

far more likely to produce a complex family of inter-related concepts with ad-hoc exceptions. More likely, due to the total domain of discourse being so broad, ontology produced in this manner will be extremely context sensitive, leading to many possibilities for introducing ambiguities and contradictions.

Taking a leaf from our earlier philosophy of simplification through abstraction layering, we instead choose to define a set of ontologies: one per inter-layer boundary. Figure 7 indicates these ontologies as curved arrows to the left of the agent stack.

The communication of factual knowledge to IAs in the first level of abstraction is represented by means of a simple ontology of facts (called the Level 1 Shapes Vector Ontology). All agents described within this portion of the specification make use of this mechanism to receive their input. It is worthwhile noting that the knowledge domain defined by this ontology is quite rigidly limited to incorporate only a universe of facts -- no higher-level concepts or meta-concepts are expressible in this ontology. This simplified knowledge domain is uniform enough that a reasonably clean set of ontological primitives can be concisely described.

Interaction between IA's is strictly limited to avoid the possibility of ambiguity. An agent may freely report outcomes to the Shapes Vector Event Delivery sub-system, but inter-IA communication is only possible between agents at adjacent layers in the architecture. It is specifically prohibited for any agent to exchange knowledge with a "peer" (an agent within the same layer). If communication is to be provided between peers, it must be via an intermediary in an upper layer. The reasons underlying these rules of interaction are principally that they remove chances for ambiguity by forcing consistent domain-restricted universes of discourse (see below). Furthermore, such restrictions allow for optimised implementation of the Knowledge Architecture.

One specific optimisation made possible by these constraints -- largely due to their capacity to avoid ambiguity and context -- is that basic factual knowledge may be represented in terms of traditional context-free relational calculus. This permits the use of relational database technology in storage and management of knowledge. Thus, for simple selection and filtering procedures on the knowledge base we can utilise well known commercial mechanisms which have been optimised over a number of years rather than having to build a custom knowledge processor inside each intelligent agent.

Note that we are not suggesting that knowledge processing and retrieval is not required in an IA. Rather that by specifying certain requirements in a relational calculus (SQL is a preferable language), the database engine assists by undertaking a filtering process when presenting a view for processing by the IA. Hence the IA can potentially reap considerable benefits by only having to process the (considerably smaller) subset of the knowledge base which is relevant to the IA. This approach becomes even more appealing when we consider that the implementation of choice for Intelligent Agents is typically a logic language such as Prolog. Such environments may incur significant processing delays due to the heavy stack based nature of processing on modern Von Neumann architectures. However, by undertaking early filtering processes using optimised relational engines and a simple knowledge structure, we can minimise the total amount of data that is input into potentially time consuming tree and stack-based computational models.

The placement of intelligent agents within the various layers of the knowledge architecture is decided based upon the abstractions embodied within the agent and the knowledge transforms provided by the agent. Two criteria are considered in determining whether a placement at layer  $n$  is appropriate:

- would the agent be context sensitive in the level  $n$  ontology? If so, it should be split into two or more agents.
- does the agent perform data fusion from one or more entities at level  $n$ ? If so it must be promoted to at least level  $n+1$  (to adhere to the requirement of no “horizontal” interaction)

## 2.2 A Note on the Tardis

A more detailed description of the Tardis is provided in part 5 of the specification.

The Tardis connects the IA Gestalt to the real-time visualisation system. It also controls the system’s notion of time in order to permit facilities such as replay and visual or other analysis anywhere along the temporal axis from the earliest data still stored to the current real world time.

The Tardis is unusual in its ability to connect an arbitrary semantic or deduction to a visual event. It does this by acting as a very large semantic patch-board. The basic premise is that for every agreed global semantic (e.g. X window packet arrived [attribute list]) there is a specific slot in an infinite sized table of globally agreed semantics. For practical purposes, there are  $2^{64}$  slots and therefore the current maximum number of agreed semantics available in our environment. No slot, once assigned a semantic, is ever reused for any other semantic. Agents that arrive at a deduction, which matches the slot semantic, simply queue an event into the slot. The

visual system is profiled to match visual events with slot numbers. Hence visual events are matched to semantics.

As for the well-known IP numbers and Ethernet addresses, the Shapes Vector strategy is to have incremental assignment of semantics to slots. Various taxonomies etc. are being considered for slot grouping. As the years go by, it is expected that some slots will fall into disuse as the associated semantic is no longer relevant, while others are added. It is considered highly preferable for obvious reasons, that no slot be reused.

As mentioned, further discussion about the Tardis and its operation can be found in part 5 of the specification.

### **3. Inferencing Strategies**

The fundamental inferencing strategy underlying Shapes Vector is to leave inductive inferencing as the province of the (human) user and deductive inferencing as typically the province of the IA's. It is expected that a user of the system will examine deductive inferences generated by a set of IA's, coupled with visualisation, in order to arrive at an inductive hypothesis. This separation of duties markedly simplifies the implementation strategies of the agents themselves. Nevertheless, we propose further aspects that may produce a very powerful inferencing system.

#### **3.1 Traditional**

Agents can employ either forward chaining or backward chaining, depending on the role they are required to fulfil. For example, some agents continuously comb their views of the knowledge base in attempts to form current, up to date, deductions that are as "high level" as possible. These agents employ forward chaining and typically inhabit the lower layers of the agent architecture. Forward chaining agents also may have data stream inputs from low level "sensors". Based on these and other inputs, as

well as a set of input priorities, these agents work to generate warnings when certain security-significant deductions become true.

Another set of agents within the Shapes Vector system will be backward chaining (goal driven) agents. These typically form part of the "User Avatar Set": a collection of knowledge elements, which attempt to either prove or disprove user queries (described more fully in Section 8 of this part.).

### 3.2 Possiblistic

In executing the possiblistic features incorporated into the level 2 ontology (described in Section 7.1 of this part), agents may need to resort to alternative logics. This is implied by the inherent multi-valued nature of the possiblistic universe. Where a universe of basic facts can be described succinctly in terms of a fact existing or not existing, the situation is more complex when symbolic possibility is added. For our formulation we chose a three-valued possiblistic universe, in which a fact may be existent, non-existent, or possibly existent.

To reason in such a universe we adopt two different algebra's. The first a simple extension of the basic principle of unification common to computational logic. Instead of the normal assignation of successful unification to existence and unsuccessful unification to non-existence, we adopt the following:

- successful unification *implies* existence,
- the discovery of an explicit fact which precludes unification *implies* non-existence (this is referred to this as a hard fail),
- unsuccessful unification without an explicit precluding case *implies* possible existence (this is referred to as a soft fail)

A second algebra, which may be used to reason in the possibilistic universe, involves a technique known as “predicate grounding” in which a user-directed pruning of a unification search allows for certain specified predicates to be ignored (grounded) when possibilities are being evaluated.

### 3.3 Vectors

Agents operating at higher levels of the Shapes Vector Knowledge Architecture may require facilities for reasoning about uncertain and/or incomplete information in a more continuous knowledge domain. Purely traditional forward or backward chaining does not easily express such reasoning, and the three-valued possibilistic logic may lack the necessary quantitative features desired. To implement such agents an alternative inferencing strategy is used based upon notions of vector algebra in a multi-dimensional semantic space. This alternative strategy is employed in conjunction with more conventional backward chaining techniques. The use of each of the paradigms is dependent on the agent, and the domain of discourse.

Our vector-based approach to inferencing revolves around constructing an abstract space in which relevant facts and deductions may be represented by geometrical analogues (such as points and vectors), with the proper algebraic relationships holding true. In general, the construction of such a space for a large knowledge domain is extremely difficult. For Shapes Vector, we adopt a simplifying strategy of constructing several distinct deductive spaces, each limited to the (relatively small) domain of discourse of a single intelligent agent. The approach is empirical and is only feasible if each agent is restricted to a very small domain of knowledge so that construction of its space is not overly complex.

The definition of the deductive space for an IA is a methodical and analytical process undertaken during the design of the agent itself. It involves a consideration of the set

of semantic concepts (“nouns”) which are relevant to the agent, and across which the agent’s deductions operate. Typically this concept set will contain elements of the agent’s layer ontology as well as nouns which are meaningful only within the agent itself. Once the agent’s concept set has been discovered, we can identify within it a subset of ‘base nouns’ -- concepts which cannot be defined in terms of other members of the set. This identification is undertaken with reference to a semi-formal ‘connotation spectrum’ (a comparative metric for ontological concepts).

Such nouns have two important properties:

- each is semantically orthogonal to every other base noun, and
- every member of the concept set which is not a base noun can be described as a combination of two or more base nouns.

Collectively, an IA’s set of  $n$  base nouns defines a  $n$ -dimensional semantic space (in which each base noun describes an axis). Deductions relevant to the agent constitute points within this space; the volume bounded by spatial points for the full set of agent deductions represents the sub-space of possible outputs from that agent. A rich set of broad-reaching deductions leads to a large volume of the space being covered by the agent, while a limited deduction set results in a very narrow agent of more limited utility (but easier to construct). Our present approach to populating the deductive space is purely empirical, driven by human expert knowledge. The onus is thus upon the designer of the IA to generate a set of deductions, which (ideally) populate the space in a uniform manner.

In reality, the set of deductions that inhabit the space can become quite non-uniform (“clumpy”) given this empirical approach. Hence rigorous constraint on the domain covered by an agent is entirely appropriate. Of course this strategy requires an

appropriate mechanism at a higher abstract layer. However, the population of a higher layer agent can utilise the agents below them in a behavioural manner thereby treating them as sub-spaces.

Once an agent's deductive space has been constructed and populated with deductions (points), it may be used to draw inferences from observed facts. This is achieved by representing all available and relevant facts as vectors in the multi-dimensional semantic space and considering how these vectors are located with respect to deduction points or volumes. A set of fact vectors, when added using vector algebra may precisely reach a deduction point in the space. In that situation, a deductive inference is implied. Alternatively, even in the situation where no vectors or combinations of vectors precisely inhabits a deduction point, more uncertain reasoning can be performed using mechanisms such as distance metrics. For example, it may be implied that a vector, which is "close enough" to a deduction point, is a weak indicator of that deduction. Furthermore, in the face of partial data, vector techniques may be used to hone in on inferences by identifying Facts (vectors), currently not asserted, which would allow for some significant deduction to be drawn. Such a situation may indicate that the system should perhaps direct extra resources towards discovering the existence (or otherwise) of a key fact.

The actual inferencing mechanism to be used within higher-level Shapes Vector agents is slightly more flexible than the scheme we have described above. Rather than simply tying facts to vectors defined in terms of the IA's base nouns, we can define an independent but spatially continuous 'fact space'. Figure 8 demonstrates the concept: a deductive space has been defined in terms of a set of base nouns relevant to the IA. Occupying the same spatial region is a fact space, whose axes are derived from the agent's layer ontology. Facts are defined as vectors in this second space: that is, they are entities fixed with respect to the fact axes. However, since the fact space and deduction space overlap, these fact vectors also occupy a location with respect to the



base noun axes. It is this location which we use to make deductive inferences based upon fact vectors. Thus, in the Figure, the fact that the observed fact vector (arrow) is close to one of the deductions (dots) may allow for assertion of that deduction with a particular certainty value (a function of exactly how close the vector is to the deduction point). Note that, since the axes of the fact space are independent of the axes of the deductive space, it is possible for the former to vary (shift, rotate and/or translate, perhaps independently) with respect to the latter. If such a variation occurs, fact vectors (fixed with regard to the fact axes) will have different end-points in deduction-space. Therefore, after such a relative change in axes, a different set of deductions may be inferred with different confidence ratings. This mechanism of semantic relativity may potentially be a powerful tool for performing deductive inferencing in a dynamically changing environment.

An interesting aspect of the preferred approach to vector-based deductive inference is that it is based fundamentally upon ontological concepts, which can in turn be expressed as English nouns. This has the effect that the deductions made by an agent will resemble simple sentences in a very small dialect of pseudo-English. This language may be a useful medium for a human to interact with the agent in a relatively natural fashion.

While the inferencing strategy described above has some unorthodox elements in its approach to time-varying probabilistic reasoning for security applications, there are more conventional methods that may be used within Shapes Vector IA's in the instance that the method falls short of its expected deductive potential. Frame based systems offer one well understood (although inherently limited) alternative paradigm. Indeed, it is expected that some IA's will be frame based in any case (obtained off the shelf and equipped with ontology to permit knowledge transfer with the knowledge base).

As described above, the vector-based deductive engine is able to make weak assertions of a deduction with an associated certainty value (based on distances in n-Dimensional space). This value can be interpreted in a variety of ways to achieve different flavours of deductive logic. For example, the certainty value could potentially be interpreted as a probability of the assertion holding true, derived from a consideration of the current context and encoded world knowledge. Such an interpretation delivers a true probabilistic reasoning system. Alternatively, we could potentially consider a more rudimentary interpretation wherein we consider assertions with a certainty above a particular threshold (e.g. 0.5) to be “possible” within a given context. Under these circumstances, our system would deliver a possibilistic form of reasoning. Numerous other interpretations are also possible.

### **3.4 Inferencing for Computer Security Applications**

As presented, our IA architecture is appropriate to knowledge processing in any number of domains. To place the work into the particular context, for which it is primarily intended, we will now consider a simple computer security application of this architecture.

One common, but often difficult, task facing those charged with securing a computer network is detecting access of network assets which appears authorised (e.g., the user has the proper passwords etc) but is actually malicious. Such access incorporates the so-called “insider threat” (i.e., an authorised user misusing their privileges) as well as the situation where confidentiality of the identification system has been compromised (e.g., passwords have been stolen). Typically, Intrusion Detection Systems are not good at detecting such security breaches, as they are purely based on observing signatures relating to improper use or traffic.

Shapes Vector’s comprehensive inferencing systems allow it to deduce a detailed semantic model of the network under consideration. This model coupled with a user’s

inductive reasoning skills, permits detection of such misuse even in the absence of any prior-known "signature".

This application of Shapes Vector involves constructing a Gestalt of Intelligent Agents that are capable of reasoning about relatively low-level facts derived from the network. Typically these facts would be in the form of observations of traffic flow on the network. Working collaboratively, the agents deduce the existence of computers on the network and their intercommunication. Other agents also deduce attributes of the computers and details of their internal physical and logical states. This information serves two purposes: one is to build up a knowledge base concerning the network, and another is to facilitate the visualisation of the network. This latter output from the agents is used to construct a near real-time 3D visualisation showing the computers and network interfaces known to exist and their interconnection. Overlaid onto this "map" is animation denoting the traffic observed by the agents, classified according to service type.

Observing such a Shapes Vector visualisation a user may note some visual aspect that they consider being atypical. For example, the user may note a stream of telnet packets (which itself might be quite normal) traversing the network between the primary network server and node which the visualisation shows as only a network interface. The implications of such an observation are that a node on the network is generating a considerable body of data, but this data is formatted such that none of the Shapes Vector agents can deduce anything meaningful about the computer issuing the traffic (thus no computer shape is visualised, just a bare network interface).

The human user may consider this situation anomalous: given their experience of the network, most high volume traffic emitters are identified quickly by one or more of the various IAs. While the telnet session is legitimate, in as much as the proper passwords have been provided, the situation bears further investigation.

To probe deeper, the User Avatar component of Shapes Vector, described more fully in Section 8 in Part 2 of the specification, can be used to directly query the detailed knowledge base the agents have built up behind to the (less-detailed) visualisation. The interaction in this situation might be as follows:

**human>** answer what User is-logged-into Computer "MainServer"?

**gestalt>** Relationship is-logged-into [User Boris, Computer MainServer]

This reveals a user name for the individual currently logged into the server. A further interaction might be:

**human>** find all User where id="Boris"?

**gestalt>** Entity User (id=Boris, name="Boris Wolfgang", type="guest user")

An agent has deduced at some stage of knowledge processing that the user called Boris is logged in using a guest user account. The Shapes Vector user would be aware that this is also suspicious, perhaps eliciting a further question:

**human>** answer what is-owned-by User Boris"?

**gestalt>** Relationship is-owned-by [File passwords, User Boris]  
Relationship is-owned-by [Process keylogger, User Boris]  
Relationship is-owned-by [Process passwordCracker, User Boris]

The facts have, again, been deduced by one or more of the IA's during their processing of the original network facts. The human user, again using their own knowledge and inductive faculties, would become more suspicious. Their level of suspicion might be such that they take action to terminate Boris' connection to the main server.

In addition to this, the user could ask a range of possibilistic and probabilistic questions about the state of the network, invoking faculties in the agent Gestalt for more speculative reasoning.

### **3.4 Other Applications**

The IA architecture disclosed herein lends itself to other applications. For example, it is not uncommon for the Defence community to have many databases in just as many formats. It is very difficult for analysts to peruse these databases in order to gain useful insight. There has been much effort aimed at considering how particular databases may be structured in order for analysts to achieve their objectives. The problem has proved to be difficult. One of the major hurdles is that extracting the analysts' needs and codifying them to structure the data leads to different requirements not only between analysts, but also different requirements depending on their current focus. One of the consequences is that in order to structure the data correctly, it must be context sensitive, which a relational database is not equipped to handle.

Shapes Vector can overcome many of the extant difficulties by permitting knowledge and deduction rules to be installed into an IA. This IA, equipped with a flexible user interface and strictly defined query language, can then parse the data in a database in order to arrive at a conclusion. The knowledge rules and analyst-centric processing are encoded in the IA, not in the structure of the database itself, which can thus remain context free. The Shapes Vector system allows incremental adjustment of the IA without having to re-format and restructure a database through enhancement of the IA, or through an additional IA with relevant domain knowledge. Either the IA makes the conclusion, or it can provide an analyst with a powerful tool to arrive at low level deductions that can be used to arrive at the desired conclusion.

#### 4. Rules for Constructing an Agent

In Section 2 of this part of the specification, several rules governing agents were mentioned, e.g. no intra level communication and each agent must be context free within its domain of discourse. Nevertheless, there are still a number of issues, which need clarification to see how an agent can be constructed, and some of the resultant implications.

In a preferred arrangement the three fundamental rules that govern the construction of an agent are:

1. All agents within themselves must be context free;
2. If a context sensitive rule or deduction becomes apparent, then the agent must be split into two or more agents;
3. No agent can communicate with its peers in the same level. If an agent's deduction requires input from a peer, then the agent must be promoted to a higher level, or a higher level agent constructed which utilises the agent and the necessary peer(s).

In our current implementation of Shapes Vector, agents communicate with other entities via the traditional UNIX sockets mechanism as an instantiation of a component control interface. The agent architecture does not preclude the use of third party agents or systems. The typical approach to dealing with third party systems is to provide a "wrapper" which permits communication between the system and Shapes Vector. This wrapper needs to be placed carefully within the agent hierarchy so that interaction with the third party system is meaningful in terms of the Shapes Vector ontologies, as well as permitting the wrapper to act as a bridge between the third party system and other Shapes Vector agents. The wrapper appears as just another SV agent.

One of the main implications of the wrapper system is that it may not be possible to gain access to all of the features of a third party system. If the knowledge cannot be carried by the ontologies accessible to the wrapper, then the knowledge elements cannot be transported throughout the system. There are several responses to such cases:

1. The wrapper may be placed at the wrong level.
2. The Ontology may be deficient and in need of revision.
3. The feature of the third party system may be irrelevant and therefore no adjustments are required.

## **5. Agents and Time**

In this section we discuss the relationship between the operation of agents and time. The two main areas disclosed are how the logic based implementation of agents can handle data streams without resorting to an embedded, sophisticated temporal logic, and the notion of synthetic time in order to permit simulation, and analysis of data from multiple time periods.

### **5.1 Data Streams and IA's**

One of the fundamental problems facing the use of IA's in the Shapes Vector system is the changing status of propositions. More precisely, under temporal shifts, all "facts" are predicates rather than propositions. This issue is further complicated when we consider that typical implementations of an IA do not handle temporal data streams.

We address this problem by providing each IA with a "time aperture" over which it is currently processing. A user or a higher level agent can set the value of this aperture.

Any output from an IA is only relevant to its time aperture setting (Figure 10). The aperture mechanism allows the avoidance of issues such as contradictions in facts over time, as well providing a finite data set in what is really a data stream. In fact, the mechanism being implemented in our system permits multiple, non-intersecting apertures to be defined for data input.

With time apertures, we can “stutter” or “sweep” along the temporal domain in order to analyse long streams of data. Clearly, there are a number of issues, which still must be addressed. Chief amongst these is the fact that an aperture may be set which does not, or rather partially, covers the data set whereby a critical deduction must be made. Accordingly, strategies such as aperture change and multiple apertures along the temporal domain must be implemented in order to raise confidence that the relevant data is input in order to arrive at the relevant deduction.

While we are aware that we can implement apertures in order to supply us with useful deductions for a number of circumstances, it is still an open question on how to achieve an optimal set of sweep strategies for a very broad class of deductions where confidence is high that we obtain what we are scanning for. One area, which comes to mind, is the natural “tension” between desired aperture settings. For example, an aperture setting of 180 degrees (ie., the whole fact space) is desirable as this considers all data possible in the stream from the beginning of the epoch of capture to the end of time, or rather the last data captured. However, this setting is impractical from an implementation point of view, as well as introducing potential contradictions in the deductive process. On the other hand, a very small aperture is desirable in that implementation is easy along with fast processing, but can result in critical packets not being included in the processing scan.

Initial test of an agent, which understands portions of the HTTP protocol, has yielded anecdotal evidence that there may be optimum aperture settings for specific domains



of discourse. HTTP protocol data from a large (5GB) corpus were analysed for a large network. It was shown that an aperture setting of 64 packets produced the largest set of deductions for the smallest aperture setting while avoiding the introduction of contradictions.

The optimal aperture setting is of course affected by the data input, as well as the domain of discourse. However, if we determine that our corpus is representative of expected traffic, then default optimal aperture setting is possible for an agent. This aperture setting need only then be adjusted as required in the presence of contradicting deductions or for special processing purposes.

## **5.2 Temporal Event Mapping for Agents**

In the previous section, we discussed how an agent could have time apertures in order to process data streams. The issue of time is quite important, especially when considering that it takes a finite amount of time for a set of agents to arrive at a deduction and present a visualisation. Also, a user may wish to replay events at different speeds in order to see security relevant patterns. To provide such facilities in Shapes Vector, we introduce the notion of a synthetic clock. All entities in the system get their current time from the synthetic clock rather than the real system clock. A synthetic clock can be set arbitrarily to any of the current or past time, and its rate of change can also be specified.

A synthetic clock allows a user to run the system at different speeds and set its notion of time for analysing data. The synthetic clock also permits a variety of simulations to be performed under a number of semantic assumptions (see Section 7 of this part of the specification)

The above is all very well, but Shapes Vector may at the same time be utilised for current real-time network monitoring as well as running a simulation. In addition, the user may be interested in correlating past analysis conditions with current events and vice versa. For example, given a hypothesis from an ongoing analysis, the user may wish to specify that if a set of events occur in specific real-time windows based on past event temporal attributes or as part of an ongoing simulation, then an alarm should be given and the results or specific attributes can flow bi-directionally between the past event analysis and the current event condition. Hence Shapes Vector should be able to supply multiple synthetic clocks and the agent instances running according to each clock must be distinguishable from each other. All synthetic clocks are contained in the Tardis that is discussed in detail in Part 5 of this specification.

## **6. Implications for Higher Level Agents**

The criterion that all agents must be context free is in fact, not fully achievable. There are a number of influencing factors, but chief amongst these is time. An agent judged to be context free one year, may not be context free later in its lifecycle, despite no change to its content. For example, consider a simple agent responsible for analysing the headers of web traffic (HTTP) to determine which requests went via a proxy server. At the time such an agent is written it may be context free (or more precisely it's context is the universally accepted rules of HTTP transactions). However, future changes to the HTTP protocol or to the common practices used by web browsers or servers may cause it to become context sensitive despite no changes to the agent itself. That is, all deductions produced by the agent become true, only in the context of "how HTTP worked at the time the agent was written".

The above tends to encourage all agents to hold only one simple or "atom" deduction. This then ensures context freedom over a very long period of time. However, there are at least a couple of practical difficulties to such an approach:

1. A definition of what constitutes an atom deduction that is valid for all of the architecture must be determined;
2. A very sophisticated criterion for placement of agents within the agent hierarchy is needed to the extent that a complete metalogic of semantics right across the agent architecture would be needed (practically impossible).

## **7. Higher Level Ontologies**

Detail of how the ontologies contribute to the functioning of the Agent architecture is disclosed in this section. In particular, there is focus on the ontologies above level 1, and provision of a brief discourse of the two lowest levels.

### **7.1 Level 2**

In developing the level 2 ontology, it became apparent that attempting the same approach as for level 1 would not work. Level 1 focuses very much on “concrete” objects (e.g. modems, computer) and deterministic concrete relationships (e.g. connection) in the form of a traditional first order logic. Adopting a similar approach for level 2 proved difficult in the light of the desirable criteria for higher level ontologies, namely that they should:

- Seek to embody a higher level of abstraction (relative to the previous, lower, level ontologies).
- Seek description in terms of “atomic” relationships for each abstraction level, from which more complex relationships can be built.
- Offer opportunities for fusion activities, which cannot be handled at, lower layers (since they would be context sensitive).

Given the above criteria, the identification of a set of orthogonal, higher-level object types or classes on which to base a context-free level 2 ontology was problematic. A more promising constructive methodology for level 2 was to focus less on objects in and of themselves (as the level 1 ontology had done) and instead to identify a set of fundamental operations and relationships. That is, to move towards a description in terms of higher-level logics.

The chosen approach for constructing the level 2 ontology was to consider the types of knowledge-based relations and operators an agent operating at level 2 would require to support Shapes Vector's security mission. Such agents would necessarily need to conduct semantic manipulations of basic objects and concepts embodied in level 1. Operators that remain generic (like those in level 1) were preferred over security-specific semantics. The key operators and relations present within the ontology are:

#### 7.1.1 Relationships

These relationships may appear in both ontological statements (assertions) and also as clauses in ontological queries.

- *Simple Set Theoretic Operators.* A suite of common set-based relationships are incorporated, including set membership (*Member\_of*), set disjunction (*Intersection\_of*), set conjunction (*Union\_of*), and Cartesian\_product\_of. These relationships provide the traditional basis for constructing more complex semantic relationships. Using such relationships we can, for example, express that computer "dialup.foo.net.au" is a member of the set of computers that have sent suspicious mail messages to server "www.bar.com" in the past day.

- *Consistency Operators:* *Consistent\_with*, *Inconsistent\_with*. The use of these relationships takes the form "X consistent\_with Y" or "X inconsistent\_with Y". Since we are at a higher level, it is clear that contradictions will become apparent which are either invisible to the lower level agents, or as a result of their aperture settings,

caused by a temporal context sensitivity. For example, we can use the operator to express the fact that a conclusion made by an e-mail agent that an e-mail originated at "nospam.com" is inconsistent with another observation made by a different agent that web traffic from the same machine reports its name as "dialup.foo.net.au".

It is important to distinguish between this relationship and the traditional logical *implies*. We cannot construct a practical implementation of *implies* in our system. There are several well-known difficulties such as an implementation of a safe form of the "not" operator. Hence we have avoided the issue by providing a more restricted operator with a specific semantic which nevertheless serves our purposes for a class of problems.

- **Based\_on.** The above Consistent\_with and Inconsistent\_with relationships are not sufficient for expressing practical semantics of consistency in Shapes Vector. Given the broad ranging domains of lower level agents, these relationships beg the question "consistent (or inconsistent) under what basis?". Hence the Based\_on clause which is used in the following manner "X Consistent\_with Y Based\_on Z". The rules of such a logic may be derived from human expert knowledge, or may be automatically generated by a computational technique able to draw consistency relationships from a corpus of data. Here, Z represents consistency logic relevant to the particular context. An implication is that a simple form of type matching is advisable in order to prevent useless consistency logics being applied to elements being matched for consistency. The type matching can be constructed by utilising the set theory operators.

- ***Predicated Existential Operator: Is\_Sufficient\_for.*** This relationship takes the form "X is\_sufficient\_for Y" and encapsulates the semantics that Y would be true if X could be established. That is, it is used to introduce a conditional assertion of X predicated on Y. This facility could be used, for example, to report that it would be conclusively

shown that computer "dialup.foo.net.au" was a web server IF it were observed that "dialup.foo.net.au" had sent HTML traffic on port 80.

- *Possiblistic Existential Operator: Possible (X)*. This relationship serves to denote that the fact contained within its parentheses has been deemed to be a definite possibility. That is, the generator of the statement has stated that while it may not be able to conclusively deduce the existence of the fact, it has been able to identify it as a possibility. This relationship is necessary in order to be able to handle negation and the various forms of possibility. Further discussion appears below. Any fact expressible in the level 1 or level 2 ontology may be placed within a Possible statement. The most typical use of this operator would be in a response to a possiblistic query (see below). Note that the possibility relation does not appear as an operator in a query.

### 7.1 .2 Interrogative Operators

The above relationships (except for Possible) also appear as operators in queries made to the Agent Gestalt at level two. However, there are a number of operators, which do not have a corresponding relation in the ontology. These are now discussed:

- the usual boolean operators which can also be expressed in terms of set theory are supplied.
- asserting (Y). This unary operator allows us to ask whether the proposition X is true if we assume Y is a given (ie. whether X can be established through the temporary injection of fact Y into the universe). Y may or may not be relevant in deciding the truth of X hence the operator is in stark contrast to the *Is\_Sufficient\_For* relation where the truth of Y directly implies the truth of X. There are some interesting complexities to implementing the asserting operator in a Prolog environment. The

assertion must take place in a manner such that it can override a contrary fact. For most implementations, this means ensuring that it is at the head of any identical clauses. One of the implementation methods is to first work out whether Y is true in the first place and if not, place in a term with a different arity and direct the query to the new term in order to bypass the other search paths.

- **Is\_it\_possible.** This operator allows for possibilistic queries. It takes the form “Is\_it\_possible X” where X may be any level 1 or level 2 ontological construct. Specifically, ontological relationships may be used, e.g., “Is\_it\_possible X [*relationship (e.g. Member\_of)*] Y”. Is\_it\_possible can be used in conjunction with the asserting operator (e.g. Is\_it\_possible X [*operator*] Y asserting Z) to perform a possibilistic query where one or more facts are temporarily injected into the universe. Using this operator we can, for example, issue a query asking whether it is possible that computer “dialup.foobar.net.au” is a web server. Furthermore we could ask whether based on an assumption that computer “dialup.foo.net.au” is connected via a modem, the computer makes use of a web proxy. Is\_it\_possible provides a means for returning results from predicates as ground facts rather than insisting that all queries resolve to an evaluated proposition (see Section 3.2 of this part). The evaluation result of a query of this nature will return either no, or maybe. The maybe result occurs if it is possible or there is no condition found which bars the condition, or no if a condition can be found in the universe preventing its possibility.

- **Is\_it\_definitely\_possible.** This operator is not orthogonal to the previous one. The evaluation result is either yes, or no. The difference between this operator and the previous one is that for it to return true, there must be a set of conditions in the universe which permit the result to be true, and the relation *possibility* exists.

- **Under\_what\_circumstances.** This operator provides for a reverse style of possibilistic querying in which a target fact is given and the queried entity is called upon to

provide the list of all conditions that would need to hold true for that fact to be established. For example we can ask under what conditions would it be conclusively true that a guest user had remotely logged into the computer "dialup.foobar.net.au".

- *Not* is one of the more interesting operators. There has been much discussion over the years on how to implement the equivalent of logical negation. The problems in doing so are classic and no general solution is disclosed. Rather, three strategies are generated that provide an implementation approach, which satisfies our requirement for a logical negation operator. For the Shapes Vector system, any *Not* operator is transferred into a possibilistic query utilising negation as failure. *Not* (x) is transformed to the negation of *Is\_it\_possible* (X). This is where negation operation maps 'no' to 'yes', and maps 'maybe' to 'maybe'. Doing so requires us to have the user make an interpretation of the result based on fixed criteria. However, it is claimed that such an interpretation is simple. For example: a user may inquire as to whether it is "not true that X is connected to Y". This would be transformed into a query as to whether it was possible that X is connected to Y and the result of that second query negated. If the system determined that it might be possible that X is connected to Y, the final response would be that it might be possible that it is "not true that X is connected to Y." Alternatively, if it could be established that the connection was not possible, the final response would be yes it is "not true that X is connected to Y."

The above possibility operators cause some interesting implementation issues. It needs to be possible to detect the reason why a query fails, ie. did it fail due to a condition contradicting success (hard fail), or that simply all goals are exhausted in trying to find a match (soft fail). As a partial solution to this issue, we must add to the criteria for constructing an agent. A further criterion is that an agent's clauses are constructed in two sets: case for the positive, and case for the negative. We attempt to state explicitly the negative aspects. These negative clauses, if unified, cause a hard fail to be registered. It is fairly simple to deduce here that we cannot guarantee



completeness of an agent across its domain of discourse. However, a soft fail interpretation due to incompleteness of the part of the agent remains semantically consistent with the logic and the response to the user.

## 7.2 Level 3 and Above

As can be seen, the main characteristics of level 2 when compared to level 1 are the inclusion of possibilistic reasoning and the introduction of the ability to define semantics for consistency. If we carry this abstraction path (ie. first order logic to possibilistic logic) one step further we can surmise that the next fundamental step should be an ontology which deals with probabilistic logic. For example, semantics to support operators such as “likely”.

Initial operators designated for level three include “is it likely” which has a set of qualifiers in order to define what “likely” means. Interpretation based on specific user profiles will be needed hence user Avatars (see next section in this portion of the specification) are present in order to help interpret abstract user queries into precise, complex ontology. It is suggested that any levels beyond this become much more mission specific and will begin to include security specific relationships.

In actual fact, the labelled levels “2” and “3” may not be actually be located consecutively at the second and third layers of the agent hierarchy. Due to the need for avoiding context sensitivity within a level when introducing new agents, there will always be a need to introduce intermediate levels in order to cater for fusers in a way that does not necessitate the expansion of the adjacent levels’ ontologies. Hence we refer here to the labels “level 2” and “level 3” as ontological delineators. Indeed, current expectations are that the possibilistic reasoning parts of an ontology will be introduced around level six due to fusing agents which are to be introduced for Shapes Vector’s security mission.

### 7.3 An Example of Possiblistic Querying

Consider a simple IA/fuser designed to accept input from two knowledge sources -- one describing network hosts and the ports they listen on, and another describing local file system accesses on a network host. By fusing such inputs, the agent deduces situations where security has been compromised.

Such an agent may contain the following rules (specified here in pseudo-English): In reality, the deductive rules within such an agent would be considerably more complex and would involve many additional factors. The rules are simplified here for illustrative purposes.

1. If a process Y listens on port P AND P is NOT a recognised port < 1024 THEN Y is a "non-system daemon".
2. If a process Y is a non-system daemon AND Y wrote to system file F THEN Y "corrupted" F.

Consider the situation where, in analysing the data for a time window, the agent receives the following input:

- Process 1234 listens on port 21
- Process 3257 has written to !etc/passwd
- Process 1234 has written to /etc!passwd
- Process 3257 listens on port 31337
- Process 987 listens on port 1022
- Port 21 is a recognised port

The following possiblistic queries may be issued to the agent:

**Is it possible Process 1234 corrupted /etc/passwd?**

In this case, the agent would generate a Hard Fail (i.e. a “definite no”) since a contradiction is encountered. The relationship “corrupted” can only be true if Rule 1 has classified Process 1234 as a “non-system daemon”, but that can only happen if Port 21 is not “recognised”. This last fact is explicitly contradicted by the available facts.

**Is\_it\_possible Process 987 corrupted /etc/passwd?**

In this case, the agent would generate a Soft Fail (i.e., a “maybe”) since, while no contradiction is present, neither is there sufficient evidence to conclusively show Process 987 has corrupted /etc/passwd. Rule 1 can classify Process 987 as a non-system daemon, but there are no observations showing that Process 987 wrote to /etc/passwd (which does not, in itself mean that it did not, given the agent’s inherently incomplete view of the world).

**Under\_what\_circumstances could Process 987 have corrupted /etc/passwd?**

In this case the agent would respond with the fact “Process 987 has written to /etc/passwd”, which is the missing fact required to show that the process corrupted /etc/passwd.

**Is it possible Process 3257 corrupted /etc/passwd?**

Not only is it possible that Process 3257 could have corrupted the file, there is sufficient evidence to show that it definitely occurred. That is, under normal predicate logic the rules would deduce the “corrupted” relationship. However, since the Is\_It\_Possible operator replies either “no or “maybe”, the agent in this case replies “maybe”.

**Can you show that Process 3257 corrupted /etc/passwd?**

This is a straight predicate (i.e., non-possibilistic) query. Since the facts support a successful resolution under the Rules 1 and 2, the agent replies "yes".

#### 7.4 An Example of the Use of Consistency

In this section, we describe a simple example showing the utility of the consistency logic for a security application.

Consider the case of a simple consistency agent, which understands the basics of the TCP protocol, and in particular is aware of the traditional "three-way handshake" involved in the establishment of a TCP connection. This agent would be able to recognise valid handshakes and report the consistency of the packet sequences they comprise. Consider the following input to such an agent:

- Packet L1 (type="TCP SYN")
- Packet L2 (type="TCP SYN ACK")
- L2 directly-follows L1
- Packet L3 (Type="TCP ACK")
- L3 directly-follows L2

For this input, the agent will recognise the validity of this handshake and be able to report consistency of the packet sequences by stating:

(L2 directly-follows L1) Consistent\_with (L3 directly-follows L2) Based\_on "TCP Handshake (Packet L1 (type=\ "TCP SYN\"), Packet L2 (type=\ "TCP SYN ACK\"), Packet L3 (Type=\ "TCP ACK\"))"

Alternatively, the same agent could be presented with an invalid handshake as input, for example:

- Packet X1 (type="TCP SYN")
- Packet X2 (type="TCP SYN ACK")
- X2 directly-follows X1
- Packet X3 (Type="TCP RST")

- **X3 directly-follows X2**

In this case the agent would recognise that it is invalid for a TCP implementation to complete two parts of the handshake and then spontaneously issue a Reset packet'0. It would represent this inconsistency by reporting:

(X2 directly-follows X1) Inconsistent\_with (X3 directly-follows X2) Based\_on "TCP Handshake (Packet X1 (type=\"TCP SYN\"), Packet X2 (type=\"TCP SYN ACK\"), Packet X3 (Type=\"TCP RST\"))"

Such a statement of inconsistency may be directly interrogated by a user interested in anomalous traffic, or alternatively passed as input to a set of security-specific agents, which would correlate the observation with other input.

An interesting implementation issue arises when we consider the construction of consistency assertions. The number of assertions to describe consistency, e.g. for TCP/IP traffic, may be very large, or dependent on specified environments and it could be data driven. There is a surprisingly simple possibility for the automatic generation of consistency assertion sets. Very preliminary investigation has indicated that data mining methods on designated standard data corpus are very suited for generating assertion sets, which may then be used as the consistency logic. Data mining is extensively used in detecting variances in traffic, but has been less successful in detecting intrusions. However, data mining has shown to be very successful in characterising data, and thus is proving an exciting possibility for use in the Shapes Vector system for describing bases of consistency.

### **8. User Avatars**

It is necessary to have an intelligent interface so that the user may interact with the agents as a Gestalt. Accordingly, a set of user avatars is constructed. These avatars preferably contain a level of intelligent processing as well as the usual query parsing as a result of in one example, commercial voice recognition packages. In order to maintain consistency, user avatars are apparent at all levels in the ontologies. This

permits each avatar to be able to converse with the agents at its level, while still permitting control and communication methods with avatars above and below. Put simply, the same reasons for developing the agent hierarchy are applied to the avatar set. Given the nature of an avatar, it may be argued by some that there is little difference between an agent in Gestalt, and the avatar itself. Avatars and Gestalt agents are distinguished by the following characteristics:

- Agents deal with other agents and Avatars.
- Avatars deal with agents and users.
- Avatars can translate user queries into precise ontology based on specific user driven adaptive processes to resolve context.
- Further to the above, Avatars store user profiles in a manner so as to interpret different connotations based on specific user idiosyncrasies. For example, the use of the probabilistic logic based queries where the term *likely* can be weighted differently according to each user.

One of the activities expected of Avatars in the Shapes Vector system is to modify queries so that they may be made more precise before presentation to the Gestalt. For example, at a high layer of abstraction, a user may initiate the query "I have observed X and Y, am I being attacked?". An Avatar, given a user profile, may modify this query to "Given observations X, Y, based on Z, is it likely that a known attack path exists within this statistical profile".

### **9. Further Comments on the Architecture**

The hierarchical layering of the architecture with interleaved ontologies provides a strong advantage to Shapes Vector. Each ontology provides a filtering process for the deductions and knowledge transfer between levels. This helps "stabilise" and reduce context sensitivity. It also permits a strong method for checking the validity of component construction. However, a price is paid: the filtering between layers implies that the potential of each agent to contribute to the Gestalt is constrained. A particular

agent may be able to undertake a variety of relevant deductions but these may be “strained” or “filtered” as the agent passes its knowledge through an ontology layer. Hence the theoretical full potential of the Gestalt is never actually realisable.

In order to overcome the above constraint in a sensible, practical and useful manner, it is necessary to review continuously the ontology layers in the search for bringing new relationships and objects into “first class” status so that it may become part of the ontology itself. That is, lessen the filtering process in a controlled manner. To do so however, requires much thought since an incorrect change in an ontology level can wreak havoc with the Gestalt operation. Of course it is possible to pass richer knowledge statements by using attributes through the ontology layers. However, it becomes the user’s responsibility to ensure that the receiving agents can make sense of the additional attributes.

### 10.1 AAFID

Researchers at Purdue University have designed and implemented an agent-based architecture for Intrusion Detection, called AAFID (Autonomous Agents for Intrusion Detection) [Spafford, E and Zanboni, D., “*Intrusion detection using Autonomous Agents*”, Journal of computer Networks, v34, pages 547 – 570,2000]. This architecture is based around a fundamental paradigm of distributed computation. One or more software agents run on each protected host of a network, communicating any events of interest to a single “Transceiver” running on the host. This component can perform some host-level fusion of alerts, but principally exists to forward significant observations to a “Monitor” process, which has an even broader purview.

This architecture at first appears to have similarities to the approach described herein, in that it supports multiple autonomous entities (each with a particular field of expertise) arranged in a distributed structure with hierarchy-based filtering. The AAFID system, however, does not appear to have a concept of multiple abstraction layers -- all agents, transceivers and monitors all reason within a single universe of

discourse which, apparently, contains both low-level and fairly high-level concepts. Furthermore, the operation of these various entities seems to focus purely on a data driven model; there is no obvious scope for users to set goals for components, nor to directly query the internal knowledge state of the system. AAFID's hierarchical structuring of agents seems limited to a single rooted tree, as opposed to our system's support for generalised directed acyclic graph structures. There is also no obvious scope for possibilistic or probabilistic reasoning within the AAFID architecture coupled with orthogonal semantic ontology layers.

## **10.2 Comparison with the Bass' Comments**

The following discussion providing some background to the invention is intended to facilitate a better understanding of the invention. However, it should be appreciated that the discussion is not an acknowledgment or admission that any of the material referred to was published, known or part of the common general knowledge as at the priority date of the application.

In an edition of the Communications of the ACM "Intrusion Detection Systems & Multisensor Fusion: Creating Cyberspace Situational Awareness", in Communications of the ACM 43(4), April 2000 Bass speculates on the future architecture requirements for Intrusion Detection Systems. In particular, he discusses the need for data abduction and points to the requirement for three main levels of semantic ascension.

The Shapes Vector architecture shows some necessary implementation strategies and architectural modifications in order to achieve that goal state. In particular Shapes Vector views the concept ascension requirement as a continuum where at any point in the AI agent Gestalt one "sees" knowledge production on looking "up", and data supply looking "down". The three main levels in the Shapes Vector Gestalt are delineated by the methods and logics used (ie. first order predicate, possibilistic and probabilistic), rather than some delineation as to whether there is information, data, or knowledge as depicted in Figure 13. Bass requirements for a "discovery module etc"



become less important in the Shapes Vector architecture as any such function is a pervasive part of the system and is distributed amongst more primitive functions. The Agent Gestalt feeds the visualisation engines rather than some specific event though earlier papers do tend to indicate a separate module and as such those papers are a little misleading.

### **11. A Multi -Abstractional Framework for Shapes Vector Agents**

The Shapes Vector Knowledge Architecture (SVKA) is intended to provide a framework, in which large numbers of Intelligent Agents may work collaboratively, populating layers of a highly ordered "Gestalt". Previous definitions of the SVKA have focussed primarily on macro-aspects of the architecture, describing a system in which each layer of the Gestalt represents a distinct universe of discourse as described by the ontology associated with it.

Experience with building collaborative Intelligent Agent systems for Shapes Vector has highlighted the desirability of a more flexible model, one that allows for the subdivision of these "ontology layers" into a number of sub-layers. Each sub-layer in such a divided model shares a common universe of discourse (i.e., all reference a common ontology). Intelligent Agents can populate any of these various sub-layers, allowing for the construction of systems capable of very general forms of data fusion and co-ordination.

Furthermore, it is envisaged that future requirements on the SVKA will involve the necessity of maintaining several "parallel universes of discourse" (e.g., running a sub-Gestalt in the domain of Security in parallel with another sub-Gestalt in the domain of EM Security). Such parallel universes may have entry and exit points into one another (at which appropriate translations take place). They may furthermore share similar abstractional levels, or may even overlap the abstractional levels of multiple other universes.

In order to satisfy these two demands, the SVKA definition requires elaboration. In this paper we undertake a redefinition of the architecture which expands it in a number of ways to meet these requirements. Key features are:

- The SVKA Gestalt is divided into an arbitrary number of Locales,
- A Universe of Discourse and an Instance Number identify each Locale,
- Each Locale contains a number of levels at which Intelligent Agents may reside.
- A Locale may optionally nominate a single entry point: a remote locale and a level within that locale, from which input data is received into the locale,
- A Locale may optionally nominate a single exit point: a remote locale and a level within that locale, to which output data is sent from the locale,

### **11.1 Concepts**

The Shapes Vector Knowledge Architecture (SVKA) contains exactly one Shapes Vector Gestalt Framework (SVGF) or “Gestalt”. The Gestalt is an abstract entity in which groups of collaborating software agents may be placed.

The Shapes Vector Gestalt Framework contains an arbitrary number of Shapes Vector Gestalt Locales (SVGLs) or “Locales”. A Locale is an abstract entity in which hierarchies of collaborating software agents may be placed. The defining characteristic of a Locale is that it is intimately tied to exactly one Universe of Discourse (UoD). For each UoD there may be multiple Locales simultaneously active, thus to distinguish these we also tag each Locale with an instance ID. This is unique only within the context of all Locales tied to the same UoD. For example

there can exist a Locale with UoD “Level I Cyber Ontology”, instance 0 simultaneous with a Locale with UoD “Level 2 Cyber Ontology”, instance 0. However two Locales with UoD “Level 1 Cyber Ontology” and instance 0 cannot co-exist.

Each Shapes Vector Gestalt Locale is divided into an arbitrary number of Shapes Vector Gestalt Locale Levels (SVGLLs) or “Levels”. A Level is an abstract entity in which a non-cooperating set of agents may be placed. Each Level has a unique Level Number within the Locale (a zero or positive real number); Levels are notionally ordered into a sequence by their Level Numbers.

In addition to a UoD and instance ID, each Locale also optionally possesses two additional attributes: an entry point and an exit point. Each refers to a Level of a remote Locale, that is each reference contains the UoD and instance number of a Locale not equal to this Locale, and also nominates a particular (existent) Layer within that Locale. The entry point of a Locale defines a source of data, which may be consumed by the agents at the lowest Level of this Locale. The exit point of a Locale defines a destination to which data generated by agents in the highest Level of this Locale may be sent.

It is specifically forbidden for Locales within the Gestalt to be at any time directly or indirectly arranged in a cycle via their entry and/or exit points. That is, it must be impossible to draw a path from any point in any Locale back to that same point utilising entries and exits between Locales.

A Shapes Vector Gestalt Locale, which is divided into  $n$  Levels, contains  $n-1$  Shapes Vector Assertion Routers (SVARs) or “Assertion Routers”. An Assertion Router is a concrete software entity which receives input from one set of agents, performs some semantic-based filtering, then forwards the relevant sub-sections on to each of

a set of agents in a second (disjoint) set. Each Assertion Router has an associated Level Number unique within the Locale (a zero or positive real number); Assertion routers are notionally ordered into a sequence by their Level Numbers. Furthermore, each Assertion Router has an Instance ID (a zero or positive integer) Furthermore, which is globally unique.

There is a one-to-one mapping between Locale Level Numbers and Assertion Router Level Numbers, defined by the following relationship. The Assertion Router with Level Number  $n$  receives input from agents positioned in Locale Level Number  $n$  and provides output to agents which are resident at the next Locale Level Number after  $n$ .

A Shapes Vector Intelligent Agent (SVIA) or "agent" is a concrete software entity which resides in exactly one Level of exactly one Locale within the Gestalt. Agents that reside above the lowest Level of the Locale may (optionally) receive input either from a direct source, or from the Assertion Router within the Locale which has the next lowest Level Number (or both). An agent that resides at the lowest Level of Locale may (optionally) receive input either from a direct source, or from the Assertion Router present in the entry point remote Locale (if one was specified) which has a Level Number equal to the Level defined in the entry point specification (or both).

Agents which reside below the highest Level of the Locale may (optionally) provide output to either a direct sink, or to the Assertion Router with Level may (optionally) provide output to either a direct sink, or to the Assertion equal to its own (or both). An Agent that resides at the highest Level of Router present in the exit point remote Locale (if one was specified) which has a Level Number equal to the Level defined in the exit point specification (or both).

An agent may never receive input from the same Assertion Router to which it provides output.

Figure 12 illustrates these concepts for a single Locale Gestalt of 4 Levels, while Figure 13 shows a more comprehensive example.

## 12. Summary

The knowledge-processing elements of the Shapes Vector system incorporate a broad variety of tools and techniques, some novel and some traditional, which combine to enact a flexible and powerful paradigm for multi-abstractional reasoning. The central feature of the approach disclosed herein is the methodology of bridging broad semantic gaps (in the embodiment described that is illustrated, from very simple observations about a computer network to high-level statements about the state of that network) by decomposition into a series of abstraction layers. This specification describes this layered architecture and also provides details about the forms of abstraction provided at the first three layers. These include epistemic logics for possibilistic reasoning (at level 2) and probabilistic reasoning (at level 3).

The key feature of the disclosed knowledge architecture that avoids difficulties of context sensitivity and ambiguity is its simple set of structuring rules. These provide strict guidelines for placement of agents within abstractional layers and limit the patterns of communication between agents (preferably prohibiting intra-level communication as well as insisting on passing through an ontology between layers).

Experience with building and using the Intelligent Agent Architecture it has shown it to be highly flexible, with the incorporation of "foreign" knowledge processing tools into the Shapes Vector Gestalt proving a "simple" exercise. The architecture has also shown itself to provide great potential for approaching knowledge-based deductive solutions to complex problems not only in the domain of computer security but also in many other domains, both related and unrelated.

The Intelligent Agent Architecture features specifically include:

1. An abstraction hierarchy with multiple layers separated by formal ontologies.
2. Three particular abstraction layers of interest are those concerned with first-order logic, possibilistic logic and probabilistic logic.
3. Agents located within a layer of the architecture are prohibited from interacting with agents within the same layer (ie. No peer-to-peer communication).
4. Agents located within a layer of the architecture may communicate with agents located in the layer immediately below that layer (if such exists) and/or agents located in the layer immediately above the layer (if such exists).
5. The architecture may incorporate a Knowledge Base in which persistent information resides.
6. Communication between agents must always be represented in terms of the ontology sandwiched between the sender and receiver's layer. Communications must be context-free with respect to that ontology.
7. Agents within the architecture may operate across a time-window, ie, a temporal region of current consideration. A user may dynamically alter parameters of an agent's time-window.
8. Third party knowledge processing tools (agents) may be easily wrapped and inserted into the architecture. The ontologies present within the framework ensure that only relevant knowledge transfer takes place between such elements and other agents.

## Part 3 DATA VIEW SPECIFICATION-----

### 1. Data View Specification

Data View is briefly discussed in Part 1 Section 3.3 of the Shapes Vector Overview, in this specification. The following is a preferred specification of its characteristics.

#### 1.1 Universe

- a universe has a *variable maximum radius* and contains any number of virtual objects.
- there may be *multiple universes*.
- the number of universes can be dynamically adjusted using append, insert, and delete operations specified via the user (human or appropriately programmed computer).
- universes are identified by unique names, which can be either auto generated - a simple alphabetic sequence of single characters, or can be specified by the user when appending or inserting universes dynamically.
- to assist in simplifying the display, nominated universes can be temporarily hidden. However all force calculations and position updates continue to occur. Hidden universes are simply temporarily ignored by the rendering phase of the application. A universe is then not human observable.
- a universe can be represented as a two-dimensional plane (in the embodiment a circle), but it is subject to selective zoom and synthetic strobes in a similar fashion to Geo View which may provide a third dimension elevation.
- there are at least two possible *starting states* for a universe:
  - the *big bang* state in which all objects are created in the centre of the universe;
  - the *maximum entropy* state in which all objects are evenly distributed around the maximum radius of the universe.
- a universe maybe rendered with a circular grid, with identifying labels placed around the perimeter. The number of labels displayed equidistantly around the

perimeter can be specified statically or dynamically meaning those labels can be fixed or move in concert with other changes.

- multiple universes are rendered vertically displaced from each other. Inter-grid separation can be dynamically changeable via a control mechanism, such as a socket to be discussed later.
- separation between grids can be specified either globally using inter-grid size or for specific grids as a distance from adjacent grids.
- different universes can have different radii, and their grids can be drawn with different grid sizes and colours.
- all initial settings for grid rendering are to be specified through the MasterTable. These include grid size, inter-grid separation, grid colour, and grid (and hence universe) radius for each universe.
- grid settings (radius, number of radii, number of rings, intergrid spacing) can be altered dynamically via the user.
- object positions are clamped to constrain them within the universe radius.

As a result of this:

- When an object located at the edge of the universe experiences a repulsive force that would place it outside the universe (forces between virtual objects will be discussed later in the specification), the object is constrained to stay within the universe so that the object slides along the rim of the universe away from the source of the repulsive force. Forces that tend to draw objects away from the rim towards the interior of the universe result in typically straight-line motion towards the source of attraction.

- the user may specify which virtual objects or sets of virtual objects are in a particular universe using an object selector, and this may dynamically change using append or replace operations on existing specifications.
- if a user replaces the specification of the destination universe for objects matching a particular object selector, then the objects will move from the universe they were



originally placed in as a result of this specification to the new universe. Likewise if a user appends a new *destination* universe specification, then all objects in existence that match the associated object selector will appear in the new universe in addition to wherever they currently appear.

- in all cases where objects are moved between or duplicated to universes, all force interactions, phantoms, interaction markers and radius of influence displays will be updated to reflect this fact.

- Force interactions are updated so they only occur between objects in the same universe.

- Phantoms are moved/ duplicated along with the parent primary object.

- Interaction markers are moved/ duplicated to remain connected to the object.

- Radius of influence displays are duplicated if necessary.

## 1.2 Objects

- an object has a set of attributes (consisting of name, value pairs) associated with it.
- an object has a two sets of references to other objects with which it interacts, named its *mass interaction set* and *charge interaction set*. Events or other external mechanisms modify these two sets.

- an object can have further sets of references to other objects. These sets have names specified at run-time by events and can be used to visualise further interactions with other objects using markers (see section 1.7 in this part of the specification).

- an object can have further sets of references to other objects that are used in building aggregate objects - see section 1.3 of this part of the specification for details.

- an object stores values for mass and charge for each flavour (a term explained later in the specification) it possesses.

- an object may inhabit one or more universes, and this relationship can be displayed using markers.

### 1.3 Aggregate Objects

- objects can be aggregated to form a composite.
- each aggregate object has one primary (the parent or container) object, and zero or more secondary objects (the children or containees).
- aggregate objects cannot aggregate hierarchically.
- determination of container - containee relationships occurs on the basis of "contains" and "contained-in" network object attributes. These relationships are stored in a database and are always kept up to date and consistent with the latest known information. This means any new information overrides pre-existing information. For example:
  - If an attribute indicates A contains B, then it must be ensured that all relationships where B is a container are removed from the database as they are no longer valid since B is now a containee. The same attribute A contains B also indicates that A can no longer be a child of another object, since it is now a container, and so all those relationships are removed from the database. Finally the relationships "A contains B" and "B is containee of A" are added to the database.
- to avoid processing overheads, the actual relationships of objects in the display are not updated to reflect the state of the relationship database until an object is re-instantiated - usually by being moved/ duplicated to another universe.
- the aggregate object is treated as a single object for the purposes of force and velocity determination, interaction marker, radius of influence, and phantom displays (subject to the considerations set out below).
- when a new object comes into existence in a universe (either as result of an event being received, or as result of dynamic adjusting of destination universe specifications), it can either become a primary in a new aggregate group, or enter the

universe as a secondary in a pre-existing group depending on the containment/containee relationships in force at the time.

- if a new object enters a universe as a primary in a newly created aggregate, it will attempt to determine which other objects in the universe should be adopted to become secondaries. The adoption occurs when another object (potential adoptee) is located that is a containee of the new object (according to the relationship database). When the potential adoptee is a primary in an aggregate with secondaries, the secondaries are evicted before adopting the primary. The evicted secondaries are now inserted into the universe using the insertion policy in force, and they in turn determine potential adoptees and adopt where possible as described.
- the summed masses and charges (section 1.5 in this part of the specification) of all objects within an aggregate are used for force/mass calculations.
- each individual element in an aggregate maintains it's own mass, and masses of like flavour are summed when determining the mass of an aggregate.
- an aggregate object maintains and decays a single total charge for each flavour. When an object joins an aggregate its charges are added to the summed charges of like flavour for the aggregate. When an object leaves an aggregate no change is made to the summed charge as it cannot be known (because of charge decay) what proportion of the total charge is due to the object in question.
- when an object receives additional charge as result of an event, the new charge is added to the total for the aggregate containing it.
- if any object within an aggregate object displays a mass or charge radius of influence (see section 1.9 in this part of the specification), the mass/charge radius is displayed for the entire group, provided the group as an entity has a non-zero mass or charge of the flavour as specified by the radius of influence definition.
- display of phantoms (section 1.7 in this part of the specification) of aggregate objects is driven only by the primary object. The phantoms appear as duplicates of the primary object and trail the primary object's position. If an object matches a

phantoming specification, but it happens to be a secondary within an aggregate object then no action is taken.

- if an object (A) within an aggregate is required to display interaction markers (see section 1.8 in this part of the specification), the interaction markers are drawn from the primary of the aggregate object containing A to the primary of the aggregate(s) containing the destination object(s).
  - In addition, when interaction markers are drawn in response to picking of an object, they are drawn from the primary of the aggregate containing the picked object to all duplicates in other universes of all destination objects that are in the relationship to the source object that is being visualised by the markers.
  - - when interaction markers are drawn in response to the matching of an ObjectSelector, markers are drawn from all duplicates of the source aggregate object to all duplicates of the destination aggregate object(s).
  - - when interaction markers are used to highlight duplicates of the same object in multiple universes, a single multi-vertex marker is displayed which starts at the duplicate appearing lowest in the stack of universes and connecting all duplicates in order going up the stack and ending at the highest appearing duplicate in the stack.

#### 1.4 Object Selector

- An *object selector* specifies a set of objects using set expressions involving set union (+), set difference (-), and set intersection (^) operators. The intersection operator has the highest precedence, difference and union have equal lower precedence.

Parentheses can be used to change operator precedence. The set operations have the following operands:

- all — set of all objects;
- class( *classname* ) — set of objects in a given class;

- **objects**( *predicate* ) – set of objects satisfying a predicate expressed in terms of boolean tests ( using and, or, not) on attribute values (e.g. **objects**(ram >= 128000000 && type = sun )) and existence of attributes (e.g. **objects**( **attributes**( *attributename*, *attributename*, ...)));. The “and” && and “or” ( | ) operators have equal high precedence. The “not” operator (!) has lower precedence. Parentheses can be used to change operator precedence

- **Flavor**(*flavorname*) --- set of objects having all attributes in the given flavour’s definition.

- **instance**( *objectid* ) – set containing object with given object id.

- Object selectors are named when defined. This name is used as a shorthand means of referring to the object selector without having to repeat its definition, for example when defining an action on the basis of an object selector.
- Object Selectors can be defined via a control port, or via a start-up setting, currently stored in the ApplicationSettings part of the MasterTable file.

### 1.5 Mass, Charge and Flavours

- There exist different flavours of mass and charge.
- A *flavour* is defined by the user as a collection of five-tuples, each defining the flavour with respect to a particular class of objects. The tuple consists of flavour name, object class (or all), attributes expression-listing attributes which must exist, formula for mass and formula for charge. There may be multiple such tuples with the same flavour name, which together define a flavour for multiple classes of objects. The formulae are used to calculate the amount of mass or charge of the flavour, which the object possesses, and they are arithmetic expressions involving object attribute value terms. Note that it is a semantic error for the attributes expression not to include attributes which feature in the mass or charge formulae. For example:

```

Flavour {
    Strawberry,
        Computer,
        Attributes [runs ram data_rate_in data_rate_out],
        ram/1024,
        data_rate_in + data_rate_out;
}

```

- If the result of evaluating a mass formula is less than a small positive number ( $\epsilon$ ) then the value used for the mass in calculations should be  $\epsilon$ .
- An object may have an amount of flavoured mass or charge if there is a corresponding definition of the flavour for the class of object and the object satisfies the attributes expression for that flavour.
- Charge may be set to decay (at a particular rate) or accumulate (ie. a rate of zero) on a per flavour basis. The *decay function* can be set to one of a fixed set (exponential, linear and cosine) on a per flavour basis.
- Mass and charge may each have a *radius of influence* specified on a per flavour basis. Objects that fall within the respective radii of an object may generate a force on the object as a result of their mass or charge respectively, and objects that lie outside this region have no influence on the object.
- The radii of influence for objects may be graphically depicted at the user's discretion. Note that multiple radii may apply due to different radii for mass and charge and for different flavours of the same.
- When an event arrives that affects one of the attributes listed in a flavour definition, then the object's mass and charge are to be recalculated using the arithmetic expressions specified in said flavour definition. The newly calculated mass will replace the existing mass, and the newly calculated charge will be added to the existing charge.
- In addition there are special considerations relating to mass/charge/flavour and aggregate objects. See section 1.3 in this part of the specification regarding those.

## 1.6 Forces

- There are two types of forces acting on objects in the universe, *gravitational* (as a result of the *mass* of an object) and *electrostatic* (as a result of the *charge* on an object).
- The gravitational force is *repulsive* and the electrostatic force is *attractive*.
- Forces are two-dimensional vectors and are additive.
- The velocity of an object is proportional to the force acting on it divided by its mass (ie. acceleration is disregarded). Note that flavours need to be taken into account in this calculation.
- There is a *variable maximum velocity* which applies to all objects in a universe.
- Only masses and charges of the same flavour may produce a resultant force.
- The velocity due to gravitational forces of an object is contributed by the gravitational forces which result from each of the objects in its mass interaction set (using the mass value for each relevant flavour) which are also within the radius of influence for mass. These forces are divided by the correspondingly flavoured mass of the object to arrive at velocities.
- The velocity due to electrostatic forces of an object is contributed by the electrostatic forces which result from each of the objects in its charge interaction set (using the charge value for each relevant flavour) which are also within the radius of influence for charge. These forces are divided by the correspondingly flavoured mass of the object to arrive at velocities.
- The net velocity of an object is the sum of the gravitational and electrostatic velocities for that object.

## 1.7 Phantoming

- When selected, objects will be able to display a history of previous positions by displaying a 'phantom' at a number of previous locations.

- Objects for which phantoms are drawn are selected using named Object Selectors.
- Display Parameters for phantoming can be set in the ApplicationSettings part of the MasterTable or via a control socket, and are associated with a previously defined Object Selector.
- Display parameters include the time spacing between phantoms, the display style (eg transparent or wire frame), and the number of phantoms to show.
- Multiple Object Selectors and associated display parameters can be used to display any desired combination of phantoms.
- In addition there are special considerations relating to phantoming and aggregate objects - see section 1.3 in this part of the specification for those.

### 1.8 Markers

- Interaction markers may be used to highlight interaction between weakly interacting objects.
- Interaction markers make use of named Object Selectors to determine which objects have interaction markers displayed.
- Interaction markers may span multiple universes.
- Display parameters for markers can be set in the ApplicationSettings part of the MasterTable or via the control socket, and are associated with an interaction type.
- Display parameters for markers include line style, width and colour. Each interaction type is drawn with its own independently specified line style width, and colour.
- Marker - the user intellectually picking an object on the display can optionally toggle the display.
- Multiple Object Selectors and associated display parameters can be used to display any desired combination of markers.
- In addition there are special considerations relating to interaction markers and aggregate objects - see section 1.3 in this part of the specification for those.



### 1.9 Radius of Influence Display

- Radius of influence can be visualised for selected objects as transparent disks.
- Objects for which radius of influence are displayed are selected using the Object Selector mechanism.
- Display parameters include which flavour to display the radius for, whether the charge or mass radius is to be displayed, the colour of the displayed disk, and the transparency level of the displayed disk.
- Display parameters can be set in the ApplicationSettings part of the MasterTable or via the control socket, and are associated with a previously defined Object Selector.
- Multiple Object Selectors and associated radius of influence display parameters can be in use simultaneously to display any desired combination of radii.
- In addition there are special considerations relating to radius of influence displays and aggregate objects - see section 1.3 in this part of the specification for those.

### 1.10 Pulses

- A flavoured pulse of charge or mass may be applied at any location within a universe, and has influence over the entire universe. That is, a flavoured pulse is applied without regard to the mass and charge radii associated with its flavour.

### 1.11 Irregular Functions

- A user may “shake” a universe at any particular moment, by either:
  - perturbing each object by a random amount (under a variable maximum)
  - ; - randomly placing each object within the universe.

- A user may reproduce the start state of a universe at any particular moment, as at least either the big bang or maximum entropy state.

## **Part 4 GEO VIEW SPECIFICATION-----**

### **1. Introduction**

#### **1.1 Identification**

This document relates to the GeoView Module for the Visuals Sub-system of Shapes Vector.

#### **1.2 System Overview**

##### **1.2.1 General**

Shapes Vector is a system, which in the embodiment used to illustrate its principles and features provides an analyst or system administrator with a dynamic real-time visualisation of a computer or telecommunications network. Shapes Vector is an advanced 3-D graphical modelling tool developed to present information about extended computer systems. Shapes Vector places users within a virtual world, enabling them to see, hear and feel the network objects within their part of this world. The objects may be computers, files, data movements or any other physical or conceptual object such as groups, connected to the system being navigated. Seeing an object with a particular representation denotes a class of object and its state of operation within its network.

Just as familiar objects make up our natural view of the physical world, so too a computer network is made up of physical objects, such as computers, printers and routers, and logical objects, such as files, directories and processes.

Shapes Vector models network objects as 3D shapes located within an infinite 3D universe. An object's visual attributes, such as colour, texture and shading, as well

as its placement and interaction with other objects, provide the user with significant information about the way the real network is functioning.

### 1.2.2 Geo View Module Scope

GeoView, along with DataView, is one of the ways in which the user can view, and interact with, the data produced by the Agents Sub-system. Each of these views is defined by certain characteristics that allow it to provide a unique representation of the data. GeoView has an emphasis on the physical objects with a geographic perspective. This means it places a heavy importance on objects related to the physical rather than the logical world, and that these objects tend to be laid out in a traditional geographic manner.

While objects such as computers, printers and data links are of prime importance to GeoView, logical objects such as network traffic, computer processors, and user activity are also displayed because of the relationships between the physical and logical objects.

Figure 1 shows the library dependency relationship between the GeoView module and other modules. The full relationship between the Sub-systems and between this module and other modules of this sub-system, is shown in the System/Sub-system Design Description.

## 1.3 Overview

This part of the specification provides a Detailed Design for the GeoView Module of the Visuals Sub-system (CSCI) of the Shapes Vector Project.

This module encompasses the following sub-components:

- Layout Hierarchy
- Layout Structure Template Library (LSTL)

The content of this part is based on the Data Item Description (DID) DI-IPSC81435, Software Design Description (SDD), from the US Military Standard MILSTD-498 [1] using MIL-STD-498 Tailoring Guidebook [2] for the development project.

Detailed design information in this document is based on the technical content of other parts of this specification.

## 2. Referenced Documents

### 2.1 Standard

- [1] MIL-STD-498, Military Standard - Software Development and Documentation, US Department of Defence, 5 December 1994.
- [2] MIL-STD-498 Overview and Tailoring Guidebook, 31 January 1996.

## 3. Module-wide Design Decisions

This section presents module-wide design decisions regarding how the module will behave from a user's perspective in meeting its requirements, and other decisions affecting the selection and design of the software components that make up the module.

### 3.1 Design decisions and goals of Geo View

GeoView is designed with only one executable.

GeoView has logically divided sub-components: Layout Hierarchy and Layout Structure Template Library (LSTL).

Unless otherwise specified, the programming language used in GeoView is C++. The following list identifies the design concepts that characterise GeoView:

1. **Physical:** Due to the focus on the physical world, more importance is placed on physical objects and less importance on logical objects.
2. **Geographic:** The default mechanism for placing objects in the world is to map them according to a physical location. If this is not possible then other methods must be used.

3. **Shape:** Shape is used to identify unique objects. Different object types will have different shapes while similar object types will have similar shapes.
4. **Motion:** Movement of objects (translation, rotation) typically represents activity in the world. A moving packet represents traffic flow while a spinning process shows that it is active.
5. **Sound:** Sound is linked to movement of objects or a change in visual appearance or a change in state.
6. **Feel:** Feel or touch senses can be used to provide additional emphasis to events linked to movement of objects where for example object come into close proximity suddenly.

#### 4. Module Architectural Design

At the architectural level, the sub-systems (CSCJs) are decomposed into modules. At the detailed design level, the modules are decomposed (if applicable) into executables or libraries. This section describes the module architectural design.

The major architectural decomposition of GeoView comprises the following component:

GeoView General (Section 4.1.1 of Part 4) - contains all the classes for the support of the View, including interfaces with WorldMonitor for handling incoming events from Tardis, MasterTable for input and output of master tables, and LayoutHierarchy for handling the layout of network objects within the world.

and sub-components:

- LayoutHierarchy (Section 4.1.2 of Part 4) - responsible for the node store and data structure of GeoView. It places graphical (renderable) objects into the scene graph based on layout rules specified in the MasterTable. It uses the LSTL to manage structure nodes; and
- LSTL (Section 4.1.3 of Part 4) - responsible for placing network objects (nodes) into layout structures such as rings, stars, and lines. The LSTL is a generic library with its components being templates. The layout structures covered include:
  - Tree, Graph, Line, Star, Matrix, Rectangle and Ring.

Figure 15 shows an overview diagram for GeoView. The component/sub-components are described at an architectural level in the sections below. Detailed

design of the sub-components LayoutHierarchy and LSTL is included in Section 5. GeoView uses the Layout Structure Template Library (LSTL) framework by instantiating it with the LayoutHierarchy node type.

## 4.1 Geo View Functional Design

### 4.1.1 Geo View General

This section is divided into the following architectural design sub-sections:

- Event Handling
- MasterTable Functionality
- CCI Interface
- GeoView Processing and Caching

#### 4.1.1.1 Event Handling

The World Monitor receives events describing NetworkObjects from the Tardis process, via shared memory as shown in Figure 15. Each recognised network object has its own event type, with event types coming in the six variants shown in Table 1.

| Event Type Variant      | Event Handler Functionality  |
|-------------------------|--|
| AddObject               | Create a new NetworkObject   |
| AddObjectAttributes     | Add new attributes to an existing NetworkObject                                  |
| ReplaceObject           | Replace a NetworkObject completely   |
| ReplaceObjectAttributes | Replace a NetworkObject's attributes   |
| RemoveObject            | Temporarily removes a NetworkObject (tagged for deletion which cannot be undone) |
| Purge zombies           | Permanently removes a NetworkObject  |

Table 1 Network Object Event Handlers

Currently the handlers for `AddObject` and `AddObjectAttributes` are identical, both adding an object if none exists, and merging in the associated attributes as well.

#### 4.1.1.2 MasterTable Functionality

The `MasterTable` is a hierarchical repository used for mapping network object attributes to visual attributes. In operation, when a visual attribute is required, an address is constructed using the application name, the object type, and the network object. The `MasterTable` is queried using this address and a list of matching attributes is returned. These could include direct attribute settings, or attribute tests, where for example an object might become a particular colour if the value of a specified network attribute of the `NetworkObject` in question is greater than a given constant. The `MasterTable` also contains the `Layout Rules` determining what layout-structure objects are placed in.

#### 4.1.1.3 CCI Interface

The `Component Control Interface (CCI)` consists of textual commands sent via a socket that can be used to drive various portions of the application. Each `Shapes Vector` process usually has one or more `CCIs`, with each `CCI` being attached to a logically distinct portion of the application. For example, `GeoView` has a `CCI` for controlling the renderer, one for the `SVWorld` (shown as `Virtual World` on Fig.1), which currently deals mainly with selective zoom and object selectors, and one for the `World Monitor` that gives access to commands relating to processing of incoming events.

When a command arrives on the `CCI` socket, the `CCI` thread notifies the main thread that it wants access to the mutex. The next time the main thread checks (in `SV_View::postTraverseAndRender`) it will yield to the `CCI` thread. It then performs all necessary processing before relinquishing the lock.

The notification mechanism is embodied in a class called `ControlMutex` that resides in the `svaux` library. It allows a higher priority thread to simply check the value of a flag to see if anyone is waiting on a mutex before relinquishing it, rather than performing a costly check on the mutex itself. Currently the `ControlMutex` is not used in processing, rather the CCI is checked once per render cycle in `SV_View` (the base view).

Figure 16 shows the processing within the CCI thread as part of the `GeoView` thread diagram.

#### 4.1.1.4 `GeoView` Processing and Caching

The basic structure of processing in `GeoView` is for external events to arrive detailing the existence of world objects, facts known about them and their relationships to other world objects in the form of attributes. The virtual depiction of these real world objects occurs graphically via leaf nodes in the `GeoView` universe where visual attributes for each type of possible world object is specified via the Master Table. Such visual attributes may be specified on the basis of attributes of the world objects.

In order to determine where to place these leaf nodes, the layout rules from the MasterTable are used. These layout rules specify attachment, containment and logical groupings of leaf nodes on the basis of their attributes.

To enable this, the building of the `GeoView` world is broken into the following five phases, with phases 2-5 referred to as the 'Layout' process:

- 1. Event Insertion and Removal**

Add or remove attributes arrive encapsulated within network objects via events.

New leaf nodes in the layout hierarchy are created where necessary attributes and



inversed attributes are added to, or removed from, leaf nodes.

Caching for the next four processing steps (i.e. Layout) occurs.

## **2. Leaf Building**

Graphical objects are built according to their visual mapping's in the MasterTable.

## **3. Layout Rule Application**

Layout-structure, attached-to and located-in rules from the MasterTable are applied to the objects. Any necessary grouping layout structures are created and parent-child relationships are formed that will dictate positioning, attachment, and containment.

## **4. Leaf Edge Creation**

New edges between leaf nodes are created.

## **5. Object Relative Placement**

Both leaf nodes and structure nodes are placed on the basis of their hierarchical relationships (attachment and containment) in the layout hierarchy as well as their parent structure nodes.

For efficiency, each phase of processing is associated with caching certain operations such that repeat operations do not occur. The GV\_WorldMonitor turns off the layout flag before the insertion of a batch of events into the root of the GeoView layout hierarchy. After a batch of events has been inserted, the layout flag is turned back on, and the entire batch is processed fully. This procedure represents the start point for caching optimisation in layout hierarchy.

If such a caching strategy were not employed, processing time may be greatly affected. This is due to relative placement using bounds information. For example, consider Computer A with 20 child modems, each of them attached-to it. As the sub-structure for attached-to objects (for example ring) is called for EACH of the child modems, a bounds radius change will occur. Since this may affect the overall composite structure's bounds radius (i.e. the parent Computer A's bounds) then the relative placement algorithm must be called for the Computer A's parent structure.

This occurs in a recursive manner to the root layout structure. Without caching, the relative placement of Computer A would need to occur a minimum of 20 times. By caching the fact that Computer A requires placement (on level base - 2 of the layout hierarchy tree) it can be guaranteed that Computer A's relative placement is called a maximum of once only processing this occurs.

Table 2 provides an overview of which operations are cached and at what stage of

| Level | Processing                        | Caching  |
|-------|-----------------------------------|--|
| 1     | Object insertion and removal      | Each leaf node created or altered                                    |
| 2     | Object building and layout        | Each structure node requiring placement                              |
| 3     | Edge creation                     | Leaf nodes requiring edge updates                                    |
| 4     | Base level structure placement    | Base Level-I structure placement, leaf nodes requiring edge updates  |
| 5     | Base Level-I structure placement  | Base Level -2 structure placement, leaf nodes requiring edge updates |
| ...   | ...                               | ...  |
| N     | Top Level Structure Placement     | Leaf nodes requiring edge updates                                    |
| N+1   | Leaf nodes requiring edge updates | ..   |

#### 4.1.2 LayoutHierarchy

The LayoutHierarchy is the view specific node store and system of data structures that implement GeoView. It consists of a hierarchy of classes that combine to form a logical object hierarchy of graphical and grouping objects that parallel the structure of the Scene Graph.

#### 4.1.2.1 Class Hierarchy

The class relationship diagram for Layout Class Hierarchy is shown in Figure 17

The Layout Hierarchy data structure is a hierarchical, arbitrarily Nodes represent either logical grouping constructs (i.e. depthed tree. LH\_SNodes, LH\_CoordGroupSet or LH\_CoordGroups) or graphical objects in the GeoView universe (i.e. LHLeaf).

All classes inherit from the abstract base class LU\_Node. The LU\_Root, LH..EdgeSet and LWCoordGroupSet classes each represent singleton instances.

LH\_Node inherits from Cfltem and contains the base interface for all classes in GeoView. This interface includes the ability to set and check placement flags that indicate the type of an object add and remove objects from the scenegraph, look up operations in the MasterTable and placement specific functions.

LH\_Root provides the instance for the root of the Geo View universe and is the core interface to the Layout Hierarchy data structure. It allows the insertion of events into the World, the look up of all nodes, the application of layout rules, object composition and placement caching for speed up.

LH\_Leaf represents the actual visual objects in GeoView. It provides an interface for altering any visual aspects of objects, as well as an interface for maintaining any attachment or containment relationships an object may have.

LHEdgeSet maintains the set of connection lines in the World. It also has provision for temporarily turning lines on and off.

LH\_CoordGroupSet is a singleton container class for LH\_CoordGroup(s) that is itself a container for layout structures and/or leaf objects. It groups those objects together for which specific location data is known, and maintains them positioned as close as possible to that location.

LH\_SNode is the abstract parent class for the layout structure classes. It provides the interface to the layout structures allowing insertion and deletion of objects, calling on the relative placement of objects and the maintenance of graph edges and location data for layout structures.

The layout structure classes themselves are grouping constructs for leaf objects and provide the interface to the LSTL generic layout structures. These can be instantiated with generic objects specific to views and the objects are placed on the

basis of the traits particular to the layout structure (e.g. Star or Graph). Grouping rules are specified in the MasterTable.

#### 4.1.2.2 Logical Object Hierarchy

Figure 18 shows Logical Object View of the types of parent-child relationships allowable in the data structure and how these classes work together to form the logical object view of the GeoView visual system, which is also hierarchical.

The three singletons of Root, CoordGroupSet and Top Level Structure form level 0 and level 1 of the layout hierarchy tree.

A Root instance forms the parent of the tree that represents the logical structure and interconnections between objects (LWLeaf) and grouping constructs (children of LU\_CoordGroupSet or LH\_SNode in Figure 17). The interconnections of these objects and groups are mirrored in the Scene Graph, which is the interface to the renderer visual system.

At the second level of the hierarchy there are two singleton instances, viz, the Top Level Structure and the CoordGroupSet. All objects with location data or layout structures that have inherited location data are placed into a CoordGroup within the CoordGroupSet representing the geographic region given by the location.

Visual objects when they first enter the world are placed into the Top Level

Structure, which is the base layout structure of the world. CoordOroups contain nodes with specific location data, whilst all nodes beneath the Top Level Structure undergo relative placement based on the layout structure of which they are a child.

The Top Level Structure works as a default layout structure for leaf nodes that have no relevant layout rules specified in the MasterTable. The Top Level Structure is special in that it is the only structure that may itself directly contain a child layout structure.

Structures are layout structures that are children of the Top Level Structure, whereas sub-structures are Layout Structures that are used to group leaf nodes that are located-in or attached-to other leaf nodes. Note that the concept of attachment and containment are the cause of the arbitrary depth of the layout hierarchy tree. Intuitively arbitrary objects may be attached to one another and similarly objects may be placed inside of other objects to, effectively, arbitrary depth.

The grouping objects are akin to the C3DGroup objects and the leaf nodes are akin to the C3DLeaf objects of the Scene Graph. The parent-child relationships (edges of the layout hierarchy) are mirrored in structure in the Scene Graph, thus the locations of children may be specified relative to the parent object. For more detailed design of C3D.

#### 4.1.2.3 Processing

This section provides a detailed description of the processing that occurs in the

phases of building the Geo View universe outlined in Section 4.1.1.4 of this part.

Description of the individual class methods is included in Section 5 of this part.

### 1. Root Initialisation

The singleton instances of `LtEdgeSet` and `LH_CoordGroupSet` are created during the initialisation of the Root (`LitRoot`) of the layout hierarchy. The Top Level Structure of the hierarchy is also created, which acts as the default structure node for leaf nodes without parent structures. The root is itself created during the `GeoView` initialisation. Each of the singletons are children of Root, and the Root itself is inserted into the Scene Graph, effectively becoming the Scene Graph parent of the layout hierarchy.

### 2. Event Insertion and Removal

In this phase, entire objects or attributes of objects are added or removed from the layout hierarchy data structure. The four operations are `ADELOBJECT`, `ADD_ATTRIBUTES`, `REPLACE_OBJECT` and `REPLACE_ATTRIBUTES`. This is the initial phase and is instigated by the insertion of events by World Monitor.

Object attributes may be inversable. This means that the attribute relates to two objects, and can be read in a left to right or right to left manner. For example, for Object A and Object B, if we have `A is_contained_within B`, then the inverse of this is `B contains A`. When such attributes are added to an object the inverse of the relationship is added to the secondary object. If attributes are removed, then such inversed attributes must also be removed from the secondary objects.

Attributes are added to, or removed from, objects that correspond to leaves in the layout hierarchy class structure and which correspond to graphical objects in the `GeoView` universe. These leaf nodes are then cached for further processing at the end of the insertion of a batch of objects and attributes.

Section 5 of this part contains method descriptions for the following cases:

- Insertion;
- Adding Inverse Attributes;
- `NetworkObject` Insertion and Removal; and
- Attribute Insertion

### 3. Leaf Building

In this phase, graphical objects (leaves) are built according to their visual mappings in the `MasterTable`.

The `LH_Leaf` class has an aggregation relationship ('contains') to the `CV_3DObject`

class, which in turn is derived from the Generic3DObject class. The 3D object class is a descendant of the C3D object classes (see reference [6]) that implement rendering. When visual information about a Layout Hierarchy object (leaf node) arrives via events it is passed on to the respective CVjDObject instance.

#### 4. Layout Rule Application

In this phase, the parent-child relationships of leaf nodes to structure nodes and each other are made on the basis of rules in the MasterTable. The structure nodes that are required to perform placement of leaf nodes is cached, i.e. data structures detailing the hierarchical relationship of objects is built, but not physically yet laid out.

Section 5 of this part contains method descriptions for the following cases:

- Apply Layout Structure Rules to Objects;
- Handle Generic Layout Structures;
- Handle Instance Matches;
- Apply Attached-to Rules to Objects;
- Apply Located-in Rules to Objects;
- Find Satisfied Rules; and
- Compose Objects.

#### 5. Leaf Edge Creation

In this phase, all edges in the GeoView Universe are placed in the LH\_EdgeSet singleton when they are created. The location of their endpoint's are not maintained in the traditional hierarchical relative fashion via transform groups in the Scene Graph since they do not conceptually have a single location, but span two. As a result of this, each time a node or subtree in the layout hierarchy tree changes, each edge must have its position updated.

Section 5 of this part contains method descriptions for the following cases:

- Create Edges;
- Create Edge;
- Update Edges;
- Add Edge; and
- Add Graph Edge.

#### 6. Object Relative Placement

In this phase, each level of the layout hierarchy tree undergoes placement by caching objects requiring placement into the level above, until the root of the layout hierarchy tree is reached. In this way, we can ensure that relative placement is called a maximum of once only on each structure in the entire layout hierarchy.

The parent layout structure of an object places it according to the placement algorithm of that structure. For example, a ring layout structure places its child objects spaced evenly around the circumference of a circle. Each layout structure has settings particular to its layout shape.

#### 4.1.3 Layout Structure Template Library (LSTL)

This section describes the Layout Structure Template Library (LSTL), which consists of a set of C++ formatting classes. A formatting class is one which contains pointers to other objects (T) and performs some kind of formatting on those objects. The LSTL classes are responsible for placing the objects they are given into layout structures such as rings, stars, lines etc. The LSTL is a generic library and all components of the LSTL are templates.

The LSTL contains the following template classes:

- `GenericGraph<T>`
- `GenericLine<T>`
- `GenericMatrix<T>`
- `GenericRing<T>`
- `GenericStar.cT>`
- `GenericRectangle<T>`
- `CenericTree'<T>`

Each of these classes is a template, and can be instantiated to contain any type of object. The only restriction on the object is that it must supply the required interface functions as described in Section 5. Each of the classes in the LSTL described in the sub-sections below defines an interface as described in Section 5 of this part.



#### 4.1.3.1 GenericGraph

This layout structure places the objects in a graph, based on edge connections between those objects. The graph algorithm attempts to situate objects by spatially representing their interconnections whilst minimising edge crossovers. The user can specify the following settings:

- **NODE SEPARATION FACTOR:** This value indicates the amount of separation between nodes in the graph (horizontal spacing) relative to a unit value of 1.0.
- **RANK SEPARATION FACTOR:** As similar to node separation factor this value represents the separation between ranks (vertical spacing).
- **ORIENTATION:** This value determines whether the graph is orientated top-to-bottom or left-to-right.

The default node separation factor to rank separation factor is a ratio of 1:3. Figure 19 shows the Object Layout Structure of how the above settings relate to the graphs produced.

#### 4.1.3.2 GenericLine

This layout structure places the objects in a line. The user can specify the following arguments:

- **AXIS:** This determines to which axis (x, y or z) the line will be parallel.
- **LINEAR DIRECTION:** This determines whether the line extends along the axis in a positive or negative direction.
- **ORIGIN:** This determines whether the origin is located at the front back or centre of the line.
- **SEPARATION:** This is the amount of spacing the algorithm leaves between each object in the line.

Figure 20 shows what the DIRECTION and ORIGIN line will look like with various GenericLine combinations

#### 4.1.3.3 GenericMatrix

This layout structure places objects in a matrix. By default objects are added into the matrix in a clockwise spiral as shown below:

```

24 9 10 11 12
23 8 1 2 13
22 7 0 3 14
21 6 5 4 15
20 19 18 17 16

```

The user can specify the following arguments:

- **WIDTH\_SEPARATION:** This is the amount of space in the X axis that is left between objects in the matrix.
- **DEPTH\_SEPARATION:** This is the amount of space in the Z axis that is left between objects in the matrix.
- **DELETE\_POLICY:** This determines what the algorithm will do when an object is removed from the matrix. It can either leave a gap, fill in the gap with the last object or shuffle back all of the objects after the gap.
- **ORIGIN\_POLICY:** Determines where the true centre of the matrix is located, either where the first object in the matrix is placed or at the true centre.

#### 4.1.3.4 GenericRing

This layout structure places objects in a ring. The user can specify the following arguments:

- **ANGULAR DIRECTION:** This determines the direction in which objects are placed on the ring. It can be either clockwise or anti-clockwise.
- **RADIUS:** This is a minimum radius for the ring. The algorithm will determine a dynamic radius based on object size and separation and if it is less than the user specified radius it will not be used. If it is greater it is used rather than the user specified one.
- **SEPARATION:** The amount of separation to leave between objects. The greater the separation the greater the dynamic radius of the resulting ring.

Figure 21 shows a five-object ring with CLOCKWISE direction. The origin will always be at the centre of the ring. If a ring contains only one object then it will be

placed at the origin.

#### 4.1.3.5 GenericStar

This layout structure places objects in a star. One object will be assigned by the user as the root of the star and placed at the origin. The rest of the objects will be the leaves of the star and will be placed using a GenericRing. As well as the GenericRing arguments the user can also specify:

- **ROOT\_HEIGHT:** This is the amount that the root of the star is raised above the plane.

#### 4.1.3.6 GenericRectangle

This layout structure places objects in a rectangle. The user can specify the following arguments:

- **ANGULAR DIRECTION:** The direction (clockwise or anti-clockwise) in which objects are placed around the rectangle.
- **START\_SIDE:** The side on which to start layout. The sides are numbered 0-3 with 0 being the top (far) side and subsequent sides extending clockwise.
- **WIDTH\_SEPARATION:** The separation between objects in the width axis.
- **DEPTH\_SEPARATION:** The separation between objects in the depth axis
- **WIDTH:** Specifies the width dimension of the resulting rectangle.
- **DEPTH:** This specifies the actual dimensions of the resulting rectangle.

If width or depth values are provided, then the radius of the objects, WIDTH\_SEPARATION and DEPTH\_SEPARATION will not be used in the layout.

#### 4.1.3.7 GenericTree

This layout structure, like GenericGraph, also places the objects in a Graph, based on edge connections between those objects. GenericTree uses the same graph algorithm to determine the layout, but with different parameters. The 'Tree graph is a directed edge graph, where edge direction is determined by the MasterTable's layout rules. For example, if the MasterTable specifies a Shared\_Data\_Link's layout

rule as:

“layout-structure Tree is\_connected\_to==type\_of( Computer )”,

any Shared Data Link network object connected to a Computer, will be laid out as a Tree, with the direction of the edge from the Shared Data Link to the Computer. In this way, rather than the layout of a Tree being non-deterministic given the same set of events, the Tree will be laid out in the same way each time. However, there are a few exceptions to this rule. If two objects of the same type are connected, or if at least one of the nodes is a structure node, then the direction becomes non-deterministic, like GenericGraph.

#### **4.2 Concept of Execution**

The execution concept for the GeoView module, including the flow of control, is described in Section 4.1 and Section 4.3 of this part.

#### **4.3 Interface Design**

Like DataView, GeoView interfaces with the Registry module and Tardis, which allow events and commands to be sent to it. The events arrive from the Intelligent Agents, and the commands arrive from the use; via different user tools, such as the Navigation System (nay) and the Configuration Editor (ConfigEd).

The Tardis handles incoming events from the agents, and commands are sent to GeoView via the Command Control Interface (CCI).

Figure 22 shows the process interactions between the View Applications (GeoView/DataView), the Registry, and the Tardis.

### **5. Module Detailed Design**

This section contains, for the GeoView module, the detailed design descriptions for the GeoView, LayoutHierarchy and LayoutStructureTemplateLibrary classes.

**5.1 Geo View Classes**

**5.1.1 Geo View Class Summary**

Table 3 identifies a full list and description of the GeoView classes.

Table 3 GeoView Classes

| Class Name                 | Description  |
|----------------------------|--|
| GVAction                   | The GeoView specific action class.   |
| GVActionMan                | The GeoView specific action manager class. Knows how to iterate over LayoutHierarchy to refuter all nodes. |
| GV 3DObject                | The GeoView 3DObject.  |
| GVPacketMotionEffect       | Class that allows simple motion effect.  |
| GV_EventFileReader         | The GeoView specific event file reader.  |
| GV WorldMonitor            | The GeoView specific class for World Monitor.  |
| GeoView                    | The main (singleton) class for GeoView application   |
| ControlGeoViewWorldService | Class for adding GeoView specific services to the CVSWorld CCI interface.                                  |
| GeoViewCanvas              | Display/interface handling for GeoView.  |
| GeoViewSettings            | Subclass of ApplicationSettings to hold the application specific settings for GeoView.                     |

**5.2 LayoutHierarchy Classes**

**5.2.1 LayoutHierarchy Class Summary**

Table 4 identifies a full list and description of the LayoutHierarchy classes.

Table 4 LayoutHierarchy Classes

| Class Name       | Description   |
|------------------|---|
| LH_CoordGroup    | This class contains a group of nodes whose (x, z) coordinates all fall within a specific range.   |
| LH_CoordGroupSet | This class contains a set of related LH CoordGroup nodes.   |
| LH_Edge          | This class stores information about one edge in the LayoutHierarchy   |
| LW_EdgeSet       | This class is a container for all edges in the LayoutHierarchy  |
| LH_Graph         | This class is a container for a group of nodes that are arranged as an adirected graph.   |
| LH_Leaf          | The lowest node in the LayoutHierarchy. An LU_Leaf node contains a NetworkObject and a corresponding SV9DObject which contains the 3D data that represents the NetworkObject according to the mles in the MasterTable   |
| LU_Line          | This class is a container for a group of nodes that are arranged in a line.   |
| LH_Matrix        | This class represents a Matrix layout structure. Nodes are added to the Matrix in a clockwise spiral.   |
| LH_Node          | This is the base class for all nodes in a LayoutHierarchy. This class maintains the following variables<br>LH_Root* mRootOfLfl .a pointer to the root of the LayoutHierarchy.<br>LH_Node* mParent .a pointer to the parent of this node<br>C3DBranchGroup* mBranchGroup .a pointer to the branch group that contains the geometry of this node. This branch group is attached to the branchgroup of this nodes parent. This means that mRootOfLH.mBranchGroup contains the geometry for the entire LayoutHierarchy (via a bit pattern).<br>mt mPlaced .this variable contains information about what layout rules have been used to place this node |
| LH_Ring          | This class represents a ring shaped layout structure. A ring has a LU_Leaf as its root and a list of LU_Nodes as its children. The branchgroup of the root is placed under this nodes' branchgroup and the branchgroup of the children are placed under the roots' branchgroup  |
| LU_Root          | This class is the top level node in the LayoutHierarchy. It is responsible for maintaining a list of other LH_Node objects and performing layout operations on them. It contains pointer to the MasterTable that is used for layout   |
| LU_SNode         | This class is the base class for all structure nodes in the LayoutHierarchy. All structure classes (LU_Star LU_Matrix LU_Line etc) inherit from this base class and it provides an extra interface on top of the standard LI-I_Node interface   |
| LU_Star          | This class represents a star shaped layout structure. A star has a LU_Leaf as its root and a list of LH_Nodes as its children. The branchgroup of the root is placed under this nodes' branchgroup and the branchgroup of the children are placed under the roots branchgroup   |
| LU_Tree          | This class is a container for a group of nodes that are arranged as a directed graph, where edge direction is determined by layout relationships between different objects  |
| NetworkObject    | . Contains information about a NetworkObject  |

## 5.2.2 Event Insertion and Removal Methods

### 5.2.2.1 cflInsert

This is the insertion method called directly by the World Monitor A command, a network object and an address are specified. Dependant on the command objects being added or removed, attributes are added or removed from the GeoView world.

**LH\_Root::cflInsert( COMMAND, NetworkObject)**

On the basis of the COMMAND :-

(where COMMAND = ADD\_OBJECT or ADD\_ATTRIBUTES)

```
addInverseAttributes( networkobject ) [Section 5.2.2.2]
cflInsertNetworkObjectAdd( networkobject ) [Section
5.2.2.3]
```

(where COMMAND = REPLACE\_OBJECT)

```
removeInverseAttributes ( networkObject
cflInsertNetworkObjectReplace( networkobject ) ;[Section
5.2.2.3]
addInverseAttributes ( networkObject ); [Section 5.2.2.2]
```

(where COMMAND = REPLACE\_ATTRIBUTES)

```
removeInverseAttributes (networkObject)
cflInsertNetworkObjectAttributesReplace (
networkObject) [Section 5.2.2.3]
addInverseAttributes( networkObject ) [Section 5.2.2.2]
```

### 5.2.2.2 Adding Inverse Attributes

Each attribute is checked to see if it has a corresponding inverse attribute. If so a lookup of the secondary object is made. If it does not exist it is created and the inverse attribute is added to it, otherwise the inverse attribute is added to the existing secondary object.

**LH\_Root::addInverseAttributes( networkObject)**

```
FOR each attribute in the networkobject
```

121

```

IF there exists an inverse relationship
  Find the objectname from the value of the attribute IF
  the leaf named objectname does NOT exist
  Create a leaf named objectname
ENDIF

  Add the inverse relationship to the leaf using the
  name of the object
ENDIF
END FOR

```

### 5.2.2.3 NetworkObject Insertion

Each of the attributes from the passed in network object are added to the network object of the leaf node. The leaf node is then cached for further processing after the entire current batch of events has arrived.

#### **LH\_Root::cfInsertNetworkObjectAdd( networkObject, address)**

```

FOR each attribute in the networkobject
  Call cfInsertAttrib( attribute, address ) [Section
  5.2.2.4]
END FOR
Call layout(leaf)

```

### 5.2.2.4 Attribute Insertion

If the leaf object specified by address does not yet exist then a new leaf is created and added to the lookup hash map. Otherwise the attribute is added to the existing leaf.

#### **LH\_Root::cfInsertAttrib( attribute, address)**

```

Do a lookup of leaf using address
IF the leaf does not exist yet
  Create the leaf
  Add attribute to leaf
  Add leaf to leaf hash map
OTHERWISE
  Add attribute to leaf
  IF attribute added successfully
    IF attribute added was LOCATED_AT
      Do any necessary location processing
    ENDIF
  ENDIF
ENDIF

```



ENDIF

### 5.2.3 Layout Rule Application Methods

#### 5.2.3.1 applyLayoutstructureRulesToObject

Structure Rules specify the logical groupings of world objects (represented as leaf nodes in the virtual world) by mapping them to layout structures on the basis of attribute tests. If a relevant layout structure is found via the structure rules then it is placed into this structure (which is created if necessary).

```

LH_Root::applybayoutStructureRulesToObject( leaf)
  call findSatisfiedRules( "layout-structure", rules,
  satisfiers ) on the leaf [Section 5.2.3.4]
  IF a satisfying layout structure was found
    Process depending on the type of the layout structure
    LAYOUT_STRUCTURE_LINE
      IF the leaf is not already in a line layout
      structure
        Call handleGenericLayoutStructure ( rule,
        satisfiers, leaf, LINE)
      END IF

    LAYOUT_STRUCTURE_RING
      IF the leaf is not already in a ring layout structure
        Call handleGenericLayoutStructure (rule,
        satisfiers, leaf, RING)
      ENDIF

    LAYOUT_STRUCTURE_MATRIX
      IF the leaf is not already in a matrix layout
      structure
        Call handleGenericLayoutStructure C rule,
        satisfiers, leaf, MATRIX
      ENDIF

    LAYOUT_STRUCTURE_STAR
      The star layout structure is specially handled.
      handleStarLayoutStructure ( )

    LAYOUT_STRUCTURE_GRAPH
      Note that since graph is designed to merge with other
      structure types, no check of being in an existing
      graph is made here.
      Call handleGenericLayoutStructure( rule, satisfiers,
      leaf, GRAPH)
    ENDIF
  
```

## 1. handleGenericLayoutStructure

Assign the primary leaf node (the 'this' object) and the secondary leaf (parameter 'leaf') to an appropriate structure (which will possibly need to be created) on the basis of each satisfying attribute.

**LH\_Root::handleGenericLayoutstructure( rule, satisfiers, leaf, structure)**

```

ITERATE over each of the satisfier attributes
  IF there exists a secondary leaf (ie. This is a two-way
relationship match)
    test if any primary leaf ancestor is in type of
structure
    test if any secondary leaf ancestor is in type of
structure
    IF neither are in a structure already
      Create a structure of type structure and add them
both to it
    OTHERWISE IF both in different structures
      merge those two structures into one of type
structure
    OTHERWISE one is not in a structure
      add it to the one that IS
    ENDIF
  OTHERWISE
    handle an Instance Match
  ENDIF (there exists a secondary leaf node)
END ITERATION (over each attribute)

```

## 2. handleinstanceMatch

Each instance structure is stored using a unique objectTypeName: mappingLayoutRule key. For each instance it is checked to see if a structure for this particular layout rule and type already exists; if so it is added to it, otherwise an entirely new structure with this object's type and rule signature is created.

**LH\_Root::handleInstanceMatch( Structure, node, rule, rootOfStar)**

```

Create a unique object key using CfItem: :makeAddress
with
the object type and the rule name

```

124

```

IF a structure currently has this signature add this leaf
node to that structure
OTHERWISE
  create the new structure
  add the structure with unique key to a lookup hash map
  add this leaf node to the structure
ENDIF

```

### 5.2.3.2 applyAttachedToRulesToObject

Placement Rules specify the attachment and containment relationships of world objects on the basis of attribute tests. If a relevant attachment relationship is found via the layout rules then the primary object is either placed into an attachment relationship as the parent (i.e. things are attached to it) or as the child (i.e. attached to something). During this process any relevant layout rule arguments (LRAs) are read.

#### **LH\_Root::applyAttachedToRulesToObject( leaf)**

```

Call findSatisfiedRules( "attached-to", rules, satisfiers
) on the leaf[Section 5.2.3.4]
IF any satisfying rules were found
  ITERATE through each satisfying rule found
    read any layout rule arguments for this layout rule
    IF this is NOT an inverse rule
      (The primary object is attached to a single other
parent)
      find secondary leaf node using the attribute value
and the leaf hash map
      set sub-structure scaling on the basis of any
layout rule arguments
      Call composeObjects( primary leaf, secondary leaf,
"attached-to", LRA's)
    OTHERWISE
      (The primary object is the parent of the attached-to
relationship)
      ITERATE through each satisfying attribute found
        find the secondary leaf node via the attribute
value and lookup
        set sub-structure scaling on the basis of any
layout rule arguments
        Call composeObjects( second leaf, prime leaf,
"attached-to", LRA's)
      END ITERATION (each attribute)
    END IF (rule is inverse)

```

125

```

    END ITERATION (each rule)
  END IF (any satisfying rules found)

```

### 5.2.3.3 applyLocatedInRulesTo Object

Placement Rules specify the attachment and containment relationships of world objects on the basis of attribute tests. If a relevant containment relationship is found via the layout rules then the primary object is either placed into a containment relationship as the parent (i.e. things are contained within it) or as the child (i.e. inside of something). During this process any relevant LRAs are read.

**LH\_Root::applyLocatedInRulesToObject( leaf)**

```

    Call    findSatisfiedRules(    "located-in",    rules,
    satisfiers
    on the leaf)[Section 5.2.3.4]
    IF any satisfying rules were found
        ITERATE through each satisfying rule
        Read any layout rule arguments associated with the
rule
        IF the rule is NOT inverted
            (Primary leaf node will be located in another leaf
node)
            find the secondary leaf node via lookup using the
first satisfier attribute value
            call composeObjects( primary leaf, secondary leaf,
"located-in", LRAs)
            OTHERWISE
            (Secondary leaf node will have other leaf nodes located within it)
            ITERATE through each of the satisfying attributes
            find the current secondary leaf node via lookup
with attribute's value
            call composeObjects(secondary leaf, primary leaf,
"located-in", LRA)
            END ITERATION (each satisfying attribute)
            END IF (rule is inverse?)
        END ITERATION (each satisfying rule)
    END IF (any satisfying rules were found)

```

### 5.2.3.4 findSatisfiedRules

Find any matching structure rules from the MasterTable for the leaf node. For any found, record the rule matched, and an array of the satisfying attributes. Wildcards may be matched if they are present in the MasterTable. Processing of the unique

LRA is done in this function also, matching instances as necessary.

**LH\_Node::findSatisfiedRules(ruleType, returned list of matching rules, returned array indexed by matched rules of a list of attributes that match the rule )**

```

get the networkObject for this leaf node build the list of
layout mappings associated with objects of this type via
cfGetChildren in mTable (eg.
"MasterTable:GeoView:Computer:layout-structure") append
to this list any WILDCARD matches
ITERATE through each mapping layout
  get the ObjectAttributeTest for the napping layout
  IF the layout rule from the mapping layout is of the
required rule type
  IF the secondary object is a WILDCARD
    (Secondary object wildcard processing)
    create any rules and satisfying attributes for this
wildcard
  OTHERWISE (secondary object is not a WILDCARD)
    (Secondary object normal processing)
    IF the right hand side of the layout rule represents
an object type
      (Relationship processing)
      call getAttributesThatSatisfy to build satisfying
attributes on OAT
    OTHERWISE
      (Do instance processing)
      IF there is a unique flag in the Layout Rule
Arguments
      call doUniqueLRAProcessing( TODO )
    OTHERWISE (no unique flag)
      find first attribute
    END IF (unique flag exists?)

```

### 5.2.3.5 composeObjects

The passed in parent and child objects are composed or aggregated into an object composition via attachment or containment, i.e. with containment the child is contained within the parent and with attachment the child is attached to the parent. A child cannot be a descendant of parent is asserted.

Special processing is done in the case where the child is in a layout structure already and the parent is not. In this case the child is removed from the layout

structure, composed with the parent, and then the entire object composition is re-inserted back into the original child layout structure.

Consider the case where both the parent and child are already in layout structures. In this instance the parent takes precedence and as such the child is removed from its layout structure and composed with the parent (implicitly placing it into the parent's layout structure.)

**LH\_Root::composeObjects( parent, child, composition type)**

```

IF the child is already attached-to or located-in
    EXIT function
END IF (child already attached-to or located-in)

IF the child is an ancestor of the parent
    REPORT error
END IF (check not ancestor)

SET child structure to the layout structure (if any) that
the child is in
IF composition type is attachment
    Call attach( child ) on parent
OTHERWISE (composition type not attachment)
    Call contain( child ) on parent
END IF (composition type)

IF the child WAS in a layout structure AND the parent is
not
    INSERT the new composite object into the child
structure
END IF (child was in layout structure and parent isn't)

```

## 5.2.4 Leaf Edge Creation Methods

### 5.2.4.1 createEdges

Create any new edges that are to be associated with this leaf. During this processing, non visible edges are updated for LSTL components (for example Graph and Tree structures.)

**LH\_Leaf::createEdges ()**

```

ITERATE through attributes associated with this leaf IF
the attribute's name is "IS_CONNECTED_TO"

```

128

```

    Call createEdge( attribute ) [Section 5.2.4.2]
  END IF (name is connected to)
END ITERATION

```

#### 5.2.4.2 createEdge

Using the attribute, find the connected-to node. Ensuring there is no current visible edge, create a new one to it.

##### **LH\_Leaf::createEdge( matching attribute)**

```

SET connectedToNode by using the string value of the
passed in attribute
Call cfGetReference( connectedToNode ) to find the node's
leaf instance (if any)

IF the node is found AND there is no current connection
to it
  SET absloc to the absolute location of the current node
  SET conabsloc to the absolute location of the
connectedTo node
  Call addEdge( this node, bc, conn. node, conloc) on
edgeSet singleton [Section 5.2.4.4]
  Call addEdge( edge ) to add any non visible graph edges
to this node[Section 5.2.4.5]
END IF (node found and no current connection)

```

#### 5.2.4.3 updateEdges

Update edge locations on the basis of this Leaf's location.

##### **LU\_Leaf::updateEdges ()**

```

IF the delay processing flag is set
  cache the current leaf for edge processing later
END IF (delay processing flag)

ITERATE through each of mEdges
  Call setLocation() on the edge and make it the absolute
location of this leaf
END ITERATION

IF there is an attached-to structure node
  Call updateEdges() on the structure node
END IF (attached-to structure node)

```

```

IF there is a located-in structure node
  Call updateEdges() on the structure node
END IF (located-in structure node)
    
```

**5.2.4.4 addEdge**

An edge is added to the EdgeSet singleton.

**LRYdgeSet::addEdge( node1, location1, node2, location2)**

```

IF currentline modulus 100 yields no remainder
  ALLOCATE space for another 100 lines and set them
END IF (modulus 100)
    
```

```

Create a new edge
Add it to mEdges
Check for edge visibility and add it to the appropriate
list
    
```

**5.2.4.5 addGEdge**

A non-visible edge interconnection is added on the basis of whether there is a common Graph (or graph sub-typed) parent. This keeps edge information for Graph and its descendents in the LSTL up to date.

**LH\_Leaf::addGEdge( Edge)**

```

SET childNode1 via calling getNode1() on edge
SET childNode2 via calling getNode2() on edge
    
```

```

Look for a common graph/tree via calling
findCommonSNode() on LH_SNode
Add structure edge to the leaf
    
```

**5.3 LayoutStnictureTemplateLibrary (LSTL) Classes**

**5.3.1 LSTL Template Class Summary**

Table 5 identifies a full list and description of the LSTL classes.

Table 5 LSTL Classes

| Class name    | Description  |
|---------------|--|
| GenericGraph  | This template class places the objects in a graph. |
| GenericLine   | This template class places the objects in a line.  |
| GenericMatrix | This template class places objects in a matrix.    |



|                  |  |
|------------------|--|
| GenericRing      | This template class places objects in a ring.      |
| GenericStar      | This template class places objects in a star       |
| GenericRectangle | This template class places objects in a rectangle. |
| GenericTree      | This template class places objects in a tree.      |

5.3.2 GenericGraph Methods

5.3.2.1 Node Separation Factor

This value indicates the amount of separation between nodes in the graph (horizontal spacing) relative to a unit value of 1.0.

|            |  |
|------------|--|
| Values:    | Positive floating point  |
| Interface: | float getNodeSeparationFactor() const<br>void setNodeSeparationFactor( const float val ) |

5.32.2 Rank Separation Factor

As similar to node separation factor this value represents the separation between ranks (vertical spacing).

|            |  |
|------------|--|
| Values:    | Positive floating point  |
| Interface: | float getNodeSeparationFactor() const<br>void setNodeSeparationFactor( const float val ) |

5.3.2.3 Orientation

This value determines whether the graph is orientated top-to-bottom or left-to-right.

|            |  |
|------------|--|
| Values:    | TOP_TO_BOTTOM, LEFT_TO_RIGHT   |
| Interface: | Graph Orientation Policy getOrientation() const<br>void setOrientation( const Graph_Orientation_Policy orient) |

5.3.3 GenericLine Methods

5.3.3.1 Axis

This determines which axis (x, y or z) the line will be parallel to.

|           |   |
|-----------|---|
| Values:   | X_AXIS, Y_AXIS, Z_AXIS  |
| Interface | LSTL_LineAxis getAxi() const<br>void setAxis( const LSTL_LineAxis axis) |

5.3.3.2 Linear Direction

This determines whether the line extends along the axis in a positive or negative

direction.

|            |   |
|------------|---|
| Values:    | POSITIVE, NEGATIVE  |
| Interface: | LSTL_LinearDirection_getDirection() const<br>void setDirection( const LSTL_LinearDirection dir) |

### 5.3.3.3 Origin

This determines whether the origin is located at the front back or centre of the line.

|            |  |
|------------|--|
| Values:    | FIRST, LAST, CENTER  |
| Interface: | LSTL_LineOrigin getOrigin() const<br>void setOrigin( const LSTL_LineOrigin origin) |

### 5.3.2.4 Separation

This is the amount of spacing the algorithm leaves between each object in the line.

|            |  |
|------------|--|
| Values:    | Positive floating point  |
| Interface: | float getSeparatio() const<br>void setSeparation( const float sep) |

### 5.3.4 GenericMatrix Methods

#### 5.3.4.1 Width Separation

This is the amount of space in the X axis that is left between objects in the matrix.

|            |   |
|------------|---|
| Values:    | Positive floating point   |
| Interface: | float WidthSeparation() const<br>void WidthSeparation( const float sep) |

#### 5.3.4.2 Depth Separation

This is the amount of space in the Z axis that is left between objects in the matrix.

|            |   |
|------------|---|
| Values:    | Positive floating point   |
| Interface: | float DepthSeparation() const<br>void DepthSeparation( const float sep) |

#### 5.3.4.3 Delete Policy

This determines what the algorithm will do when an object is removed from the matrix. It can either leave a gap, fill in the gap with the last object or shuffle back all of the objects after the gap.

|            |   |
|------------|---|
| Values:    | LEAVE GAP FILL_GAP_FROM_END, SHUFFLE  |
| Interface: | LSTL_deletePolicy_gctDeletePolic()_const<br>void setDeletePolicy( const LSTL_deletePolicy policy) |

5.3.4.4 Origin Policy

Determines where the true centre of the matrix is located, either where the first object in the matrix is placed or the true centre.

|            |   |
|------------|---|
| Values:    | FIRST, CENTER   |
| Interface: | <u>LSTL OriginPolicy</u> <code>getOriginPolicy() const</code><br><code>void setOriginPolicy( const LSTL_OriginPolicy policy)</code> |

5.3.5 GenericRing Methods

5.35.1 Angular Direction

This determines the direction in which objects are placed on the ring. It can be either clockwise or anti-clockwise

|            |   |
|------------|---|
| Values:    | CLOCKWISE, ANTI-CLOCKWISE   |
| Interface: | <u>LSTL AngularDirection</u> <code>getDirection() const</code><br><code>void setDirection( const LSTVAngularDirection dir)</code> |

5.3.5.2 Radius

This is a minimum radius for the ring. The algorithm will determine a dynamic radius based on object size and separation and if it is less than the user specified radius it will not be used. If it is greater it is used rather than the user specified one.

|            |  |
|------------|--|
| Values:    | Positive floating point  |
| Interface: | <code>float getRadius() const</code><br><code>void setRadius( const float radius)</code> |

5.3.5.3 Separation

The amount of separation to leave between objects. The greater the separation the greater the dynamic radius of the resulting ring.

|         |                         |
|---------|-------------------------|
| Values: | Positive floating point |
|---------|-------------------------|

133

|            |  |
|------------|--|
| Interface: | float getNodeSeparation() const<br>void setNodeSeparation( const float nodeSeparation) |
|------------|--|

5.3.6 GenericStar Methods

5.2.6.1 Root Height

This is the amount that the root of the star is raised above the plane.

|            |  |
|------------|--|
| Values:    | Positive floating point  |
| Interface: | float getRootHeight() const<br>void setRootHeight( float rootHeight) |

5.3.7 GenericRectangle Methods

5.3.7.1 Angular Direction

The direction (clockwise or anti-clockwise) in which objects are placed around the rectangle.

|            |   |
|------------|---|
| Values:    | CLOCKWISE, ANTI-CLOCKWISE   |
| Interface: | LSTL AngularDirection getDirection~ const<br>void setDirection( const LSTLAngularDirection ang) |

5.3.7.2 Start Side

The side on which to start layout. The sides are numbered 0-3 with 0 being the top (far) side and subsequent sides extending clockwise.

|            |   |
|------------|---|
| Values:    | Integral range [0..3]   |
| Interface: | int getStartSide() const<br>void setStartSide( int startSide) |

5.3.7.3 Width Separation

The separation between objects in the width axis.

|            |  |
|------------|--|
| Values:    | Positive floating point  |
| Interface: | float getWidthSeparatin() const<br>void setWidthSeparation( const float widthSeparation) |

5.3.7.4 Depth Separation

The separation between objects in the depth axis.

|            |   |
|------------|---|
| Values:    | Positive floating point   |
| Interface: | float getDepthSeparation() const<br>void setDepthSeparation( const float depthseparation) |

5.3.7.5 Width

Specifies the width dimension of the resulting rectangle.

|            |   |
|------------|---|
| Values:    | Positive floating point                                     |
| Interface: | float getWidth() const<br>void setWidth( const float width) |

5.3.7.6 Depth

This specifies the actual dimensions of the resulting rectangle.

|            |   |
|------------|---|
| Values:    | Positive floating point                                     |
| Interface: | float getDepth() const<br>void setDepth( const float depth) |

5.3.8 LSTL Class Interface

Each of the classes in the LSTL defines a common interface as shown in Table 6.

**Table 6 LSTL Class Interface**

| Method   | Description   |
|--|---|
| iterator <b>getFirst</b> () const<br><br>Get an iterator to the first object in the structure.   | Get an iterator to the first object in the structure.<br>NOTE: The type of iterator is defined in the class itself Currently it is vector <T*>. Use GenericStructure<Foo>::iterator as the type may change. |
| iterator <b>getLast</b> () const   | Get an iterator to the last object in the structure   |
| const_iterator <b>getFirstConst</b> () const   | Return constant iterator to beginning of children.  |
| const_iterator <b>getLastconst</b> () const  | Return constant iterator to end of children.  |
| int <b>getNumChildren</b> () const   | Get the number of objects in the structure.   |
| void <b>insert</b> ( T*, element)  | Insert the given object into the structure. Layout will be called if doLayout is true (This is the default).  |
| void <b>relativePlacement</b> ()<br><br>Perform layout on the objects in the structure.  | Perform layout on the objects in the structure.   |
| void <b>remove</b> ( T*, element)<br><br>Remove an object from the structure. Layout will be called if doLayout is true. (This is the default) | Remove an object from the structure. Layout will be called if doLayout is true. (This is the default)   |
| void <b>set&lt;ATTRIBUTE&gt;</b> (arg)   | Set the appropriate attribute.  |
| <b>Get&lt;ATTRIBUTE&gt;</b> ()   | Get the appropriate attribute.  |

Each structure may have additional methods that only apply to it. More details can be found by looking at the interface of a particular class in automatically generated documentation or the header files.

#### 5.3.8.1 Memory Allocation

The template classes are not responsible for memory allocation/de-allocation for the T \* objects. In the users application the T objects should be maintained and pointers passed to the structure templates. The application will be responsible for complete control of the T objects.

#### 5.3.8.2 Relative Placement

It is up to the user of the template object instance to call `relativePlacement()` when they want the layout algorithm to run for a particular layout structure. The layout algorithms will use the templated objects' `getBoundsRadius()` call to ensure no overlap of the objects that are being placed.

#### 5.3.9 T Interface

The object for instantiating a LSTL class must provide the interface as shown in Table 7.

Table 7 T Interface

| Method   | Description  |
|--|--|
| <code>void setLocation( float x, float y, float z)</code>                | Each layout algorithm will call this method in order to set the location for each object   |
| <code>void getLocation( float&amp; x, float&amp; y, float&amp; z)</code> | The current location of the object.  |
| <code>char* getId ()</code>  | A unique identifier for the object.  |
| <code>float getBoundsRadius()</code>                                     | Each algorithm will take into account the size of each object in the structure when laying them out. This call should return the radius of a sphere which completely encompasses the object. |

## 6. Appendix for GeoView

This section contains a glossary to the SDD for the GeoView module. It contains

abbreviations and definitions of terms used in the SDD.

## 7.1 Abbreviations

The following are abbreviations used in this document.

| Term/ Acronym | Meaning                              |
|---------------|--------------------------------------|
| CCI           | Component Control Interface          |
| CSCI          | Computer Software Configuration Item |
| DID           | Data Item Description                |
| LRA           | Layout Rule Argument                 |
| LSTL          | Layout Structure Template Library    |
| SDD           | Software Design Description          |
| SSDD          | System/Subsystem Design Description  |
| SSS           | System/Subsystem Specification       |

## 7.2 *Definition of Terms*

The following are terms used in this document.

| Term          | Description   |
|---------------|---|
| Address       | A character string uniquely identifying the event and operation.                                |
| Attachment    | A child object in an attached-to relationship with a parent object.                             |
| Attributes    | String representations of the facets of a world object or relationships to other world objects. |
| Batching      | Grouping of two or more events.   |
| Bounds Radius | The radius of influence about an object in GeoView.   |
| Building      | The act of giving information to the renderer to render a leaf node.                            |
| Composition   | Two or more objects in an attached-to or located-in relationship.                               |

|                    |   |
|--------------------|---|
| Configuration Item | The base level abstract class that holds the name of an object and methods for insertion, deletion and lookup of other objects.                 |
| Containment        | A child object in a located-in relationship with a parent object.   |
| Edge               | A physical line interconnecting two leaf nodes.   |
| Events             | External information arriving in the form of network objects.   |
| Layout             | The act of combining the processes of leaf building, layout rule application, edge creation and object placement.                               |
| Layout Rules       | Rules specifying the attachment, containment or layout structure grouping of a leaf node (representing a world object) based on its attributes. |
| Layout Structure   | A logical grouping construct that does placement on child leaves based on the shape of the structure.   |
| Leaf Node          | GeoView's graphical building blocks representing objects in the world.  |
| MasterTable        | A hierarchical set of mappings from world objects to leaf nodes specifying visual attributes and layout rules.                                  |
| Network Object     | An container of one or more attributes.   |



| Term          | Description  |
|---------------|--|
| Node          | The abstract base parent of layout hierarchy classes.  |
| Object        | Represents either a leaf or layout structure in GeoView.   |
| Parent        | The node directly above the current one in the layout hierarchy.   |
| Placement     | The act of placing an object in the GeoView Universe either absolutely or relatively.  |
| Relationship  | A string describing the logical connection between two leaf nodes.   |
| Root          | The singleton instance at the top of the layout hierarchy.   |
| Scene Graph   | The Java 3D API data structure for rendering in 3D worlds Singleton Recognised design pattern that is used to create a class that is guaranteed to have only one object instance in the application. |
| Structure     | A Layout Structure that is a direct child of the top-level structure   |
| Sub-structure | A Layout Structure that is a direct child of a parent leaf node. Used for grouping leaf nodes that are in a composite with the parent leaf node.   |
| Top Level     | The top most structure level of the layout hierarchy where the parent structure is the top level structure.  |
| World Objects | Physical or logical objects that exist or are defined in the real world .eg. Computer, Shared Data Link  |

## Part 5 TARDIS SPECIFICATION-----

### 1. Tardis Specification

Tardis is briefly discussed in Section 2.1.4 of the Shapes Vector Overview, Part 1 of this specification.

The following is a preferred specification of its characteristics in the embodiment described. However, it is also possible for the Tardis to operate independently and/or in conjunction with other elements not related to elements of the preferred embodiment.

It is possible for Tardis to operate with just the Gestalt or just one observation sub-system such as Geo View or Data View. It is also possible to construct configurations of the Shapes Vector system in which the event outputs from agents is fed via the Tardis to a third-party visualisation or analysis system, or to a text-based event display. In cases where time-based queuing and semantic filtering of events is not required, the system could alternatively be configured in such a way as the event outputs from agents are delivered directly to one or more of the view components in a real time visualisation system.

#### 1.1 Introduction

The Tardis is the event handling sub-system of Shapes Vector. It manages incoming events from a system Client, in a typical arrangement the Gestalt, and makes them available for Monitors (a recipient observation sub-system) to read. There can be many Clients and Monitors connected to the Tardis at the same time.

The Tardis receives events from Clients via connections through Tardis Input Portals, and uses Shared Memory as its form of inter-process communication with Monitors. Tardis Input Portals support different types of connections, such as socket transaction.

The flow of data through the Tardis is in one direction only, the Tardis reads from the connections with the Clients, and writes to Shared Memory.

## 1.2 Assumptions

For the purpose of this disclosure of a preferred embodiment, it is assumed that the reader is familiar with the products, environments and concepts that are used with the Shapes Vector infrastructure disclosed earlier in this specification.

## 2. Overview of the Tardis

The Tardis receives events from one or more Clients/Sources that can be located physically close or remote from the Tardis and supplies them to Recipient Systems that also can be remotely located. A Recipient system may also be a Client/Source. Each Client/Source associates with each event an ordered data value that is, in an embodiment, one of an incrementing series of data values. Typically the ordered data value is representative of real or synthetic time as gauged from an agreed epoch. Since the data value can be compared with other data values they are useful for ordering events within a common queue (the term slot is also used in this specification to describe the function of a queue). Since different events in different queues can have the same data value they can be identified or grouped to provide a temporal view of the events that does not have to be a real time view. For example, by creating one or more spans or changing the magnitude of the span of the data values output by the Tardis it is possible to provide control over time and then present events to the Recipient systems relating to those times. The timed event output to a Recipient

system could be in synchronisation with real time, if desired by the user observing the system Recipient system output. It is also possible to change the rate of flow of the data values selected for output from the Tardis thus controlling the time span over which those events are presented for observation. There may be triggers available to initiate one or more time related outputs that can be set by the observing user to assist their detection of predetermined events. Further the triggers and their effect may be determined by way of calculations on data values set by the user of the system. Not all events are of the highest importance hence there is a means by which different priority can be allocated for each event and handled by Tardis. So that an event's priority will determine its order of output from Tardis and/or whether the event can be discarded under certain circumstances such as when the system is under extreme load. The unify bit described in this specification is an embodiment of the event prioritization system.

There is an agreed semantic associated with each event and there will exist in Tardis a slot for each semantic.

## **2.1 Components**

The Tardis uses several different threads during execution, each fulfilling different roles within the Tardis. There is the Tardis Master Thread (M Thread), a set of Event Processing Threads (X Threads), a set of Update Threads (Y Threads), a set of New Connection Threads (Z Threads) and a set of Control Socket Threads (C Threads).

The Tardis is comprised of various data structures, such as the Tardis Store, Slots, Cells, Cell Pools and their Managers.

## **2.2 Overview of Operation**

As the M Thread starts, it creates a set of Input Portals, which represent the conduits through which Clients send events to the Tardis. Each Input Portal creates a Z Thread to manage new connections for the Input Portal. The M Thread then creates a set of X Threads (as many as specified by the user) and a set of Y Threads (as many as specified by the user). It also creates some C Threads for communication with external processes via CCI (Component Control Interface), and creates the Tardis Store. Note that the Tardis is a process, which contains many threads, including the original thread created by the process, the M Thread.

The X Threads grab events coming in from the Input Portal Connections and place them in their corresponding queues in the Tardis Store. The Tardis Store resides in shared memory. When a clock tick occurs, an update begins, which requires the Y Threads to update the preferred double buffered event lists (there are write lists and read lists, which switch every update, giving double buffered behaviour). When a switch occurs, a new set of event lists is presented to the Monitors.

The Tardis is able to accept a specified set of instructions/requests from external entities through any one of its CCIs. This functionality is provided via the C Threads, providing external control and instrumentation for the Tardis.

### **3. Tardis Concepts**

#### **3.1 Events**

An event is used to represent the fact that some occurrence of significance has taken place within the system, and may have some data associated with it. There is a global allocation of event identifiers to events with associated semantics in the system.

Conceptually, all events in the Tardis are the same, but in implementation, there are two event formats. The first is an incoming (or network) event, as received by the Tardis via an Input Portal Connection from Clients. This event consists of an identifier, a timestamp, an auxiliary field and a variable length data field. The auxiliary field contains the event's unify flag, type, the length of the event's data (in bytes) and some unused space.

The second event format is an Event Cell, as used within the Tardis and read by Monitors. Event Cells share some of the fields of an incoming event. They have a Cell Pool Manager pointer (which points to the Cell Pool Manager who manages the cell), a next cell and previous cell index (to link with other Event Cells), a first Data Cell index (to link with a Data Cell), a timestamp, an auxiliary field (same content as for an incoming event) and a fixed size data field.

The Cell Pool Manager pointer is used when placing a cell back into a free cell list (within the relevant Cell Pool Manager). The next cell index is used when the cell is in a free cell list, a data Cell list or an Event Cell queue or list. The previous Event Cell index is used when the Event Cell is in an Event Cell queue. The only other difference between a network event and an Event Cell is that an Event Cell has a fixed size data field and a first Data Cell index instead of a variable length data field. For reasons of efficient storage, the first part of the variable length data field is placed in the fixed size data field of the Event Cell. The rest is placed in a sequence of Data Cells which each point (via an index, not an address) to the next Data Cell, with the last possibly being partially filled. The first of the sequence of Data Cells is pointed to by the first Data Cell index.

The identifier, auxiliary field and timestamp are 64 bits each, with the timestamp being conceptually divided into two 32 bit quantities. Within the auxiliary field, the unify flag is 1 bit, the type is 4 bits and the data length is 16 bits (the data length is

expressed in bytes, allowing up to 64Kb of data to accompany each event). This leaves 43 bits of unused space in the auxiliary field.

The cell indices are all 32 bit (allowing a Cell Pool with more than four billion cells). The size of the fixed size data field is to be specified at compile time, but should be a multiple of 64 bits.

For strong reasons of efficiency and performance, Event Cells and Data Cells are stored together in common pools and are the same size. The format of a cell (Event and Data Cell) is shown in Figure 23.

The following are examples of some events:

1. object information (one event id for each type of object)
  - signal that a new object has been discovered or that an update of the attributes of the object is available.
2. object attribute information (again one event id for each type of object)
  - signal that there is new or updated information for an object attribute.

### **3.2 TimeStamp**

The timestamp indicates the time at which the event was generated at the source. It consists of two 32-bit quantities indicating with second and nanosecond components the elapsed time since 00:00 Universal Time (UT) 1 January 1970. Note that specifying this in terms of Universal Time allays any potential problems with events from different time zones. The timestamp is read but not modified by the Tardis. It is stored as a single 64-bit quantity, and should be stored so that the Tardis using a single 64-bit instruction can compare timestamps. The Clients are responsible for ensuring the timestamp is in an appropriate format.

### 3.3 Shared Memory

The Tardis creates a shared memory segment during start-up. This is so that the Tardis and a number of Monitor processes have fast access to the Tardis Store, which contains all the structures relevant to the Monitors as depicted in Fig. 24.

### 3.4 Time

Dealing with time within Shapes Vector is complex and raises many issues. The issues range from the relatively simple issue of having to deal with different time zones (from sensors distributed about the place), to synthetic time and its relationship with events in the Tardis.

#### 3.4.1 Universal Time

In order for events to be collated and assessed there needs to be a global clock or frame of reference for time with which events can be time encoded. The standard Universal Time (UT) is an obvious candidate for such a frame of reference.

#### 3.4.2 Synthetic Time

Synthetic time is closely associated with the read lists. The actual synthetic time indicates the time associated with the read lists as read by the Monitors.

The Tardis maintains a Synthetic Time Window, which has a width (the amount of synthetic time between the beginning and end of the window) and a velocity (the amount of synthetic time the window moves by after each clock tick). The front edge



(towards the future) of the window represents the Current Synthetic Time. Synthetic Time and the Synthetic Time Window are shown in Figure 25.

Updates occur at every clock tick. During the update process, the Y Threads use the Synthetic Time Window to process events. Note that the Synthetic Time Window has no relation with real time, and has no bearing on the amount of real time between updates, since the timing of an update is controlled by an external clock mechanism.

The Synthetic Time Window is used to guide the processing of events.

### **3.5 Process and Thread Activity**

The Monitors and Clients operate independently of the Tardis in different processes. The Tardis process consists of several different types of Threads, whose behaviour needs to be controlled to protect shared data.

In order to control the threads, the MThread needs to be able to signal some threads to engage and to disengage. In order to ensure a thread has disengaged, the MThread needs to signal the thread to disengage, and then confirm a response from the thread indicating it has indeed disengaged. This introduces a problem, in that the MThread may signal a thread to disengage, but the thread in question may be busy, and will not check to see if it should disengage in a timely fashion. In this event, the M Thread will be wasting time waiting for the response. In some cases, this is unavoidable, however, the thread may be engaged in an activity which is thread safe. If this is the case, the MThread should not wait for a response from the thread, and can continue safely, so long as the busy thread checks to see if it should disengage before engaging in thread unsafe activity.

Hence each thread should have a flag it maintains indicating whether it is engaged or not. It should also have a flag it maintains indicating whether it is safely engaged or not. Finally, the M Thread should maintain a flag per type of thread it controls (ie. one for X Threads, one for Y Threads and one for Z Threads).

#### **4. Functional Overview of the Tardis**

##### **4.1 Tardis Threads**

The Tardis is made up of several different types of threads which work together to make the Tardis function. The M Thread is the master thread, and controls the other threads and the update process. X Threads have the job of reading events from the Input Portals, obtaining and populating Event and Data Cells and placing the Event Cells in the appropriate Slot's queue. Y Threads are called on during every update to take certain Event Cells from a Slot's queue, and to place them in the Slot's event list. Z Threads are responsible for creating new connections with Clients through the Input Portals. C Threads are responsible for handling CCI commands and requests.

This is shown in Fig. 26.

Note that the M Thread is the only thread that directly interacts with another thread.

The scheduling of these threads is important, and revolves around an update, which occurs when a clock tick occurs. When the Tardis is not doing an update, the X Threads are handling incoming events and the Z Threads are handling new connections. When an update occurs, the X and Z Threads are disengaged and the Y Threads engaged to update the event lists. At the end of an update, the Y threads are disengaged and the X and Z Threads engaged again.

The M Thread and the C Threads are never disengaged.

Figure 27 shows when each thread and process is waiting (to be engaged or for the M Thread, for a clock tick). The shaded areas show where the thread or process is not waiting.

The shaded areas represent time periods where:

- Client processes are possibly sending events throughout the time they are connected to the Tardis. The Tardis does not have an effect on the process activity of Clients or Monitors. Note that a Client may produce a burst of events and then shutdown, or it may run for an extended period of time, possibly sending events continually or sporadically.
- Monitors are able to read the current read lists. They are able to detect any event list switching during reading. Note that if the Monitors finish their processing of the read lists and cells, they wait until the next update to go into action again.
- The Tardis is receiving events from Clients and making events available to Monitors.
- The M Thread is controlling an update.
- The X Threads are engaged and busy storing incoming events. They are also detecting Input Portal Connections that have timed out and adding them to their own "to-remove" lists of Input Portal Connections.
- Y Threads are updating the next read lists (the current write lists) and discarding old non-unified events.
- Z Threads are accepting Client requests for new Input Portal Connections. They are also creating new Input Portal Connections and placing them in their own "to-add" lists of Input Portal Connections.
- C Threads are servicing requests and commands received via CCI.

The X Threads loop through Input Portal Connections, and collect ones which timeout, but do not modify the list of Input Portal Connections. The Z Threads create new Input Portal Connections, but also do not modify the list. This is to avoid X and Z Threads blocking each other over access to the shared list. However, whilst both are disengaged, the to-add and to-remove lists each maintained are used to modify the shared list.

#### **4.2 Tardis Operation**

Upon start-up, the MThread creates the shared memory segment, creates a set of Input Portals (and a Z Thread per Input Portal), creates a number of X Threads and Y Threads and then sits in a loop. When a new Client requests an input connection on an Input Portal, the Z Thread for that Input Portal creates an Input Portal Connection object which is later added to the M Thread's Input Portal Connection list.

The Tardis has a number of X Threads responsible for the management of incoming events. X Threads grab events from Input Portal Connections, so each Input Portal Connection needs to be protected by a lock. These events are stored directly into the event queue of the appropriate Slot by the X Threads, so each Slot needs to be protected by a lock. Hence an X Thread can be blocked attempting to get the lock on an Input Portal Connection, and then on the resulting Slot. This should be expected, and by having many X Threads, such blocking need not significantly affect performance (the more X Threads there are, the more blocking will occur, but it will be less significant because other X Threads will use the time constructively).

When a clock tick occurs, the M Thread begins an update. First it flags the X Threads and Z Threads to disengage and ensures they are disengaged or safely executing. Then it signals the Y Threads to engage. When the Y Threads have finished the update, they are disengaged and the X and Z Threads are engaged.

The MThread then updates the current synthetic time, switches the event lists, increments the update counter and prepares the write lists for writing (discarding events in the write lists, which have been read by Monitors). The order of the last operations is critical as the current synthetic time must be updated before the event lists are switched which must be done before incrementing the update counter. The order is used by the Monitors to detect a switch and preserve data integrity.

The Tardis uses multiple Z Threads (one per Input Portal) to accept new Client requests for an Input Portal Connection. For the purpose of protecting data from being written to whilst being read, or written to simultaneously, the Z Threads are placed in a wait state at the same time as the X Threads, and started again at the same time as the X Threads. This means that at any one time, either the Z Threads or the M Thread has access to the Z Threads' to-add lists.

However, the Z Threads may be blocked whilst accepting new connections, so the Z Threads indicate if they are in a safely executing state. The Z Threads relieve from the MThread the job of accepting and creating new connections, which leaves the M Thread better able to maintain responsiveness.

The X and Y Threads may also declare themselves as safely executing in order to reduce the latency that comes with waiting for all X or Y Threads to disengage.

### 4.3 Tardis Store

Figure 28 gives an overview of the array of Slots residing within the Tardis Store in shared memory. Each Slot has an index to the first and last Event Cells in its Event Cell queue. It also has an index to the first event in the read and write lists. All Event Cells and Data Cells are from a Cell Pool, although which pool does not matter.

In order to store an event, X Threads first look-up the event id in a Slot Mapping Array. This returns an index to the array of Slots. The Slot contains all the entities the X Thread needs to perform its operations (indices, lock, Guaranteed Cell Pool, unify flag etc.). With this information, the X Thread can obtain and populate the Event Cell and required Data Cells. The X Thread can also insert the Event Cell in the Slot's queue after getting hold of the lock for that Slot (as there could be multiple X Threads trying to insert Event Cells in the same Slot's queue). The event queue for each Slot is time-ordered (based on each Event Cell's timestamp). The last Event Cell in the queue has the largest timestamp the first in the queue is the smallest. The event queue is represented by the first and last Event Cell indices.

The event lists shown in Figure 29 have their roles switch between the read and write lists each update. These lists are represented by an index to the first Event Cell in the list (the oldest). The lists are separated (broken) from the queue by clearing the index pointers between the newest event in the list and the oldest event in the queue. Hence the Y Threads merely manipulate Slot and Event Cell indices.

When a switch occurs at the end of an update, the event list nominated as the write list becomes the read list (from which Monitors can access the events) and the event list nominated as the read list becomes the write list (which Y Threads will manipulate during the next update).

The event lists are strictly controlled via several variables for each Slot. These define:

1. The maximum number of events allowed in an event list.
2. The maximum number of unified events allowed in an event list.
3. The maximum number of non-unified events allowed in an event list.

The variables are adhered to in the order of the potential events. Table 1 below gives some examples for a potential event queue of: "U, U, N, U, N", with the last event at the head:

| Max Events | Max Unified | Max Non Unified | Added Unified | Added Non Unified |
|------------|-------------|-----------------|---------------|-------------------|
| 1          | 1           | 1               | 0             | 1                 |
| 10         | 10          | 0               | 3             | 0                 |
| 5          | 5           | 5               | 3             | 2                 |
| 4          | 3           | 3               | 2             | 2                 |
| 3          | 2           | 2               | 1             | 2                 |

Table 1

The three variables provide flexible control over the lists. Similarly, there are variables accessible via CCI to monitor the demand for places in an event list (from queued events), and the events which get into an event list (listed events).

Initially, max events is 1, max unified is 1 and max non unified is 1, as in the case of the first example in the table above. This gives behaviour similar to that of Tardis 2.1, where only one event can be made available to Monitors per update, and it is the first potential event in the event queue.

For an event that is received by the Tardis, it can "leave" the Tardis in one of three ways:

- Discarded – An event is discarded if it is never considered for placing into an event list. This could be because an X Thread determined it could discard the event, that is, not insert it in an event queue. An event is also discarded if it is placed in a queue, but subsequent changes to the Slot's unify flag and a subsequent call to clear the queue out resulted in it being discarded.

- **Expired** — The event made it into an event queue, but was removed by a Y Thread from the event queue because it did not meet the criteria to get into a read list and synthetic time passed it by (non unified).
- **Listed** — The event made it into an event queue and into a read list and was made available to Monitors. Eventually it was cleared out of a write list.

#### 4.3.1 Guaranteed Cell Pools

The Cell Pool holds a *Guaranteed Cell Pool* dedicated for each Slot as well as the Shared Cell Pool, which it uses to store the incoming events and data. When a cell (event or data) is required for a Slot, the Slot's Guaranteed Cell Pool Manager is used. If the Guaranteed Cell Pool Manager is unable to supply a cell (ie. it has no free cells), it attempts to get a cell from the Shared Cell Pool Manager.

The total number of cells allocated on start-up by the Cell Pool (*Ntc*) is given by the following formula:

$$Ntc = (Ngc * Ns) + Nsc \text{ where,}$$

*Ngc* is the number of guaranteed cells per Slot, ie. per Guaranteed Cell Pool

*Ns* is the number of Slots, and

*Nsc* is the number of shared cells within the Shared Cell Pool.

The Shared Cell Pool and the Guaranteed Cell Pools behave in the same way, they maintain a linked list of free cells and they have a lock for accessing that list. Each cell has a Cell Pool Manager pointer so that it can be returned to the appropriate Cell Pool Manager's free cell list.



Hence no entity in the Tardis needs to make a distinction between a guaranteed cell and a shared cell

## 5. Tardis Clock

A Tardis Clock is a process, which sends clock tick commands to the Tardis' Synthetic Time CCI server. This action triggers an update in the Tardis and provides the mechanism for the Tardis to move through synthetic time and make events available to Monitors. The rate at which clock ticks are received by the Tardis in real time is the update rate in real time. It should be noted that if the Tardis' synthetic time window is less than the Tardis Clock's period, then it is possible that the Tardis' synthetic time could move ahead of real time.

### 5.1 Clock Ticks

Clock ticks occur when a set of rules defined by a virtual FPGA (Field Programmable Gate Array) is satisfied. The inputs to the FPGA is a word in binary form, where each bit corresponds to the availability of a clock event for that bit position.

The FPGA is shown in Figure 29, with the table representing the fuse bits shown below along with the resulting clock tick expression:

$$\text{tick} = (A \ \& \ C) \ \text{or} \ (A \ \& \ B \ \& \ C) \ \text{or} \ (C) \ \text{or} \ (A \ \& \ B \ \& \ C)$$

The fuse bits allow rules to be applied to the input word bits (A, B, C, ...) to determine whether a clock tick should occur. A fuse bit of 1 means it is not blown and the relevant bit is input to the relevant AND gate. The results are combined by an OR gate. If a row of fuse bits is not needed then the fuse bits should all be 0.

Table 2, of clock counters is also maintained, as is shown below. When a clock event with a certain ID is received, the clock event count for that event is incremented. When a clock tick occurs, all clock event counters are decremented (but cannot be less than zero). A bit of the FPGA input word is formed if the corresponding counter is non zero:

| Clock Event ID | Clock Event counter | FPGA Input word (1) |
|----------------|---------------------|---------------------|
| 0              | 4                   | 1                   |
| 1              | 1                   | 1                   |
| 2              | 0                   | 0                   |
| 3              | 1                   | 1                   |

Table 2

If each row of fuse bits is considered a binary word (W1, W2, W3, ...) then a rule will fail if:

$$\text{rule fail} = !I \& W$$

So a tick should not occur when:

$$\text{tick fail} = (!I \& W1) \& (!I \& W2) \& (!I \& W3)$$

Therefore a tick should occur when:

$$\text{tick} = !((!I \& W1) \& (!I \& W2) \& (!I \& W3))$$

This can be evaluated very quickly. Note that since it is assumed that the Tardis is built for a 64-bit architecture, we can allow for 64 unique clock event IDs and as many rules as required. If we allow for n rules, the fuse bit table uses n 64 bit words.

Event IDs are allocated to clock event sources via CCI, which can also be used as a mechanism to modify the FPGA fuse bit table and the clock event counters.

## 6. Monitors

Monitors connect to the shared memory segment created by the Tardis on start-up. This allows the Monitors to be able to read data from the Tardis Store, such as the read lists that have just been processed by the Tardis. Note that they may use a Tardis Store Proxy to do this.

The Monitors need to wait until a switch has occurred, and they need to be able to detect a subsequent switch if one comes before they finish reading from the read list.

To do this, the Monitors wait for the update counter to change indicating a switch. They then read all the data it requires from the array, making local copies of data. It can verify the integrity of the data by checking that the timestamp has not changed. This is required every time data is read from the array. Even if the timestamp has not changed, if a pointer is then used to get data, the timestamp needs to be checked again to ensure that the pointer hasn't been de-referenced. This means that a Monitor should collect all the data it needs from shared memory first, and then act on that data once its integrity has been verified.

There may be many different types of Monitors, but they need to get data from the Tardis in a similar way.

## 7. Clients

### 7.1 Overview

Clients communicate with the Tardis via Input Portal Connections. The Tardis' Z Threads almost continuously check for new Clients so they can accept new Input

## Portal Connections.

Connections can be made through different Input Portals, so the Tardis may have Clients sending events via sockets, and other paths, such as via shared memory.

The user and the Clients can request the number of available Inputs Portals, the type of available Input Portals, their identifiers and the details for available Input Portals from the Tardis via CCI, and then establish connections on a specific Input Portal (as specified by type and identifier). An identifier is preferably an ordered data value associated with the event by the Client. It may in a preferred embodiment be an integer within a range of natural numbers.

There may be many different types of Clients, but they need to send data to the Tardis in a similar way.

## **Tardis Appendix/Glossary**

### **A.1 Tardis**

The Tardis is the event handling sub-system for Shapes Vector. The Tardis receives events from Tardis Clients and stores the events in shared memory for Tardis Monitors to read.

### **A.2 Tardis Monitor**

Tardis Monitors are the event observation sub-systems for Shapes Vector. They read and process the events made available for Monitors by the Tardis.

### **A.3 Tardis Client**

Tardis Clients connect to the Tardis and send events through an Input Portal Connection. The Input Portal can be of several different types, such as a socket connection or shared memory.

### **A.4 Input Portal**

An Input Portal is an object representing a conduit through which events are sent to the Tardis. Each Input Portal can have multiple Input Portal Connections that are specific connections through an Input Portal through which a single Client sends events to the Tardis. Each Input Portal has a type and an identifier.

### **A.5 Mutex**

Mutexes are mutual exclusion locks that prevent multiple threads from simultaneously executing critical sections of code, which access shared data.

### **A.6 Semaphore**

A semaphore is a non-negative integer count and is generally used to coordinate access to resources. The initial semaphore count is set to the number of free resources, then threads increment and decrement the count as resources are added and removed. If the semaphore count drops to zero, which means no available resources, threads attempting to decrement the semaphore will block until the count is greater than zero.

**A.7 X Threads (Event Processing Threads)**

X Threads are responsible for obtaining a new event from the Input Portal Connections and processing the event by storing it in the Tardis Store. They also detect timed out Input Portal Connections.

**A.8 Y Threads (Array Managing Threads)**

Y Threads are responsible for updating the lists of events to be read by the Monitors. They do so by manipulating Slot and Event Cell indices for event queues. Y Threads are each responsible for updating the event queue for a specified range of Slots.

**A.9 Z Threads**

Z Threads are responsible for accepting new connection requests from new Clients and creating new Input Portal Connections. These Input Portal Connections are added to a list, which is added to the M Thread's list when the Z Threads are waiting.

**A.10 Guarantee**

Guarantees are a set of pre-allocated Event/Data Cells (created upon start-up), used as the first choice of storage area for events and data for each Slot.

**Tardis Features Summary**

TARDIS features specifically include:

1. A set of slots where each semantic is associated with a unique slot. No slot is reused as the system evolves.
2. A slot logic, which allows for flexible handling of prioritised events.
3. A synthetic clock which can be set to tick in a flexible user-specified manner.
4. A taxonomy superimposed over the slots in order to group and catalogue like semantics

It will be appreciated by those skilled in the art, that the inventions described herein are not restricted in their use to the particular application described. Neither are the present inventions restricted in their preferred embodiments with regard to particular elements and/or features described or depicted herein. It will be appreciated that various modifications can be made without departing from the principles of these inventions. Therefore, the inventions should be understood to include all such modifications within their scope.

Part 1 SHAPES VECTOR..... 1

1 Shapes Vector Introduction..... 1

2 Architectural Components..... 6

    2.1 Primary Functional Architecture ..... 6

        2.1.1 Configuration Interface and I/O Sub-system ..... 6

        2.1.2 Sensors..... 7

        2.1.3 Intelligent Agent Architecture..... 8

            2.1.3.1 Knowledge Base..... 8

            2.1.3.2 Intelligent Agents and Ontologies ..... 8

        2.1.4 The Tardis..... 9

        2.1.5 Monitor ..... 10

    2.2 The Hardware ..... 10

    2.3 System Software ..... 12

3 The “Classical” Visualisation Paradigm ..... 13

    3.1 Geo View ..... 15

    3.2 Data View ..... 18

4 Intelligent Agents ..... 23

    4.1 Agent Architecture ..... 23

    4.2 Inferencing Strategies..... 25

        4.2.1 Traditional ..... 26

        4.2.2 Vectors..... 26

    4.3 Other Applications ..... 30

5 Synthetic Stroboscopes and Selective Zoom ..... 31

    5.1 Synthetic Strobes..... 31

    5.2 Selective Zoom..... 33

6 Temporal Hierarchies ..... 35

    6.1 Strobes Revisited ..... 35

    6.2 User Information Overload..... 36

    6.3 Data Streams and IA’s ..... 36

7 Other Visualisation Efforts..... 38

    7.1 NetPARS ..... 38

    7.2 Security Visualisation ..... 40

    7.3 Network Visualisation ..... 40

    7.4 Data Mining..... 41

    7.5 Parentage and Autograph..... 42

Appendix Part 1- Custom Control Environments for Shapes Vector ..... 43

    A.1 Strategic Environment ..... 44

    A.2 Tactical Environment..... 44

PART 2 SHAPES VECTOR MASTER ARCHITECTURE----- .... 46

1. Introduction..... 46

    1.1 Shapes Vector Master Architecture ..... 46

    1.2 Precis of this part of the specification..... 47

2. The Agent Architecture ..... 48

    2.1 Agent Architecture..... 49

    2.2 A Note on the Tardis..... 52



|  |     |
|--|-----|
| 3. Inferencing Strategies.....                                     | 53  |
| 3.1 Traditional .....  | 53  |
| 3.2 Possiblistic .....   | 54  |
| 3.3 Vectors.....   | 55  |
| 3.4 Inferencing for Computer Security Applications.....            | 59  |
| 3.4 Other Applications.....  | 62  |
| 4. Rules for Constructing an Agent.....                            | 63  |
| 5. Agents and Time.....  | 64  |
| 5.1 Data Streams and IA's .....                                    | 64  |
| 5.2 Temporal Event Mapping for Agents.....                         | 66  |
| 6. Implications for Higher Level Agents.....                       | 67  |
| 7. Higher Level Ontologies .....                                   | 68  |
| 7.1 Level 2 .....  | 68  |
| 7.1.1 Relationships.....   | 69  |
| 7.1.2 Interrogative Operators.....                                 | 71  |
| 7.2 Level 3 and Above.....   | 74  |
| 7.3 An Example of Possiblistic Querying.....                       | 75  |
| 7.4 An Example of the Use of Consistency.....                      | 77  |
| 8. User Avatars.....   | 78  |
| 9. Further Comments on the Architecture .....                      | 79  |
| 10.1 AAFID .....   | 80  |
| 10.2 Comparison with the Bass' Comments .....                      | 81  |
| 11. A Multi -Abstractional Framework for Shapes Vector Agents..... | 82  |
| 11.1 Concepts .....  | 83  |
| 12. Summary.....   | 86  |
| Part 3 DATA VIEW SPECIFICATION-----                                | 88  |
| 1. Data View Specification.....                                    | 88  |
| 1.1 Universe .....   | 88  |
| 1.2 Objects .....  | 90  |
| 1.3 Aggregate Objects.....   | 91  |
| 1.4 Object Selector.....   | 93  |
| 1.5 Mass, Charge and Flavours.....                                 | 94  |
| 1.6 Forces.....  | 96  |
| 1.7 Phantomng .....  | 96  |
| 1.8 Markers .....  | 97  |
| 1.9 Radius of Influence Display .....                              | 98  |
| 1.10 Pulses.....   | 98  |
| 1.11 Irregular Functions.....                                      | 98  |
| Part 4 GEO VIEW SPECIFICATION-----                                 | 99  |
| 1. Introduction.....   | 99  |
| 1.1 Identification.....  | 99  |
| 1.2 System Overview .....  | 99  |
| 1.2.1 General.....   | 99  |
| 1.2.2 Geo View Module Scope .....                                  | 100 |
| 1.3 Overview .....   | 100 |

|  |     |
|--|-----|
| 2. Referenced Documents .....                        | 101 |
| 2.1 Standard .....                                   | 101 |
| 3. Module-wide Design Decisions.....                 | 101 |
| 3.1 Design decisions and goals of Geo View .....     | 101 |
| 4. Module Architectural Design .....                 | 102 |
| 4.1 Geo View Functional Design .....                 | 103 |
| 4.1.1 Geo View General.....                          | 103 |
| 4.1.1.1 Event Handling.....                          | 103 |
| 4.1.1.2 MasterTable Functionality .....              | 104 |
| 4.1.1.3 CCI Interface .....                          | 104 |
| 4.1.1.4 GeoView Processing and Caching .....         | 105 |
| 4.1.2 LayoutHierarchy.....                           | 107 |
| 4.1.2.1 Class Hierarchy.....                         | 108 |
| 4.1.2.2 Logical Object Hierarchy .....               | 109 |
| 4.1.2.3 Processing .....                             | 110 |
| 4.1.3 Layout Structure Template Library (LSTL) ..... | 113 |
| 4.1.3.1 GenericGraph.....                            | 114 |
| 4.1.3.2 GenericLine .....                            | 114 |
| 4.1.3.3 GenericMatrix .....                          | 114 |
| 4.1.3.4 GenericRing.....                             | 115 |
| 4.1.3.5 GenericStar .....                            | 116 |
| 4.1.3.6 GenericRectangle.....                        | 116 |
| 4.1.3.7 GenericTree .....                            | 116 |
| 4.2 Concept of Execution.....                        | 117 |
| 4.3 Interface Design.....                            | 117 |
| 5. Module Detailed Design.....                       | 117 |
| 5.1 Geo View Classes .....                           | 118 |
| 5.1.1 Geo View Class Summary.....                    | 118 |
| 5.2 LayoutHierarchy Classes .....                    | 118 |
| 5.2.1 LayoutHierarchy Class Summary.....             | 118 |
| 5.2.2 Event Insertion and Removal Methods.....       | 120 |
| 5.2.2.1 cfInsert.....                                | 120 |
| 5.2.2.2 Adding Inverse Attributes .....              | 120 |
| 5.2.2.3 NetworkObject Insertion.....                 | 121 |
| 5.2.2.4 Attribute Insertion.....                     | 121 |
| 5.2.3 Layout Rule Application Methods.....           | 122 |
| 5.2.3.1 applyLayoutstructureRulesToObject .....      | 122 |
| 5.2.3.2 applyAttachedToRulesToObject.....            | 124 |
| 5.2.3.3 applyLocatedinRulesTo Object .....           | 125 |
| 5.2.3.4 findSatisfiedRules.....                      | 125 |
| 5.2.3.5 composeObjects .....                         | 126 |
| 5.2.4 Leaf Edge Creation Methods .....               | 127 |
| 5.2.4.1 createEdges.....                             | 127 |
| 5.2.4.2 createEdge .....                             | 128 |
| 5.2.4.3 updateEdges.....                             | 128 |

|         |   |     |
|---------|---|-----|
| 5.2.4.4 | <i>addEdge</i> .....                                | 129 |
| 5.2.4.5 | <i>addGEdge</i> .....                               | 129 |
| 5.3     | LayoutStnictureTemplateLibrary (LSTL) Classes ..... | 129 |
| 5.3.1   | LSTL Template Class Summary .....                   | 129 |
| 5.3.2   | GenericGraph Methods .....                          | 130 |
| 5.3.2.1 | Node Separation Factor .....                        | 130 |
| 5.3.2.2 | Rank Separation Factor .....                        | 130 |
| 5.3.2.3 | Orientation .....                                   | 130 |
| 5.3.3   | GenericLine Methods .....                           | 130 |
| 5.3.3.1 | Axis .....  | 130 |
| 5.3.3.2 | Linear Direction .....                              | 130 |
| 5.3.3.3 | Origin .....  | 131 |
| 5.3.2.4 | Separation .....                                    | 131 |
| 5.3.4   | GenericMatrix Methods .....                         | 131 |
| 5.3.4.1 | Width Separation .....                              | 131 |
| 5.3.4.2 | Depth Separation .....                              | 131 |
| 5.3.4.3 | Delete Policy .....                                 | 131 |
| 5.3.4.4 | Origin Policy .....                                 | 132 |
| 5.3.5   | GenericRing Methods .....                           | 132 |
| 5.3.5.1 | Angular Direction .....                             | 132 |
| 5.3.5.2 | Radius .....  | 132 |
| 5.3.5.3 | Separation .....                                    | 132 |
| 5.3.6   | GenericStar Methods .....                           | 133 |
| 5.2.6.1 | Root Height .....                                   | 133 |
| 5.3.7   | GenericRectangle Methods .....                      | 133 |
| 5.3.7.1 | Angular Direction .....                             | 133 |
| 5.3.7.2 | Start Side .....                                    | 133 |
| 5.3.7.3 | Width Separation .....                              | 133 |
| 5.3.7.4 | Depth Separation .....                              | 133 |
| 5.3.7.5 | Width .....   | 134 |
| 5.3.7.6 | Depth .....   | 134 |
| 5.3.8   | LSTL Class Interface .....                          | 134 |
| 5.3.8.1 | Memory Allocation .....                             | 135 |
| 5.3.8.2 | Relative Placement .....                            | 135 |
| 5.3.9   | T Interface .....                                   | 135 |
| 6.      | Appendix for GeoView .....                          | 135 |
| 7.1     | Abbreviations .....                                 | 136 |
| 7.2     | Definition of Terms .....                           | 136 |
| Part 5  | TARDIS SPECIFICATION .....                          | 139 |
| 1.      | Tardis Specification .....                          | 139 |
| 1.1     | Introduction .....                                  | 139 |
| 1.2     | Assumptions .....                                   | 140 |
| 2.      | Overview of the Tardis .....                        | 140 |
| 2.1     | Components .....                                    | 141 |
| 2.2     | Overview of Operation .....                         | 141 |

|   |     |
|---|-----|
| 3. Tardis Concepts .....                            | 142 |
| 3.1 Events .....                                    | 142 |
| 3.2 TimeStamp .....                                 | 144 |
| 3.3 Shared Memory .....                             | 145 |
| 3.4 Time .....                                      | 145 |
| 3.4.1 Universal Time .....                          | 145 |
| 3.4.2 Synthetic Time .....                          | 145 |
| 3.5 Process and Thread Activity .....               | 146 |
| 4. Functional Overview of the Tardis .....          | 147 |
| 4.1 Tardis Threads .....                            | 147 |
| 4.2 Tardis Operation .....                          | 149 |
| 4.3 Tardis Store .....                              | 150 |
| 4.3.1 Guaranteed Cell Pools .....                   | 153 |
| 5. Tardis Clock .....                               | 154 |
| 5.1 Clock Ticks .....                               | 154 |
| 6. Monitors .....                                   | 156 |
| 7. Clients .....                                    | 156 |
| 7.1 Overview .....                                  | 156 |
| Tardis Appendix/Glossary .....                      | 157 |
| A.1 Tardis .....                                    | 157 |
| A.2 Tardis Monitor .....                            | 157 |
| A.3 Tardis Client .....                             | 158 |
| A.4 Input Portal .....                              | 158 |
| A.5 Mutex .....                                     | 158 |
| A.6 Semaphore .....                                 | 158 |
| A.7 X Threads (Event Processing Threads) .....      | 159 |
| A.8 Y Threads (Array Managing Threads) .....        | 159 |
| A.9 Z Threads .....                                 | 159 |
| A.10 Guarantee .....                                | 159 |
| Tardis Features Summary .....                       | 159 |
| Claims defining the invention are as follows: ..... | 166 |

**THE CLAIMS DEFINING THE INVENTION ARE AS FOLLOWS:**

1. An event-handling system that receives from one or more sources one or more events, each event having associated therewith by the issuing source one of an ordered data value and a semantic, wherein said event-handling system makes available one or more events to one or more recipient systems, said event-handling system comprising;

one or more event queues having a predetermined semantic wherein events having said predetermined semantic are queued according to their associated data value;

a means to determine events to be made available to said one or more recipient systems if an event has a data value within one or more defined said data ranges.

2. An event-handling system according to claim 1 wherein an event is a statement of knowledge.

3. An event handling system according to claim 1 wherein a human determines the semantic.

4. An event-handling system according to claim 1 wherein a human determines the semantic during operation of said event-handling system.

5. An event-handling system according to claim 1 wherein there is an agreed semantic mapping of events to an event queue between sources, recipients and the event handling system.

6. An event-handling system according to claim 1 wherein a new semantic requires a new event queue.
7. An event-handling system according to claim 1 further comprising an input portal for receiving events in accordance with a predetermined method.
8. An event-handling system according to claim 7 wherein said predetermined method is socket transactions.
9. An event-handling system according to claim 1 further comprising an output portal for making available events to recipients in accordance with a predetermined method.
10. An event-handling system according to claim 9 wherein said predetermined method is shared memory.
11. An event-handling system according to claim 1 wherein one or more said sources are geographically remote of said event-handling system.
12. An event-handling system according to claim 1 wherein one or more said recipients are geographically remote of said event-handling system.
13. An event-handling system according to claim 1 further comprising means to change the span of one or more said ranges.
14. An event-handling system according to claim 1 further comprising means to change the position of one or more said ranges within the span of the ordered data values.

15. An event-handling system according to claim 1 further comprising means to change the magnitude of change of position of one or more of said ranges within span of said ordered data values.
16. An event-handling system according to claim 13 wherein a human controls the magnitude and position of one or more said ranges.
17. An event-handling system according to claim 13 wherein said range control is synchronous with an external time.
18. An event-handling system according to claim 17 wherein said external time is real time.
19. An event-handling system according to claim 1 further comprising one or more trigger means to initiate a change in a respective range.
20. An event-handling system according to claim 19 wherein control of said trigger means is achieved by logical rules associated with the receipt of zero or more triggers.
21. An event-handling system according to claim 1 wherein said data value of an event can be modified by using one or more data value transforms.
22. An event-handling system according to claim 21 wherein said data value transform is the addition or subtraction of a constant to a data value.
23. An event-handling system according to claim 21 wherein said data value transform is the multiplication of a data value by a constant.

24. An event-handling system according to claim 1 wherein a recipient system controls the operation of a said trigger means.
25. An event-handling system according to claim 1 wherein events are discarded if their data value is not within a predetermined data value range.
26. An event handling systems according to claim 1 wherein said event further comprises a priority indicator that has one or more values such that said event is made available to one or more recipients in accordance with a priority event handler.
27. An event handling systems according to claim 1 further comprising event priority determination means that allocates or changes priority values of one or more events in one or more queues.
28. An event handling systems according to claim 1 further comprising a control interface that permits the modification and observation of the event-handling system.
29. An event handling systems according to claim 28 wherein said control interface permits control of said event queues.
30. An event handling systems according to claim 28 wherein said control interface permits control of said position of the range within the space spanned by the ordered data values.
31. An event handling systems according to claim 28 wherein said event-handling system further comprises a means to change the magnitude of the change of position of the range within the ordered data values and wherein said control interface controls said means to change the magnitude of the change.



32. An event handling systems according to claim 31 wherein said control interface permits control by a human of the magnitude and position of the range.
33. An event-handling system according to claim 28 further comprising one or more trigger means to initiate a change in a respective range and wherein said control interface controls said trigger means.
34. An event-handling system according to claim 28 further comprising modifying a data value with one or more data value transforms wherein said control interface controls the application of said transforms.
35. An event-handling system according to claim 28 wherein said event further comprises a priority indicator that has one or more values such that said event is made available to one or more recipients in accordance with a priority event handler and wherein said control interface controls the application of said one or more priority values.
36. An event-handling system according to claim 28 wherein said control interface is remotely accessible by means located remote of said event-handling system.
37. An event-handling system according to claim 36 wherein a human or a computer controls said control interface.
38. An event-handling system according to claim 29 wherein a human or a computer determines the maximum size of an event queue.
39. An event-handling system according to claim 29 wherein a human or a computer determines the maximum quantity of queues.

40. An event-handling system according to claims 26 and 29 wherein a human or a computer determines the maximum quantity of priority events.
41. An event-handling system according to claim 28 wherein a human or a computer shuts down said event-handling system.
42. An event-handling system according to claim 28 wherein one or more said observations are used to dynamically and autonomously control said event-handling system.
43. An event-handling system according to claim 1 wherein a recipient system comprises one or a combination of graphical, aural and haptic representation devices.
44. An event-handling system according to claim 1 wherein a recipient system is also a source.
45. An event-handling system according to claim 1 wherein a recipient system is another event-handling system.
46. An event-handling system according to claim 1 wherein one or more event queues have a unique predetermined semantic.
47. A system of one or more event-handling systems according to claim 1 receiving events from the same sources and providing events to different recipient systems.
48. A system of one or more event-handling systems according to claim 1 receiving events from the same sources and sharing queues and providing events to the same recipient systems.

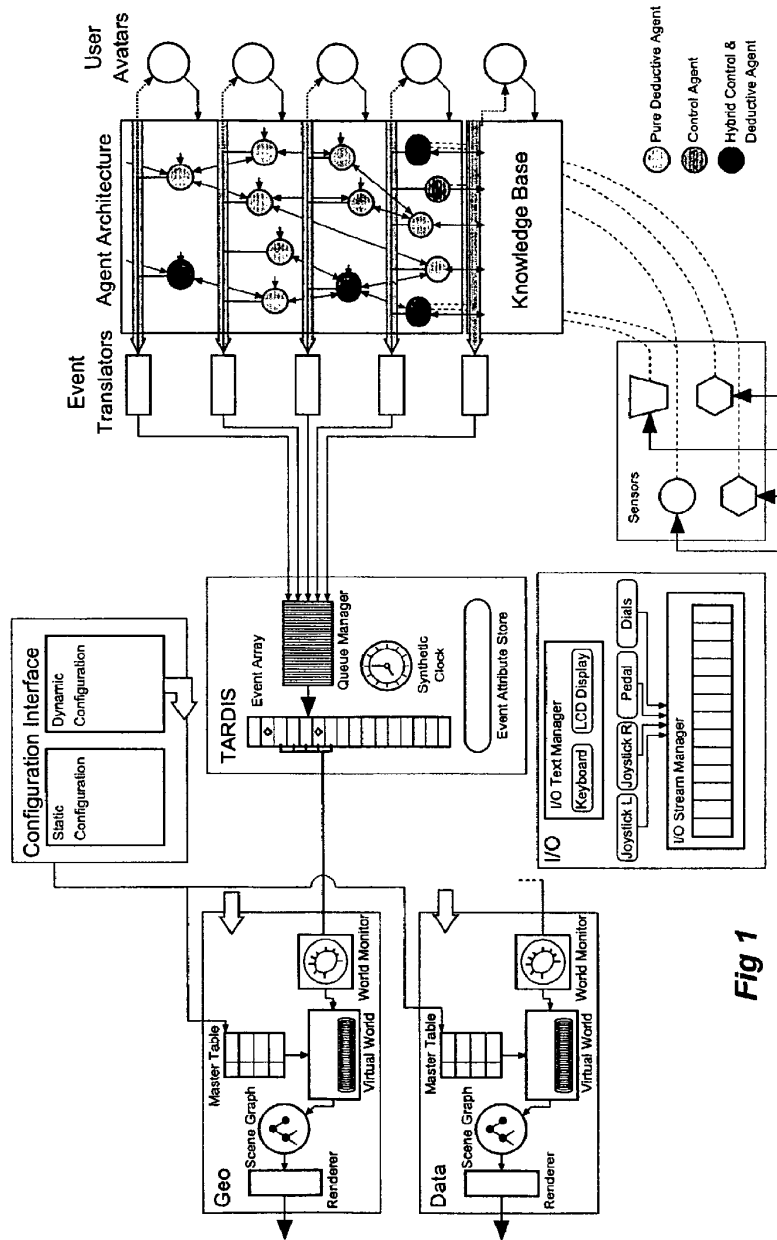


Fig 1

Figure 1 Shapes Vector Functional Architecture

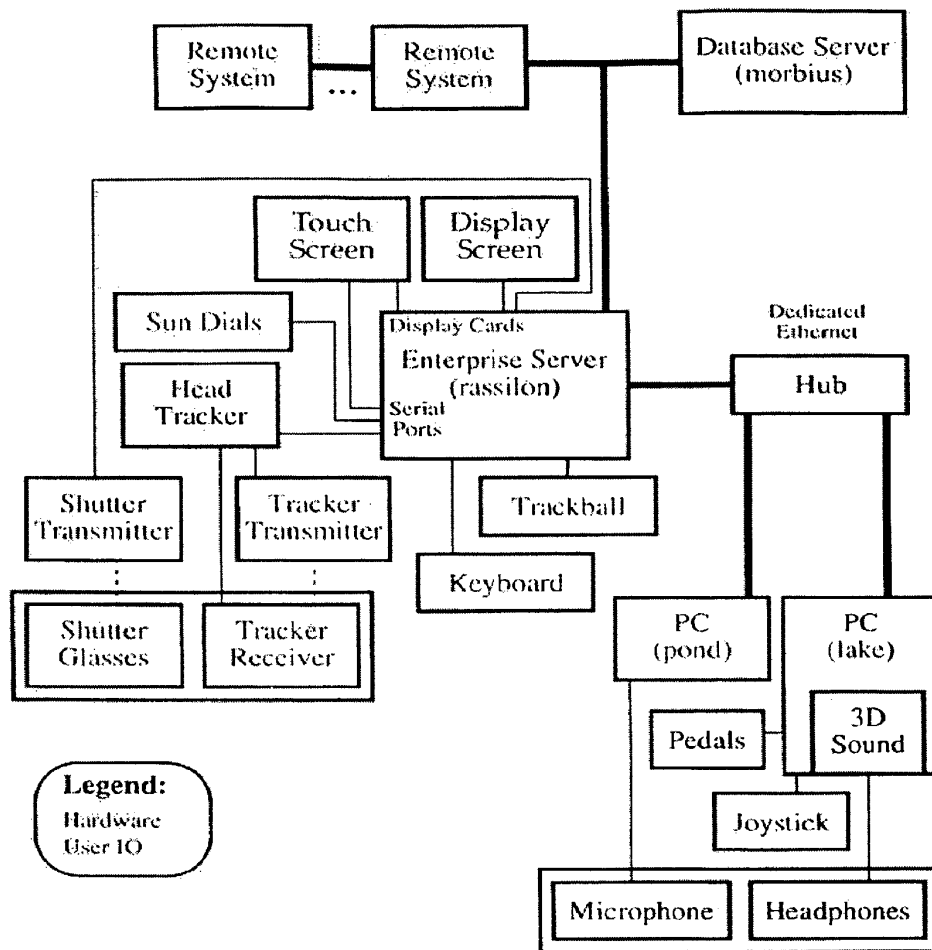
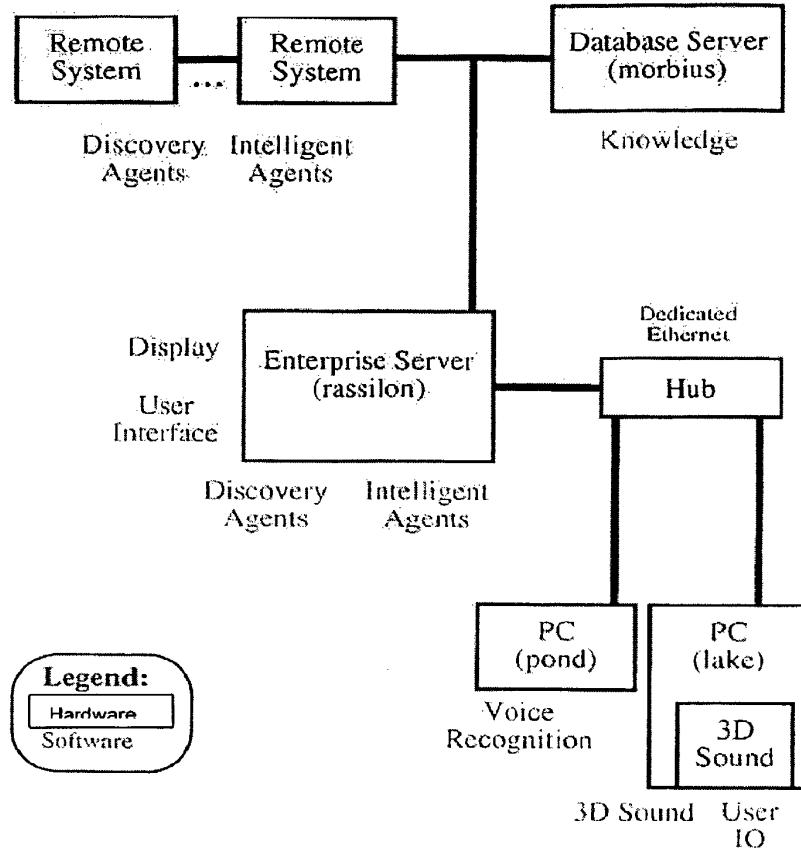


Figure 2 Hardware Component Architecture



**Figure 3** Distribution of Software Modules

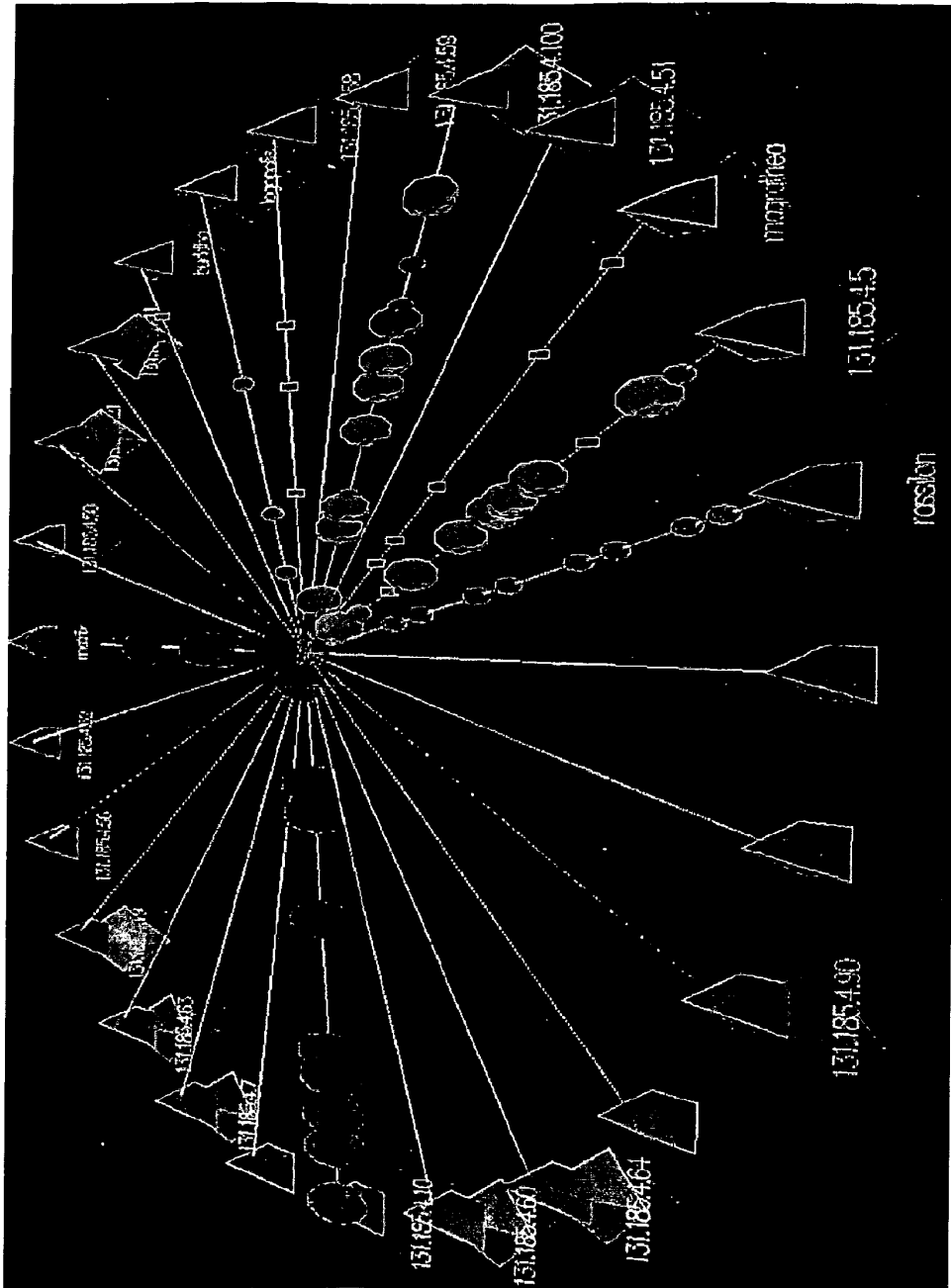
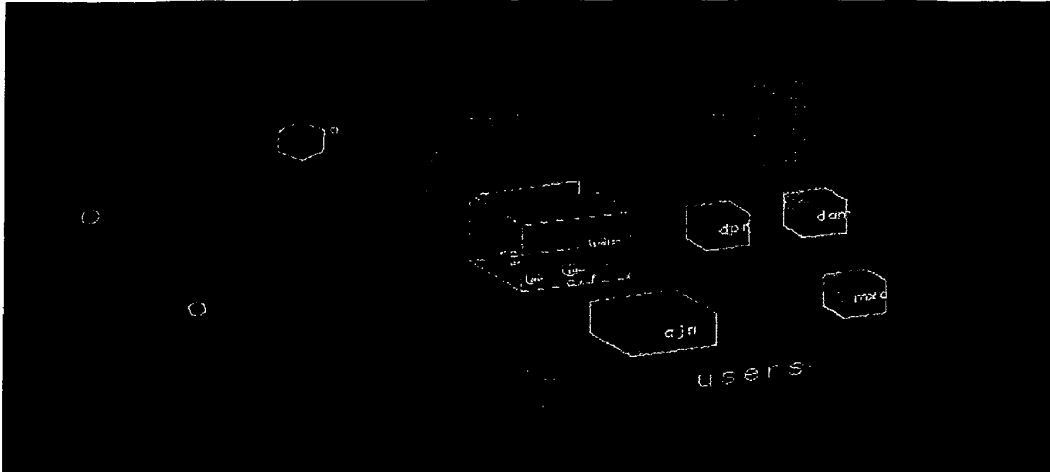


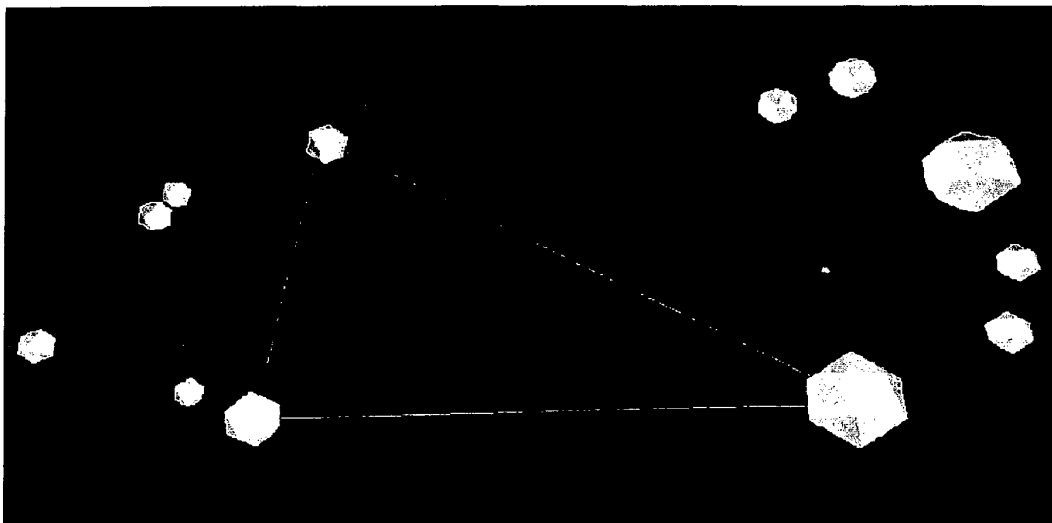
Figure 4 Geo Network View

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

5/19



**Figure 5** Geo View inside a Machine



**Figure 6** Data View

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

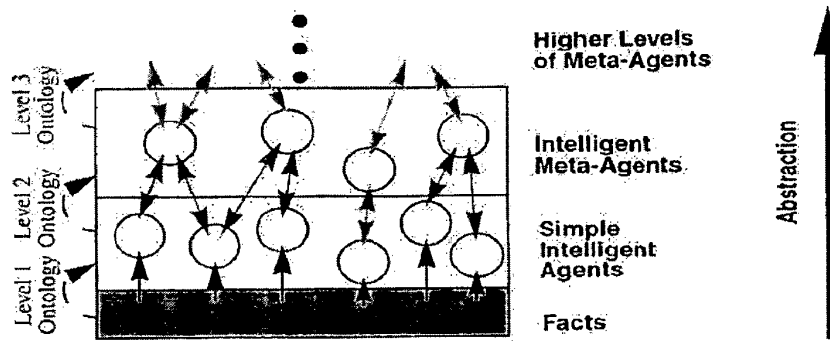


Figure 7 The Shapes Vector Knowledge Architecture (SVKA)

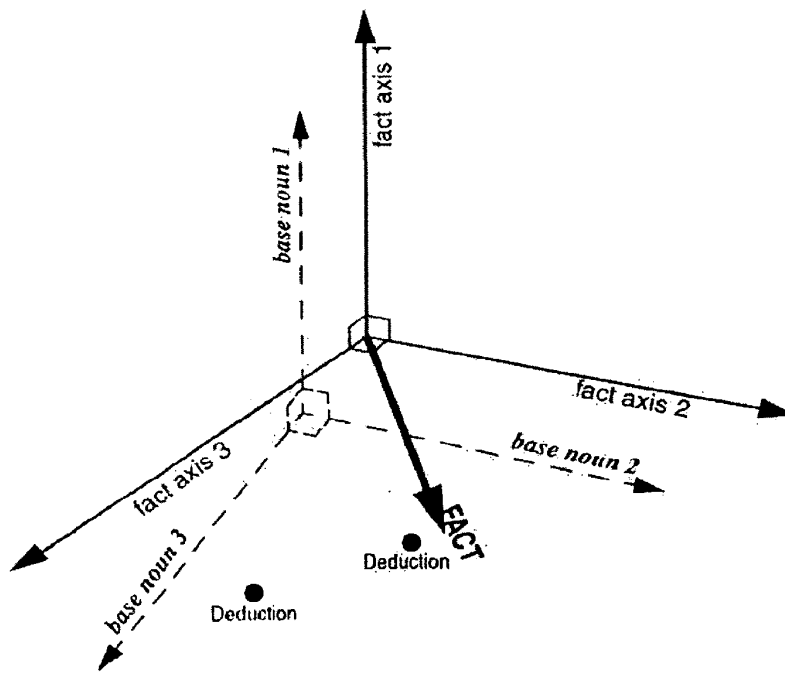


Figure 8 Vector Spaces for Agent Inference



7/19

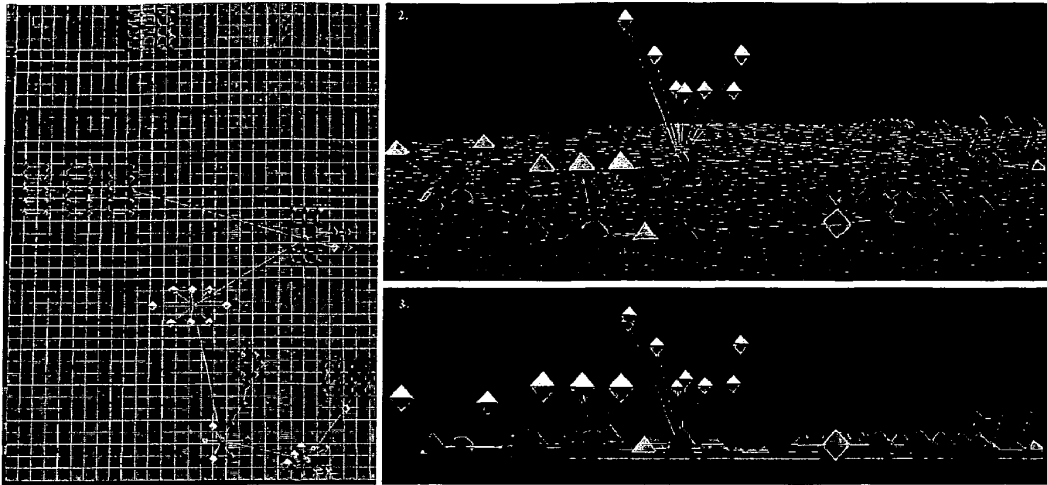


Figure 9 Selective Zoom with staircasing.

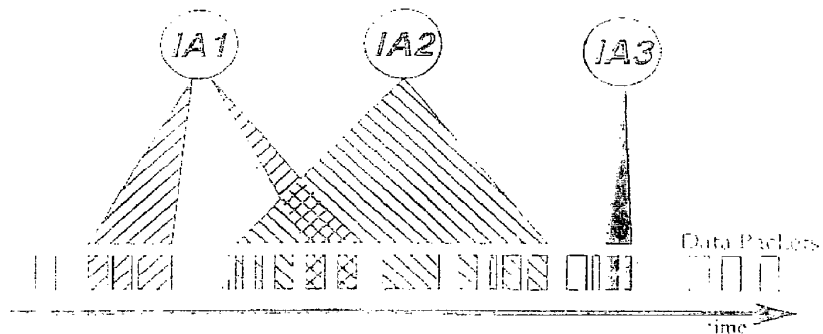


Figure 10 IA Time Apertures along a Data Stream

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

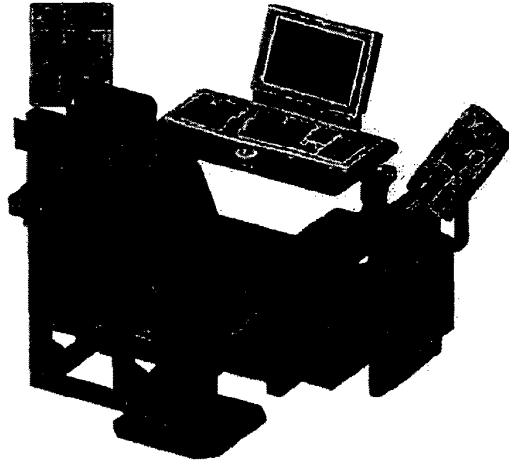


Figure 11 Shapes Vector Tactical Control

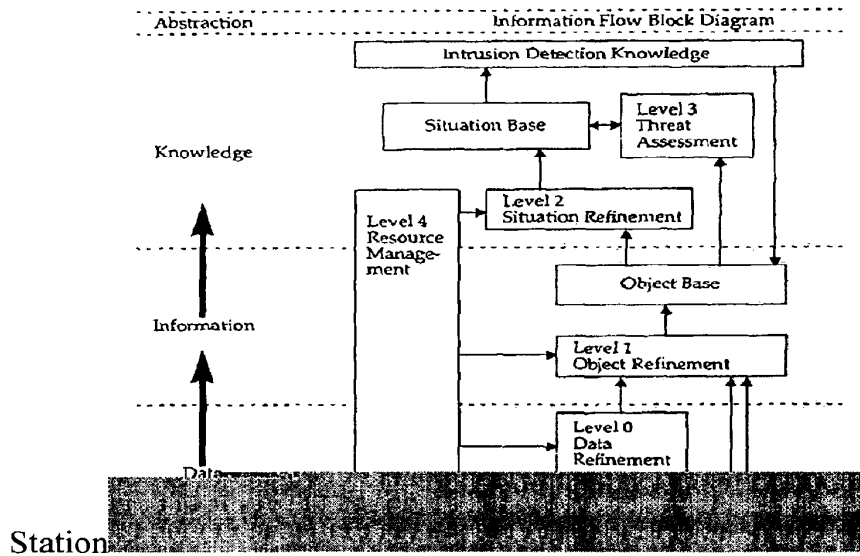


Figure 14 BASS Configuration

9/19

SVGL (UoD = "Level 1 Cyber Ontology", instance=0, no entry, no exit)

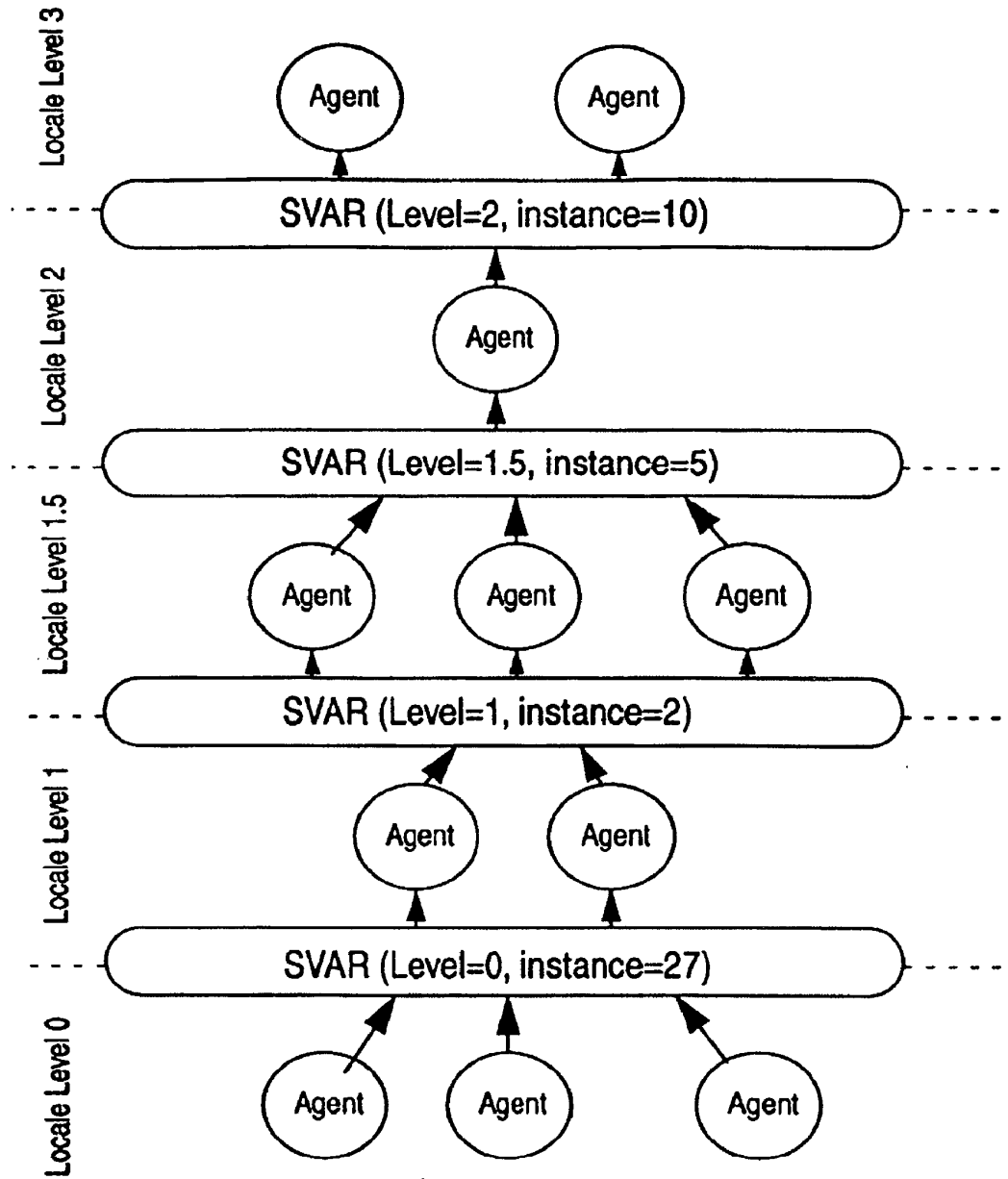


Fig. 12

10/19

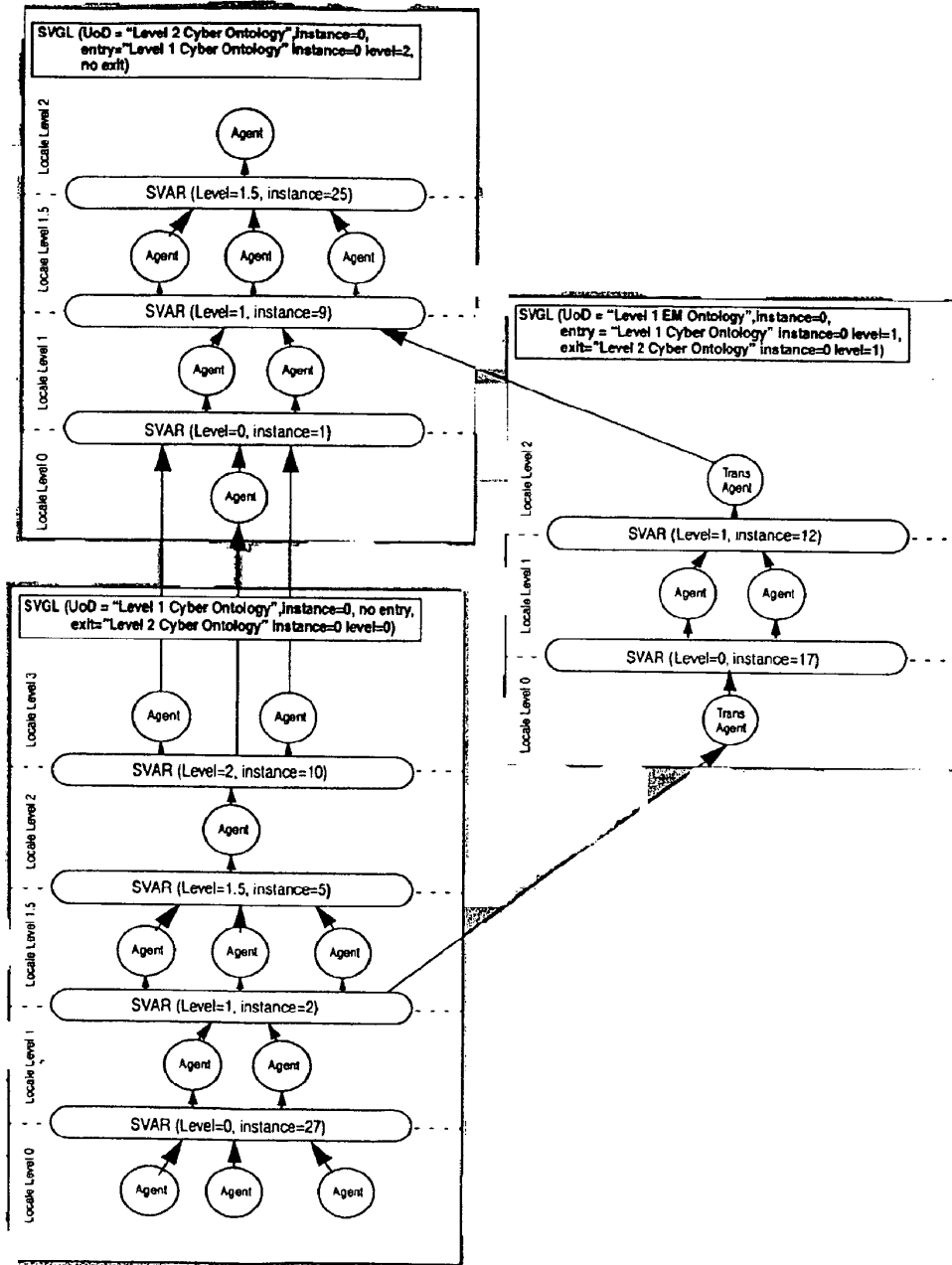


Fig. 13

11/19

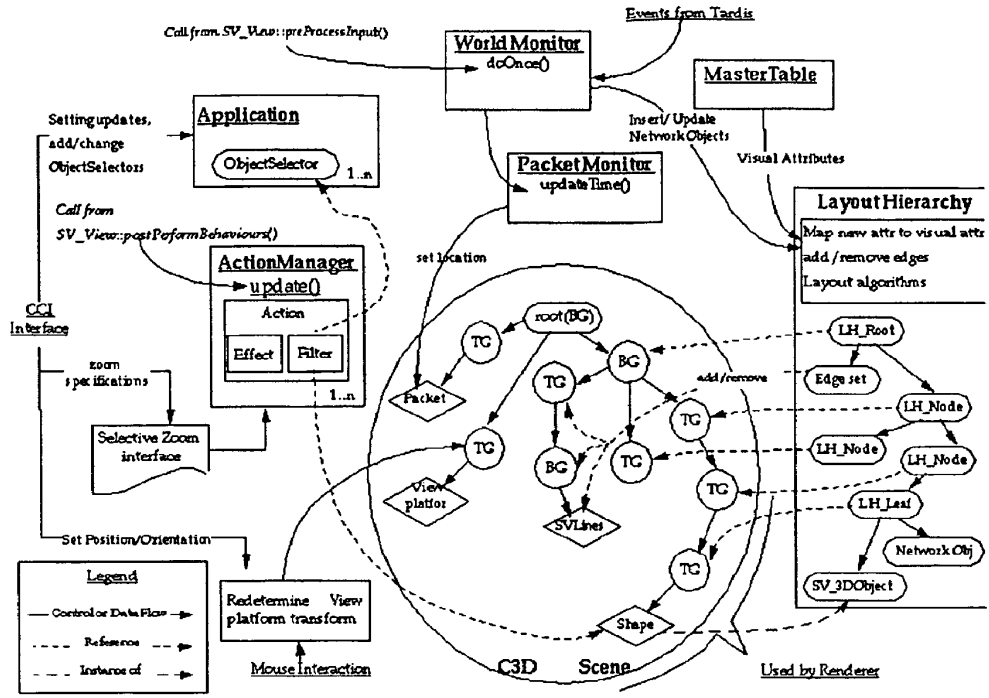


Fig. 15

12/19

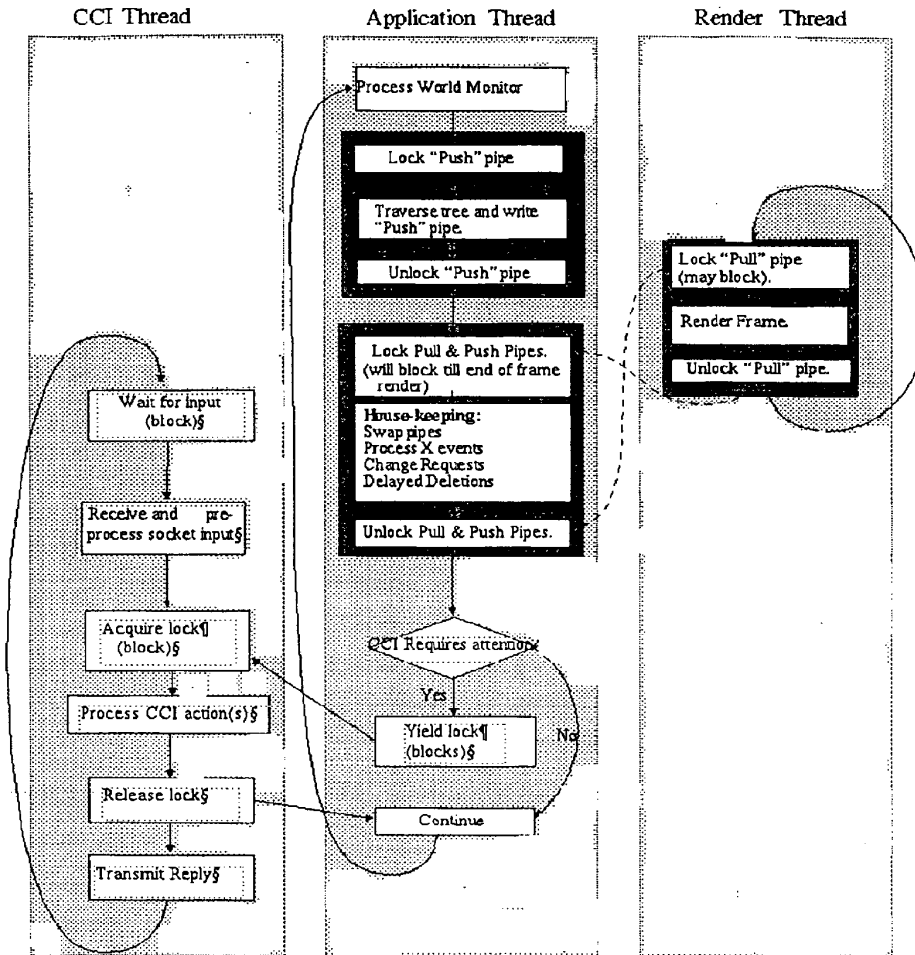


Fig. 16

13/19

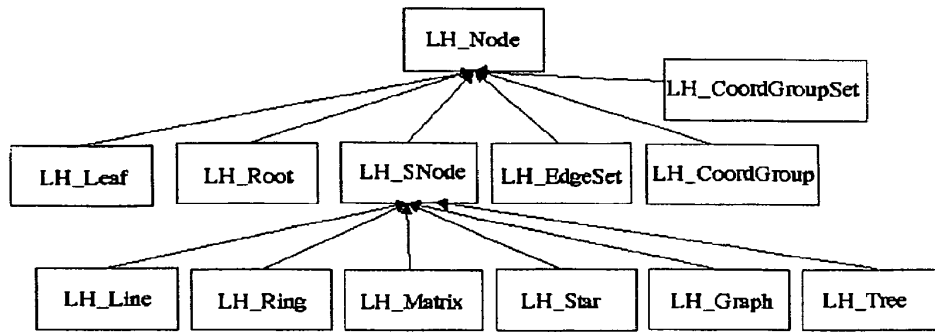


Fig. 17

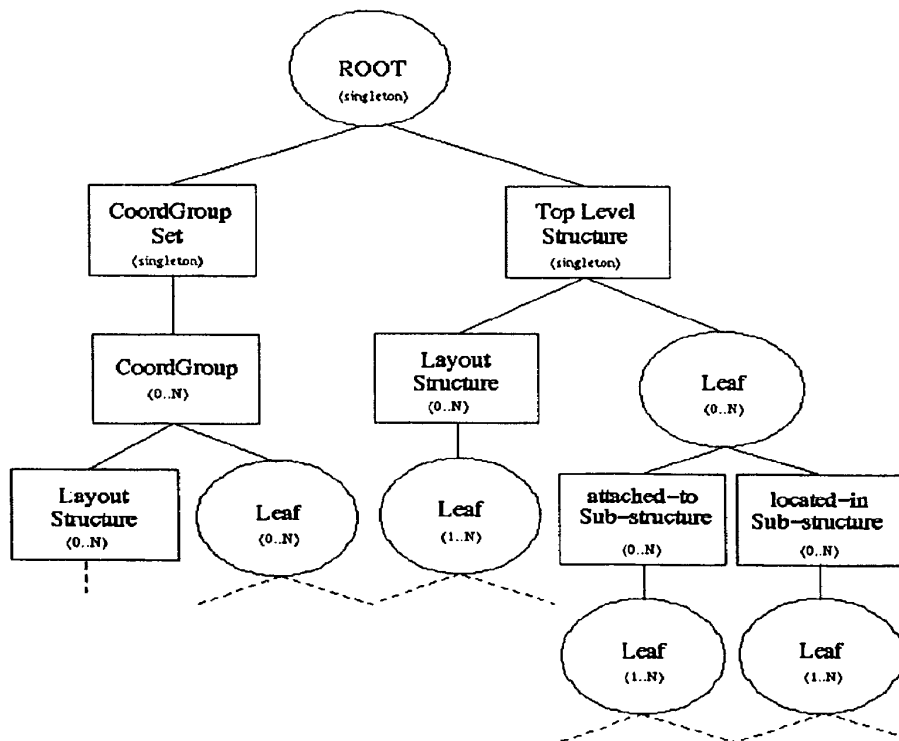


Fig. 18

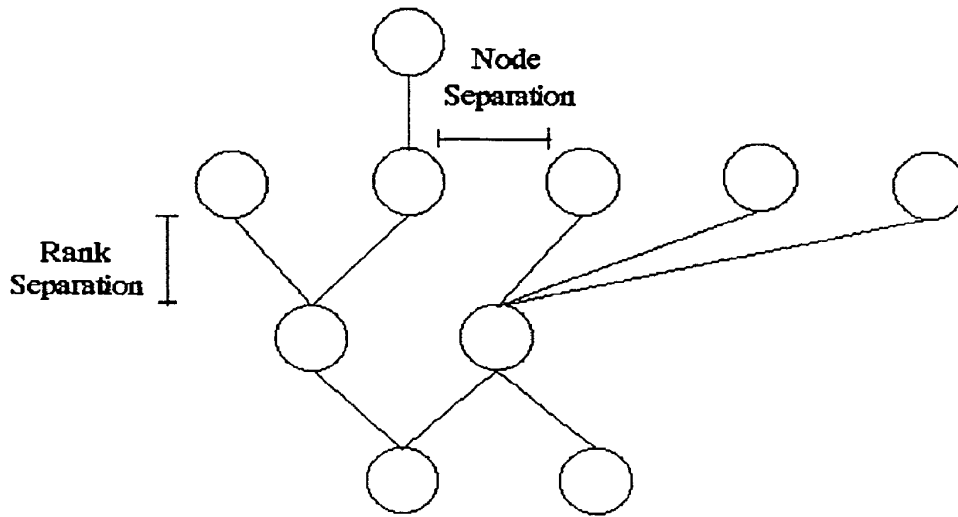


Fig. 19

|           |        | Relative Coordinates |    |    |    |   |   |   |   |   |
|-----------|--------|----------------------|----|----|----|---|---|---|---|---|
| DIRECTION | ORIGIN | -4                   | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| POSITIVE  | FRONT  |                      |    |    |    | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| POSITIVE  | BACK   | ①                    | ②  | ③  | ④  | ⑤ |   |   |   |   |
| POSITIVE  | CENTER |                      |    | ①  | ②  | ③ | ④ | ⑤ |   |   |
| NEGATIVE  | FRONT  | ⑤                    | ④  | ③  | ②  | ① |   |   |   |   |
| NEGATIVE  | BACK   |                      |    |    |    | ⑤ | ④ | ③ | ② | ① |
| NEGATIVE  | CENTER |                      |    | ⑤  | ④  | ③ | ② | ① |   |   |

Fig. 20



5

4

1

3

2

Fig. 21

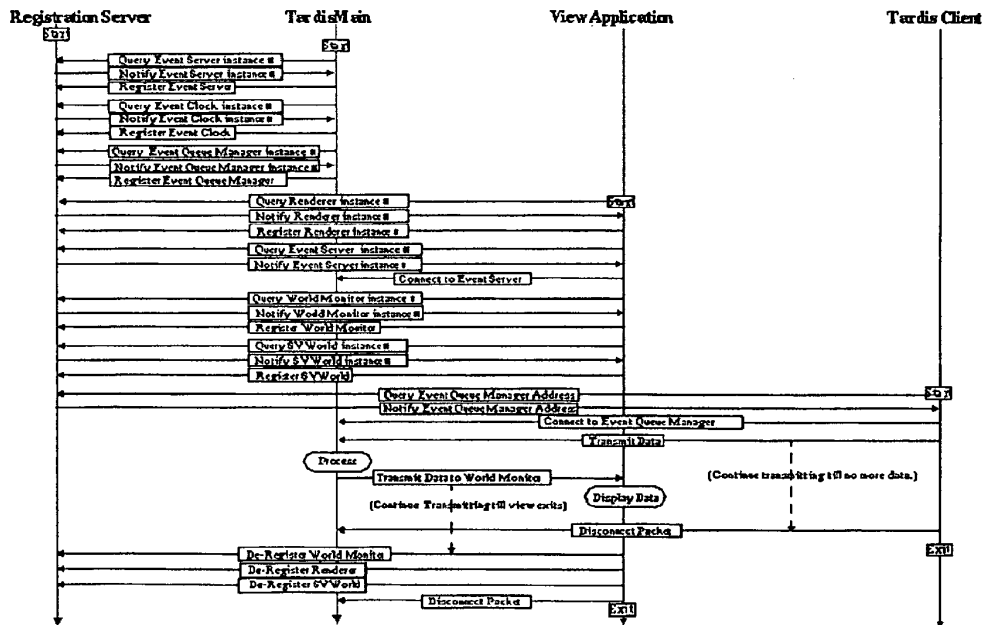


Fig. 22

Network Event:

|          |           |     |      |
|----------|-----------|-----|------|
| Event ID | Timestamp | Aux | Data |
|----------|-----------|-----|------|

Event / Data Cell:

|                |                 |                       |                       |           |     |      |              |
|----------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------|-----|------|--------------|
| Cell Pool Mgr* | Next Cell Index | Prev Event Cell Index | First Data Cell Index | Timestamp | Aux | Data | } Event Cell |
|                |                 | Data                  |                       |           |     |      |              |

**Figure 23** Event Formats

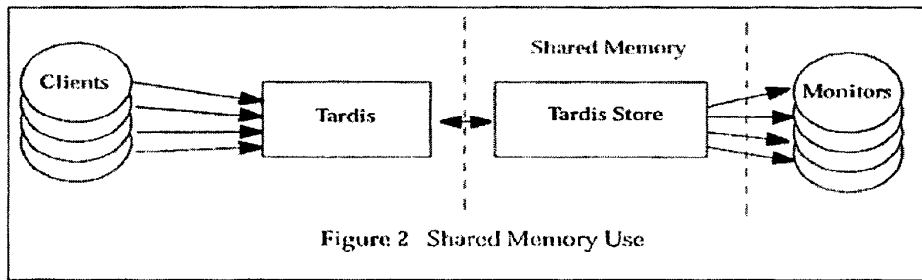


Figure 2 Shared Memory Use

**Figure 24** Shared Memory Use

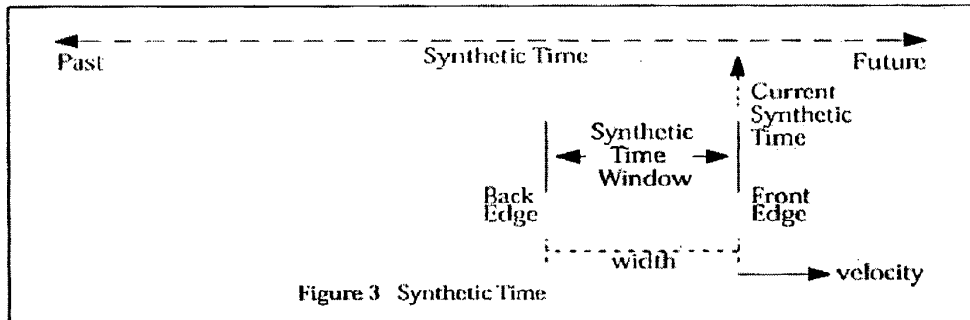


Figure 3 Synthetic Time

**Figure 25** Synthetic Time

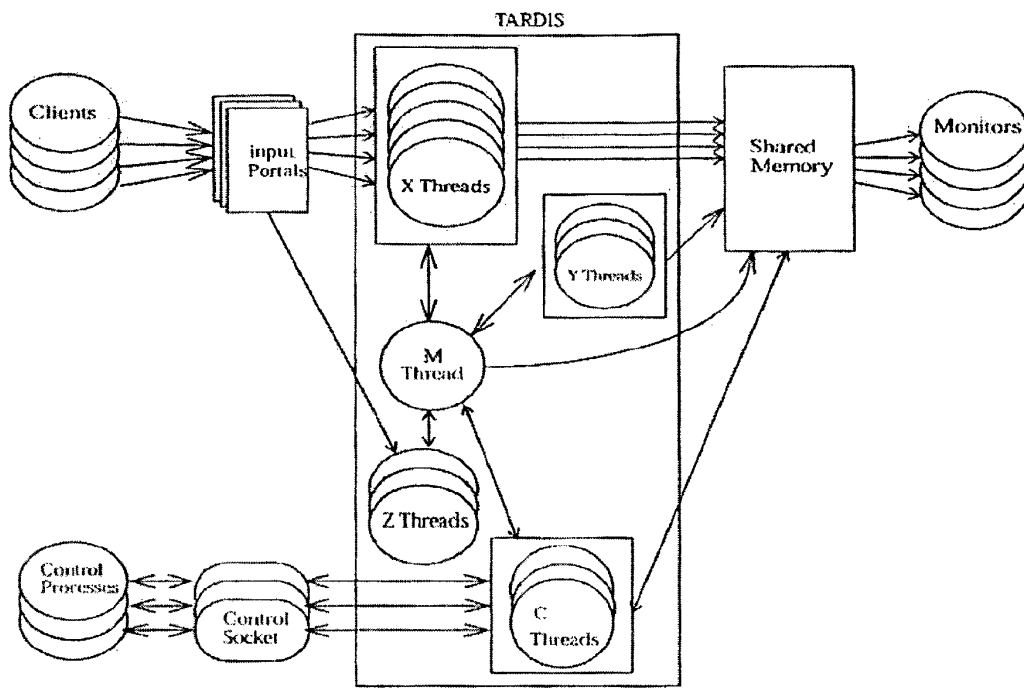


Figure 26 Tardis Components

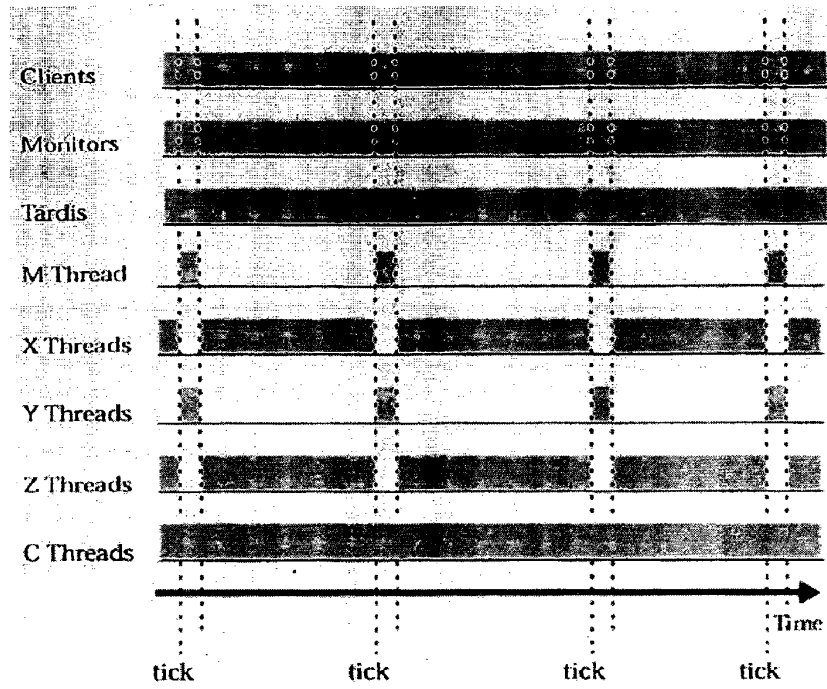


Figure 6 Process and Thread Activity Graph

Figure 27 Process and Thread Activity Graph

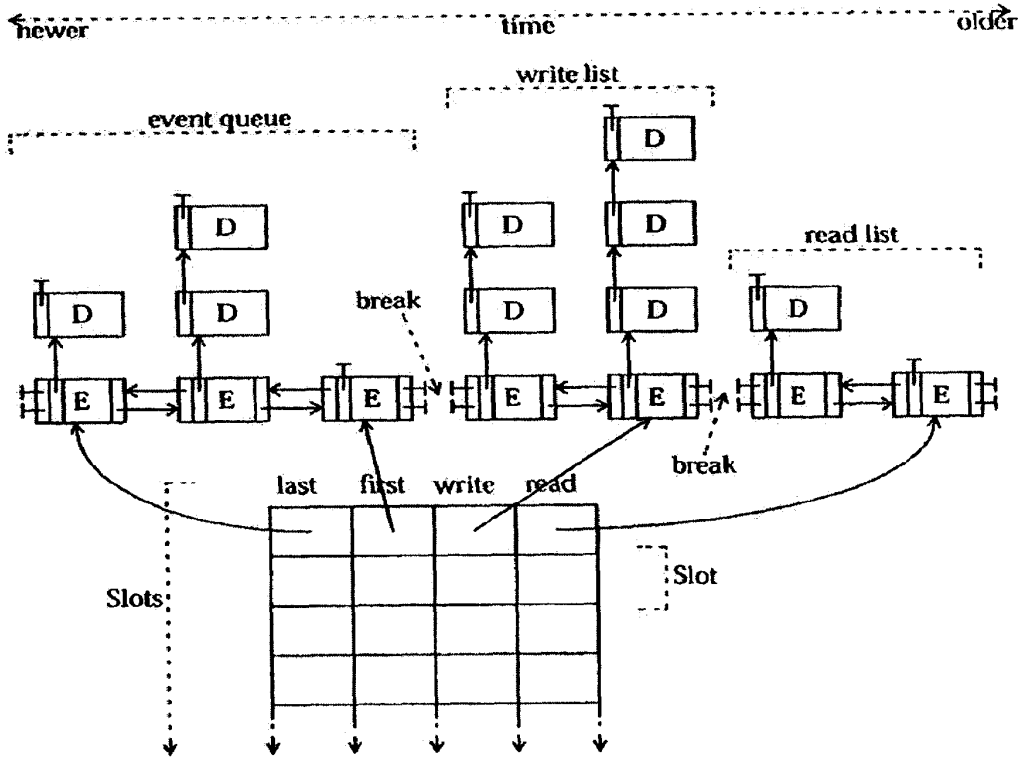
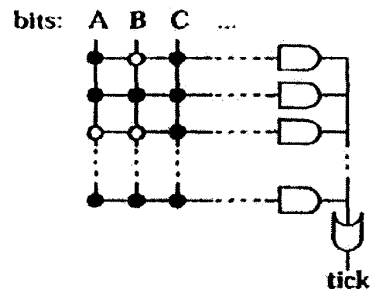


Figure 28 Tardis Store



|   |   |   |     |
|---|---|---|-----|
| 1 | 1 | 1 | ... |
| 1 | 1 | 1 | ... |
| 0 | 0 | 1 | ... |
| : | : | : |     |
| 1 | 1 | 1 | ... |

tick = (A & C) or (A & B & C) or (C) or (A & B & C)

Figure 29 Tardis Clock (FPGA and fuse bits)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
**PCT/AU02/00530**

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>   |  |  |  |   |   |  |   |  |  |   |  |  |
|--|--|--|--|---|---|--|---|--|--|---|--|--|
| Int. Cl. <sup>7</sup> : G06F 3/14, 17/30   |  |  |  |   |   |  |   |  |  |   |  |  |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC  |  |  |  |   |   |  |   |  |  |   |  |  |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b>  |  |  |  |   |   |  |   |  |  |   |  |  |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>IPC G06F 3/14, 17/30  |  |  |  |   |   |  |   |  |  |   |  |  |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>AU:IPC AS ABOVE   |  |  |  |   |   |  |   |  |  |   |  |  |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)<br>WPAT, USPTO  |  |  |  |   |   |  |   |  |  |   |  |  |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>  |  |  |  |   |   |  |   |  |  |   |  |  |
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No.  |  |   |   |  |   |  |  |   |  |  |
| A  | WO 0115017A, LG ELECTRONICS INC, 1 March 2001  |  |  |   |   |  |   |  |  |   |  |  |
| A  | WO 9944160A, THE SABRE GROUP INC, 2 September 1999   |  |  |   |   |  |   |  |  |   |  |  |
| A  | US 5801696A, ROBERTS, 1 September 1998   |  |  |   |   |  |   |  |  |   |  |  |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex   |  |  |  |   |   |  |   |  |  |   |  |  |
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <table border="0"> <tr> <td>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</td> </tr> <tr> <td>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</td> <td>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</td> </tr> <tr> <td>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</td> <td>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</td> </tr> <tr> <td>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td>"&amp;" document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> </tr> </table> |  |  | "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention | "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone | "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art | "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | "&" document member of the same patent family | "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed |  |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance   | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  |  |  |   |   |  |   |  |  |   |  |  |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date  | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone   |  |  |   |   |  |   |  |  |   |  |  |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |  |  |   |   |  |   |  |  |   |  |  |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means   | "&" document member of the same patent family  |  |  |   |   |  |   |  |  |   |  |  |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed   |  |  |  |   |   |  |   |  |  |   |  |  |
| Date of the actual completion of the international search<br>25 July 2002  |  | Date of mailing of the international search report<br>2 AUG 2002     |  |   |   |  |   |  |  |   |  |  |
| Name and mailing address of the ISA/AU<br>AUSTRALIAN PATENT OFFICE<br>PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA<br>E-mail address: pct@ipaustalia.gov.au<br>Facsimile No. (02) 6285 3929   |  | Authorized officer<br><b>S KAUL</b><br>Telephone No : (02) 6283 2182 |  |   |   |  |   |  |  |   |  |  |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/AU02/00530

This Annex lists the known "A" publication level patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The Australian Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

| Patent Document Cited in Search Report |           | Patent Family Member |           |    |                       |
|--|-----------|----------------------|-----------|----|-----------------------|
| WO                                     | 200115017 | AU                   | 200067385 |    |                       |
| WO                                     | 9944160   | AU                   | 28857/99  | US | 6229534 US 2001022591 |
| US                                     | 5801696   | EP                   | 817997    | GB | 2299419 WO 9630830    |
|  |           |                      |           |    | END OF ANNEX          |

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau



(43) International Publication Date  
22 November 2001 (22.11.2001)

PCT

(10) International Publication Number  
WO 01/88477 A2

(51) International Patent Classification<sup>7</sup>: G01C

(21) International Application Number: PCT/US01/15491

(22) International Filing Date: 14 May 2001 (14.05.2001)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:  
09/572,238 17 May 2000 (17.05.2000) US

(71) Applicant: HONEYWELL INTERNATIONAL INC.  
[US/US]; 101 Columbia Road, P.O. Box 2245, Morristown, NJ 07960 (US).

(72) Inventors: SOEHREN, Wayne, A.; 2308 Sheridan Hills Road, Wayzata, MN 55391 (US). KEYES, Charles, L.; 16630 Kettle River Blvd., Forest Lake, MN 55025 (US). BYE, Charles, T.; 15184 Village Woods Drive, Eden Prairie, MN 55347 (US).

(74) Agents: CRISS, Roger, H. et al.; Honeywell International Inc., 101 Columbia Avenue, P.O. Box 2245, Morristown, NJ 07960 (US).

(81) Designated States (*national*): AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Designated States (*regional*): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Published:**  
— without international search report and to be republished upon receipt of that report

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.



WO 01/88477 A2

(54) Title: NAVIGATION SYSTEM, METHOD AND SOFTWARE FOR FOOT TRAVEL

(57) Abstract: A navigation system (400, 500) for mounting on a human. The navigation system (400, 500) includes one or more motion sensors for sensing motion of the human and outputting one or more corresponding motion signals. An inertial processing unit (430) coupled to one or more of motion sensors (410) determines a first position estimate based on one or more of the corresponding signals from the motion sensors. A distance traveled is determined by a motion classifier (420) coupled to one or more of the motion sensors (410), where the distance estimate is based on one or more of the corresponding motion signals processed in one or more motion models. A Kalman filter (440) is also integrated into the system, where the Kalman filter (440) receives the first position estimate and the distance estimate and provides corrective feedback signals to the inertial processor (430) for the first position estimate. In an additional embodiment, input from a position indicator (510), such as a GPS, provides a third position estimate, and where the Kalman filter (440) provides correction to the first position estimate, the distance estimate and parameters of the motion model being used.



## NAVIGATION SYSTEM, METHOD AND SOFTWARE FOR FOOT TRAVEL

5

### TECHNICAL FIELD

The present invention relates to navigation systems, and in particular the invention relates to personal navigation systems.

10

### BACKGROUND OF THE INVENTION

Reliable navigation systems have always been essential for estimating both distance traveled and position. Some of the earliest type of navigation systems relied upon navigation by stars, or celestial navigation. Prior to the development of celestial navigation, navigation was done by "deduced" (or "dead") reckoning. In dead-reckoning, the navigator finds his position by measuring the course and distance he has moved from some known point. Starting from a known point the navigator measures out his course and distance from that point. Each ending position would be the starting point for the course-and-distance measurement.

20

In order for this method to work, the navigator needs a way to measure his course, and a way to measure the distance moved. Course is measured by a magnetic compass. Distance is determined by a time and speed calculation: the navigator multiplied the speed of travel by the time traveled to get the distance. This navigation system, however, is highly prone to errors, which when compounded can lead to highly inaccurate position and distance estimates.

25

An example of a more advanced navigation system is an inertial navigation system (INS). The basic INS consists of gyroscopes, accelerometers, a navigation computer, and a clock. Gyroscopes are instruments that sense angular rate. They are used to give the orientation of an object (for example: angles of roll, pitch, and yaw of an airplane). Accelerometers sense a linear change in rate (acceleration) along a given axis.

30

In a typical INS, there are three mutually orthogonal gyroscopes and three mutually orthogonal accelerometers. This accelerometer configuration will

give three orthogonal acceleration components which can be vectorially summed. Combining the gyroscope-sensed orientation information with the summed accelerometer outputs yields the INS's total acceleration in 3D space. At each time-step of the system's clock, the navigation computer time integrates  
5 this quantity once to get the body's velocity vector. The velocity vector is then time integrated, yielding the position vector. These steps are continuously iterated throughout the navigation process.

Global Positioning System (GPS) is one of the most recent developments in navigation technology. GPS provides highly accurate estimates of position  
10 and distance traveled. GPS uses satellites transmit signals to receivers on the ground. Each GPS satellite transmits data that indicates its location and the current time. All GPS satellites synchronize operations so that these repeating signals are transmitted at the same instant. The signals, moving at the speed of light, arrive at a GPS receiver at slightly different times because some satellites  
15 are farther away than others. The distance to the GPS satellites can be determined by estimating the amount of time it takes for their signals to reach the receiver. When the receiver estimates the distance to at least four GPS satellites, it can calculate its position in three dimensions.

When available, positioning aids such as GPS control navigation error  
20 growth. GPS receivers, however, require an unobstructed view of the sky, so they are used only outdoors and they often do not perform well within forested areas or near tall buildings. In these situations, an individual using a GPS is without an estimate of both distance traveled and position. Therefore, a need exists for a system that integrates the best navigation features of known  
25 navigation techniques to provide an individual with estimates of position and distance traveled, regardless of where they might travel.

### SUMMARY OF THE INVENTION

The present invention provides solutions to the above-identified  
30 problems. In an exemplary embodiment, the present invention integrates traditional inertial navigation and independent measurements of distance traveled to achieve optimal geolocation performance in the absence of GPS or

other radio-frequency positioning aids. The present invention also integrates the use of GPS to control navigation error growth. However, when GPS signals are jammed or unavailable, the present system still provides useful level of navigation performance.

5           The expected performance characteristics of reasonably priced INS sensors, in particular the gyroscopes, have little practical value for long-term navigation applications (>60 seconds) using inertial navigation algorithms alone. Dead reckoning techniques provide a better long-term solution; however, for best performance, these  
10 techniques require motion that is predictable (i.e., nearly constant step size and in a fixed direction relative to body orientation). Unusual motions (relative to walking) such as sidestepping are not handled and can cause significant errors if the unusual motion is used for an extended period of time. Integrating traditional inertial navigation  
15 and independent measurements of distance traveled offers a solution to achieve optimal geolocation performance in the absence of GPS or other radio-frequency positioning aids.

          In one exemplary embodiment, the invention provides a navigation system for mounting on a human. The navigation system includes one or more  
20 motion sensors for sensing motion of the human and outputting one or more corresponding motion signals. An inertial processing unit coupled to one or more of motion sensors determines a first position estimate based on one or more of the corresponding signals from the motion sensors. A distance traveled is determined by a motion classifier coupled to one or more of the motion sensors,  
25 where the distance estimate is based on one or more of the corresponding motion signals. In one embodiment, the motion classifier includes a step-distance model and uses the step-distance model with the motion signals to determine the distance estimate.

          A Kalman filter is also integrated into the system, where the Kalman  
30 filter receives the first position estimate and the distance estimate and provides corrective feedback signals to the inertial processor for the first position

estimate. In one embodiment, the Kalman filter determines the corrective feedback signals based on the first position estimate and the distance estimate and past and present values of the motion signals. In an additional embodiment, input from a position indicator, such as a GPS, provides a third position estimate, and where the Kalman filter provides corrections to the first position estimate  
5 and the distance estimate using the third position estimate. The Kalman filter also provides corrections (e.g., modifications) to parameters of the motion model based on the errors in the distance estimate. In one embodiment, the modifications to the model parameters are specific to one or more humans.

10 The present invention also provides for a motion classification system. The motion classification system includes first sensors coupled to a processor to provide a first type of motion information, and second sensors coupled to the processor to provide a second type of motion information. In one exemplary embodiment, the first sensors are a triad of inertial gyroscopes and the second  
15 sensors are a triad of accelerometers. A neural-network is then employed to analyze the first and second types of motion information to identify a type of human motion. The neural-network is used to identify the type of human motion as either walking forward, walking backwards, running, walking down or up an incline, walking up or down stairs, walking sideways,  
20 crawling, turning left, turning right, stationary, or unclassifiable. Once identified, motion models specific for the motion type are used to estimate a distance traveled. The distance traveled estimate is then used with the navigation system for mounting on the human to provide distance traveled and location information as described above.

25

#### **BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS**

Figure 1 shows an exemplary method of the present invention.

Figure 2 shows an exemplary method of the present invention.

Figure 3 shows an exemplary method of the present invention.

30 Figure 4 shows a system of the present invention.

Figure 5 shows a system of the present invention.

Figure 6 shows an exemplary method of the present invention.

Figure 7 shows a system of the present invention.

Figure 8 shows plots of neurons representing different types of human motion.

5 Figure 9 shows plots of neurons representing different types of human motion.

### DETAILED DESCRIPTION

An exemplary navigation/geolocation system for an individual is disclosed. The exemplary system provides enhanced navigation and position estimates for users traveling on foot. The exemplary system uses inertial navigation information gathered from the individual, a motion algorithm which identifies the motion type of the individual (e.g., walking) along with Kalman filtering to estimate travel distance and position. More particularly, the exemplary system compares the data from the motion algorithm and an inertial navigation processing unit using the Kalman filter to determine reliable travel distance and position information. This information is then used to estimate the individual's position and distance traveled. In one embodiment, the present system is incorporated into a self-contained apparatus, which is worn by the user.

The exemplary system can also incorporate information gathered from a global positioning system (GPS) or other radio frequency positioning aids. GPS provides superior position and distance traveled information as compared to either the inertial navigation processing unit or the motion model algorithm. The exemplary system uses the additional GPS input to correct estimates of distance and position from the inertial navigation processing unit and modify the motion model parameters to maintain optimal performance.

Small low-cost inertial sensors (i.e. gyroscopes and accelerometers) make the standard strapdown inertial navigation algorithms useful for only short periods of time (<60 seconds). Conventional dead-reckoning techniques, which can provide better navigation performance than inertial navigation over longer periods of time, require the individual to move predictably (i.e., nearly constant

step size and in a fixed direction relative to body orientation) for accurate geolocation and navigation information. Unfortunately, the user does not always move in a predictable manner and unusual motions (relative to walking), such as sidestepping, crawling, running, climbing, etc. are not correctly interpreted by  
5 conventional dead reckoning techniques. As a result, significant errors accumulate, eroding the accuracy of the conventional dead-reckoning systems.

GPS is one possible means of providing accurate geolocation and distance traveled information. However, GPS, and other RF location aids, are not always available because of satellite or transmitter outages, obstacles to  
10 radio-signal transmissions, and so forth. This leads to an unacceptable situation in which the individual's position and distance traveled are not accurately accounted for due to the shortcomings of using either the inertial navigation or traditional dead-reckoning systems alone.

An advantage of the exemplary system is the ability to continue to  
15 provide accurate estimates of geolocation and distance traveled even when GPS, or other RF positioning aids, are not available. The exemplary system solves these, and other, problems by integrating inertial navigation and motion-model algorithms using a Kalman filter for estimating the geolocation of the user in the absence of GPS or other radio-frequency position aids. The exemplary system  
20 also allows for user-specific enhancements and changes to the motion classification model when GPS positioning is used.

Figure 1 shows an exemplary method of estimating foot-travel position according to the present invention. At 100, one or more motion signals are sensed through one or more motion sensors, and  
25 one or more navigation signals are sensed through one or more navigation sensors for providing motion data about a user. In one embodiment, the one or more motion sensors include accelerometers and gyroscopes as are used in inertial navigation systems. In an additional embodiment, the one or more motion sensors can further  
30 include magnetic sensors and step sensors as are used in dead reckoning systems.

At 110, a first position estimate for the foot-travel position is determined from the one or more motion signals. In one embodiment, the first position estimate includes an estimate of the individual's geolocation, along with the distance traveled, as derived from signals from the accelerometers and  
5 gyroscopes as used in inertial navigation systems.

At 120, a second position estimate for the foot-travel position is determined from the one or more navigation signals. In one embodiment, the second position estimate includes an estimate of the individual's geolocation, along with the distance traveled, from the magnetic sensors and step  
10 sensors as are used in dead reckoning systems.

At 130, the first position estimate and the second position estimate are then integrated to determine corrections to the first position estimate. In one embodiment, the first and the second position estimates of foot-travel are determined by using past and present values of either the navigation signals or  
15 the motion signals. For example, a Kalman filter is used to provide the corrections to the first position estimate. The first estimate then represents an optimal system solution. Either the first or the second position estimate of geolocation and distance traveled is then displayed in a human-perceptible form, such as on a display terminal.

Figure 2 shows a second exemplary method of estimating foot-travel position according to the present invention. At 200, one or more motion signals are sensed through one or more motion sensors, and one or more navigation signals are sensed through one or more navigation sensors for providing motion data about a user. In one  
25 embodiment, the one or more motion sensors include accelerometers, gyroscopes, and magnetic sensors as are used in inertial navigation and/or dead reckoning systems.

At 210, a first position and attitude estimate for the foot-travel position is determined from the one or more motion signals. In one embodiment, the first  
30 position estimate includes an estimate of the individual's geolocation and

attitude, along with the distance traveled, derived from signals from the accelerometers and gyroscopes used in inertial navigation system.

At 220, a distance traveled estimate for the user is determined from the one or more navigation signals. In one embodiment, determining the distance  
5 traveled estimate is from a motion model for the type of motion being performed and an estimate of step frequency.

At 230, the first position and attitude estimate, the distance traveled estimate, and heading determined from the magnetic sensors are then integrated to determine corrections to the first position and attitude  
10 estimate. In one embodiment, the distance traveled and magnetic heading are compared to equivalent values generated from the first position and attitude estimates to generate Kalman filter measurements. The Kalman filter is used to provide the corrections to the first position and attitude estimate. The first estimate then represents the optimal system solution. The first  
15 position estimate of geolocation and distance traveled is then displayed in a human-perceptible form, such as on a display terminal.

Figure 3 shows an additional exemplary method of estimating foot-travel position according to the present invention. At 300, one or more motion signals are sensed through one or more motion sensors,  
20 and one or more navigation signals are sensed through one or more navigation sensors for providing motion data about a user. In one embodiment, the one or more motion sensors include accelerometers, gyroscopes, and magnetic sensors as are used in inertial navigation and/or dead reckoning systems.

At 310, a first position and attitude estimate for the foot-travel position is determined from the one or more motion signals. In one embodiment, the first position estimate includes an estimate of the individual's geolocation and attitude, along with the distance traveled as derived from an inertial navigation  
25 system.

At 320, a distance traveled estimate for the user is determined from the one or more navigation signals. In one example, this is determined from  
30



determining both the motion class of the step being taken and the frequency of the steps.

At 330 one or more RF signals are sensed through one or more RF antennas. In one embodiment, the RF signals emanate from the GPS satellite constellation.

At 340, a third position estimate is determined from a position indicator. In one embodiment, the position indicator is a GPS receiver.

At 350, differences between the first position estimate and the third position estimate are then taken and used by a Kalman filter to determine and provide corrections to the first position and attitude estimate and the model used to generate the distance traveled estimate at 320. In one embodiment, a difference between the first position estimate and the third position estimate is taken and used by the Kalman filter to identify errors in the first position estimate. The parameters of the motion model (used to estimate distance traveled) are then modified based on the errors in the first position estimate. The first estimate then represents the optimal system solution. The first and/or the third position estimate of geolocation and distance traveled is then displayed in a human-perceptible form, such as on a display terminal.

Figure 4 shows an exemplary navigation system 400 for mounting on a human according to the present invention. The system 400 includes a computer or processor 404 having one or more motion (or navigation) sensors 410 for sensing motion of the human and outputting one or more corresponding motion (or navigation) signals. In one example, the sensors 410 include an inertial navigation motion sensor 414 and magnetic sensors 418.

The system 400 further includes a motion classifier 420, where the motion classifier 420 is coupled to one or more of the navigation sensors and the motion sensors 410. The motion classifier 420 uses the signals from the sensors 410 to determine a distance estimate. The motion classifier 420 implements an algorithm, which models step distance. In the exemplary system, a linear

relationship between step size and walking speed that is tailored to the individual user is used. One example of this linear relationship is found in *Biomechanics and Energetics of Muscular Exercise*, by Rodolfo Margaria (Chapter 3, pages 107-124. Oxford: Clarendon Press 1976).

5           In one example, the magnetic sensors 418 and the accelerometers of the inertial navigation sensors 414 are used to estimate step frequency and direction. In one embodiment, the magnetic sensors 418 consist of three magnetic sensors mounted orthogonally. Distance traveled and direction of travel are determined using both the frequency of step (i.e., number of steps  
10 counted per unit time) along with the heading of the steps. The motion classifier 420 then takes the estimated step length, the frequency of steps, and the motion direction for the steps, and calculates the distance traveled estimate.

The system 400 further includes an inertial processing unit 430 coupled to the motion/navigation sensors 410. The inertial processing unit 430 uses the  
15 signals from the one or more navigation sensors and the motion sensors 410 to determine the first position estimate. The inertial navigation sensors 414 includes a triad of accelerometers and a triad of gyroscopes that provide the navigation signals of orthogonal movement and direction in three dimensions to the inertial processing unit 430. The inertial  
20 processing unit 430 then processes the signals according to known techniques to provide the first position estimate and the attitude estimate. The first position and attitude estimates and distance traveled estimate are then used in determining corrections that are applied back to the first position and attitude estimates.

25           In the exemplary system 400, as motion and direction are sensed by the magnetic sensors 418 and the inertial navigation sensors 414 (e.g., when the individual moves) samples of data are taken from the sensors at a predetermined rate. In one embodiment, the sensors of the inertial navigation sensors 414 are sampled at a rate of 100 samples/second, where measurements are taken on the  
30 rates on the three axes and the acceleration on the three axes. The sampled data is then supplied to both the inertial processing unit 430 and the motion classifier

420. The inertial processing unit 430 processes the data with a navigation algorithm to determine the first position estimate, which can include both direction and heading and the distance moved in that direction.

In the exemplary system, data samples supplied to the motion classifier  
5 420 are analyzed for artifacts indicative of motion, such as peaks exceeding predetermined thresholds in the acceleration data indicating movement (e.g., a step) of the individual. As an artifact meeting the requirement to indicate movement, the time the artifact occurred is recorded and saved in the motion classifier 420, while the data continues to be analyzed for additional artifacts.  
10 Based on additional artifacts, along with acceleration information, a rate at which the individual is stepping is estimated by the motion classifier 420. The step period (i.e., time between each step) is used by the motion classifier to estimate the step distance based on the classification of the motion by the motion classifier 420.

15 The system 400 also includes a Kalman filter 440 which receives and integrates the first position estimate and the distance traveled estimate to determine corrective feedback signals using the past and present values of the navigation signals. In one embodiment, the Kalman filter 440 allows for poor distance estimates  
20 to be identified and ignored through Kalman filter residual testing, thus improving the overall solution. The residual test provides a reasonableness comparison between the solution based on the distance estimate (and heading angle) and the solution computed using the inertial navigation equations. This allows the algorithm of  
25 the exemplary system to combine the best features of dead-reckoning and inertial navigation in the absence of GPS or other RF aids, resulting in positioning performance exceeding that achieved with either method alone.

The Kalman filter 440 estimates corrective feedback signals  
30 and provides the corrective signals to the inertial processing unit 430 to correct the navigation error and the first position estimate. In one

embodiment, the data from the motion classifier 420 and the inertial processing unit 430 are buffered and samples of the data are sent to the Kalman filter 440. This information provides a measure of the length of each step and the time the step was taken. A total distance traveled is estimated by adding the distances  
5 from the estimates of each step length by the inertial processing unit 430. The total distance traveled is also estimated through the use of the motion classifier 420 from the rate and number of steps taken by the individual. The Kalman filter 440 receives the distance-traveled estimates from the inertial processing unit 430 and the motion classifier 420 and uses the difference between the two  
10 values to calculate an error. The error between these two estimates is taken by the Kalman filter 440 and this value is input as a measurement into the Kalman filter 440 for determining the error corrections for the first position estimate.

A simple case to visualize is a sidestep. The motion model assumes that the heading given by the magnetic sensors is the direction of travel. However,  
15 the actual direction is 90 degrees off from the heading. The inertial navigation sensors sense acceleration in the sideways direction, enabling the inertial processing unit 430 to accurately estimate the change in position corresponding to the sidestep. The difference between the motion model solution and the inertial solution is detected in the residual test, and the motion model input to the  
20 Kalman filter 440 would be ignored. In a conventional dead-reckoning system, the error in the assumed direction of travel is difficult to detect, leading to error buildup when normal walking patterns are not followed. So, based on models of the inertial sensors in the Kalman filter and the motion classification from the motion classifier 420, the Kalman filter 440 estimates an error in the  
25 measurements made by the sensors of the inertial navigation sensors 414 and makes corrections to the standard navigation set. In other words, the Kalman filter 440 modifies the results of the inertial navigation position and distance traveled estimate resulting from the inertial navigation sensors 414). Navigation information (e.g., the first position estimate and the distance estimate) is then  
30 provided by the processor 404 through an output terminal 460 in human perceptible form.

In an additional embodiment, the present system uses the Kalman filter 440 in a blended inertial navigation system. In the blended inertial navigation system, the magnetic heading derived from the magnetic sensors 418 is compared and integrated with the heading as derived from the inertial processing unit 430. The difference between magnetic heading and the heading derived from the inertial processing unit 430 becomes another measurement to the Kalman filter 440. The Kalman filter 440 uses this measurement to correct errors in either the magnetic sensors or in the heading derived from the inertial navigation sensors 414 (e.g., from the gyroscopes).

For example, where pairs of steps are detected not only are the step distances sent to the Kalman filter 440, but also the step directions so that the X-, Y- and Z- coordinate frames of the step direction can be determined. In the exemplary system, the heading solution derived by the Kalman filter is then taken as a best-estimate heading, where a heading that is half way between the heading of the two steps is used to estimate the direction of the sensed motion. Thus, this additional embodiment does not use a pure magnetic heading, but rather uses a heading derived from all available sensors.

In an additional embodiment, a dead-reckoning system (having a magnetometer and accelerometer) could replace the magnetic sensor 418 and the motion classifier 420 of Figure 4. The dead-reckoning system would provide a second position estimate based on both sensed heading and step frequency. In one embodiment, a solid-state "strapdown" magnetometer (consisting of three flux sensors mounted orthogonally) could be used, where a three-axis accelerometer set is used to resolve the magnetic fields into a heading angle. A flux gate type magnetometer could also be used. The first position estimate provided by the inertial processing unit 430 and the dead-reckoning system are then supplied to the Kalman filter, which could supply correction feedback to both the first and second position estimates.

Figure 5 shows an exemplary system 500 according to the present invention. The system 500 includes components similar to those in system 400, but system 500 further includes one or more additional position-aiding indicators coupled to a third input of the system 400 to supply a third position estimate to

the processor 404 of the system 500. Exemplary position-aiding indicators include a global positioning receiver/processor of a global positioning system (GPS), and/or an altimeter. In one embodiment, global positioning receiver/processor is used with a differential GPS (d-GPS) system. In one  
5 embodiment, the position information supplied by the altimeter is used with the motion classification algorithm to determine the type of motion being performed. Other input to the system can include human input through landmark identification, and initial position input (i.e., an absolute position).

In an exemplary embodiment, a d-GPS 510 receiver/processor and an  
10 altimeter 520 are incorporated into the system 500. The d-GPS 510 allows for information to be gathered which accurately tracks the time and the position of the moving user. The use of the d-GPS 510 allows for an additional set of values for the distance traveled and position for the individual (where the other values for the position and distance traveled were derived from the inertial  
15 processing unit 430 and the motion classifier 420). The d-GPS 510 provides superior position and distance traveled data as compared to either the inertial navigation or motion classification.

The Kalman filter 440 integrates the distance-traveled estimate from the d-GPS 510 and the inertial processing unit 430. In one embodiment, the  
20 distance-traveled estimate of the two units will result in different values for the distance traveled. In this embodiment, the Kalman filter 440 treats the difference between these two estimates as a measurement. Based on this measurement, the Kalman filter 440 modifies the estimate of the inertial navigation. The Kalman filter 440 is also programmed to supply estimated  
25 motion data by taking the difference in distance estimate measurements from the motion model and the d-GPS position estimate. Based on the difference, errors in the motion model estimates (e.g., first position estimate) are identified and modifications are made to the parameters of the motion models for better estimates of position and distance traveled by the motion models. In one  
30 embodiment, changes to the motion model parameter values are specific to the human user.

Additionally, embodiments derive a heading from the d-GPS 510 position estimates when an individual travels a sufficient distance. This heading information can then be used to calibrate the magnetometer. This information can also be used with the heading values from the magnetic sensors and the  
 5 inertial processing unit 430 to provide the blended heading solution as previously described to give the best estimate of the heading using all available devices. The distance traveled and the position of the human is then displayed in a human perceptible form on the output terminal 460.

An exemplary system consists of a Honeywell Miniature Flight  
 10 Management Unit (MFMU), a Watson Industries magnetometer/inertial measurement unit (IMU) (1-2° heading accuracy), a Honeywell BG1237 air pressure transducer, and a Trimble DGPS base station. The MFMU include a Honeywell HG1700 ring laser gyroscope (RLG)-based IMU (1°/hr gyro bias, 1 mg acceleration bias) and a Trimble DGPS-capable Force 5 C/A-code GPS  
 15 receiver. These components were mounted on a backpack that was relatively rigid when properly strapped on.

The following is an overview of the processing flow and highlights of the special processing features being done in the navigation with the integrated Kalman filter.

20

### **Kalman Filter Definition**

25 The exemplary Kalman filter is implemented with 27 error states. Specifically,

$$sv = [\Delta p_x, \Delta p_y, \Delta p_z, \Delta v_x, \Delta v_y, \Delta v_z, \psi_x, \psi_y, \psi_z, gb_x, gb_y, gb_z, ab_x, ab_y, ab_z, f_{gps}, p_{gps}, hb_{baro}, ds, dl, daz, del, eb, es1, ec1, es2, ec2]$$

where

$$sv = [\Delta p_x, \Delta p_y, \Delta p_z, \Delta v_x, \Delta v_y, \Delta v_z, \psi_x, \psi_y, \psi_z, gb_x, gb_y, gb_z, ab_x, ab_y, ab_z, f_{gps}, p_{gps}, hb_{baro}, ds, dl, daz, del, eb, es1, ec1, es2, ec2]^T$$

where

$\Delta p_x, \Delta p_y, \Delta p_z$  = horizontal position errors in local level frame

$\Delta v_x, \Delta v_y, \Delta v_z$  = horizontal velocity errors in local level frame

$\psi_x, \psi_y, \psi_z$  = attitude error in the local level frame

$gb_i$  = uncalibrated gyro biases

$ab_i$  = uncalibrated accelerometer biases

$f_{gps}$  = GPS clock frequency error

$p_{gps}$  = GPS clock phase error

$hb_{baro}$  = Barometric altimeter bias error

$ds$  = Step model slope error

$dl$  = Step model length error

$daz$  = Step model azimuth boresight error

$del$  = Step model elevation boresight error

$eb$  = magnetometer bias error

$es1$  = magnetometer one cycle sine error

$ec1$  = magnetometer one cycle cosine error

$es2$  = magnetometer two cycle sine error

$ec2$  = magnetometer two cycle cosine error

The measurements for the exemplary Kalman filter include up to 8 GPS pseudo ranges, a baro altimeter altitude, three components of the step length distance and the magnetometer heading. Since the Kalman is implemented with error states, these measurements are all computed as errors from the inertial navigation solution. The measurement vector is written in the following form:

$$y = [\Delta \rho_1 \quad \Delta \rho_2 \quad \dots \quad \Delta \rho_{n1} \quad \Delta h_b \quad \Delta px_{mc} \quad \Delta py_{mc} \quad \Delta pz_{mc} \quad \Delta \psi_{mag}]^T$$

The GPS/INS integration filter, which forms the basis of this application, has been implemented many times and will not be elaborated on here. Rather just



the extensions for barometric altimeter motion classification and magnetometer aiding will be described.

### **Barometric Altimeter Aiding**

There is one Kalman state for the altimeter aiding, the altimeter bias, which is treated as a random constant.

$$sv(18) = \text{altimeter\_bias} \quad (\text{initial value} = 0.0 \text{ feet})$$

The initial covariance for this state is:

$$P0(18,18) = 2.7e6 \text{ feet}^2$$

The corresponding state transition matrix element and plant covariance term are:

$$\phi(18,18) = 1.$$

$$q(18,18) = 10.\text{feet}^2$$

The necessary elements in the measurement matrix,  $h$ , are simply

$$h(i,3) = 1.$$

$$h(i,18) = 1.$$

And the measurement error covariance is:

$$r(i,i) = 9.0 \text{ feet}^2$$

The index,  $i$ , is used to indicate the measurement number in the measurement array, since the number of measurements is a variable.

### **Motion Classification Aiding**

There are four Kalman filter states associated with Motion Classification, a slope for the step length model, a zero velocity step length for the model and azimuth and elevation boresight errors between the nominal stepping direction and the X axis of the inertial sensor assembly. Embodiments that classify additional motions, such as walking backward, walking sideways, or running, may require additional filter states. However, the exemplary embodiment has four states for "normal" walking.

The states for the basic motion classification (MC) model are:

$$\begin{aligned} sv(19) &= mc\_slope\_error && \text{(initial value = 0.27 seconds)} \\ sv(20) &= mc\_length0\_error && \text{(initial value = 1.4 feet)} \\ sv(21) &= mc\_azimuth\_boresight\_error && \text{(initial value = 0.0 radians)} \\ sv(22) &= mc\_elevation\_boresight\_error && \text{(initial value = 0.0 radians)} \end{aligned}$$

The initial covariances for these states are:

$$\begin{aligned} P_0(19,19) &= 0.0025 \text{ sec}^2 \\ P_0(20,20) &= 0.09 \text{ feet}^2 \\ P_0(21,21) &= 0.0025 \text{ radians}^2 \\ P_0(22,22) &= 0.0025 \text{ radians}^2 \end{aligned}$$

The corresponding state transition matrix elements and plant covariance terms, assuming a random-walk error model, are

$$\begin{aligned} \phi(19,19) &= 1. \\ \phi(20,20) &= 1. \\ \phi(21,21) &= 1. \\ \phi(22,22) &= 1. \\ q(19,19) &= \sigma_{rw,19}^2 \\ q(20,20) &= \sigma_{rw,20}^2 \\ q(21,21) &= \sigma_{rw,21}^2 \\ q(22,22) &= \sigma_{rw,22}^2 \end{aligned}$$

where

$$\sigma_{rw} = \text{random spectral intensity (0.001 used for all terms)}$$

The equation that describes the Motion Classification (MC) measurement for the Kalman filter is:

$$z = \delta D^y + \psi \times \delta P_n^y - C \delta d_{mc}^b + \eta$$

where

- $z$  = measurement vector (3×1)
- $\delta D^v$  = position error vector in local vertical frame
- $\psi$  = attitude error vector
- $\delta P_n^v$  = delta position since last measurement in local vertical frame
- $C$  = body to local vertical transformation matrix
- $\delta d_{mc}^b$  = Motion Classification error vector in body coordinates
- $\eta$  = white noise on position measurements

The equation for step distance in terms of the time period of the step is also required for the definition of the Kalman filter.

$$dl = \frac{l_0 dt_s}{dt_s - S}$$

where

$l_0$  and  $S$  are step models parameters, unique for each individual  
 $dt_s$  is the time period of the step

Typically, several steps will occur during one Kalman period,  $dt_{kf}$ , therefore the total step distance during that period is approximated by

$$dl_{kf} = \frac{l_0 dt_{kf}}{dt_{ave} - S}$$

where

$dt_{ave}$  is the average period of the steps during the last Kalman period .

From these equations the h matrix for the measurement model are defined. In one embodiment, the dimension of the matrix is variable, where a maximum matrix dimension is 13x27. The local vertical navigation position change components since the last measurements are [dxl, dyl, dzl]. The indices for these measurements are designated k, k+1 and k+2. Then

$$dxb = C(1,1) dxl + C(2,1) dyl + C(3,1) dzl$$

$$h(k,4) = dt_{kf}$$

$$h(k,8) = dzl$$

$$h(k,9) = -dyl$$

$$h(k,19) = -C(1,1) * l_0 * dt_{kf} / (dt_{ave} - S)^2$$

$$h(k,20) = -C(1,1) * dt_{kf} / (dt_{ave} - S)$$

$$h(k,21) = -C(1,2) * dxb$$

$$h(k,22) = C(1,3) * dxb$$

$$h(k+1,5) = dt_{kf}$$

$$h(k+1,7) = -dzl$$

$$h(k+1,9) = dxl$$

$$h(k+1,19) = -C(2,1) * l_0 * dt_{kf} / (dt_{ave} - S)^2$$

$$h(k+1,20) = -C(2,1) * dt_{kf} / (dt_{ave} - S)$$

$$h(k+1,21) = -C(2,2) * dxb$$

$$h(k+1,22) = C(2,3) * dxb$$

$$h(k+2,6) = dt_{kf}$$

$$h(k+2,1) = dyl$$

$$h(k+2,2) = -dxl$$

$$h(k+2,19) = -C(3,1) * l_0 * dt_{kf} / (dt_{ave} - S)^2$$

$$h(k+2,20) = -C(3,1) * dt_{kf} / (dt_{ave} - S)$$

$$h(k+2,21) = -C(3,2) * dxb$$

$$h(k+2,22) = C(3,3) * dxb$$

The measurement covariance terms used for the step distance inputs are:

$$r(k,k) = 0.09 \text{ feet}^2$$

$$r(k+1,k+1) = 0.09 \text{ feet}^2$$

$$r(k+2,k+2) = 0.09 \text{ feet}^2$$

To avoid causing inappropriate changes to the step model parameters, columns 19 through 22 of the h matrix are set to zero if the class of motion is not determined to be "walking" or if GPS or some other external position aid is not available.

### **Magnetometer Aiding**

One exemplary error model for a magnetometer is

$$\text{hdg\_error} = \text{eb} + \text{es1} \sin(\text{hdg}) + \text{ec1} \cos(\text{hdg}) + \text{es2} \sin(2*\text{hdg}) + \text{ec2} \cos(2*\text{hdg})$$

where hdg is the navigation heading and eb, es1, ec1, es2, ec2 are constants, with

eb = bias offset

es1,ec1 = one cycle errors

es2,ec2 = two cycle errors.

The Kalman filter estimates each of these random constants in the error equation using the following state variables:

sv(23) = eb      (initial value = 0.0)

sv(24) = es1      (initial value = 0.0)

sv(25) = ec1      (initial value = 0.0)

sv(26) = es2      (initial value = 0.0)

sv(27) = ec2      (initial value = 0.0)

The initial covariances for these states are:

$$P0(23,23) = 9. \text{ degree}^2$$

$$P0(24,24) = 9. \text{ degree}^2$$

$$P0(25,25) = 9. \text{ degree}^2$$

$$P0(26,26) = 9. \text{ degree}^2$$

$$P0(27,27) = 9. \text{ degree}^2$$

The corresponding state transition matrix elements and plant covariance terms are:

$$\phi(23,23) = 1.$$

$$\phi(24,24) = 1.$$

$$\phi(25,25) = 1.$$

$$\phi(26,26) = 1.$$

$$\phi(27,27) = 1.$$

$$q(23,23) = 0.01\text{degree}^2$$

$$q(24,24) = 0.01\text{degree}^2$$

$$q(25,25) = 0.01\text{degree}^2$$

$$q(26,26) = 0.01\text{degree}^2$$

$$q(27,27) = 0.01\text{degree}^2$$

Based on the problem geometry and the heading error equation given above, the measurement matrix elements are defined below assuming the magnetometer measurement is the nth measurement.

$$h(n,7) = -\cos(\text{hdg}) \tan(\text{pitch})$$

$$h(n,8) = -\sin(\text{hdg}) \tan(\text{pitch})$$

$$h(n,9) = -1.0$$

$$h(n,23) = -1.0$$

$$h(n,24) = -\sin(\text{hdg})$$

$$h(n,25) = -\cos(\text{hdg})$$

$$h(n,26) = -\sin(2*\text{hdg})$$

$$h(n,27) = -\cos(2*hdg)$$

where hdg and pitch are the heading and pitch from navigation in radians.

The measurement variance used is

$$r(n,n) = 9.0 \text{ degree}^2$$

### **Error Resets**

At the end of each cycle of the Kalman processing, the error state variables estimated for the barometric altimeter, the magnetometer, the step model and the navigation parameters are applied to the appropriate correction terms. The state variables are then reset to zero for the start of the next Kalman cycle. The barometric error state is summed into an accumulated bias correction that is applied to each barometric altitude output. The magnetometer error states are summed into the corresponding coefficients of the heading error equation. This error equation is evaluated for each heading output and the result applied as a correction to the measured heading. The error states for the step model are summed into previous values used for the slope and minimum length parameters used in the step equation. At the start of processing these two parameters are set to nominal values.

The exemplary embodiments described herein can be incorporated into a portable unit, which is carried or worn by the user. For example, each of the components can be incorporated into a backpack or similar type structure, which can be strapped to the user with one or more straps, belts, or fasteners (e.g., hook and loop type fasteners). Alternatively, the components of the present invention can be integrated into a single unit, which is worn around the waist or arm of the user. In addition, the executable portions of the present invention can be stored on and read from read/writeable storage medium, including a magnetic, optical or electronic storage medium. In addition, it is understood that the calculation functions of the

present subject matter may be executed either as firmware in a microprocessor and/or in separate specifically designed circuitry.

The present invention also includes a method of classifying human motion. In one embodiment, the classified human motion is used in conjunction with motion models specific for the type of motion identified to provide first position estimates. Figure 6 shows an example of the method of classifying human motion. At 600, one or more motion signals are sensed. In one example, the motion signals are sensed from inertial gyroscopes and accelerometers. At 610, the motion signals are then compared to stored motion data. In one embodiment, the stored motion data includes predetermined maps of classified human motion. The classes of human motion that can be identified include walking forward, walking backwards, running, walking down or up an incline, walking up or down stairs, walking sideways, crawling, turning left, turning right, stationary, or unclassifiable. This list of motion type is exemplary and not limiting. Other motion types are known and considered within the present invention. At 620, the type of human motion is then identified based on the comparison of the motion signals to stored motion data.

In one example, comparing the signals to the stored motion data is executed in a neural network, where one or more neurons of the motion signals are generated and compared to neurons of the stored motion data of classified human motion. The type of motion is then identified as the neuron of classified human motion neuron having the smallest difference (closest fit) to the neuron generated from the signals.

Figure 7 shows an example of a neural network system 700. In one embodiment, the neural network system 700 is used to identify and classify different types of human motion. Once classified, motion models that are specific to the type of human motion are then used to provide first distance estimates. In one embodiment, the motion models for the different types of human motion can be executed in the motion classifier 420 to provide the first position estimate. In this example, the type of motion would first be classified. The motion model for that class of motion would then be applied and a first



distance estimate determined. The Kalman filter 440 would also be used to provide feedback corrections to the motion models to provide user specific motion model corrections.

The neural network system 700 includes a processor 710 to which is coupled first sensors 720 and second sensors 730. The first sensors 720 provide a first type of motion information and the second sensors 730 provide a second type of motion information. In an exemplary embodiment, the first sensors 720 are a triad of inertial gyroscopes and the second sensors 730 are a triad of accelerometers. The first and second sensors are attached to the user and measure the angular acceleration and linear accelerations along an X-axis (defined as a forward direction perpendicular to the body plane), a Y-axis (defined as sideward direction perpendicular to the X-axis) and a Z-axis (defined as the direction perpendicular to X and Y axes). The processor 710 digitizes the time-series signals from the six sensors for the sensed motion. The time-series signals are divided into 2.56-second signal segments that correspond to 256 data points on which Fast Fourier Transform (FFT) computation is performed. Data analysis and classification are based on the information embedded in each signal segment (6 signal slices for the 6 sensors in each segment). The processor 710 then uses the first and second types of motion information to identify a type of human motion.

In one embodiment, a Self-Organizing Map (SOM) neural network is utilized for identifying and classifying an individual's motion. For example, features extracted from the signal segment are fed into the SOM neural network for clustering analysis as well as classification. The SOM contains predetermined clusters of neurons that represent a variety of human motion types. For example, predetermined clusters of neurons can be generated that represent forward and backward walking, walking sideways, walking up or down a slope, walking up or down stairs, turning left, turning right, running, or stationary, along with other human motions.

In identifying and classifying the human motion, a motion vector is received from the first sensors 720 and the second sensors 730. The processor 710 creates one or more neurons representing the motion vector(s) and then compares the neuron representing the motion input vector to the clustered neurons representing various types of human motion. In one embodiment, the type of human motion is identified based on the neurons of the predetermined human motions which has the smallest difference with the neurons representing the motion vector.

In a more particular example, the exemplary system 700 classifies the individual's motion by first constructing samples from the sensed signals by segmenting the signals for all kinds of different motion patterns (stationary, left turn, right turn, walking on flat, walking on slope, walking up/down stairs, etc.). The samples are then reduced by low-pass filtering and features are extracted from the data. In the exemplary embodiment, this entails using a FFT to transform the original time-domain data to the frequency domain by rejecting components of the resulting power spectrum that exceed a certain cut-off frequency. The information, or the energy, of the signal is primarily concentrated in the low frequency components, and the frequency components (coefficients) higher than a cutoff frequency,  $f_c$ , can be ignored. The exemplary embodiment uses a cut-off frequency of 15 Hz. By providing a cut-off frequency the number of data points for each sensor is reduced from 256 to 40. The input feature vector can then be formed by keeping the lower 40 frequency coefficients for each sensor. The vector length would be 240 ( $40 \times 6 = 240$ ) if data from 6 sensors are put together and would be 120 if either the gyroscope data or the acceleration data were used separately (for example to avoid input scaling problems). The low-pass filtering is also helpful for suppressing high-frequency noise. Other embodiments omit filtering altogether, and use band-pass

filtering, or high-pass filtering, or even adaptive filtering based on step frequency or other control variables.

The SOM neural network then clusters the dimensional data automatically by organizing the position of neurons in the input space according to the intrinsic structure of the input data. SOM is one type of neural network that can learn the clustering structure of the input data. It is a competitive learning system that behaves as an adaptive vector-quantization system. SOM involves two spaces: feature (or map) space and the input data space. The feature space  $\mathcal{R}^m$  ( $m$  is typically 1 or 2) is usually discretized into a finite set of values called the map (a set of coordinates where the neurons locate). Vectors  $\vec{z}$  in this feature space are only allowed to take values from this set. An important requirement on this set is that distance between members of the set exists. For example, a set of regular (fixed), equally spaced points like those from  $m$ -dimensional integer lattice are used for the map, but this is not necessary. In one embodiment, fixed (integer lattice) feature locations are used. The finite set of possible values of the feature set is denoted as  $\Psi = \{\vec{\Psi}_1, \vec{\Psi}_2, \dots, \vec{\Psi}_b\}$  (for example, for a 6 by 6 2-D map,  $b$  is 36). Each element  $\vec{\Psi}_j$  is the coordinate vector of neuron  $j$ . Note that the elements of the set are unique, so they can be uniquely specified either by their indexes or by their coordinates in the feature space. We will use the notation  $\Psi(j)$  to indicate the element  $\vec{\Psi}_j$  of the set  $\Psi$ . The input space  $\mathcal{R}^d$  ( $d$  is the dimension or length of the input vector) is where the input data vectors locate. During the training process, the position of neurons in the input space ( $\vec{c}_j, j = 1, \dots, b$ ) is adjusted and controlled adaptively by the input data as well as the neighborhood function defined in the feature space.

Each neuron is then trained so that the position of the neurons in input space have been fixed. After training, the clustering result can be presented by mapping the input vectors to the SOM map (nearest-neighbor mapping with  $L_2$  distance). The number at each neuron position in the map space means the number of input vectors that are mapped to this neuron location. The

sharper/narrower the (empirical) distribution of the numbers for each class, the better the clustering results. This means the features extracted can be used to successfully separate different classes. The performance of the feature clustering can be viewed and evaluated by 3-D graphs.

Figure 8 shows 3-D graphs representing a 6x6 SOM map showing the magnitude of the FFT coefficients of the gyroscope data as the input. Similarly, Figure 9 shows 3-D graphs representing a 6x6 SOM map showing the magnitude of the FFT coefficients of the acceleration data as the input. Differences in the SOM mappings are utilized to distinguish and classify an individual's motion given an individual's motion vector. In one embodiment, the neuron that has the smallest distance from the input vector in the input space is selected and the class (properties) associated with this neuron can be used to predict the motion status of the input vector. Additional classifiers can also be used with the present subject matter. These other classifiers include, but are not limited to, K-Nearest Neighbors (KNN), Multi-Layer Perceptron (MLP), or Support Vector Machine (SVM).

With respect to the exemplary SOM neural network, two different algorithms are described. The first is a flow-through version and the second is a batch version. The flow-through version, which is particularly useful for real-time processing, uses an on-line training algorithm where individual training samples are presented one at a time. The batch version algorithm needs more memory to store all the training data at one time, but is faster. And it is more closely related to the vector quantization algorithm.

For the SOM batch algorithm, the locations of the neurons in the feature space are fixed and take values  $\vec{z} \in \Psi$ . The locations of the neurons in the input space  $\mathfrak{R}^d$  are updated iteratively. Given training data  $\vec{x}_i, i = 1, \dots, n$  and initial centers (neuron positions in input space)  $\vec{c}_j, j = 1, \dots, b$ , repeat the following steps:

1. Partition

Partition the input data according to the  $L_2$  distance between input vectors and neurons. For each input data point find the winning neuron:

$$\bar{z}_i = \Psi(\arg \min_j \|\bar{c}_j - \bar{x}_i\|^2), \quad i = 1, \dots, n$$

2. Update neuron positions

Update the positions of neurons in input space  $\mathfrak{R}^d$  using the weighted average of all input data samples:

$$\bar{c}_j = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{x}_i K_\alpha(\bar{z}_j, \bar{z}_i)}{\sum_{i=1}^n K_\alpha(\bar{z}_j, \bar{z}_i)}, \quad i = 1, \dots, n$$

where  $K_\alpha$  is a neighborhood function with width parameter  $\alpha$ . Note the neighborhood function is defined in feature space rather than in input space. In one embodiment, a rectangular or Gaussian neighborhood function can be used. The function and the width decrease used are

$$K_{\alpha(k)}(\bar{z}, \bar{z}') = \exp\left(-\frac{\|\bar{z} - \bar{z}'\|^2}{2\alpha^2(k)}\right)$$

$$\alpha(k) = \alpha_{init} \left(\frac{\alpha_{final}}{\alpha_{init}}\right)^{k/k_{max}}$$

where  $k$  is the iteration step and  $k_{max}$  is the maximum number of iterations, which is specified by user. The initial neighborhood width  $\alpha_{init}$  is chosen so that the neighborhood covers all the neurons. The final neighborhood width  $\alpha_{final}$  controls the smoothness of the mapping and is usually chosen to cover only one neuron.

3. Decrease  $\alpha$ , the width of the neighborhood function and repeat for a fixed number of iterations or until the quantization error reaches some small threshold.

For the SOM flow-through (on-line) algorithm, the SOM algorithm was formulated in a flow-through fashion, where individual training samples are presented one at a time. Here the original flow-through algorithm is presented in terms of stochastic approximation. Given a discrete feature space

$$\Psi = \{\bar{\Psi}_1, \bar{\Psi}_2, \dots, \bar{\Psi}_b\}$$

data point  $\bar{x}(k)$  and units  $\bar{c}_j(k), j = 1, \dots, b$  at discrete time index  $k$ :

1. Determine the nearest ( $L_2$  norm) neuron to the data point. This is called the winning neuron:

$$\bar{z}(k) = \Psi(\arg \min_j \|\bar{x}(k) - \bar{c}_j(k-1)\|^2)$$

2. Update all the neurons using the update equation:

$$\bar{c}_j(k) = \bar{c}_j(k-1) + \beta(k)K_{\alpha(k)}(\Psi(j), \bar{z}(k))(\bar{x}(k) - \bar{c}_j(k-1)), j = 1, \dots, b$$

where the  $\beta$  is learning rate and  $K$  is the neighborhood function similar to the one used in the batch algorithm. The only requirement for learning rate is that it should gradually decrease with the iteration step  $k$ . One possible exponential learning rate schedule is

$$\beta(k) = \beta_{init} \left( \frac{\beta_{final}}{\beta_{init}} \right)^{k/k_{max}}$$

where  $k$  and  $k_{max}$  is similar to the parameters used in batch algorithm. When  $k_{max}$  is large or unknown, alternative schedules include  $\beta(k) = 1/k$  and  $\beta(k) = 1/((k-1)/b+1)$ .

3. Decrease the learning rate and the neighborhood width and increase  $k = k + 1$ .

Although the present invention has been described with reference to preferred embodiments, workers skilled in the art will recognize that changes may be made in form and detail without departing from the spirit and scope of

the invention. In particular, those in the art will recognize that a signal processor could perform all the operations for implementing the invention or that multiple processors could share these operations. Of course, other changes in form and detail are also within the spirit and scope of the invention as defined in the following claims.

1. A navigation system (400) for mounting on a human, the navigation system (400) comprising:
  - one or more motion sensors (410) for sensing motion of the human and
  - 5 outputting one or more corresponding motion signals;
  - first means (430) coupled to one or more of the motion sensors to determine a first position estimate based on one or more of the corresponding signals; and
  - second means (420) coupled to one or more of the motion sensors (410)
  - 10 to determine a distance estimate based on one or more of the corresponding signals.
  
2. The system of claim 1, wherein the first and second means (430, 420) include at least one common motion sensor (414).
- 15 3. The system of claim 1, wherein the second means (420) includes an electronic compass (418) and the first means (430) does not.
  
4. The system of claim 1, wherein the first means (430) includes an inertial
- 20 processor and the second means does not.
  
5. The system of claim 1, wherein the first and second means (430, 420) include a common processor.
  
- 25 6. The system of claim 1, including means (440) to provide correction values to the first position estimate using past and present values of the motion signals.
  
7. The system of claim 6, wherein the means to provide correction values
- 30 comprises a Kalman filter (440).
  
8. The system of claim 7, wherein the Kalman filter (440) respectively outputs first correction signals to the first means (430).



9. The system of claim 8, including an output terminal (460), where the output terminal (460) displays the first position estimates in a human-perceptible form.
- 5 10. The system of claim 8, including:  
means to determine a third position estimate (510); and  
means for the Kalman filter (440) to provide corrections to the first position estimate and the distance estimate using the third position estimate.
- 10 11. The system of claim 10, including means (420) to determine the distance estimate from a motion model.
12. The system of claim 11, including means (440) for identifying errors in  
15 the distance estimate; and  
means for modifying parameters of the motion model based on the errors in the distance estimate.
13. The system of claim 7, including means for determining a magnetic  
20 heading and an inertial heading, where the Kalman filter (440) produces a blended heading from the magnetic heading and the inertial heading.
14. The system of claim 1, further including means, including one or more  
straps, for mounting the navigation system to a portion of the human.
- 25 15. A navigation system (400) for mounting on a human, the navigation system comprising:  
one or more motion sensors (410) for sensing motion of the human and outputting one or more corresponding motion signals;  
30 an inertial processing unit (430) coupled to one or more of motion sensors (410) to determine a first position estimate based on one or more of the corresponding signals;

a motion classifier (420) coupled to one or more of the motion sensors (410) to determine a distance estimate based on one or more of the corresponding motion signals; and

5 a Kalman filter (440) which receives the first position estimate and the distance estimate and provides corrective feedback signals to the inertial processing unit (430) for the first position estimate.

16. The system of claim 15, wherein the motion classifier (420) includes magnetic sensors (418) for determining a motion direction and uses the motion  
10 direction to determine the distance estimate.

17. The system of claim 16, where the motion classifier (420) includes a step-distance model and uses the step-distance model to determine the distance estimate.

15

18. The system of claim 17, where the motion classifier (420) uses the motion sensor (410) to determine the frequency of steps to determine the distance estimate.

20 19. The system of claim 15, wherein the motion classifier classifies (420) a user's motion as straight, turning, or unknown.

20. The system of claim 15, wherein the Kalman filter (440) determines the corrective feedback signals based on the first position estimate and the distance  
25 estimate and past and present values of the motion signals.

21. The system of claim 15, including a position indicator (510) which determines a third position estimate, and where the Kalman filter (440) provides corrections to the first position estimate and the distance estimate using the third  
30 position estimate.

22. The system of claim 21, where motion classifier (420) uses a motion model to determine the distance estimate, and where the Kalman filter (440)

identifies errors in the distance estimate and modifies parameters of the motion model based on the errors in the distance estimate.

23. The system of claim 22, where the modified parameters are specific to  
5 one or more humans.
24. The system of claim 21, where the position indicator (510) is a global positioning receiver/processor.
- 10 25. The system of claim 21, including an output terminal (460), where the output terminal (460) displays the first position estimate in a human-perceptible form.
26. The system of claim 15, including one or more straps to mount the  
15 navigation system to a portion of the human.
27. A method of estimating foot-travel position, comprising:  
providing one or more motion signals;  
determining a first position estimate from the one or more motion  
20 signals;  
determining a distance estimate from the one or more motion signals; and  
correcting the first position estimate.
28. The method of claim 27, where correcting the first position estimate  
25 includes using past and present values of the motion signals.
29. The method of claim 27, including displaying the first position estimate in a human-perceptible form.
- 30 30. The method of claim 27, where correcting the first position estimate includes determining a third position estimate based on past and present motion signals.

31. The method of claim 27, where correcting the first position estimate includes using a Kalman filter to provide corrections to the first position estimate.
- 5 32. The method of claim 31, including determining a third position estimate from a position indicator; and  
determining a difference between the distance estimate and the third position estimate, where the Kalman filter uses the difference in providing corrections to the first position estimate.
- 10 33. The method of claim 32, where determining the distance estimate from the one or more motion signals includes using a motion model.
34. The method of claim 33, including determining a difference between the  
15 distance estimate and the third position estimate;  
identifying errors in the distance estimate; and  
modifying parameters of the motion model based on the errors in the distance estimate.
- 20 35. A motion classification system (700) comprising:  
first sensors (720) coupled to a processor (710) to provide a first type of motion information; and  
second sensors (730) coupled to the processor (710) to provide a second type of motion information;  
25 neural-network means responsive to the first and second types of motion information to identify a type of human motion.
36. The system of claim 35, where the neural-network means identifies the type of human motion as either stationary, walking, turning right, turning left,  
30 walking up or down a slope, walking up or down stairs, or running.
37. The system of claim 35, where the first sensors (720) are a triad of inertial gyroscopes and the second sensors (730) are a triad of accelerometers.

38. The system of claim 35, where the neural-network means clusters a neuron representing the first type and the second type of motion information and identifies the type of human motion based on the clustered neuron.
- 5 39. The system of claim 38, where the first sensors (720) and the second sensors (730) receive a motion input vector, and the neural-network means compares the clustered neuron representing the motion input vector to stored clustered neurons representing types of human motion to identify the type of human motion.
- 10 40. A method of classifying human motion, comprising:  
sensing one or more motion signals;  
comparing the one or more motion signals to stored motion data; and  
identifying a type of human motion based on the comparison of the  
15 motion signals to the stored motion data.
41. The method of claim 40, including using the type of human motion in a motion algorithm to estimate a first position estimate.
- 20 42. The method of claim 40, where identifying the type of human motion includes  
classifying the type of human motion as walking forward, walking  
backwards, running, walking down or up an incline, walking up or down stairs,  
walking sideways, turning left, turning right, stationary, or unclassifiable.
- 25 43. The method of claim 40, where comparing includes mapping a neuron of the motion signals; and  
comparing the mapped neuron of the motion signals and the navigation  
signals to mapped neurons of the stored motion data.
- 30 44. The method of claim 43, where identifying the type of human motion includes selecting the class of human motion based on which mapped neuron of the stored motion data has the smallest difference with the neuron of the motion signals.

45. The method of claim 40, including digitizing the sensed motion signals;  
and  
performing Fast Fourier Transform on the sensed motion signals.

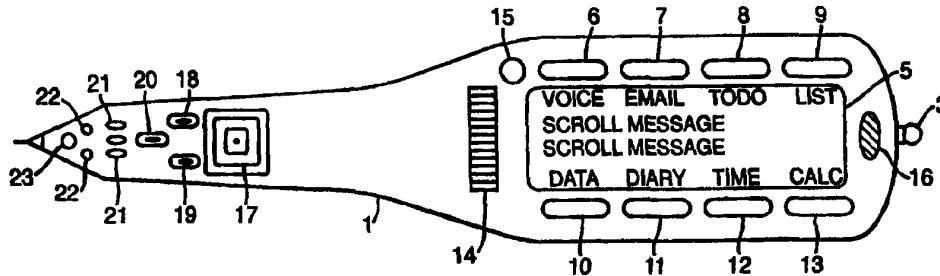
5



INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>(51) International Patent Classification <sup>6</sup> :<br/><b>G06K 11/18, 9/24</b></p>   | <p><b>A1</b></p>   | <p>(11) International Publication Number: <b>WO 99/22338</b><br/>(43) International Publication Date: 6 May 1999 (06.05.99)</p> |
| <p>(21) International Application Number: PCT/GB98/03016<br/>(22) International Filing Date: 8 October 1998 (08.10.98)<br/>(30) Priority Data:<br/>9722766.4 28 October 1997 (28.10.97) GB<br/>(71) Applicant (for all designated States except US): BRITISH TELECOMMUNICATIONS PUBLIC LIMITED COMPANY [GB/GB]; 81 Newgate Street, London EC1A 7AJ (GB).<br/>(72) Inventor; and<br/>(75) Inventor/Applicant (for US only): WILLIAMS, Hilary, Lindsay [GB/GB]; 9 Gallagher Close, Crown Hill, Milton Keynes, Buckinghamshire MK8 0LQ (GB).<br/>(74) Agent: BRADLEY, David, William; BT Group Legal Services, Intellectual Property Dept., Holborn Centre, 8th floor, 120 Holborn, London EC1N 2TE (GB).</p> | <p>(81) Designated States: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).<br/><br/><b>Published</b><br/><i>With international search report.</i></p> |   |

(54) Title: PORTABLE COMPUTERS



(57) Abstract

A portable computer arranged to rest comfortably in the hand has a small display screen (5). Accelerometers capable of detecting movement of the pen with respect to gravity provide input to a microcontroller which selects from a number of viewing modes a response. The pen may be held in either hand and output message to the screen will be oriented according to the location of the pen. Full personal digital assistant functionality may be incorporated in a relatively small plastics casing and functions, such as calendar, contacts and the like may be incorporated.

**FOR THE PURPOSES OF INFORMATION ONLY**

Codes used to identify States party to the PCT on the front pages of pamphlets publishing international applications under the PCT.

|           |                          |           |  |           |  |           |                          |
|-----------|--------------------------|-----------|--|-----------|--|-----------|--------------------------|
| <b>AL</b> | Albania                  | <b>ES</b> | Spain                                    | <b>LS</b> | Lesotho                                      | <b>SI</b> | Slovenia                 |
| <b>AM</b> | Armenia                  | <b>FI</b> | Finland                                  | <b>LT</b> | Lithuania                                    | <b>SK</b> | Slovakia                 |
| <b>AT</b> | Austria                  | <b>FR</b> | France                                   | <b>LU</b> | Luxembourg                                   | <b>SN</b> | Senegal                  |
| <b>AU</b> | Australia                | <b>GA</b> | Gabon                                    | <b>LV</b> | Latvia                                       | <b>SZ</b> | Swaziland                |
| <b>AZ</b> | Azerbaijan               | <b>GB</b> | United Kingdom                           | <b>MC</b> | Monaco                                       | <b>TD</b> | Chad                     |
| <b>BA</b> | Bosnia and Herzegovina   | <b>GE</b> | Georgia                                  | <b>MD</b> | Republic of Moldova                          | <b>TG</b> | Togo                     |
| <b>BB</b> | Barbados                 | <b>GH</b> | Ghana                                    | <b>MG</b> | Madagascar                                   | <b>TJ</b> | Tajikistan               |
| <b>BE</b> | Belgium                  | <b>GN</b> | Guinea                                   | <b>MK</b> | The former Yugoslav<br>Republic of Macedonia | <b>TM</b> | Turkmenistan             |
| <b>BF</b> | Burkina Faso             | <b>GR</b> | Greece                                   | <b>ML</b> | Mali   | <b>TR</b> | Turkey                   |
| <b>BG</b> | Bulgaria                 | <b>HU</b> | Hungary                                  | <b>MN</b> | Mongolia                                     | <b>TT</b> | Trinidad and Tobago      |
| <b>BJ</b> | Benin                    | <b>IE</b> | Ireland                                  | <b>MR</b> | Mauritania                                   | <b>UA</b> | Ukraine                  |
| <b>BR</b> | Brazil                   | <b>IL</b> | Israel                                   | <b>MW</b> | Malawi                                       | <b>UG</b> | Uganda                   |
| <b>BY</b> | Belarus                  | <b>IS</b> | Iceland                                  | <b>MX</b> | Mexico                                       | <b>US</b> | United States of America |
| <b>CA</b> | Canada                   | <b>IT</b> | Italy                                    | <b>NE</b> | Niger  | <b>UZ</b> | Uzbekistan               |
| <b>CF</b> | Central African Republic | <b>JP</b> | Japan                                    | <b>NL</b> | Netherlands                                  | <b>VN</b> | Viet Nam                 |
| <b>CG</b> | Congo                    | <b>KE</b> | Kenya                                    | <b>NO</b> | Norway                                       | <b>YU</b> | Yugoslavia               |
| <b>CH</b> | Switzerland              | <b>KG</b> | Kyrgyzstan                               | <b>NZ</b> | New Zealand                                  | <b>ZW</b> | Zimbabwe                 |
| <b>CI</b> | Côte d'Ivoire            | <b>KP</b> | Democratic People's<br>Republic of Korea | <b>PL</b> | Poland                                       |           |                          |
| <b>CM</b> | Cameroon                 | <b>KR</b> | Republic of Korea                        | <b>PT</b> | Portugal                                     |           |                          |
| <b>CN</b> | China                    | <b>KZ</b> | Kazakistan                               | <b>RO</b> | Romania                                      |           |                          |
| <b>CU</b> | Cuba                     | <b>LC</b> | Saint Lucia                              | <b>RU</b> | Russian Federation                           |           |                          |
| <b>CZ</b> | Czech Republic           | <b>LI</b> | Liechtenstein                            | <b>SD</b> | Sudan  |           |                          |
| <b>DE</b> | Germany                  | <b>LK</b> | Sri Lanka                                | <b>SE</b> | Sweden                                       |           |                          |
| <b>DK</b> | Denmark                  | <b>LR</b> | Liberia                                  | <b>SG</b> | Singapore                                    |           |                          |
| <b>EE</b> | Estonia                  |           |  |           |  |           |                          |



### PORTABLE COMPUTERS

The present invention relates to portable computers and more particularly but not exclusively to hand-held computers of the kind sometimes referred to as  
5 personal digital assistants.

A personal digital assistant includes data files defining such items as an electronic diary, address book and other applications such as word processing software, calculators and the like. As more powerful memories and processors have been developed in smaller packages it has become possible to provide quite  
10 powerful computers in relatively small portable cases. However, the limitation of miniaturisation occurs when a viewing screen and keyboard are needed for data input and read out. Thus, so called palm top personal computers (PPC) are usually of the order of 15 cm by 7 cm in order to provide a readable screen and a usable keyboard. Such palm top computers are known, for example Psion Corporation  
15 have produced a Psion Series 5 (trade mark) PPC having an 8 megabyte RAM and processor while Hewlett Packard similarly produce PPCs as e.g. the HP320LX (trade mark). The capabilities of such PPCs may be enhanced by incorporating so called flash cards enabling the expansion of the RAM by up to 10 megabytes or more while PCMCIA cards may be provided to enable connection of the PPC to  
20 telephone networks by way of cellular 'phones or telephony sockets for communication with other computers and the so called Internet and Intranets.

Most PPCs incorporate a docking arrangement to enable them to be connected with a desktop computer or other main frame for the purposes of synchronisation of data files and the like.

25 However, generally speaking PPCs are not robust and are prone to damage mainly because of the clam shell design requiring a hinge that opens to reveal the incorporated keyboard and screen. Thus PPCs are more usually used on a desk top or table or may be held in one hand while typing with the other.

According to the present invention there is provided a portable computer  
30 including movement detection means responsive to movement of the computer to produce an electrical output signal representative of such movement, processing means responsive to the output of said position detection means to determine detected movement data defining a user's intention, the processing means using

said data to provide a mode response selected from a multiplicity of stored possible modes.

Preferably the movement detection means includes at least one acceleration or tilt detection means responsive to movement of the computer to produce the output electrical signal. There may be a plurality of acceleration detection means each producing a respective electrical output signal representative of movement components in respective directions, the detectors generally being mounted to detect X and Y movement components at a ninety degree angle.

The processing means may include a data input mode in which detected movement data is used to generate alphanumeric or graphical data. The alphanumeric or graphical data may be stored in data storage of the portable computer or may be output by transmitting means to receiving means connected to another processing device.

The processing means may include a screen output mode in which detected movement data is used to modify output to display means of the computer whereby scrolling of displayed information is effected. In the screen output mode the processing means may be responsive to relative lateral tilting movement to cause the display of information stored as to one or other side of currently displayed information. Relative rolling movement may cause the display of information stored as above or below the currently displayed information.

In the screen output mode the processing means may be responsive to detected movement data to determine a most likely orientation of the computer display means with respect to a user's eye line whereby the signals output to the display means may cause inversion of the displayed information such that the computer may be held and used in either hand.

The computer may include proximity detection means arranged to provide signals indicative of the proximity of the display screen to a user's view, the processing means being responsive to changes in the relative proximity to increase or decrease density of displayed information.

In a further development, security data derived from movement of the computer defining an authorised user's password is stored, the processing means being locked in a secure mode until detected movement data corresponding to the security data is received.

The computer may include a sound input device , the processing means having a second data input mode in which alphanumeric data is derived from input speech signals. A sound output device may also be included to permit the output of speech derived from stored data. Alternatively the sound input and output  
5 devices may be combined with a radio transceiver whereby cellular or other radio telephony networks may be used.

The computer may be housed in a casing shaped to facilitate a user holding the computer as if holding a writing stylus. The casing is preferably of substantially radiused triangular cross section along a substantial portion of its  
10 length and may include a flattened section incorporating a display screen. The casing may include angular shaping between a forward holding area and a rearward screen area the shaping being such as to provide a natural viewing angle of an incorporated display screen while the casing is held as a writing stylus. The shaping may also be such as to facilitate support of the rearward screen area by  
15 the dorsal aspect of a user's hand between the root of the thumb and index finger and the wrist.

A portable computer in accordance with the invention will now be described by way of example only with reference to the accompanying drawings of which:

20 Figure 1 shows a plan view of the computer;

Figure 2 shows a side view of the computer of Figure 1:

Figure 3 is a block schematic diagram of the circuits of the computer of  
Figure 1;

Figure 4 is a circuit diagram showing details of the circuitry described with  
25 respect to Figure 3;

Figure 5 is a circuit diagram of a docking station to enable the computer of  
Figure 1 to be connected to a desktop or other device;

Figures 6 to 9 are flow charts showing some of the programs incorporated  
in the microprocessor of Figure 4;

30 Figures 10 to 13 are graphical representations of the outputs of the accelerometers of Figure 4 as analysed by the microprocessor;

Figure 14 is a graphical comparison of the representations of the outputs  
of the accelerometers as shown in Figures 10 to 13;

Figure 15 is a schematic diagram of a power saving arrangement of the portable computer of Figure 1;

Figure 16 is a schematic diagram of a voice input arrangement of the portable computer of Figure 1;

5 Figure 17 shows mounting positions of the accelerometers of Figure 4 with respect to each other;

Figure 18 is a table showing a program response to movement of the accelerometers of Figure 16 in a particular mode of operation; and

10 Figure 19 is a schematic diagram of a part of a scroll detector of the portable computer of Figure 1.

Referring to Figures 1 and 2, the hand-held computer of the present invention has a case 1 of a moulded plastics material having a triangular barrel cross section towards the forward end, that is towards the point, with radiused sides providing a diameter of approximately 15mm. The case is shaped to have a curve so that when the forward part of the barrel of the casing is held as a writing stylus using the thumb, index finger and second finger of the user, the screen area A-A rests comfortably on the dorsal area at the back of the hand between the root of the thumb and index finger of the hand and the user's wrist.. This provides some additional support to allow the entire computer to be operated using one hand only. After assembly the case is sealed using an O-ring seal much in the manner of sealing watch parts. Coating the casing with wax polythene completes the sealing of the unit so that to all intents and purposes the case is waterproofed.

25 The casing is weighted at one end (for example by including a rechargeable battery 2) at the forward end so that if the item is dropped on to a surface it tends to fall in a specified manner such that the tip which may include some impact protection, for example by being rubber cased, prevents any significant damage to internal components. The weighting also assists balancing of the unit in a user's hand.

30 The case may incorporate a hook 3 for attachment of a strap or key ring (not shown) and may have a pocket clip 4. The hook is preferably recessed within the casing.

Externally mounted a small liquid crystal diode screen which may be of the kind manufactured by Batron and supplied under type number BT42003STYC is included. To either side of the LCD 5 touch or pressure sensitive switches 6 to 13

are provided. These switches may be soft programmed to provide functions as hereinafter described. A touch scroll strip 14 (hereinafter described) is provided in front of the screen 5 and the system includes a pyroelectric detector 15 used in determining the proximity of the computer to a user's eye.

5 Audio input and output devices are also provided together with an alerting device. For example, a microphone 16, annunciator 17 and speaker 18 may be included. Finger switches 18, 19, 20 are provided forward of the annunciator 17 and again may be soft programmed for functionality. Also visible are gold docking pins 21 used for connecting the hand-held computer for recharging of the battery 2  
10 and transfer of data by way of a docking device to other computers, for example desk mounted personal computers.

As an alternative means of transferring data from the computer of the invention to another processing device or to enable the computer of the invention to be used as an input device for a PC, an infrared transceiver 22 is mounted  
15 towards the front of the casing 1.

Also included is a light emitting diode 23 which may be of the kind having three or more colours. Individual colours allow for a small amount of illumination or may be used to provide indication or alarm functions. Alternatively, a single coloured red light emitting diode part TSLH180P from Toshiba may be used. This  
20 ultrabright LED aids human night sight viewing and whilst only being of low power may in a dark environment assist the user.

Turning now to Figure 3, a block schematic diagram of the component parts of the computer is shown. It will be noted that the display 5 receives inputs from a microcontroller 30 which may be of the type supplied by Microchip under  
25 the reference PIC16C74. The PIC16C74 includes on board read only memory (ROM) but in a preferred embodiment an ARM processor with a larger memory is used. Also mounted within the casing 1 are two accelerometers 31, 32 which may be of the kind known as ADXL05 from Analog Devices Limited and which are buffered by operational amplifiers, for example National Semiconductor type  
30 LPC662. The keys 6 to 13 and 18 to 20 are here represented as a keypad 33. Some of the keys may be used to control a speech recorder 34 which is also used as an interface between the microcontroller 30, and microphone 16 and the speaker 18. A radio transmitter 35, which may be a radio transceiver, is also incorporated.

One function of the radio transmitter may be to allow use of the hand-held computer of the invention as an input device for a desk mounted or other PC 40 having corresponding receiver 36 and an appropriate converter without physical interconnection. Other functions of the transceivers 35, 36 may be apparent from the description hereinafter.

Referring now to Figure 4, the microcontroller 30 is connected to the display 5 using standard control inputs of the display to provide a visual output of the result of program activities requested by the user. It will be noted that the accelerometers 31 and 32 have associated buffer circuits which each include an operational amplifier to buffer the input to the microcontroller. The operational amplifiers 41 may be type LPC662 from National semiconductor.

Power to the accelerometers 31 is by way of a transistor TR2 so that if the microcontroller 30 determines that no movement of the computer is occurring or that the present program does not require use of the accelerometers 31 and 32, output RB1 may be set to stop current being drawn to minimise battery usage. The microcontroller may allow periodic sampling during dormant periods so that if the computer is picked up the sensors may again be activated.

An EEPROM integrated circuit chip type X24F064 8 Kbyte from Xicor providing 8 Kbytes of memory is also provided accessible from the microcontroller 30 in known manner. Switches S1 to S8 (keys 33 in Figure 3) are wired to respective inputs of the microcontroller 30.

Note that TR1 controls power input to the back lighting circuitry of the LCD display 5. Again, the microcontroller 30 will normally bias TR1 off when the computer is dormant and will maintain TR1 biased off unless back lighting is requested by operation of one of the keys of the keyboard 33.

For the avoidance of doubt it is here noted that the microcontroller 30 includes a program which uses position outputs from the accelerometers 31, 32 to determine from the orientation of the computer whether the hand-held computer is in the left hand or right hand of the user. It is here noted that accelerometer output may depend upon the tilt angle of the included accelerometers to the earth's gravitational field. The keys S1 to S8 are then swapped over in soft programming mode such that functionality is determined by the apparent top of the display 5 to the user in its current position. Similarly, determination of orientation of alphanumeric or other display information on the screen 5 will be determined

from the orientation of the computer itself. Thus, data output to the screen from the controller 30 arranged to provide an appropriately oriented display.

The speech recorder 34 is implemented using Sequoia technology sound recording integrated circuit type ISD2560. The Sequoia technology chip is capable of recording 60 seconds of speech message in digital form and is connected so that the microphone 16 can be used to provide an input. The three switches SW1, SW2 and SW3 may correspond to the fingertip switches 18 to 20 of Figure 1 or may be selected in software from keys 6 to 13.

In speech recording mode SW1 provides a start and pause control function for the user, SW2 is a stop or reset function while SW3 switches between the record and play modes.

Short messages are played back by way of the loud speaker 18. As currently implemented the microphone 16 is a Maplin type QY62S, the speaker is from Hosiden type HDR9941. "Speech notes" recorded by this method may be downloaded to a PC for sorting and categorising.

Turning briefly to Figure 5, the hand-held computer of Figure 1 can be inserted in a corresponding docking port shaped to align the contact 21 with T5 to T7 of Figure 5. The contact T5 and T8 provide serial receive and transmit paths for synchronising databases between a PC and the portable computer and also provide battery charging. Contact T7 provides an earth contact. Speech samples and other data may be up loaded from a PC to the portable computer.

A Maxim integrated circuit 42, which may be type MAX232IC, converts RS232 level serial output and input required by current PCs to the voltage level required by the microcontroller 30 of Figure 4. Note also the ability to receive radio input by way of an antenna connected to the radio receiver chip type AMHRR3-418.

Having discussed the hardware of the portable computer of the invention we shall now consider various uses to which the writing stylus input, voice input and screen may be used. Exemplary flow charts for some aspects of the use of the portable computer are attached. While functions are individually discussed in respect of the flow charts of Figure 6 to 9, it will be appreciated that combinations of programs may be used in the implementation of features described hereinafter.

Turning now to Figure 6, the tilt sensor software uses inputs from the accelerometers 31, 32 which, as shown in Figure 17 to which reference is

additionally made, are mounted with their respective sensitive axes at right angles to each other. As will have been seen from Figure 4, the output from each accelerometer is filtered by a resistor capacitance network to remote high frequency noise for example, and the outputs are then read by an analogue to digital converter included within the microcontroller 30. Thus, referring to Figure 6, for special sensing the microcontroller 30, display 5 and analogue to digital conversion circuits are initialised at 100 and the interrupts and port pins of the microcontroller 30 are reset or cleared at 105. The output of the accelerometers 31, 32 is read from respective analogue input pins AN0 and AN1 of the microcontroller 30 and an index to a look up table is calculated at step 110 using the formula  $I = a + (b1 \times 16)$ . In this case a is calibration constant and b1 is the digitised output of the accelerometer 31. This allows for a look up table allowing a16 by 16 matrix of left to right position to be determined. For vertical tilt position the formula  $I = a + (b2 \times 16)$  where b2 is the output of the accelerometer 32 may be used to address a further matrix to determine the relative up/down position. By applying one or more of the indices to the look up table it, is possible to select one of n screen positions or to determine the amount of movement since the last reading at step 115. The system then waits for 10ms as indicated at step 120 before repeating the reading of the accelerometer output.

The program allows for the screen 5 to be scrolled in accordance with the user's requirements. The mounting of these sensors, as shown in Figure 17, allows positional movement such as up, down, left and right to resolved to fractions of a degree.

Using software the microcontroller 30 may use the output from the accelerometers 31, 32 to determine a user's requirement for a different view to be displayed on the screen 5. Thus a virtual hinge is created such that if the user moves the stylus whilst it is in viewing position the screen information may be changed to respond to a natural reaction for looking up or down or to the left or right. Thus, as shown in Figure 18 in a simplified arrangement, if the display on the screen at any time is designated as current page (CP) then tilting the stylus towards the left will cause the display of a page stored as to the right of CP (CR). The page which was formerly CR (as represented by data held within the storage of the microcontroller 30 or an associated data store) is now CP. Tilting the stylus to the right will cause a page of information (CL) to the left of CP to be displayed.



For the avoidance of doubt the term page is used here as for a screen for information. Thus the action of tilting the stylus to the left or right is analogous to the natural inclination to look through a window towards the right or left to obtain additional information from a scene.

5           Similarly, if the stylus is turned towards the user information stored at UC will be displayed and tilting the stylus away results in the information DC being displayed. It will be appreciated that combining tilt angles may result in the display of information up and to the left (UL), up and to the right (UR), down and to the left (DL) and down and to the right (DR). This simplified description of a multiple  
10 line screen moving as if a jump is occurring should be considered as allowing single line scrolling in which CP defines the top line of the screen, DC the line below and further lines to the limit of screen viewability also being displayed with CP such that single line scroll movement or smooth scrolling appears to occur. Finer scrolling modes such as single pixel movements are also possible. The user may  
15 select the rate of response using keys 6 to 13 or fingertip switches 18 to 20. It should also be noted that the tilt sensor arrangement 31, 32 allows the microcontroller 30 to determine the most likely viewing angle and to adjust pixel mapping to the screen accordingly so that if a user holds the stylus in the left hand the display is inverted to that shown in Figure 1 so that the bottom right corner, as  
20 viewed by a right handed user, becomes the top left corner as viewed by a left handed user. It should be noted that the microcontroller does not require an input from the user to determine whether the stylus is being held in the left or right hand and, if a user changes hands during the course of viewing the screen output will be inverted accordingly.

25           It is also possible, particularly if pictorial rather than alphanumeric display is required, for the screen to enter a "portrait" mode if the stylus is held vertically. In this case the orientation will be appropriate to the stylus being held with its tip above or below the waist of the stylus.

To prevent scrolling or orientation change the user may use a soft key 6 to  
30 13 or fingertip switch 18 to 20 to lock and unlock display movement.

Further, while as described with reference to Figure 3, the display screen is a Batron, in a preferred embodiment a Kopin Cyberdisplay 320 having ¼ VGA colour resolution may be used. Using the Kopin display and the associated monocular viewing lens mounted end on to the body allows clear viewing of some

15 lines of normal text. The Kopin Monocular lens is approximately 20mm by 18mm which gives an acceptable size to a pen body incorporating movement sensing means as herein described.

In a still further development the pyroelectric detector (Murata type IRA-  
5 E700ST0) 15 may be used to detect the presence of the user and the proximity of the user to the viewing screen 5. Using the Kopin ¼ VGA display it is possible to decrease the size of character displayed. Thus the microcontroller 30 uses the output of the pyroelectric detector 15 to determine how close to a user's eye the stylus is held and may adjust the size of print so that more characters are fitted on  
10 the screen 5. In this way large areas of text may be read by holding the screen close to the user's eye. A further use of the pyroelectric detector for power saving purposes it discussed hereinafter. As has been mentioned detection of the position of the screen with respect to the user's left or right side is possible.

Referring to Figure 8, clearing of interrupt and set port pins and  
15 initialisation as previously mentioned with regard to Figure 6 is carried out. One of the accelerometers, for example the accelerometer 31, is read at step 200 and its value compared with a predetermined value m. Values greater than m indicate that the display is most likely in the user's left hand so that as indicated at 215 inverted characters are displayed on the screen 5. If the value read from  
20 accelerometer 31 is less than m then it may be assumed that the stylus is in the user's right hand and normal ROM LCD characters are displayed. As indicated at 220, a check may be carried every 10ms to determine the whereabouts for the screen.

It is envisaged that input to the computer system either for use as a PDA  
25 or for word processing purposes, will be carried out either by hand writing recognition (HR) or by voice input using the microphone 16. Handwriting recognition does not require the user to write on a surface, although some users may find this a preferable method of operation, but requires the user merely to move the stylus (that is the whole computer) as if writing letters and numbers.  
30 Katakana or Cyrillic texts may also be entered as may symbols.

Thus using one of the two accelerometers 31, 32 and referring to Figures 10 to 14, the output of one of the accelerometers 31, 32 is read at a simple rate of 100 times per second. The received data is stored in a random access memory (RAM) buffer as a set of acceleration values against unit time. Using a software

process of autocorrelation the microcontroller 30 may determine the character entered. Thus, referring to the Figures, Figure 10 shows three entries of the letter C, Figures 11 shows three entries of letter B, Figure 12 3 entries of letter F and figure 13 three entries of letter H for exemplary purposes only. Feedback to the user either on the display or by character speech output or simply by an acoustic beep indication may be used to note acceptance of a character. The validity indication may be user selectable.

It will be noted from Figure 14 that a single accelerometer output is distinct for each of the input characters and therefore the microcontroller can determine the entry made. The entry may be of text which can be reflected to the viewing screen 5 or maybe instructions couched in appropriate terms such as "get Monday diary". Once the diary has been recovered from the store the appropriate entries may be displayed on the screen 5 with appropriate soft key indications for the keys 6 to 13.

Note that predefined user gestures such as drawing an "envelope" to request e-mail mode or a table for diary mode, for example, may be used. The instructions may be user selectable or teachable so that on initialisation the user draws and selects the mode. Subsequently drawing the same symbol will cause the microcontroller 30 to enter the appropriate selected mode.

Again sensing may be used to move around the displayed area (as discussed with reference to Figure 6 and Figure 18) or the touch strip controller 14 may be used in combination with the keys 6 to 13 to select appropriate areas.

Entry of information to the diary may also be by handwriting input. It is convenient here to consider the construction of the touch strip 14 which as shown in Figure 19 comprises a 0.4mm printed board having a surface area of approximately 20 mm by 5m with horizontal strips in the 5mm dimension as indicated as 47 to 50 for Figure 19 which shown a part of the strip 14. The strip 14 thus replaces the rotational elements of potentiometer so that hermetic sealing of the casing may be complete and a control which is resistant to wear as provided. The strips 47 to 50 etc, are interfaced to the microcontroller 30 so that as a finger is moved across the strip direction of movement and speed of movement may be determined. The information may be used in the same way as a rotary potentiometer.

It will be appreciated that incorporating a second strip at right angles to the strip 14 would allow full functionality of (eg) a computer mouse to be simulated.

Thus as shown in figure 19, if a user moves a finger such that, for example, the presence of the finger bridging 48, 49 and 50 subsequent to the presence of a finger bridging 47 to 50 indicates that the user would wish to rotate a potentiometer in a counter-clockwise direction. Similarly, detection of a finger bridging 47 and 48 subsequent to there having been no previous bridge indicates rotation in a clockwise direction.

It will be appreciated, however, that if the tilt detection mechanism hereinbefore described indicates that the device is in the left hand rather than the right hand the functionality of bridging and unbridging is reversed accordingly.

Entry of data files, for example the composition of letters or reports can be carried out using either the write sensing arrangement, hereinbefore described, to determine input alphanumeric which may be stored for subsequent transmission to a printer or for transfer as data files to a PC for example. Data entered and converted into appropriate stored information may be displayed on the display screen if required.

Cursor movement around the display screen to select a position to which information is to be placed may be by use of either the potentiometer arrangement described with reference to Figure 19 or by use of the tilt sensing mechanism hereinbefore described in combination with one of the soft keys to indicate that an insert or delete position is being selected.

In an alternative method of operation and referring to Figure 7 and initially to Figure 7a, use of the stylus of Figure 1 as a non-connected input device for a PC allows all of the functions of the hand held computer to be duplicated. For example, where alphanumeric data is input in the manner previously described with reference to Figures 10 to 14 a more powerful PC may be able to affect autocorrelation much more rapidly than the microcontroller 30 of the device itself. In this case, referring specifically to Figure 7a, once the initialisation process has been completed at 100, one or both of the accelerometers may be read at 705 at 10ms intervals as indicated at step 710 and the voltage data is transferred to the serial port for transmission by the wireless link or by use of infrared transmission.

A corresponding program in the PC itself will read from radio receiver 36 and the receive port the data defining the voltage from one or both the accelerometers. Autocorrelation will be carried out on the reading to generate appropriate characters at step 725, the characters being displayed on the PC screen at step 730 and possibly being transmitted back to the hand-held PC.

In an alternative implementation autocorrelation may be carried out within the microcontroller 30 and data defining input characters themselves be transmitted to the PC.

Note that the transmission of comma separated variables (CSV) format ASCII is transmitted at 418 MHz using an amplitude modulated radio transmitter from RF Solutions of Lewes East Sussex UK. In the PC CMOS voltage levels converted by the RS232 conversion unit can be used to provide raw data to the PC. Windows 3.1 terminal software is capable of reading CSV data and spreadsheet can read and plot data graphically.

In a still further use of the accelerometer 31, 32 arrangement password protection of the hand-held computer may be provided. Thus, once trained to a user's signature, for example, a stored waveform corresponding to accelerometer voltage outputs read at 10ms intervals can be used. Thus the user does not require to remember any special passwords and cracking of the signature code is extremely difficult since, for example forging a signature will result in a different acceleration pattern to that of the natural signature writer.

Thus it may be possible to use a hand-held computer of this nature to provide transmission of security information for, for example, electronic point of sale authorisations, access restriction and the like.

A still further use of the transmission and reception capability allows a local area paging system to be developed. Thus if several users work in reasonable proximity to each other it is possible to transmit message directly from one hand-held computer to another such that, for example, telephone messages taken by one person in an office and files created may be transmitted using a digital serial identity to another specified hand-held computer unit.

Turning to Figure 16, in addition to the simple 60 second voice note storage chip 34, the microphone 18 may also be connected by the amplifier and filter arrangements to provide voice input to the microcontroller 30. Voice recognition software can thus be used to convert the voice input to data, the keys

or fingertip switches 18 to 20 having appropriate use for pause, record, etc as hereinbefore described with reference to the spoken memorandum chip. Converted data can thus be transferred to the memory or displayed on screen or as hereinbefore described with reference to using pen input for handwriting  
5 correlation by a PC serial data to the PC representing the voice input can be provided. This is indicated at 39.

In an alternative method of working, the microcontroller causes storage of the speech input in the memory 38 without effecting conversion, the information being transmitted via the serial output port either in the docking station or by the  
10 radio link to a PC which may use voice recognition software to carry out the conversions. It may be preferable to use a PC to carry out the conversion rather than a microcontroller incorporated in the pen since significant processing power may be required. However, the inclusion of voice recognition software in the microcontroller 30 is possible.

15 It will also be realised that a data store may be used to store received speech signals. Thus several speech notes each time/date stamped may be held for subsequent use. If a suitable store is included then the speech storage chip, hereinbefore described, may be omitted from the stylus to allow additional memory chip space.

20 It will be noted that since the hand-held computer of the invention includes microphone, loudspeaker and function keys use of the device as a cellular telephone is also envisaged.

Where cellular phone functionality is included within the stylus or where the stylus is in contact with a PC for example by IRDA or radio transmission, the  
25 use of the microphone input for substantial dictation purposes is possible and also the use of substantially larger data files than could otherwise be stored locally.

Thus the input speech will be stored in a buffer by the microcontroller 30 and periodically, when the buffer contains a substantial amount of data, a network connection to either network data storage means or to a predetermined PC is  
30 effected. Stored buffered data is then transferred to the remote location. Since the network connection is not permanently required the cost of transferring the data by this means is less significant and periods of network signal weakness can be overcome.

Data buffered in this manner may be date and time stamped or, if the stylus incorporates GPS (global positioning systems) may be location stamped also.

Data may similarly be recovered such that large text documents required by a user may have portions stored in the buffer for display and sequential  
5 recovery of other parts of the document from the remote location using telephony as required. Photographic data, for example from a digital camera, may similarly be saved to the network by way of the buffered store.

The various functions above described enable the provision of a full PDA function including diary alarm and scheduling functions as well as data input, file  
10 creation and storage. The user may select the mode of operation using either soft buttons or movement input and the use of the accelerometers 31, 32 is determined from the mode selected by the user. Electronic mail and fax facilities may be incorporated in the PDA functions allowing reception or transmission of data via the unit. The transmission capability of the unit may be associated with a  
15 receiver in a printer for example or a printer incorporating a docking station may be used to allow the printing of data from the PDA. Note that infrared transmission may be used.

As will be appreciated one of the major problems with any hand-held portable device is the use of rechargeable batteries which have a limited power life  
20 between charges. The hand-held computer of the present invention therefore incorporates a number of power saving facilities arranged particularly to close down back lighting of the small LCD screen 5 if it is not appropriate. Thus if the accelerometers indicate that there is no current usage of the system then powering down of the detection circuitry and back lighting of the screen may occur.  
25 However, in a further use of the proximity detector 15, it is possible to turn back lighting on and off in dependence upon whether the user is looking information on the screen or not. Thus, referring to Figure 15, the pyroelectric detector conversion detects presence of movement to maintain back lighting. Pyroelectric detectors tend to detect presence of a person by movement through a parallel  
30 beam of infrared such that when movement is detected across a Fresnel lens an AC signal is generated.

Thus the pyroelectric system can be used to detect the presence of a user and in the absence of use power down of the back lighting at least may occur. Infrared sensors may similarly be used to detect the presence or absence of body

heat. Note the pyroelectric detector, as previously described, can be used to control the character zoom feature hereinbefore described. A suitable detector is a Murata type IRAE700STO.

In a further implementation of back lighting power down which is responsive to the viewer's vision in addition to the viewer's presence. It is known that when a subject looks directly at a lens and a flash occurs blood vessels at the rear of the eyes reflect back to the camera. It is thus possible to periodically flash a low level light and to sense red reflection using a photodiode sensor. Thus as shown at Figure 15, the microcontroller 30 periodically causes an LED 60 to pulse. At the same time a photodiode 61 is monitored and, assuming presence of a user's eye 62 reflecting light from the pulse, the LCD will remain back lit as indicated at 58. It is further noted that a custom-built solar cell (not shown), for example a Solarex available from Farnell Electronics, may be used to assist triple charging of the battery 2.

If a user is not looking directly at the screen at the time the LED 60 is flashed there will be no reflection and the photodiode 61 will not activate. The microcontroller may therefore power down the back light 58 thus reducing the drain on the rechargeable battery 2.

Although the present invention has been described with reference to a particular implementation using accelerometers other position detection and location means may be used to implement movement detection arrangements. While herein references made to alphanumeric data it will be appreciated that katakana character and Cyrillic script inputs may also be detected using the acceleration method hereinbefore described.

Note when the hand-held computer is docked with a PC or is receiving data by way of cellular or radio transmission it is possible to display received information on the screen 5. Thus as indicated at Figure 9 and initialisation message is output to the screen 5 and appropriate buffer is cleared. As characters are received at the serial port are transferred to the microcontroller at 905 and checked for frame validity at 910. Assuming that there is no error at 910 and that the received character is not a clear screen message as indicated at 915 then a character is transferred to the LCD 5 for display at 920.

Further possible uses of the portable computer of the invention includes storing large numbers of speech modes which when down loaded to a PC with the



pen either in a docking station or by IRDA or radio transmission are sorted. In this process the PC converts the each of the speech notes to text and scans the text for frequently occurring words, for example "meeting" and then sorts the stored notes into sub-directories. Alternatively, notes may be sorted by date, subject  
5 matter or size as will occur with a normal windows file. Key control words such as "alarm" may result in the speech note being converted into a timed alarm which may then be written back to the portable computer so that at the appropriate time the portable computer either announces the alarm or a vibrate to alert the user, the alarm being displayed as a text message. It will be appreciated that if a  
10 sufficiently powerful microcontroller is used in the pen then the speech to text conversion may take place in the portable computer unit. A suitable vibrating motor for use as a silent alarm can be obtained from Murata of Japan. Situating the annunciator towards the barrel of the pen near the tip improves transmission.

The microcontroller may cause audio feedback of the current position of  
15 the stylus, for example by causing sounds of flicking pages when the pen is tilted forward or back.

While most emphasis herein has been on the display of alphanumeric, Katakana or Cyrillic characters, graphic information may also be viewed. For example, a file holding pictures related to a person may include three dimensional  
20 picture of that person's face. By revolving or tilting the computer the view may switch from a front view to a profile aspect. It will also be appreciated that an atlas may be stored in the data store and maps may be rotated to align with the direction of travel for example.

Additional functionality may be introduced to the hand-held computer by  
25 including a touch screen in front of the display screen such that a stylus can be used to select text or to cause localised movement of a cursor.

An autolocate function may be built into the microcontroller such that if no movement, ie no change in tilt of either the enclosed accelerometers occurs for a selectable period, probably 24 hours, the unit will sound an alarm at periodic  
30 intervals so that the user can locate it.

Note that the tilt sensors included herein measure tilt with respect to earth's gravity by use of a small beam arrangement. Other position sensors may be included. Global positioning by satellite is also a possible method of detecting a change in the position of the portable computer.

In a symbol counted mode it is possible for a user to flick the pen either as a tick or a cross, for example, in relation to a submitted document. The number of ticks or crosses may be counted and the result accumulated and transferred to data store or accumulated in a spreadsheet to which the user may input names, titles and the like. The use of other symbols is anticipated.

While as hereinbefore described the security signature is by use of acceleration, a pressure detector may be incorporated into the end of the device to further increase security by measurement of the profile as well as the two dimensional or three dimensional spatial sensor.

As has been mentioned hereinbefore, a number of keys, switches and buttons are provided on the casing of the portable computer. In a further implementation an on/off switch may be provided operated by pressure on the "nib-end". Whilst such switch pressure is not used for detecting input text per se, it may be used to turn functions on and off. This may be used in a normal writing mode, for example, touching the pen tip against a writing surface to turn on the accelerometer detection functions. Releasing pressure on the tip then stops the accelerometer signals being considered as potential input to be decoded.

Any of the other switches may be used in certain modes to turn on or off text detection, for example, or to stop screen scrolling for example.

Calculator functions in the portable computer may be provided simply by writing the numerals and appropriate mathematical symbols in the normal manner. The tilt sensor software will determine the numerals and characters entered and perform an appropriate calculation for display on the display screen.

A further function, for example for clock setting causes display of an analogue clock face on the display means. Time changes may be entered by selecting an appropriate mode and moving the user's wrist. Tilt sensing is used to determine forward or backward adjustment of the time stored.

CLAIMS

1. A portable computer comprising movement detection means responsive to movement of the computer to produce an electrical output signal representative of  
5 such movement, processing means responsive to the output of said position detection means to determine detected movement data defining a user's intention, the processing means using said data to provide a mode response selected from a multiplicity of stored possible modes.
- 10 2. A portable computer as claimed in claim 1, in which the movement detection means comprises at least one acceleration detection means responsive to movement of the computer to produce the output electrical signal.
3. A portable computer as claimed in claimed 2, in which a plurality of  
15 acceleration detection means each producing a respective electrical output signal representative of movement component in respective directions are provided.
4. A portable computer as claimed in claim 3, in which the detectors are mounted to detect x and y movement components at a 90° angle to each other.  
20
5. A portable computer as claimed in any one of claims 1 to 4, in which the processing means includes a data input mode and detected movement data is used to generate alphanumeric or graphical data.
- 25 6. A portable computer as claimed in claim 5, in which the generated alphanumeric or graphical data is stored in a data store.
7. A portable computer as claimed in claim 5, in which the alphanumeric or graphical data is output by transmitting means to receiving means connected to  
30 another processing device.
8. A portable computer as claimed in any preceding claim, in which the processing means includes a screen output mode in which detected movement data is used to modify output to display means of the computer.

9. A portable computer as claimed in claim 8, whereby detected movement data is used to effect scrolling of displayed information such that portions of data defining alphanumeric or graphic information outside a currently displayed screen  
5 may be selected by the user.

10. A portable computer as claimed in claim 9, in which a relative lateral tilting movement causes the display of information stored as to one or other side of the currently display information.

10

11. A portable computer as claimed in claim 9 or claim 10, in which relative rolling movement causes the display of information stored as above or below the currently displayed information.

15 12. A portable computer as claimed in any one of claims 8 to 11, in which the processing means is responsive to detected movement data to determine a most likely orientation of the computer display means, the processing means causing the displayed information to be oriented accordingly.

20 13. A portable computer as claimed in claim 12, in which a plurality of switch means responsive to user action is included adjacent to the display means, the respective function of each of the switch means being oriented to match the orientation of displayed information.

25 14. A portable computer as claimed in claim 12 or claim 13, comprising a touch sensitive static potentiometer strip responsive to movement of a users finger to simulate movement of a potentiometer, the orientation of said potentiometer reflecting the orientation of the displayed information.

30 15. A portable computer as claimed in any one of claims 8 to 14, including proximity detection means which provides signals indicative of the proximity of the computer display screen to a user's view, the processing means being further responsive to changes in relative proximity to increase or decrease the density of displayed information.

16. A portable computer as claimed in any preceding claim, in which the processing means stores data defining an authorised user's password, the processing means being locked in a secure mode until detected movement data  
5 corresponding to the security data is received.

17. A portable computer as claimed in any preceding claim, further comprising a sound input device, the processing means being responsive to voice input signals from a user to derive alphanumeric data.  
10

18. A portable computer as claimed in any preceding claim, including a sound output device, the processing means being arranged to provide output of speech or other sound signals derived from stored data.

15 19. A portable computer as claimed in claim 17, further including a sound output device in combination with a radio transceiver whereby cellular or radio telephony networks may be used.

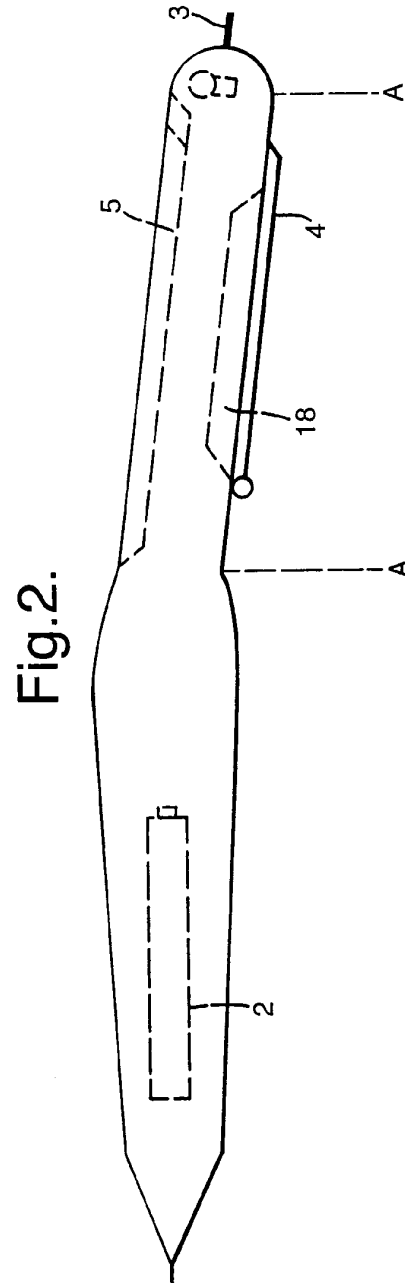
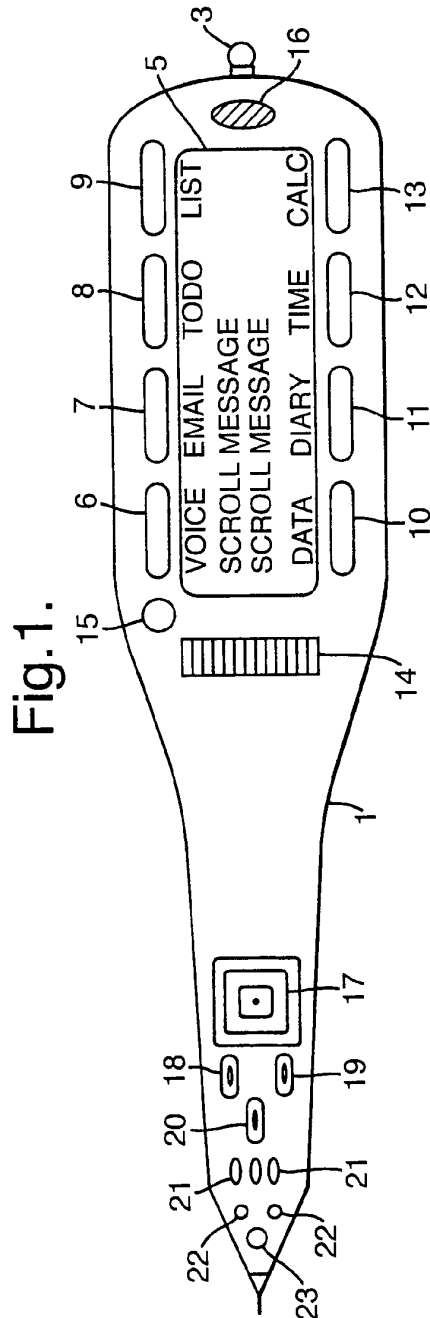
20. A portable computer as claimed in any one of claims 1 to 8, including  
20 radio transmission or infrared transmission means, the processing means being responsive to detected movement data to output to the transmission means signals representative of the detected movement.

21. A portable computer as claimed in any one of claims 1 to 8, including  
25 radio transmission or infrared transmission means, the processing means being responsive to detected movement data to output to the transmission means signals representative of alphanumeric characters.

22. A portable computer as claimed in any preceding claim, including radio  
30 transceiver means, the processing means being responsive to detected movement data which identifies another device to cause the transmission of coded signals including a message for display.

22

23. A portable computer as claimed in claim 22 in which the processing means is responsive to received encoded radio signals to activate a paging alert.
- 5 24. A portable computer as claimed in claim 23, in which the page alert comprises a tone.
25. A portable computer as claimed in claim 23, in which the paging alert comprises a operation of a vibrating means.
- 10 26. A portable computer as claimed in any of claims 22 to 25, in which the processing means causes the display of a message derived from the information received.
- 15 27. A portable computer as claimed in any preceding claim, housed in a casing shaped to facilitate a user holding the computer as a writing stylus.
28. A portable computer as claimed in claim 27, in which the casing comprises a radiused triangular cross-section along a substantial portion of its length.
- 20 29. A portable computer as claimed in claim 28, in which the casing includes a flattened section incorporating a display screen.
- 25 30. A portable computer as claimed in claim 29, in which the casing includes angular shaping between a forward holding area adapted to rest in the user's fingers and rearward flattened area holding a display screen the shaping being such as to provide a natural viewing angle of the incorporated display screen while the casing is held as a writing stylus.
- 30 31. A portable computer as claimed in claim 30, in which the shaping causes the rearward screen area to be supported by the dorsal areas of a user's hand.



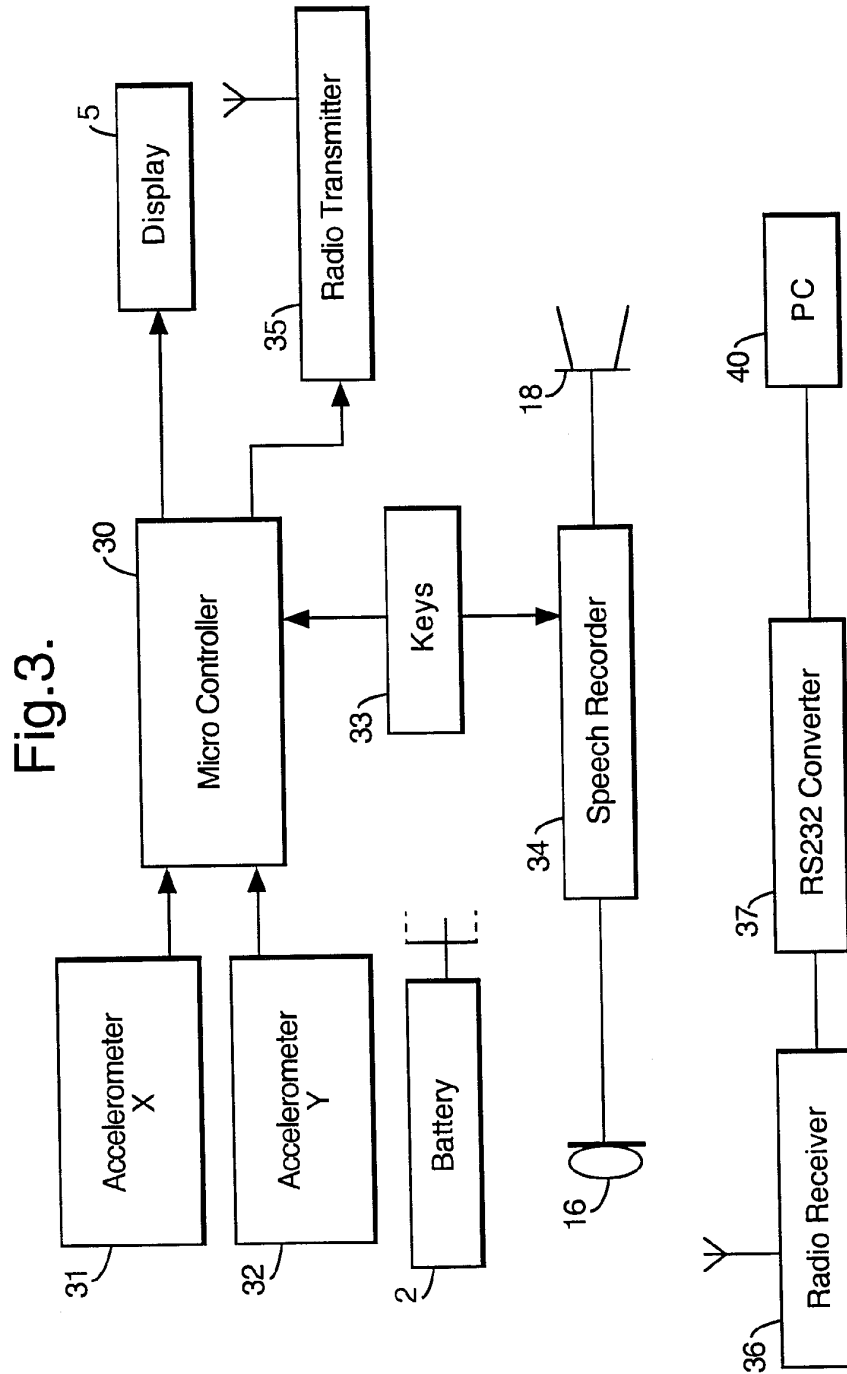




Fig.4 (Cont i).

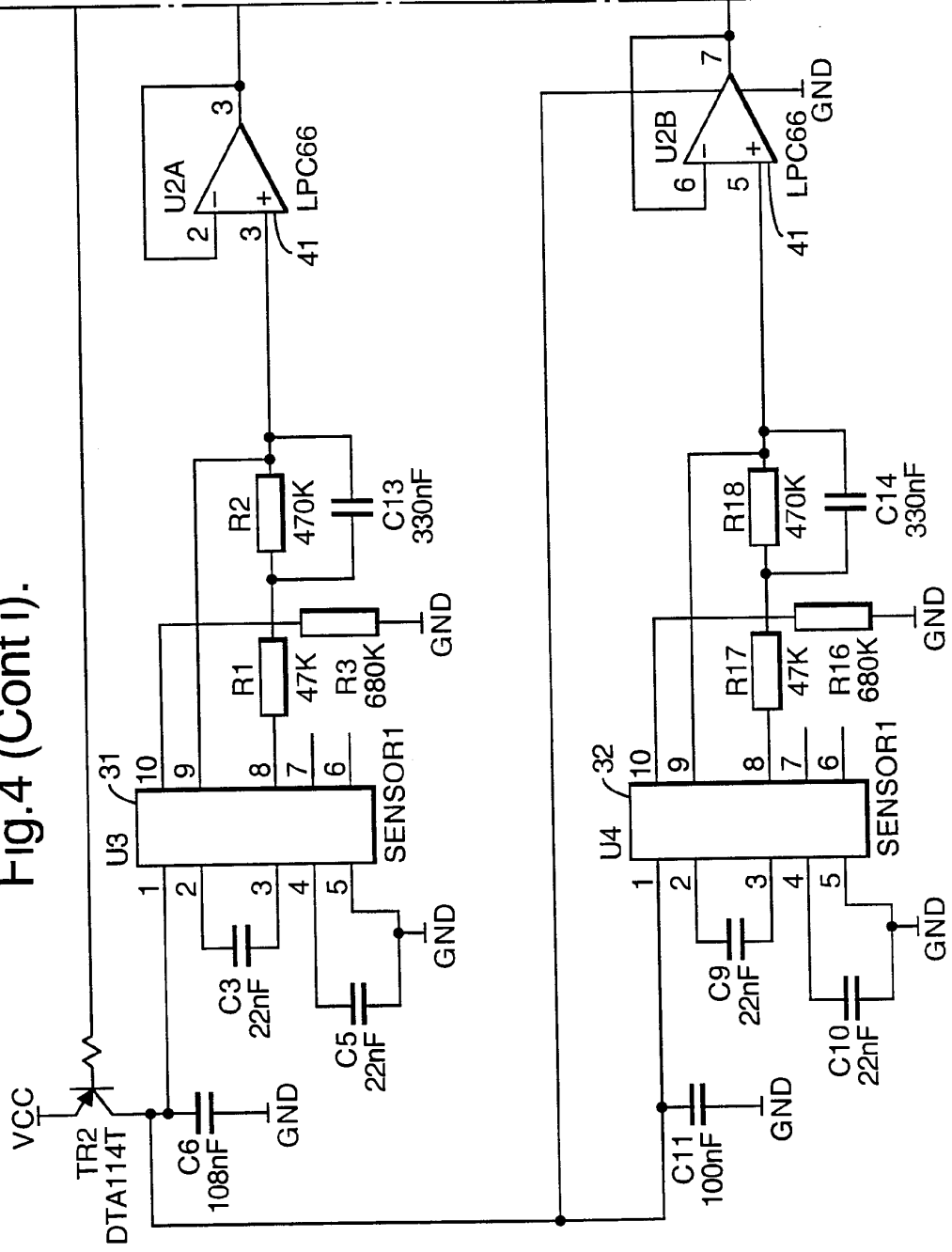


Fig.4.

|                |                             |                  |
|----------------|-----------------------------|------------------|
| Fig.4 (Cont i) | Fig.4 (Cont ii), (Cont iii) | Fig.4 (Cont iv). |
|----------------|-----------------------------|------------------|

Fig.4 (Cont ii).

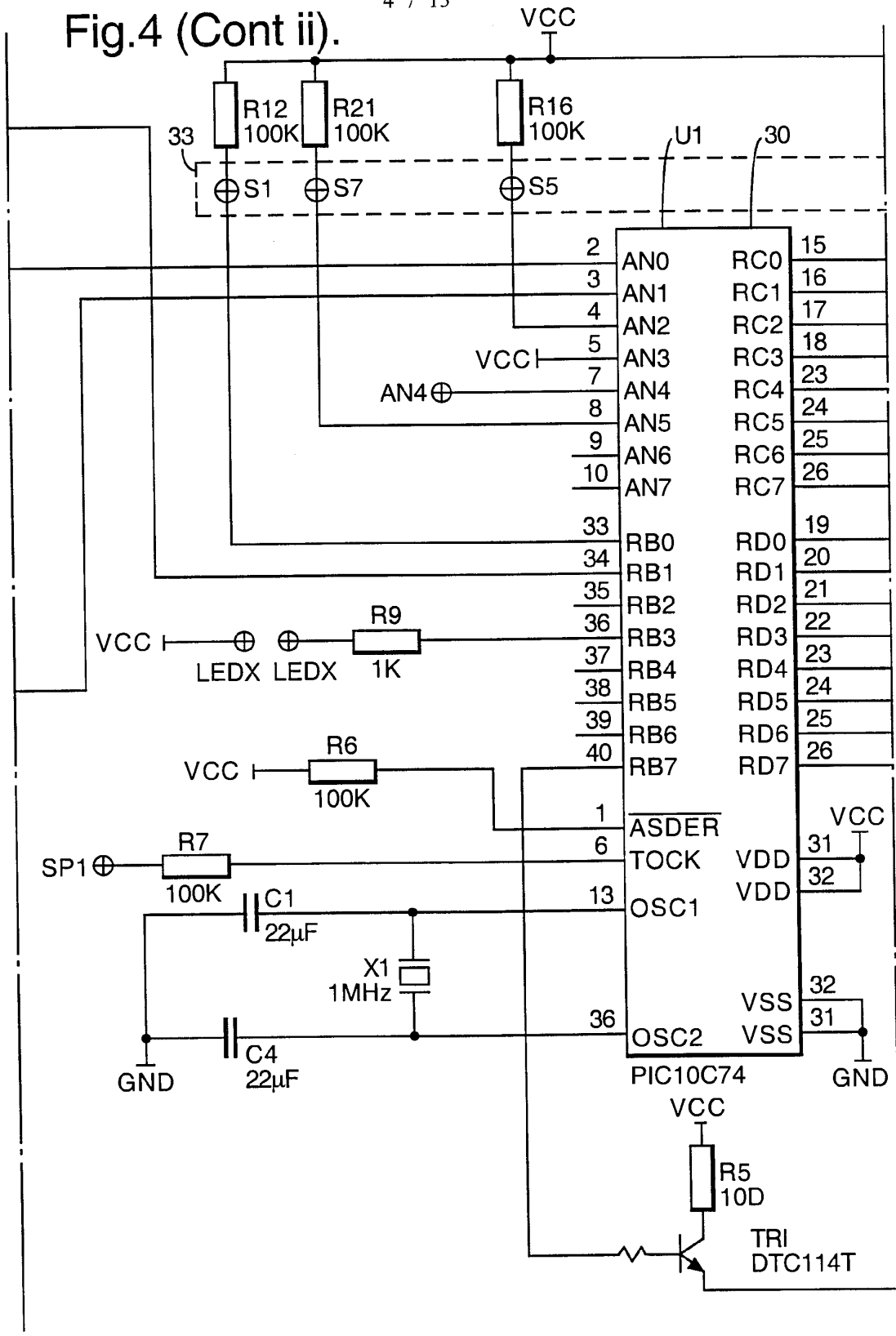
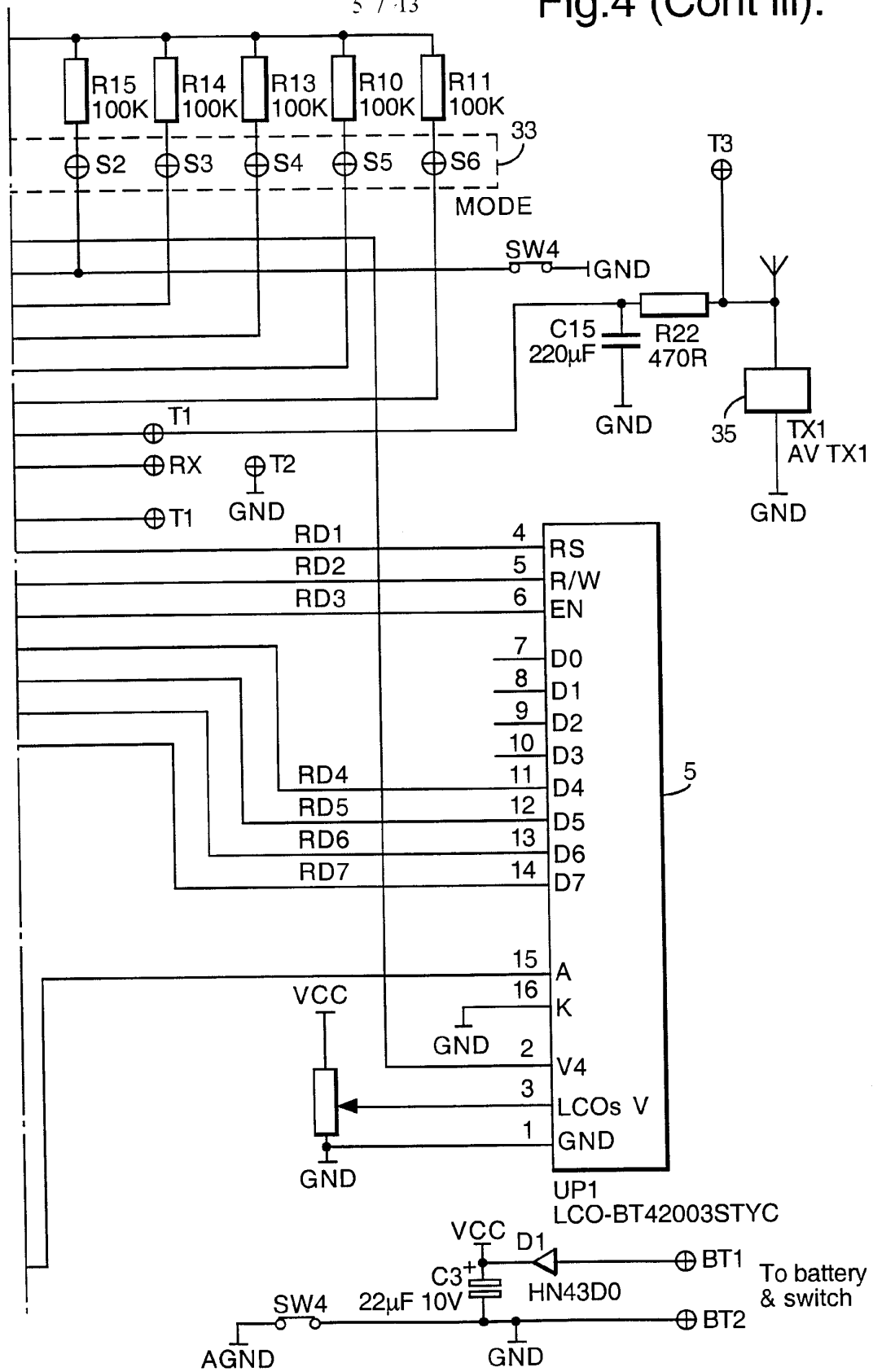


Fig.4 (Cont iii).



SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

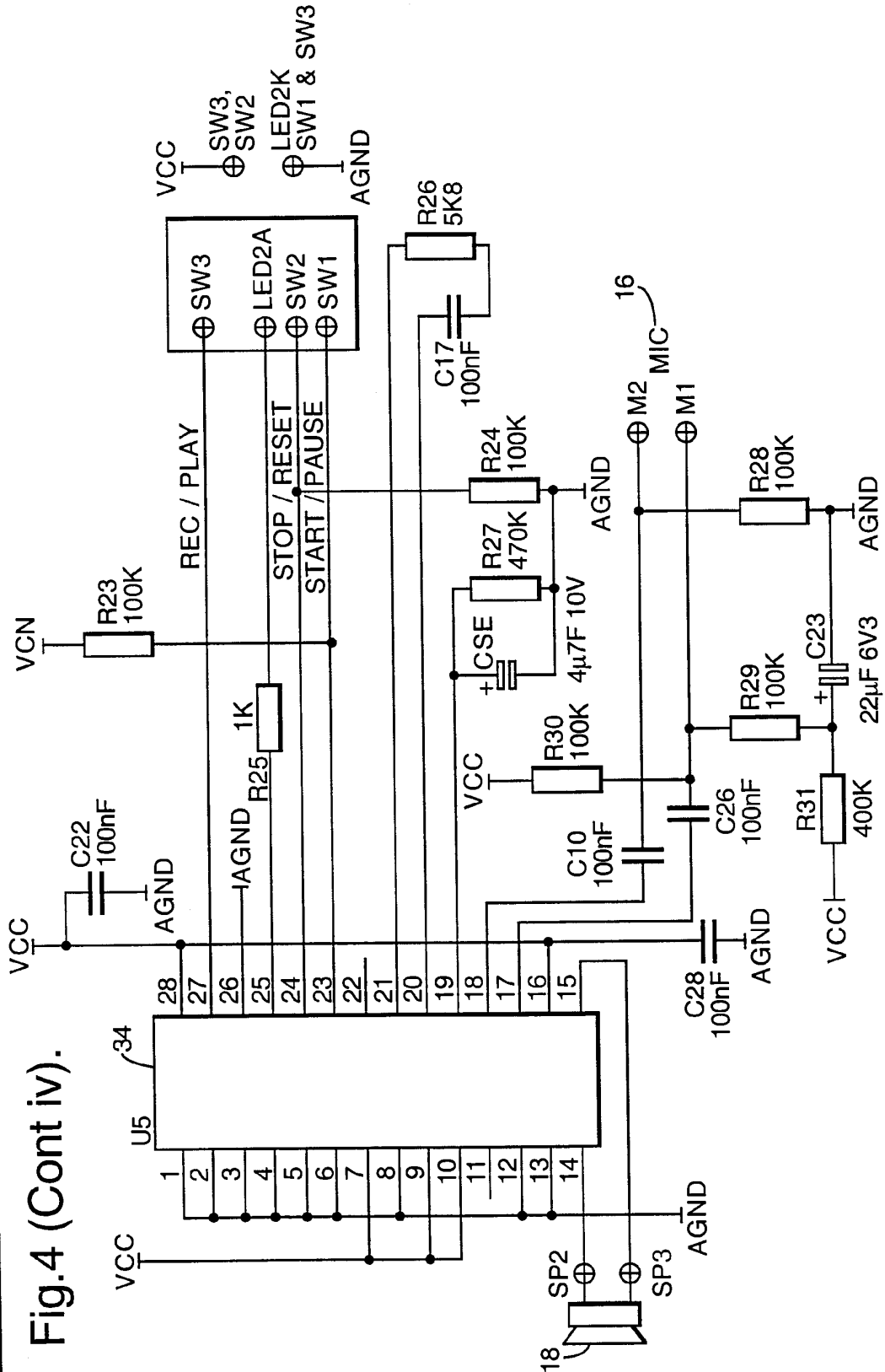


Fig.4 (Cont iv).

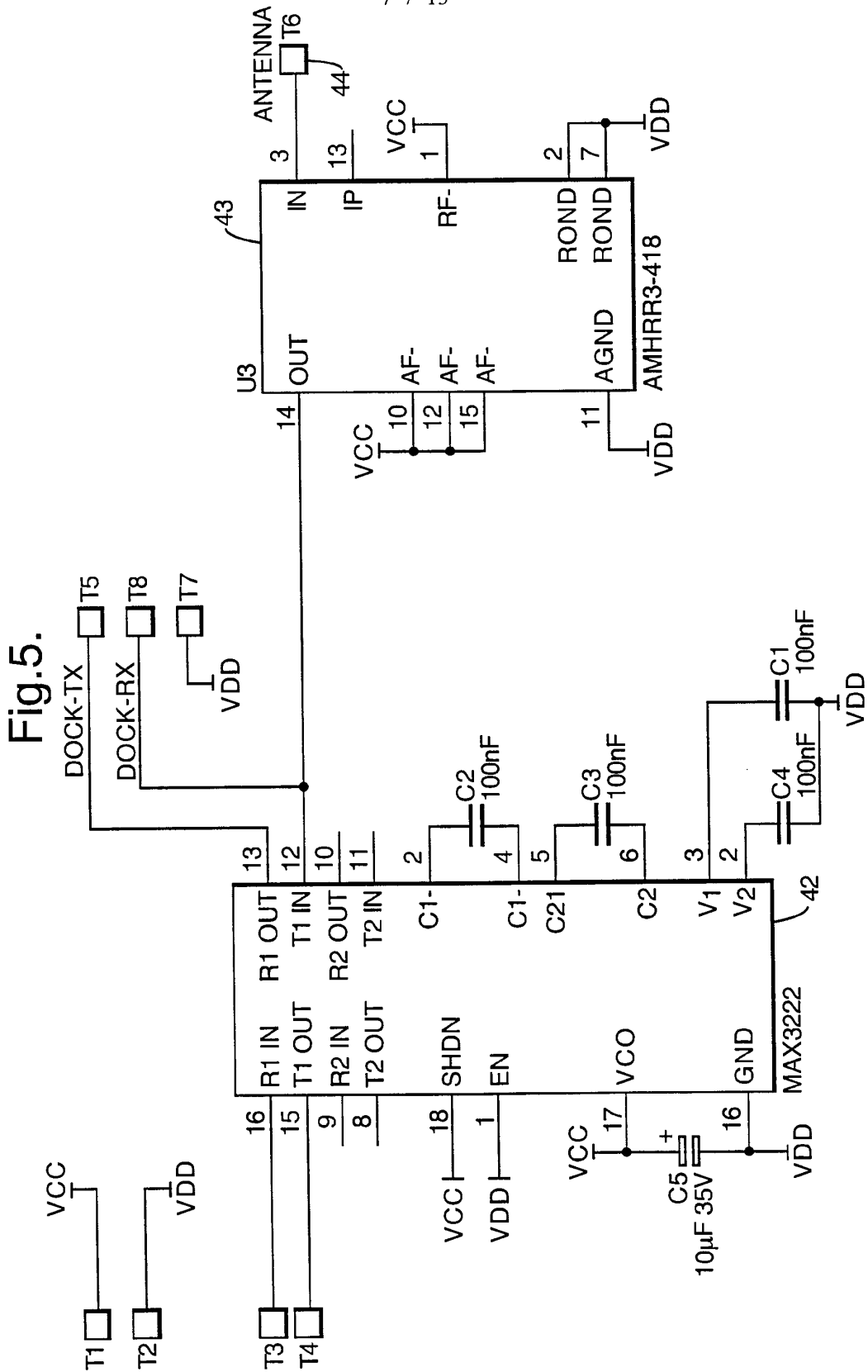


Fig.6.

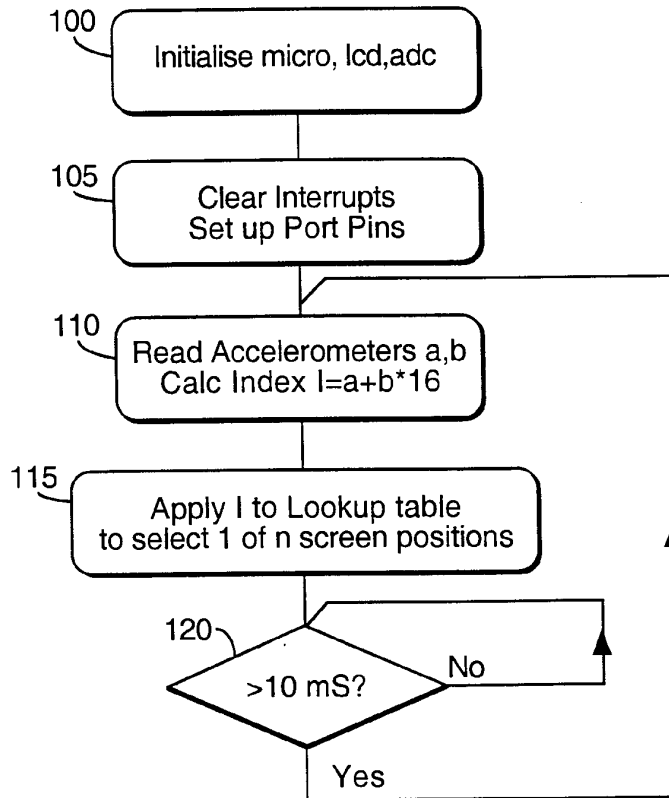


Fig.7.

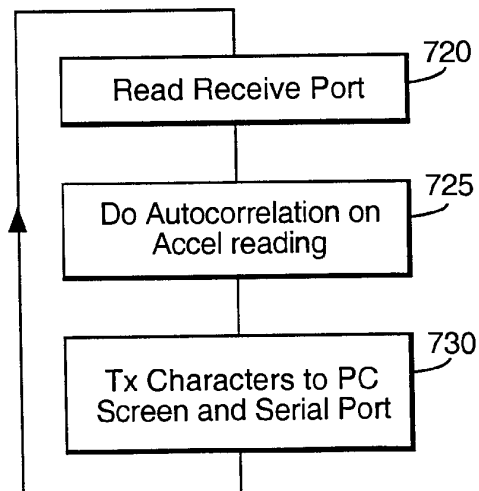


Fig.7a.

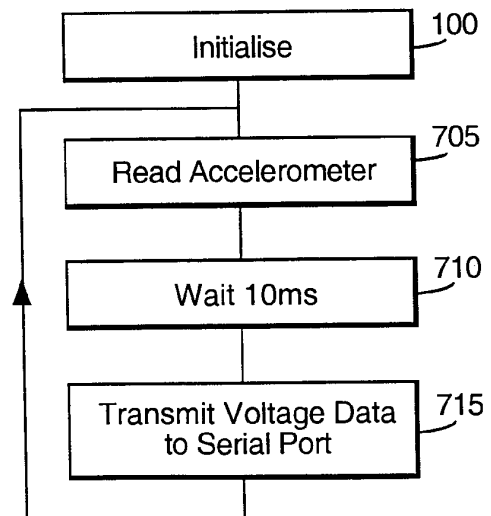


Fig.9.

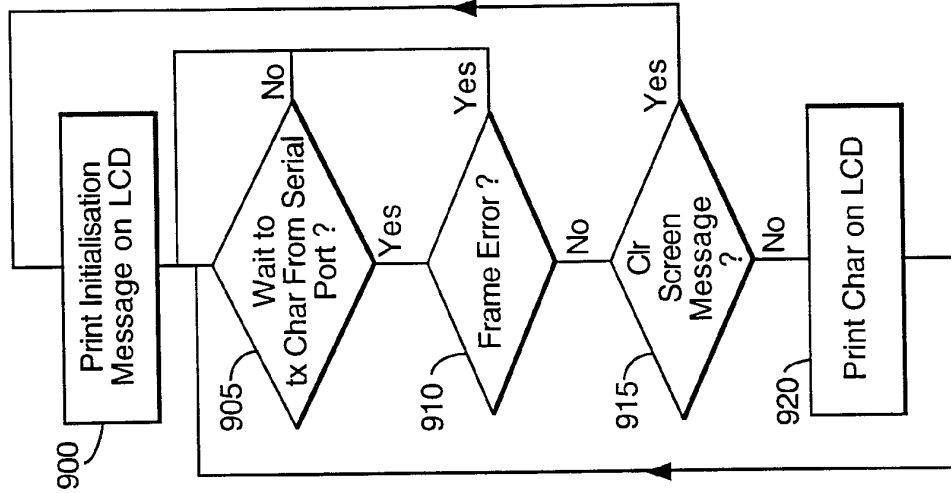
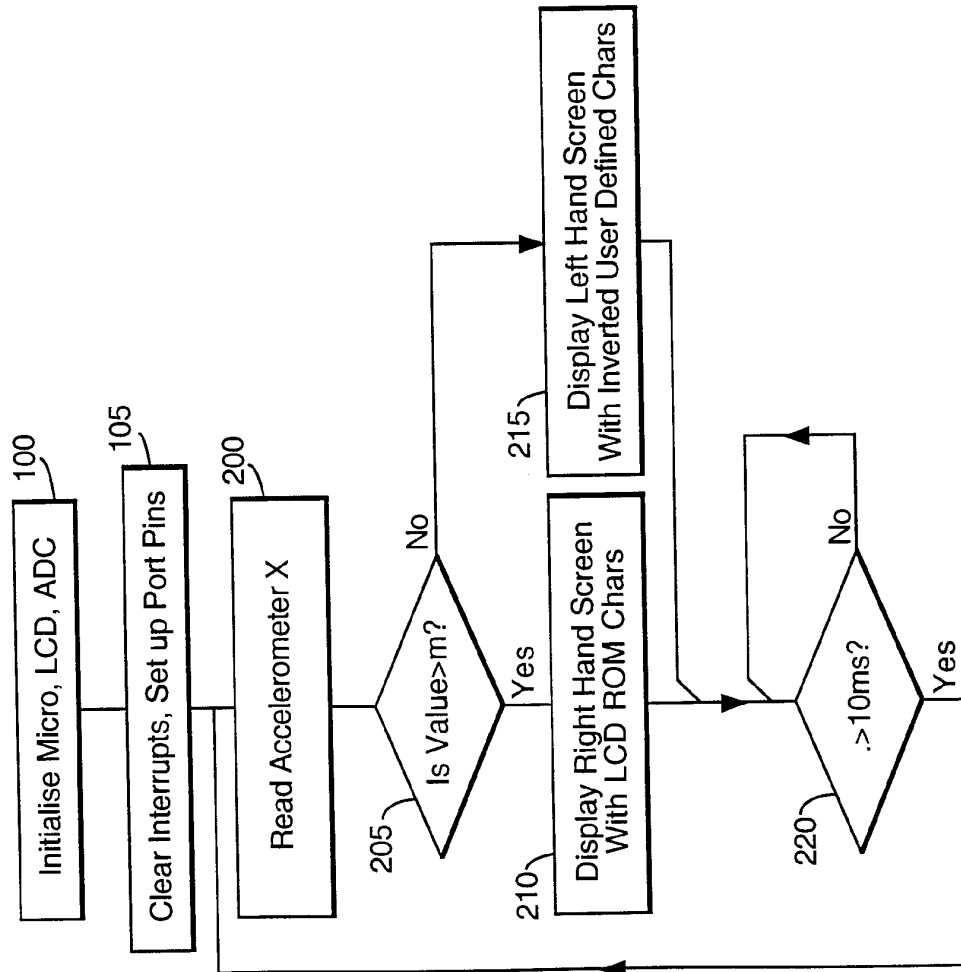


Fig.8.



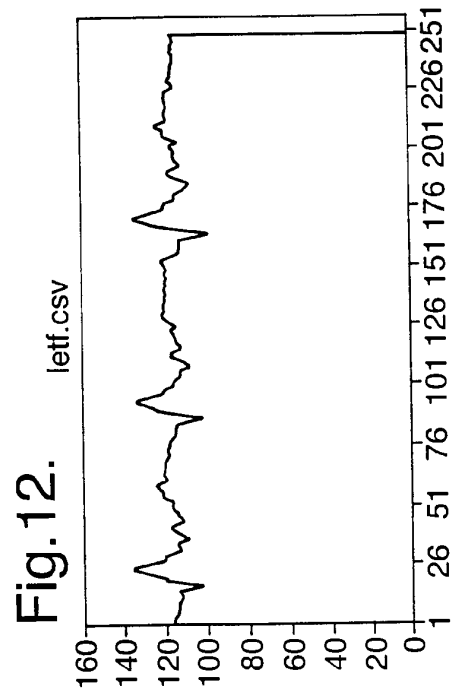
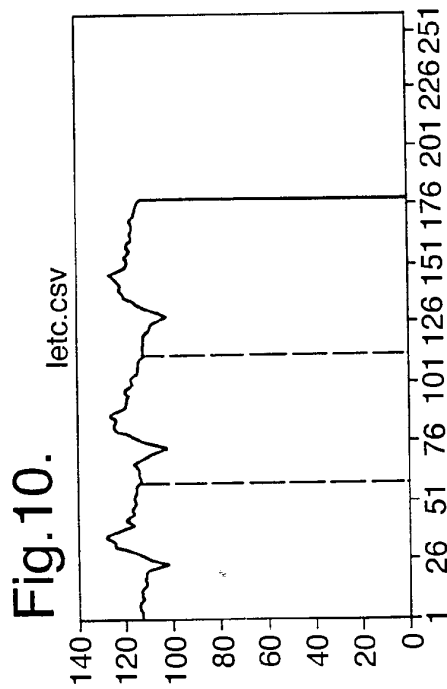
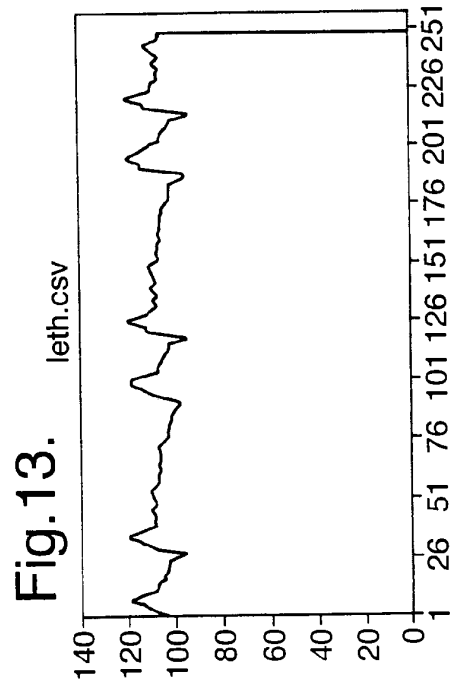
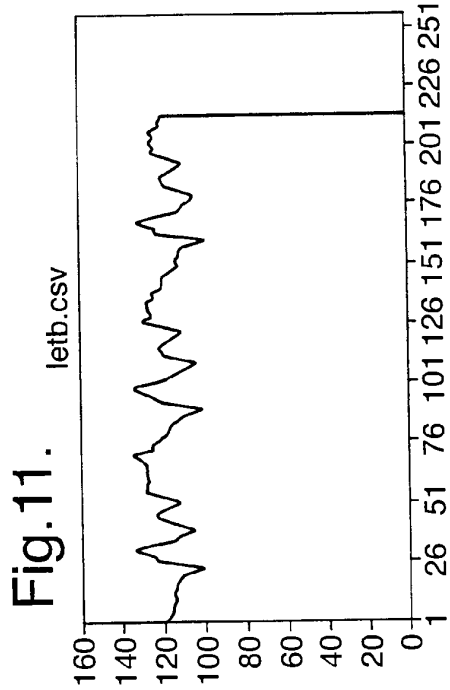




Fig.14.

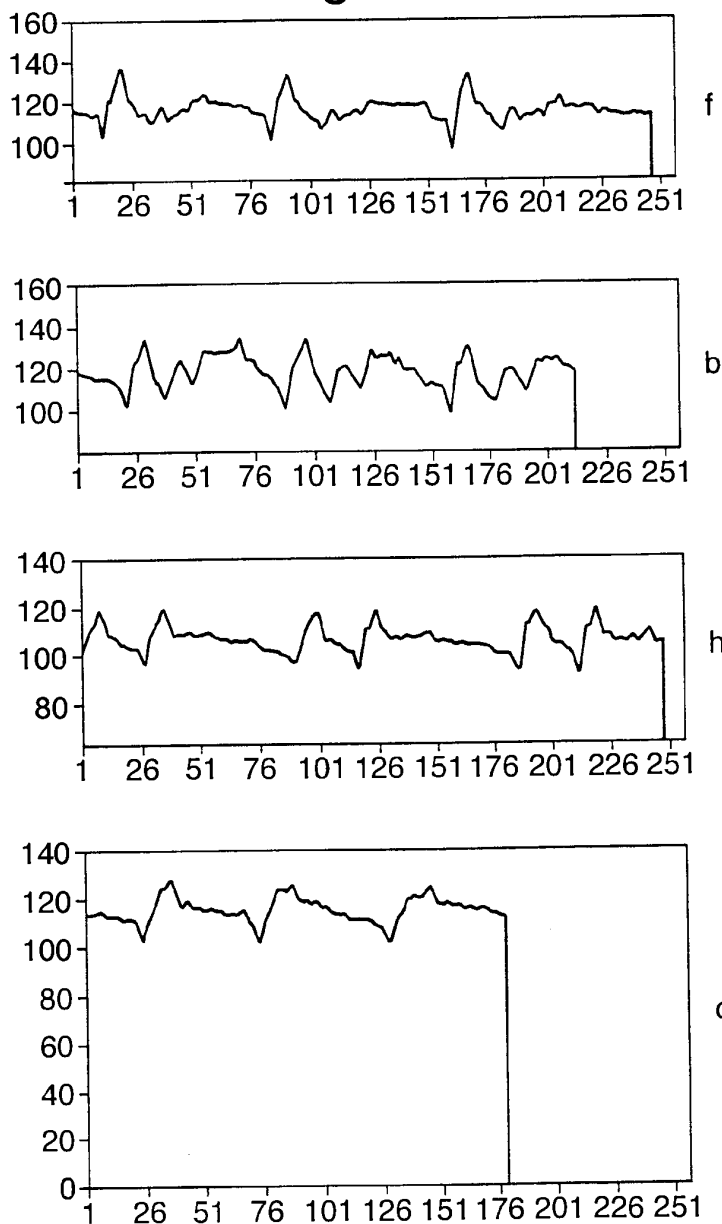


Fig.15.

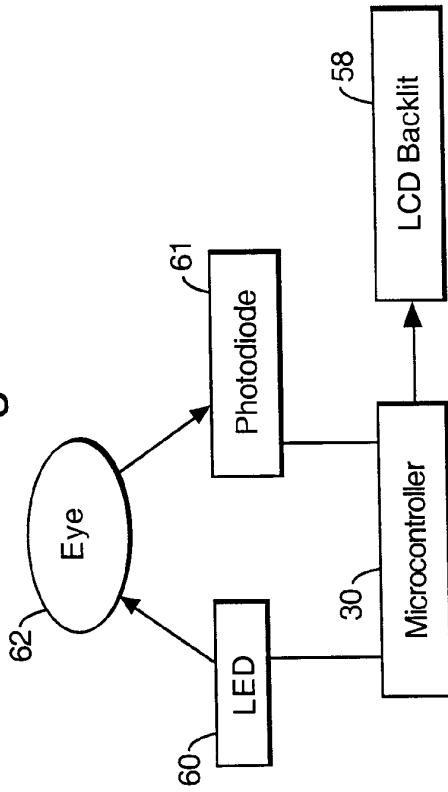
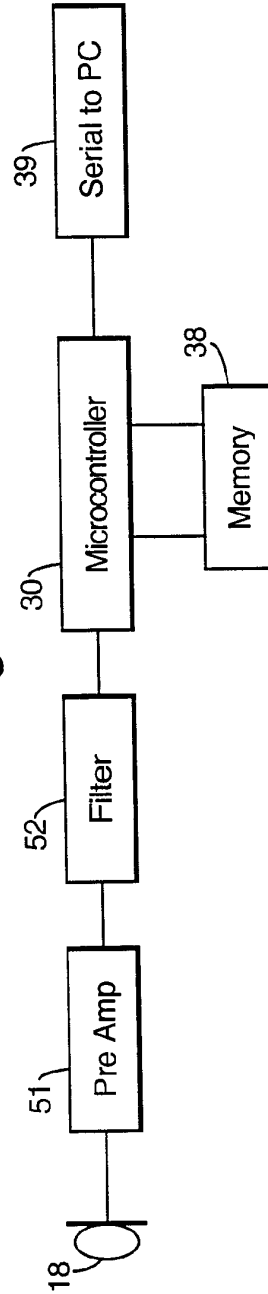
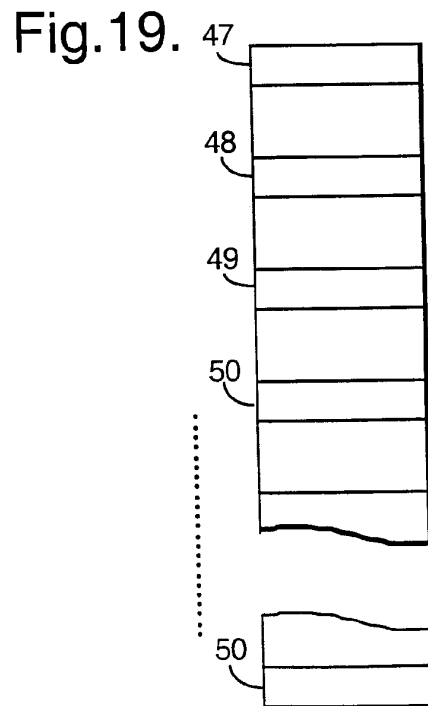
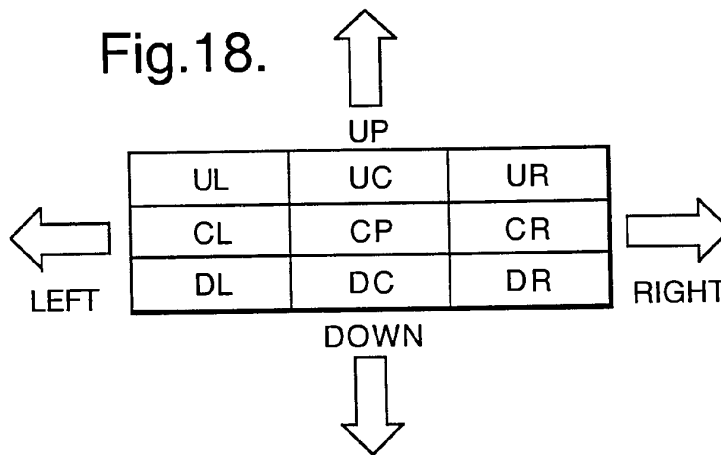
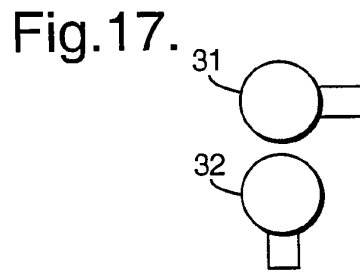


Fig.16.





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/GB 98/03016

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 6 G06K11/18 G06K9/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 6 G06K G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No.            |
|------------|---|----------------------------------|
| X          | EP 0 615 209 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 14 September 1994<br>see column 4, line 32 - column 8, line 25<br>---   | 1-9, 27                          |
| X          | EP 0 439 340 A (NIPPON ELECTRIC CO) 31 July 1991<br><br>see column 2, line 33 - line 43<br>see column 3, line 52 - line 58; figure 1<br>---                                 | 1,5-7,<br>17-21,<br>27,29        |
| X          | WO 93 14589 A (MOTOROLA INC) 22 July 1993<br><br>see page 3, line 31 - page 5, line 10<br>see page 6, line 5 - line 14<br>see page 16, line 4 - line 22; figures 1,3<br>--- | 1,5-9,<br>11,<br>18-24,<br>26,27 |
| Y          | ---<br>-/--   | 25                               |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 December 1998

Date of mailing of the international search report

23/12/1998

Name and mailing address of the ISA  
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer  

Nygren, P

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/GB 98/03016

| C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |   |                       |
|--|---|-----------------------|
| Category *   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
| X  | US 4 241 409 A (NOLF JEAN-MARIE)<br>23 December 1980<br>see column 2, line 64 - column 3, line 21<br>see column 3, line 43 - line 64; figures<br>1-3<br>--- | 1,5,6,27              |
| X  | EP 0 507 269 A (YASHIMA DENKI KK)<br>7 October 1992<br>see column 8, line 50 - column 9, line 41;<br>figures 1,6<br>---                                     | 1,5-7,<br>27,28       |
| Y  | "REMINDER PEN"<br>IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN,<br>vol. 36, no. 1, 1 January 1993, page 414<br>XP000333897<br>see the whole document<br>-----          | 25                    |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

|   |
|---|
| International Application No<br>PCT/GB 98/03016 |
|---|

| Patent document cited in search report | A | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|---|------------------|-------------------------|------------------|
| EP 0615209                             | A | 14-09-1994       | JP 6266490 A            | 22-09-1994       |
| EP 0439340                             | A | 31-07-1991       | JP 3218149 A            | 25-09-1991       |
|  |   |                  | AU 639062 B             | 15-07-1993       |
|  |   |                  | AU 6995791 A            | 25-07-1991       |
|  |   |                  | CA 2034872 C            | 30-05-1995       |
|  |   |                  | US 5301222 A            | 05-04-1994       |
| WO 9314589                             | A | 22-07-1993       | BR 9205742 A            | 02-08-1994       |
|  |   |                  | DE 4294697 C            | 16-11-1995       |
|  |   |                  | DE 4294697 T            | 13-01-1994       |
|  |   |                  | JP 6505850 T            | 30-06-1994       |
|  |   |                  | US 5754645 A            | 19-05-1998       |
| US 4241409                             | A | 23-12-1980       | BE 862524 A             | 14-04-1978       |
| EP 0507269                             | A | 07-10-1992       | DE 69204336 D           | 05-10-1995       |
|  |   |                  | DE 69204336 T           | 04-04-1996       |
|  |   |                  | JP 2726594 B            | 11-03-1998       |
|  |   |                  | JP 5278390 A            | 26-10-1993       |
|  |   |                  | US 5215397 A            | 01-06-1993       |

## IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

|              |  |  |               |
|--------------|--|--|---------------|
| Applicant    | : Philippe Kahn, et al   | Examiner:  | Lu, Shirley   |
| Appl. No.    | : 12/247,950   | Art Unit:  | 2681          |
| Filed        | : October 8, 2008  | Confirmation No.   | 8961          |
| For          | : Method and System for<br>Waking Up a Device Due to<br>Motion | <b>CERTIFICATE OF TRANSMISSION</b><br>I hereby certify that this correspondence is being<br>submitted electronically via EFS Web on the date<br>shown below. |               |
| Customer No. | : 08791  | <u>/Judith Szepesi/</u>  | June 12, 2013 |
|              |  | <b>Judith A. Szepesi</b>   | <b>Date</b>   |

E-Filed via EFS Web  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

Madam:

Enclosed is a copy of Information Disclosure Citation Form PTO-1449 or PTO/SB/08 together with copies of the documents cited on that form, except for copies not required to be submitted (e.g., copies of U.S. patents and U.S. published patent applications need not be enclosed). It is respectfully requested that the cited documents be considered and that the enclosed copy of Information Disclosure Citation Form PTO-1449 or PTO/SB/08 be initialed by the Examiner to indicate such consideration and a copy thereof returned to applicant(s).

Pursuant to 37 C.F.R. § 1.97, the submission of this Information Disclosure Statement is not to be construed as a representation that a search has been made and is not to be construed as an admission that the information cited in this statement is material to patentability.

Pursuant to 37 C.F.R. § 1.97, this Information Disclosure Statement is being submitted under one of the following (as indicated by an "X" to the left of the appropriate paragraph):

- 37 C.F.R. §1.97(b).
- 37 C.F.R. §1.97(c). If so, then enclosed with this Information Disclosure Statement is one of the following:
- A statement pursuant to 37 C.F.R. §1.97(e) or
- The Director is Authorized to charge in the amount of \$180.00 for the fee under 37 C.F.R. § 1.17(p).
- 37 C.F.R. §1.97(d). If so, then enclosed with this Information Disclosure Statement are the following:
- (1) A statement pursuant to 37 C.F.R. §1.97(e); and
  - (2) A check for \$180.00 for the fee under 37 C.F.R. §1.17(p) for submission of the Information Disclosure Statement.

If there are any additional charges, please charge Deposit Account No. 02-2666.

Respectfully submitted,

BLAKELY, SOKOLOFF, TAYLOR & ZAFMAN LLP

Dated: June 12, 2013

/Judith Szepesi/  
Judith A. Szepesi  
Reg. No. 39,393

1279 Oakmead Parkway  
Sunnyvale, CA 94085  
(408) 720-8300



Doc Code: AP.PRE.REQ

PTO/SB/33 (07-09)  
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031  
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>PRE-APPEAL BRIEF REQUEST FOR REVIEW</b>   |  | Docket Number (Optional)<br><br>8689P057                              |
| I hereby certify that this correspondence is being submitted electronically via EFS Web on the date shown below.<br><br>on <u>December 5, 2013</u><br><br>Signature <u>/Judith Szepesi/</u><br><br>Typed or printed name <u>Judith A. Szepesi</u>  | Application Number<br><u>12/247,950</u><br><br>First Named Inventor<br><u>Philippe Kahn</u><br><br>Art Unit<br><u>2681</u> | Filed<br><u>October 8, 2008</u><br><br>Examiner<br><u>Lu, Shirley</u> |
| Applicant requests review of the final rejection in the above-identified application. No amendments are being filed with this request.<br><br>This request is being filed with a notice of appeal.<br><br>The review is requested for the reason(s) stated on the attached sheet(s).<br>Note: No more than five (5) pages may be provided. |  |   |
| I am the   |  |   |
| <input type="checkbox"/> applicant/inventor.   | <u>/Judith Szepesi/</u><br>Signature   |   |
| <input type="checkbox"/> assignee of record of the entire interest.<br>See 37 CFR 3.71. Statement under 37 CFR 3.73(b) is enclosed.<br>(Form PTO/SB/96)  | <u>Judith A. Szepesi</u><br>Typed or printed name  |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> attorney or agent of record.<br>Registration number <u>39,393</u>  | <u>(408) 720-8300</u><br>Telephone number  |   |
| <input type="checkbox"/> attorney or agent acting under 37 CFR 1.34.<br>Registration number if acting under 37 CFR 1.34 _____  | <u>December 5, 2013</u><br>Date  |   |
| NOTE: Signatures of all the inventors or assignees of record of the entire interest or their representative(s) are required. Submit multiple forms if more than one signature is required, see below*.   |  |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> *Total of <u>1</u> forms are submitted.  |  |   |

This collection of information is required by 35 U.S.C. 132. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11, 1.14 and 41.6. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Mail Stop AF, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

## Privacy Act Statement

The **Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (*i.e.*, GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

## Electronic Patent Application Fee Transmittal

|  |  |                 |               |                             |
|--|--|-----------------|---------------|-----------------------------|
| <b>Application Number:</b>                     | 12247950   |                 |               |                             |
| <b>Filing Date:</b>                            | 08-Oct-2008  |                 |               |                             |
| <b>Title of Invention:</b>                     | Method and System for Waking Up a Device Due to Motion |                 |               |                             |
| <b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>    | Philippe Kahn  |                 |               |                             |
| <b>Filer:</b>                                  | Judith A. Szepesi/Joan Abriam                          |                 |               |                             |
| <b>Attorney Docket Number:</b>                 | 8689P057   |                 |               |                             |
| Filed as Large Entity                          |  |                 |               |                             |
| <b>Utility under 35 USC 111(a) Filing Fees</b> |  |                 |               |                             |
| <b>Description</b>                             | <b>Fee Code</b>  | <b>Quantity</b> | <b>Amount</b> | <b>Sub-Total in USD(\$)</b> |
| <b>Basic Filing:</b>                           |  |                 |               |                             |
| <b>Pages:</b>                                  |  |                 |               |                             |
| <b>Claims:</b>                                 |  |                 |               |                             |
| <b>Miscellaneous-Filing:</b>                   |  |                 |               |                             |
| <b>Petition:</b>                               |  |                 |               |                             |
| <b>Patent Appeals-and-Interference:</b>        |  |                 |               |                             |
| Notice of Appeal                               | 1401   | 1               | 800           | 800                         |
| <b>Post-Allowance-and-Post-Issuance:</b>       |  |                 |               |                             |
| <b>Extension-of-Time:</b>                      |  |                 |               |                             |

| Description                        | Fee Code | Quantity | Amount | Sub-Total in USD(\$) |
|------------------------------------|----------|----------|--------|----------------------|
| Extension - 3 months with \$0 paid | 1253     | 1        | 1400   | 1400                 |
| <b>Miscellaneous:</b>              |          |          |        |                      |
| <b>Total in USD (\$)</b>           |          |          |        | <b>2200</b>          |

## Electronic Acknowledgement Receipt

|   |  |
|---|--|
| <b>EFS ID:</b>                              | 17580860   |
| <b>Application Number:</b>                  | 12247950   |
| <b>International Application Number:</b>    |  |
| <b>Confirmation Number:</b>                 | 8961   |
| <b>Title of Invention:</b>                  | Method and System for Waking Up a Device Due to Motion |
| <b>First Named Inventor/Applicant Name:</b> | Philippe Kahn  |
| <b>Customer Number:</b>                     | 8791   |
| <b>Filer:</b>                               | Judith A. Szepesi                                      |
| <b>Filer Authorized By:</b>                 |  |
| <b>Attorney Docket Number:</b>              | 8689P057   |
| <b>Receipt Date:</b>                        | 05-DEC-2013  |
| <b>Filing Date:</b>                         | 08-OCT-2008  |
| <b>Time Stamp:</b>                          | 19:27:13   |
| <b>Application Type:</b>                    | Utility under 35 USC 111(a)                            |

### Payment information:

|  |                 |
|--|-----------------|
| Submitted with Payment                   | yes             |
| Payment Type                             | Deposit Account |
| Payment was successfully received in RAM | \$2200          |
| RAM confirmation Number                  | 6751            |
| Deposit Account                          | 022666          |
| Authorized User                          |                 |

### File Listing:

| Document Number | Document Description | File Name | File Size(Bytes)/ Message Digest | Multi Part /.zip | Pages (if appl.) |
|-----------------|----------------------|-----------|----------------------------------|------------------|------------------|
|-----------------|----------------------|-----------|----------------------------------|------------------|------------------|

|   |                              |                                      |   |    |   |
|---|------------------------------|--------------------------------------|---|----|---|
| 1   | Extension of Time            | 8689P057_Extension_of_Time.pdf       | 14340<br>4a92bd857d27bd5bba2680e1307e9567e1eb7f38   | no | 1 |
| <b>Warnings:</b>  |                              |                                      |   |    |   |
| <b>Information:</b>   |                              |                                      |   |    |   |
| 2   | Notice of Appeal Filed       | 8689P057_Notice_of_Appeal.pdf        | 1114278<br>ea1ae91024fd56588573ab33c85216ee179ec27c | no | 2 |
| <b>Warnings:</b>  |                              |                                      |   |    |   |
| <b>Information:</b>   |                              |                                      |   |    |   |
| 3   | Pre-Brief Conference request | 8689P057_PreAppeal_Brief_Request.pdf | 1085021<br>476169b13499a91e5f18653a7348affb6c631357 | no | 2 |
| <b>Warnings:</b>  |                              |                                      |   |    |   |
| <b>Information:</b>   |                              |                                      |   |    |   |
| 4   | Fee Worksheet (SB06)         | fee-info.pdf                         | 32272<br>3a8dccc626a6698bc1403ba0ff967d6757cb866c   | no | 2 |
| <b>Warnings:</b>  |                              |                                      |   |    |   |
| <b>Information:</b>   |                              |                                      |   |    |   |
| <b>Total Files Size (in bytes):</b>   |                              |                                      | 2245911   |    |   |
| <p><b>This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.</b></p> <p><b><u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u></b><br/> <b>If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.</b></p> <p><b><u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u></b><br/> <b>If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.</b></p> <p><b><u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u></b><br/> <b>If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.</b></p> |                              |                                      |   |    |   |

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Philippe Kahn, et al  
 Appl. No. : 12/247,950  
 Filed : October 8, 2008  
 For : Method and System for  
 Waking Up a Device Due to  
 Motion  
 Customer No. : 08791

Examiner: Lu, Shirley  
 Art Unit: 2681  
 Conf No: 8961

**CERTIFICATE OF TRANSMISSION**  
 I hereby certify that this correspondence is being submitted electronically via EFS Web on the date shown below.

/Judith Szepesi/ December 5, 2013  
**Judith A. Szepesi** **Date**

E-Filed via EFS Web  
 Commissioner for Patents  
 P.O. Box 1450  
 Alexandria, Virginia 22313-1450

PETITION FOR EXTENSION OF TIME PURSUANT TO 37 C.F.R. § 1.136 (a)

Madam:

Applicant respectfully petitions pursuant to 37 CFR 1.136(a) for a three month extension of time to file this response to the Office Action mailed 06/05/2013. The extended period is set to expire on 12/05/2013. The Director is authorized to charge in the amount of \$1,400.00 to Deposit Account No. 02-2666 to cover the fee for a three month extension of time.

Please charge any shortages and credit any overages to our Deposit Account No. 02-2666.

Respectfully submitted,

BLAKELY, SOKOLOFF, TAYLOR & ZAFMAN, LLP

Dated: December 5, 2013

/Judith Szepesi/  
 Judith A. Szepesi  
 Reg. No. 39,393

1279 Oakmead Parkway  
 Sunnyvale, CA 94085  
 (408) 720-8300

|   |  |   |                                 |
|---|--|---|---------------------------------|
| <b>NOTICE OF APPEAL FROM THE EXAMINER TO<br/>THE PATENT TRIAL AND APPEAL BOARD</b>  |  | Docket Number (Optional)<br><br>8689P057            |                                 |
| I hereby certify that this correspondence is being submitted electronically via EFS Web on the date shown below.<br><br>on <u>December 5, 2013</u><br><br>Signature <u>/Judith Szepesi/</u><br>Typed or printed name <u>Judith A. Szepesi</u> |  | In re Application of<br><b>Philippe Kahn, et al</b> |                                 |
|   |  | Application Number<br><b>12/247,950</b>             | Filed<br><b>October 8, 2008</b> |
|   |  | For <b>Method and System for Waking Up a Device</b> |                                 |
|   |  | Art Unit<br><b>2681</b>                             | Examiner<br><b>Lu, Shirley</b>  |
| Applicant hereby <b>appeals</b> to the Patent Trial and Appeal Board from the last decision of the examiner.  |  |   |                                 |
| The fee for this Notice of Appeal is (37 CFR 41.20(b)(1))   |  | \$ <u>800.00</u>                                    |                                 |
| <input type="checkbox"/> Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27. Therefore, the fee shown above is reduced by half, and the resulting fee is:  |  | \$ _____  |                                 |
| <input type="checkbox"/> A check in the amount of the fee is enclosed.  |  |   |                                 |
| <input type="checkbox"/> Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.   |  |   |                                 |
| <input type="checkbox"/> The Director has already been authorized to charge fees in this application to a Deposit Account.  |  |   |                                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> The Director is hereby authorized to charge any fees which may be required, or credit any overpayment to Deposit Account No. <u>02-2666</u> .   |  |   |                                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> A petition for an extension of time under 37 CFR 1.136(a) (PTO/SB/22) is enclosed.  |  |   |                                 |
| <b>WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.</b>   |  |   |                                 |
| I am the  |  |   |                                 |
| <input type="checkbox"/> applicant/inventor.  |  | <u>/Judith Szepesi/</u><br>Signature                |                                 |
| <input type="checkbox"/> assignee of record of the entire interest.<br>See 37 CFR 3.71. Statement under 37 CFR 3.73(b) is enclosed.<br>(Form PTO/SB/96)   |  | <u>Judith A. Szepesi</u><br>Typed or printed name   |                                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> attorney or agent of record.<br>Registration number <u>39,393</u>   |  | <u>(408) 720-8300</u><br>Telephone number           |                                 |
| <input type="checkbox"/> attorney or agent acting under 37 CFR 1.34.<br>Registration number if acting under 37 CFR 1.34. _____  |  | <u>December 5, 2013</u><br>Date                     |                                 |
| NOTE: Signatures of all the inventors or assignees of record of the entire interest or their representative(s) are required. Submit multiple forms if more than one signature is required, see below*.  |  |   |                                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> *Total of <u>1</u> forms are submitted.   |  |   |                                 |

This collection of information is required by 37 CFR 41.31. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11, 1.14 and 41.6. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



## Privacy Act Statement

The **Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (*i.e.*, GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.




UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE  
U.S. Patent and Trademark Office  
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450  
www.uspto.gov

8791 e 2013-12-09  
BLAKELY SOKOLOFF TAYLOR & ZAFMAN  
1279 Oakmead Parkway  
Sunnyvale, CA 94085-4040

**Paper No.**

|                       |   |              |             |
|-----------------------|---|--------------|-------------|
| Application No.:      | 12/247,950<br> | Date Mailed: | 2013-12-09  |
| First Named Inventor: | Kahn, Philippe,   | Examiner:    | LU, SHIRLEY |
| Attorney Docket No.:  | 8689P057  | Art Unit:    | 2681        |
| Confirmation No.:     | 8961  | Filing Date: | 2008-10-08  |

**Please find attached an Office communication concerning this application or proceeding.**

**Commissioner for Patents**

|  |                                      |                                    |  |
|--|--------------------------------------|------------------------------------|--|
| <b>Notice of Non-Compliant<br/>Pre-Appeal Brief Request for Review</b> | <b>Application No.</b><br>12/247,950 | <b>Applicant(s)</b><br>KAHN ET AL. |  |
|  | <b>Examiner</b><br>Shirley Lu        | <b>Art Unit</b><br>2681            |  |

**--The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address--**

The Pre-Appeal Brief Request for Review filed on 05 December 2013 is non-compliant for the following reason(s). See *Pre-Appeal Brief Conference Pilot Program*, 1296 *Off. Gaz. Pat. Office* 67 (July 12, 2005). A conference will not be held.

The time period for filing an appeal brief CONTINUES TO RUN from the receipt date of the Notice of Appeal. 37 CFR 41.37(a). If no Notice of Appeal has been received, the time period for filing a reply continues to run from the mail date of the last Office communication.

1.  The Request was not filed concurrently with a proper Notice of Appeal.
2.  The Request does not include accompanying arguments for which the review is being requested.
3.  The arguments accompanying the Request exceed five (5) pages.
4.  The arguments accompanying the Request are directed to petitionable, not appealable, matters.
5.  An after-final or proposed amendment was filed with the Request, or after the filing of the Request but before a panel decision from the pre-appeal brief conference.
6.  The request was filed concurrently with a Request for Continued Examination (RCE).
7.  Other (including any explanation in support of the above items):

\_\_\_\_\_

/Bridget C. Monroe/  
Patent Appeals Specialist  
571-272-1651

**REQUEST FOR CONTINUED EXAMINATION(RCE)TRANSMITTAL  
 (Submitted Only via EFS-Web)**

|                      |               |             |            |                               |             |          |      |
|----------------------|---------------|-------------|------------|-------------------------------|-------------|----------|------|
| Application Number   | 12247950      | Filing Date | 2008-10-08 | Docket Number (if applicable) | 8689P057    | Art Unit | 2681 |
| First Named Inventor | Philippe Kahn |             |            | Examiner Name                 | Lu, Shirley |          |      |

**This is a Request for Continued Examination (RCE) under 37 CFR 1.114 of the above-identified application.**  
 Request for Continued Examination (RCE) practice under 37 CFR 1.114 does not apply to any utility or plant application filed prior to June 8, 1995, or to any design application. The Instruction Sheet for this form is located at WWW.USPTO.GOV

**SUBMISSION REQUIRED UNDER 37 CFR 1.114**

Note: If the RCE is proper, any previously filed unentered amendments and amendments enclosed with the RCE will be entered in the order in which they were filed unless applicant instructs otherwise. If applicant does not wish to have any previously filed unentered amendment(s) entered, applicant must request non-entry of such amendment(s).

- Previously submitted. If a final Office action is outstanding, any amendments filed after the final Office action may be considered as a submission even if this box is not checked.
- Consider the arguments in the Appeal Brief or Reply Brief previously filed on \_\_\_\_\_
- Other \_\_\_\_\_
- Enclosed
- Amendment/Reply
- Information Disclosure Statement (IDS)
- Affidavit(s)/ Declaration(s)
- Other  
 Cited References \_\_\_\_\_

**MISCELLANEOUS**

- Suspension of action on the above-identified application is requested under 37 CFR 1.103(c) for a period of months \_\_\_\_\_  
 (Period of suspension shall not exceed 3 months; Fee under 37 CFR 1.17(i) required)
- Other \_\_\_\_\_

**FEES**

- The RCE fee under 37 CFR 1.17(e) is required by 37 CFR 1.114 when the RCE is filed.**  
 The Director is hereby authorized to charge any underpayment of fees, or credit any overpayments, to Deposit Account No 022666

**SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT REQUIRED**

- Patent Practitioner Signature
- Applicant Signature

Doc code: RCEX  
Doc description: Request for Continued Examination (RCE)

PTO/SB/30EFS (07-09)  
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031  
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

| Signature of Registered U.S. Patent Practitioner |                   |                     |            |
|--|-------------------|---------------------|------------|
| Signature  | /Judith Szepesi/  | Date (YYYY-MM-DD)   | 2014-02-05 |
| Name   | Judith A. Szepesi | Registration Number | 39393      |

This collection of information is required by 37 CFR 1.114. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

*If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.*

## Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

|              |  |  |                  |
|--------------|--|--|------------------|
| Applicant    | : Philippe Kahn, et al   | Examiner:  | Lu, Shirley      |
| Appl. No.    | : 12/247,950   | Art Unit:  | 2681             |
| Filed        | : October 8, 2008  | Conf No:   | 8961             |
| For          | : Method and System for<br>Waking Up a Device Due to<br>Motion | <b>CERTIFICATE OF TRANSMISSION</b><br>I hereby certify that this correspondence is being<br>submitted electronically via EFS Web on the date<br>shown below. |                  |
| Customer No. | : 08791  | <u>/Judith Szepesi/</u>  | February 5, 2014 |
|              |  | <b>Judith A. Szepesi</b>   | <b>Date</b>      |

E-Filed via EFS Web  
 Commissioner for Patents  
 P.O. Box 1450  
 Alexandria, Virginia 22313-1450

**AMENDMENT AND RESPONSE**

Sir:

In response to the Office Action of July 5, 2013, which was made final, applicants respectfully request the Examiner to enter the following amendments and consider the following remarks:

**Amendments to the Claims** are reflected in the listing of claims, which begins on page 2 of this paper.

**Remarks/Arguments** begin on page 6 of this paper.

**Amendments to the Claims:**

The listing of claims will replace all prior versions, and listings, of claims in the application:

**Listing of Claims:**

1. (Currently Amended) A method comprising:  
receiving motion data from a motion sensor in a device, the motion sensor sensing motion along three axes;  
determining an idle sample value for a dominant axis of the device, the dominant axis defined as the axis with a largest effect from gravity among the three axes;  
registering a motion of the device based on the motion data from the motion sensor;  
determining whether the motion caused a change in the dominant axis; and  
waking up the device when the motion of the device indicates the [[a]] change in the dominant axis of the device, the dominant axis being the axis with the largest effect from gravity among the three axes.
  
2. (Previously Presented) The method of claim 1, wherein determining the idle sample value for the dominant axis comprises:  
processing the motion data to establish an idle sample value; and  
processing the idle sample value to establish the dominant axis.
  
3. (Previously Presented) The method of claim 1, wherein the motion sensor comprises an accelerometer.
  
4. (Previously Presented) The method of claim 2, wherein the idle sample value comprises an average of accelerations over a sample period along the dominant axis recorded when the device goes to idle mode after a period of inactivity.
  
5. (Previously Presented) The method of claim 2, further comprising determining the idle sample value for each of the other axes of the device.



6. (Previously Presented) The method of claim 1, wherein registering the motion of the device comprises:

processing the motion data to determine a current sample value along the dominant axis of the device.

7. (Previously Presented) The method of claim 2, further comprising comparing a difference between a current sample value along the dominant axis determined based on the motion of the device and the idle sample value of the dominant axis against a threshold value.

8. (Original) The method of claim 1, wherein the change in the dominant axis comprises a change in acceleration along the dominant axis.

9. (Original) The method of claim 1, wherein waking up the device further comprises configuring the device to return to a last active device state.

10. (Previously Presented) The method of claim 6, wherein the current sample value of the dominant axis of the device is an average of accelerations over a sample period.

11. (Original) The method of claim 6, further comprising determining the current sample value for each of the other axes of the device.

12. (Canceled)

13. (Previously Presented) The method of claim 6, wherein processing the motion data further comprises:  
verifying whether the motion data includes one or more glitches; and  
removing the one or more glitches in the motion data from the motion data before calculating the average.

14. (Original) The method of claim 6, further comprising determining that the device is to be woken up based on the difference between the current sample value and the idle sample value being greater than a threshold value.

15. (Original) The method of claim 8, further comprising:  
determining a new dominant axis based on the motion data received from the motion sensor;  
computing a difference between the current sample value along the new dominant axis and an idle sample value along the new dominant axis determined when the device goes to idle mode after a period of inactivity; and  
comparing the difference against a threshold value to establish whether to wake the device up.

Claims 16-24. (Canceled)

25. (Currently Amended) A mobile device comprising:  
a dominant axis logic to determine an idle sample value for a dominant axis of the mobile device based on motion data, the dominant axis defined as an axis with a largest effect from gravity among three axes;  
a motion sensor to register a motion of the mobile device; and  
a power logic to activate the device when the motion indicates a change in the dominant axis of the device.

26. (Previously Presented) The mobile device of claim 25, further comprising:  
a long average logic to calculate an average of accelerations over a sample period.

27. (Canceled)

28. (Previously Presented) The mobile device of claim 26, further comprising:  
a computation logic to determine if the averages of accelerations indicate a change in the dominant axis of the device.

29. (Currently Amended) The mobile device of claim 26, further comprising a glitch corrector logic to correct one or more glitches in the motion data before the one or more average[[s are]] is calculated.

30. (Previously Presented) The mobile device of claim 25, wherein the motion sensor logic comprises an accelerometer to detect acceleration along one or more axes.

31. (Previously Presented) The mobile device of claim 25, further comprising a device state logic to restore the device to a last active state.

32. (Previously Presented) The mobile device of claim 31, wherein the device state logic allows user interaction to customize applications to be displayed when the device is woken up.

33. (Previously Presented) A system to wake up a mobile device comprising:  
a motion sensor to detect motion along three axes;  
a dominant axis logic to compare an effect of gravity on the three axes, and to determine an axis of the device experiencing a largest effect of gravity; and  
a power logic to move the device from an inactive state to an active state upon detection of a change in the axis experiencing the largest effect of gravity.

34. (Previously Presented) The system of claim 33, further comprising:  
a long average logic to calculate an average of accelerations over a sample period, for accelerations along the dominant axis; and  
a computation logic to determine if the average of accelerations indicates the change in the dominant axis of the device.

35. (Previously Presented) The system of claim 33, further comprising:  
a device state logic to restore the device to one of: a last active state, a preset customized state.

### **Remarks/Arguments**

Applicants respectfully request consideration of the subject application as amended herein. This Amendment is submitted in response to the Office Action mailed July 5, 2013, which was made final. Claims 1-11, 13-15, 25, 26, and 28-35 are rejected. In this Amendment, claims 1 and 29 have been amended. No claims have been canceled or added. Applicants reserve all rights with respect to the applicability of the Doctrine of Equivalents.

### **Claim Rejections under 35 U.S.C. §112, second paragraph**

Claims 29 stands rejected under 35 U.S.C. §112, second paragraph, as being indefinite for failing to particularly point out and distinctly claim the subject matter which applicant regards as the invention.

Claim 29 has been amended, to more particularly point out and distinctly claim the subject matter which applicant regards as the invention. Applicants respectfully request withdrawal of this rejection.

### **Claim Rejections under 35 U.S.C. §103(a)**

Claims 1-8, 10-11, 14-15, 25-26, 28-30, and 33-34 stand rejected under 35 U.S.C. §103(a) as being unpatentable over U.S. Patent Publication No. 2006/0161377 to Rakkola, et al (hereinafter "Rakkola") in view of U.S. Publication No. 2007/0259716 to Mattice, et al (hereinafter "Mattice").

Rakkola discusses an energy-efficient acceleration measurement system. Rakkola's system includes an accelerometer, responsive to acceleration of the system, for providing an accelerometer output signal having a magnitude indicative of at least one component of the acceleration. A motion detector is responsive to the accelerometer output signal, and provides a processor interrupt signal, but only if the magnitude of acceleration reaches a threshold.

Rakkola notes that in the system described there is "no need to consider offsets on different channels when setting threshold levels, and threshold levels can also be set independently from device orientation and from the vector of gravitational force." (Rakkola, paragraph 19). Thus it is an important aspect of Rakkola that the threshold

levels are independent of the vector of gravitational force, and further that reference levels are calculated for each axis.

Mattice discusses control of wager-based game using gesture recognition. Mattice notes that a tilt of a device may be detected by a change in gravitational acceleration, but does not teach or suggest utilizing gravity in determining whether to wake up a device. Although Mattice utilizes the term “dominant axis” Mattice references the “dominant axis of motion” which is the axis along which the user’s motion is largest, and which is therefore augmented in analysis. (Mattice, paragraph 156).

Mattice mentions the dominant axis only in paragraphs 156 and 157. In those paragraphs Mattice states:

As shown at 606 at least one operation may be performed to determine, identify, and/or select a dominant axis of motion. In at least one embodiment, detected movement along the identified dominant axis may be augmented or modified, for example, in order to increase its significance with respect to particular application(s). For example, in one embodiment, if the identified dominant axis of motion is the x-axis, then the movement along the x-axis may be augmented (610x). If the identified dominant axis of motion is the y-axis, then the movement along the y-axis may be augmented (610y). If the identified dominant axis of motion is the z-axis, then the movement along the z-axis may be augmented (610z). In some embodiments, it may be desirable to select two axes as the dominant or primary axes. In such embodiments, detected movement along each of the identified dominant axes may be individually augmented.

According to specific embodiments, the amount or degree of augmentation of movement in the dominant axis of motion may vary in different embodiments, for example, according to the application(s) being utilized or other characteristics. In some embodiments, user preferences 611 may be utilized to determine type(s) and/or amount(s) of movement augmentation. According to specific embodiments, movement along axes other than the dominant axis of motion may also be augmented (e.g., minimized), for example, in order to reduce or eliminate its significance with respect to particular application(s).

Applicants respectfully submit that the term used by Mattice is not equivalent to, nor relevant to how the term “dominant axis” is used in the present invention. This can be clear for example when Mattice states “it may be desirable to select two axis as the dominant or primary axes.” (See paragraph 156, emphasis added above). It is absolutely clear from this that the term “dominant axis” cannot refer to an axis with the

largest gravitation effect, since it is physically impossible to have two axes with the largest gravitational effect.

Therefore, Applicants respectfully submit that the use of “dominant axis” in Mattice is not relevant to the discussion of the present application’s claims.

Firstly, Applicants respectfully submit that the proposed combination is inappropriate, because it would fundamentally alter the functioning of Rakkola and furthermore Rakkola specifically teaches away from the proposed modification.

The system of Rakkola relies on the data from all three axes. Removing this aspect, which is called out by Rakkola as being the advantage of the system would substantially alter the system. MPEP 2143.01 notes that “the proposed modification cannot render the prior art unsatisfactory for its intended purpose or change the principle of operation of a reference.” Applicants respectfully submit that the suggested alteration of selecting a particular axis, and calculating averages only for that axis would substantially change the principle of operation of Rakkola. Therefore, Applicants respectfully submit that the Examiner’s suggested combination should not be made.

Furthermore, even if the combination were considered, the references in combination do not render the claims of the present invention obvious.

Claim 1 recites in part “determining whether the motion caused a change in the dominant axis; and waking up the device when the motion of the device indicates the change in the dominant axis of the device, the dominant axis being the axis with the largest effect from gravity among the three axes.” Applicants respectfully submit that the combination of Rakkola and Mattice does not teach or suggest this feature.

Rakkola does not utilize a dominant axis calculation at all, and therefore cannot determine whether the motion caused a change in the dominant axis and utilize the change in the dominant axis for any action.

Mattice utilizes the term “dominant axis,” but the meaning of the term is the “dominant axis of motion,” the axis along which the user’s motion occurs. There is no way in Mattice for a motion to cause a change in the dominant axis, much less using that change to wake a device.

Therefore, neither Rakkola nor Mattice determine whether a movement caused a change in the dominant axis of the device (where the dominant axis is the axis with the largest effect from gravity).

Furthermore, neither Rakkola nor Mattice teach or suggest utilizing a change in the dominant axis to wake the device, where the dominant axis is defined as the axis with the largest effect from gravity among the three axes. Therefore, since the references in combination do not teach or suggest utilizing the dominant axis, experiencing the largest effect from gravity, to wake the device, claim 1, as amended, and the claims that depend on it, are not obvious over the combination of references.

Claim 25 recites:

A mobile device comprising:  
a dominant axis logic to determine an idle sample value for a dominant axis of the mobile device based on motion data, the dominant axis defined as an axis with a largest effect from gravity among three axes;  
a motion sensor to register a motion of the mobile device; and  
a power logic to activate the device when the motion indicates a change in the dominant axis of the device.

As noted above, Rakkola does not identify a dominant axis, defined as the axis with the largest effect from gravity among the three axes. Mattice does not identify such an axis either, as it uses the term “dominant axis” to mean the axis experiencing the largest user motion. Therefore, the combination of references does not teach or suggest a power logic to activate the device when the motion indicates a change in the dominant axis of the device. Therefore, claim 25, and the claims that depend on it, are not obvious over the combination of Rakkola and Mattice.

Claim 33 recites:

A system to wake up a mobile device comprising:  
a motion sensor to detect motion along three axes;  
a dominant axis logic to compare an effect of gravity on the three axes, and to determine an axis of the device experiencing a largest effect of gravity; and  
a power logic to move the device from an inactive state to an active state upon detection of a change in the axis experiencing the largest effect of gravity.

As noted above, neither Rakkola nor Mattice use an axis experiencing the largest effect of gravity, in making any decisions. Rather, Rakkola uses data from all axes, and Mattice uses the axis experiencing the largest user movement. Therefore, neither Rakkola nor Mattice, alone or in combination teach or suggest a power logic to move the device from an inactive state to the active state upon detection of a change in the

axis experiencing the largest effect of gravity. Therefore, claim 33 and the claims that depend on it are not obvious over Rakkola and Mattice.

Claims 9, 31, and 35 stands rejected under 35 U.S.C. §103(a) as being unpatentable over Rakkola in view of Mattice in view of U.S. Patent No. 6,353,449 to Gregg, et al (hereinafter "Gregg"). Claim 9 depends on claim 1, and claims 31 and 35 depend on claim 25 and 33 respectively. Each claim includes the limitations of its respective parent.

As noted above, the combination of Rakkola and Mattice do not teach or suggest using a change in the dominant axis, defined as the axis experiencing the largest effect from gravity, to wake a device.

Gregg discusses various screen savers for computing devices. Gregg does not discuss utilizing an axis experiencing a greatest gravitational effect, or movements at all. Therefore, Gregg cannot remedy the shortcomings of Rakkola and Mattice discussed above. Therefore, for at least the same reasons advanced above with respect to their respective parent claims, claims 9, 31, and 35 are not obvious over Rakkola in view of Mattice, in view of Gregg.

Claim 13 stands rejected under 35 U.S.C. §103(a) as being unpatentable over Rakkola in view of Mattice in view of U.S. Publication No. 2007/0150136 to Doll, et al (hereinafter "Doll"). Claim 13 indirectly depends on claim 1, and incorporates its limitations.

As noted above with respect to claim 1, the combination of Rakkola and Mattice do not teach or suggest "determining whether the motion caused a change in the dominant axis; and waking up the device when the motion of the device indicates the change in the dominant axis of the device, the dominant axis being the axis with the largest effect from gravity among the three axes."

Doll discusses a sensor self-test system for a motion sensor. However, Doll does not discuss waking up a device, much less waking up a device based on a change in a dominant axis. Therefore, Doll cannot remedy the shortcomings of Rakkola and Mattice discussed above with respect to claim 1. Therefore, claim 13 is not obvious over the combination of references.

Furthermore, the Examiner suggests that the combination of references teaches identifying glitches and removing them. Examiner references the self-test system of



Doll, stating that it teaches verifying whether the motion data includes identifying glitches and removing the glitches in the motion data before calculating the average. Applicants respectfully disagree. Doll's system is designed to verify proper operation of a motion sensor by injecting a test signal, and measuring the output of the sensor. Doll then sends an error message, if a fault is detected. (Doll, paragraph 7). However, firstly, the measurement of a test signal is not equivalent to a glitch. A glitch is an erroneous measurement in data, which does not reflect actual movement. Furthermore, there is no suggestion in Doll to remove such glitches. Because Doll measures a test signal, there is no purpose in Doll in removing the one or more glitches in the motion data.

Claim 13 recites:

The method of claim 6, wherein processing the motion data further comprises:  
verifying whether the motion data includes one or more glitches;  
and  
removing the one or more glitches in the motion data from the motion data before calculating the average.

Neither Rakkola nor Mattice alone or in combination address verifying whether the motion data includes one or more glitches and removing the glitches. As noted above, Doll also does not teach or suggest such a feature. Therefore, the combination of Rakkola, Mattice, and Doll does not teach or suggest verifying whether the motion data includes one or more glitches, and to remove those glitches prior to calculating the average. Therefore, claim 13 is not obvious over the combination of Rakkola, Mattice, and Doll. Furthermore, Applicants respectfully submit that claim 13 is not obvious over the combination of Rakkola, Mattice, and Doll for at least the same reasons as advanced above with respect to claim 1

Claim 32 stands rejected under 35 U.S.C. §103(a) as being unpatentable over Rakkola in view of Mattice in view of Gregg in view of U.S. Patent No. 6,771,250 to Oh (hereinafter "Oh"). Claim 32 depends on claim 25, and incorporates its limitations.

As noted above with respect to claim 25, the combination of Rakkola, Mattice, and Gregg do not teach or suggest "a power logic to activate the device when the motion indicates a change in the dominant axis of the device."

Oh discusses an application program launcher, which may be used to launch applications from low power mode. While Oh discusses waking up a device, Oh does

not discuss utilizing any motion data, much less using a change in the dominant axis to trigger such waking. Therefore, Oh cannot remedy the shortcomings of Rakkola, Mattice, and Gregg discussed above.

Furthermore, the Examiner suggests that Oh discusses a device state logic enabling the user to customize applications to be displayed when the device is woken up. Applicants respectfully disagree. Oh discusses a launcher, that enables using the launcher, a user can select one of application programs registered in a menu list of a launcher program, and immediately execute it. (Oh, column 3, lines 21-25). However, Oh teaches away from customize applications to be displayed when the device is woken up by noting that “When hand-held computer 10 is in a power-off state or a sleep mode, the microcomputer wakes up hand-held computer 10 to display menu list 100 only when the launching signal is inputted from launcher switch 40.” (Oh, column 4, line 57-60). There is no suggestion in Oh to allow user interaction to customize applications to be displayed when the device is woken up.

Claim 32 recites in part “the device state logic allows user interaction to customize applications to be displayed when the device is woken up.”

None of Rakkola, Mattice, and Gregg discuss a launch screen, or customizing applications to be displayed when a device is woken up. As noted above, Oh does not teach or suggest this feature either. Therefore, the combination of Rakkola, Mattice, Gregg, and Oh, do not teach or suggest a device state logic that allows user interaction to customize applications to be displayed when the device is woken up. Therefore, claim 32 is not obvious over the references.

Furthermore, claim 32 is not obvious over the combination of Rakkola, Mattice, Gregg, and Oh for at least the same reasons advanced above with respect to claim 25.

### **Conclusion**

Applicant respectfully submits that in view of the amendments and discussion set forth herein, the applicable rejections have been overcome. Accordingly, the present and amended claims should be found to be in condition for allowance.

If a telephone interview would expedite the prosecution of this application, the Examiner is invited to contact Judith A. Szepesi at (408) 720-8300.

If there are any additional charges/credits, please charge/credit our deposit account no. 02-2666.

Respectfully submitted,  
BLAKELY, SOKOLOFF, TAYLOR & ZAFMAN LLP

Dated: February 5, 2014

/Judith Szepesi/  
Judith A. Szepesi  
Reg. No. 39,393

Customer No. 08791  
1279 Oakmead Parkway  
Sunnyvale, CA 94085  
(408) 720-8300

## Electronic Patent Application Fee Transmittal

|  |  |                 |               |                             |
|--|--|-----------------|---------------|-----------------------------|
| <b>Application Number:</b>                     | 12247950   |                 |               |                             |
| <b>Filing Date:</b>                            | 08-Oct-2008  |                 |               |                             |
| <b>Title of Invention:</b>                     | Method and System for Waking Up a Device Due to Motion |                 |               |                             |
| <b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>    | Philippe Kahn  |                 |               |                             |
| <b>Filer:</b>                                  | Judith A. Szepesi                                      |                 |               |                             |
| <b>Attorney Docket Number:</b>                 | 8689P057   |                 |               |                             |
| Filed as Large Entity                          |  |                 |               |                             |
| <b>Utility under 35 USC 111(a) Filing Fees</b> |  |                 |               |                             |
| <b>Description</b>                             | <b>Fee Code</b>  | <b>Quantity</b> | <b>Amount</b> | <b>Sub-Total in USD(\$)</b> |
| <b>Basic Filing:</b>                           |  |                 |               |                             |
| <b>Pages:</b>                                  |  |                 |               |                             |
| <b>Claims:</b>                                 |  |                 |               |                             |
| <b>Miscellaneous-Filing:</b>                   |  |                 |               |                             |
| <b>Petition:</b>                               |  |                 |               |                             |
| <b>Patent-Appeals-and-Interference:</b>        |  |                 |               |                             |
| <b>Post-Allowance-and-Post-Issuance:</b>       |  |                 |               |                             |
| <b>Extension-of-Time:</b>                      |  |                 |               |                             |

| Description                      | Fee Code | Quantity | Amount | Sub-Total in USD(\$) |
|----------------------------------|----------|----------|--------|----------------------|
| <b>Miscellaneous:</b>            |          |          |        |                      |
| RCE - 2nd and Subsequent Request | 1820     | 1        | 1700   | 1700                 |
| <b>Total in USD (\$)</b>         |          |          |        | <b>1700</b>          |

## Electronic Acknowledgement Receipt

|   |  |
|---|--|
| <b>EFS ID:</b>                              | 18126932   |
| <b>Application Number:</b>                  | 12247950   |
| <b>International Application Number:</b>    |  |
| <b>Confirmation Number:</b>                 | 8961   |
| <b>Title of Invention:</b>                  | Method and System for Waking Up a Device Due to Motion |
| <b>First Named Inventor/Applicant Name:</b> | Philippe Kahn  |
| <b>Customer Number:</b>                     | 8791   |
| <b>Filer:</b>                               | Judith A. Szepesi                                      |
| <b>Filer Authorized By:</b>                 |  |
| <b>Attorney Docket Number:</b>              | 8689P057   |
| <b>Receipt Date:</b>                        | 06-FEB-2014  |
| <b>Filing Date:</b>                         | 08-OCT-2008  |
| <b>Time Stamp:</b>                          | 02:53:05   |
| <b>Application Type:</b>                    | Utility under 35 USC 111(a)                            |

### Payment information:

|  |                 |
|--|-----------------|
| Submitted with Payment                   | yes             |
| Payment Type                             | Deposit Account |
| Payment was successfully received in RAM | \$1700          |
| RAM confirmation Number                  | 5966            |
| Deposit Account                          | 022666          |
| Authorized User                          |                 |

### File Listing:

| Document Number | Document Description | File Name | File Size(Bytes)/ Message Digest | Multi Part /.zip | Pages (if appl.) |
|-----------------|----------------------|-----------|----------------------------------|------------------|------------------|
|-----------------|----------------------|-----------|----------------------------------|------------------|------------------|

|                     |   |                         |  |    |    |
|---------------------|---|-------------------------|--|----|----|
| 1                   | Non Patent Literature                       | NPL1_HRMSportsBra.pdf   | 167628                                   | no | 2  |
|                     |   |                         | 976f917b803ba5b628169d240e2136d9aef564c  |    |    |
| <b>Warnings:</b>    |   |                         |  |    |    |
| <b>Information:</b> |   |                         |  |    |    |
| 2                   | Non Patent Literature                       | NPL2_Meinhold.pdf       | 149630                                   | no | 2  |
|                     |   |                         | 018e72c90438272e9ab88895fd6cb91fef4d18bc |    |    |
| <b>Warnings:</b>    |   |                         |  |    |    |
| <b>Information:</b> |   |                         |  |    |    |
| 3                   | Non Patent Literature                       | NPL3_SmartUnderwear.pdf | 177615                                   | no | 2  |
|                     |   |                         | 23ab7899ee8ada047db6cb4cd70c1749f3bbe091 |    |    |
| <b>Warnings:</b>    |   |                         |  |    |    |
| <b>Information:</b> |   |                         |  |    |    |
| 4                   | Other Reference-Patent/App/Search documents | OTHER1_EPOA.pdf         | 283241                                   | no | 6  |
|                     |   |                         | b37da7e0500fd5bbe28f1d9cc4905073d45a8d2d |    |    |
| <b>Warnings:</b>    |   |                         |  |    |    |
| <b>Information:</b> |   |                         |  |    |    |
| 5                   | Other Reference-Patent/App/Search documents | OTHER2_JPOA.pdf         | 1334508                                  | no | 6  |
|                     |   |                         | 8f649453388fd174f49ea1e75138d7555ff83b77 |    |    |
| <b>Warnings:</b>    |   |                         |  |    |    |
| <b>Information:</b> |   |                         |  |    |    |
| 6                   | Foreign Reference                           | FOR1_GB2431813.pdf      | 1541980                                  | no | 17 |
|                     |   |                         | 123a969a5565e1974b7c41ef22f969ae70680e44 |    |    |
| <b>Warnings:</b>    |   |                         |  |    |    |
| <b>Information:</b> |   |                         |  |    |    |
| 7                   | Foreign Reference                           | FOR2_JP2000090069.pdf   | 361999                                   | no | 11 |
|                     |   |                         | 222a70d6e619df21c3fe1fac6f6c0da2d83c47   |    |    |
| <b>Warnings:</b>    |   |                         |  |    |    |
| <b>Information:</b> |   |                         |  |    |    |
| 8                   | Foreign Reference                           | FOR3_JP2001057695.pdf   | 1151408                                  | no | 9  |
|                     |   |                         | 46879555803198093fcf04918dd8f3aeca7e5135 |    |    |
| <b>Warnings:</b>    |   |                         |  |    |    |
| <b>Information:</b> |   |                         |  |    |    |
| 9                   | Foreign Reference                           | FOR4_JP2001079699.pdf   | 62862                                    | no | 1  |
|                     |   |                         | 394fb550f3e34812572ba9aeb68bd3c6f2a1e2   |    |    |
| <b>Warnings:</b>    |   |                         |  |    |    |
| <b>Information:</b> |   |                         |  |    |    |

|                     |                   |                        |  |    |    |
|---------------------|-------------------|------------------------|--|----|----|
| 10                  | Foreign Reference | FOR5_JP2003143683.pdf  | 358298                                   | no | 7  |
|                     |                   |                        | 9a67f0b4adae1c67fc077402c948c3283ca9c9a3 |    |    |
| <b>Warnings:</b>    |                   |                        |  |    |    |
| <b>Information:</b> |                   |                        |  |    |    |
| 11                  | Foreign Reference | FOR6_JP2006026092.pdf  | 1844215                                  | no | 21 |
|                     |                   |                        | 367b1e7681520e2bad155d5d1e7d969aa442514a |    |    |
| <b>Warnings:</b>    |                   |                        |  |    |    |
| <b>Information:</b> |                   |                        |  |    |    |
| 12                  | Foreign Reference | FOR7_JP2006239398.pdf  | 1950437                                  | no | 79 |
|                     |                   |                        | 68560ee64a75a160f164cd277e5f9c9db2e8ce55 |    |    |
| <b>Warnings:</b>    |                   |                        |  |    |    |
| <b>Information:</b> |                   |                        |  |    |    |
| 13                  | Foreign Reference | FOR8_JP2007080219.pdf  | 419052                                   | no | 20 |
|                     |                   |                        | 4041cb5fb83962c444d3a630da2941c8a081a4c  |    |    |
| <b>Warnings:</b>    |                   |                        |  |    |    |
| <b>Information:</b> |                   |                        |  |    |    |
| 14                  | Foreign Reference | FOR9_JP2007104670.pdf  | 3178321                                  | no | 66 |
|                     |                   |                        | f4f48103b4b4be31d3b934bc99f4aa6f0d8fe948 |    |    |
| <b>Warnings:</b>    |                   |                        |  |    |    |
| <b>Information:</b> |                   |                        |  |    |    |
| 15                  | Foreign Reference | FOR10_JP2007142611.pdf | 332987                                   | no | 12 |
|                     |                   |                        | 6894968f3aa81fa08c8e2fc7f513579f3e4b7ae3 |    |    |
| <b>Warnings:</b>    |                   |                        |  |    |    |
| <b>Information:</b> |                   |                        |  |    |    |
| 16                  | Foreign Reference | FOR11_JP2007206748.pdf | 379313                                   | no | 11 |
|                     |                   |                        | 8b68983cc0bf612168ff3e66d5281053095ef7e  |    |    |
| <b>Warnings:</b>    |                   |                        |  |    |    |
| <b>Information:</b> |                   |                        |  |    |    |
| 17                  | Foreign Reference | FOR12_JP2007215784.pdf | 532272                                   | no | 20 |
|                     |                   |                        | 489bd979c7c0df0d4d71a18089f366994bf1b36d |    |    |
| <b>Warnings:</b>    |                   |                        |  |    |    |
| <b>Information:</b> |                   |                        |  |    |    |
| 18                  | Foreign Reference | FOR13_JP2007226855.pdf | 4265140                                  | no | 46 |
|                     |                   |                        | 1019b6a8d06559ba998834641efc8b3db6aacd5c |    |    |
| <b>Warnings:</b>    |                   |                        |  |    |    |
| <b>Information:</b> |                   |                        |  |    |    |



|  |   |  |  |            |    |
|--|---|--|--|------------|----|
| 19   | Foreign Reference                       | FOR14_JP2008173248.pdf                             | 1340286<br>e50ae6fcb46971c5711e1207a5d51532e9467d0 | no         | 9  |
| <b>Warnings:</b>   |   |  |  |            |    |
| <b>Information:</b>  |   |  |  |            |    |
| 20   | Foreign Reference                       | FOR15_WO2006008790.pdf                             | 567256<br>ca5bdd5fba9d271a456837751bb6a4ed714993d  | no         | 16 |
| <b>Warnings:</b>   |   |  |  |            |    |
| <b>Information:</b>  |   |  |  |            |    |
| 21   |   | 8689P057_IDS_and_SB08.pdf                          | 93516<br>5f4edabb800a2geda8c890c100df1b125ab6d4e   | yes        | 5  |
| <b>Multipart Description/PDF files in .zip description</b> |   |  |  |            |    |
|  |   | <b>Document Description</b>                        | <b>Start</b>                                       | <b>End</b> |    |
|  |   | Transmittal Letter                                 | 1  | 2          |    |
|  |   | Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08) | 3  | 5          |    |
| <b>Warnings:</b>   |   |  |  |            |    |
| <b>Information:</b>  |   |  |  |            |    |
| 22   | Request for Continued Examination (RCE) | 8689P057_RCE_Transmittal.pdf                       | 697608<br>42f40cea9e5142702072584227fbb270287092fd | no         | 3  |
| <b>Warnings:</b>   |   |  |  |            |    |
| <b>Information:</b>  |   |  |  |            |    |
| 23   |   | 8689P057_AmResp_Feb2014.pdf                        | 122996<br>0495daa006fd91cbccdfdd1bb53fcbfa5dd521c  | yes        | 13 |
| <b>Multipart Description/PDF files in .zip description</b> |   |  |  |            |    |
|  |   | <b>Document Description</b>                        | <b>Start</b>                                       | <b>End</b> |    |
|  |   | Amendment Submitted/Entered with Filing of CPA/RCE | 1  | 1          |    |
|  |   | Claims   | 2  | 5          |    |
|  |   | Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment   | 6  | 13         |    |
| <b>Warnings:</b>   |   |  |  |            |    |
| <b>Information:</b>  |   |  |  |            |    |
| 24   | Fee Worksheet (SB06)                    | fee-info.pdf                                       | 30318<br>40091b94f7e208ce4c89909e8fe24fe4e690162b  | no         | 2  |
| <b>Warnings:</b>   |   |  |  |            |    |

|   |          |
|---|----------|
| <b>Information:</b>   |          |
| <b>Total Files Size (in bytes):</b>   | 21342886 |
| <p><b>This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.</b></p> <p><b><u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u></b><br/> <b>If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.</b></p> <p><b><u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u></b><br/> <b>If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.</b></p> <p><b><u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u></b><br/> <b>If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.</b></p> |          |

(21) Application No: 0521976.1  
(22) Date of Filing: 28.10.2005

(51) INT CL:  
H04R 5/033 (2006.01)

(52) UK CL (Edition X):  
H4J JA JDS J30K  
U1S S1736 S2103 S2105 S2301

(71) Applicant(s):  
Eleanor Johnson  
5 Broadoak Drive, LANCHESTER,  
County Durham, DH7 0PN,  
United Kingdom

(56) Documents Cited:  
EP 1161064 A2 WO 2001/063888 A1  
US 4229829 A US 20050020207 A1  
US 20020040255 A1 US 20020003889 A1

(72) Inventor(s):  
Eleanor Johnson

(58) Field of Search:  
UK CL (Edition X) H4J  
INT CL<sup>7</sup> H04R  
Other: WPI, EPODOC

(74) Agent and/or Address for Service:  
Hargreaves Elsworth  
6 Charlotte Square,  
NEWCASTLE-UPON-TYNE, NE1 4XF,  
United Kingdom

(54) Abstract Title: Headphone audio system automatically switched ON/OFF by motion

(57) An audio system comprises at least one pair of wireless headphones 1 having an active operating mode and an inactive operating mode, the at least one pair of headphones comprising a solid-state audio player, a rechargeable battery, means for connecting to a computer, means for charging the battery, and a motion sensor, wherein the motion sensor detects movement of the headphones and causes headphones to be put into inactive mode when no motion is detected for a certain period of time and causes headphones to be put back into active mode when motion is detected. The system may be used for story-telling in a classroom.

FIGURE 3

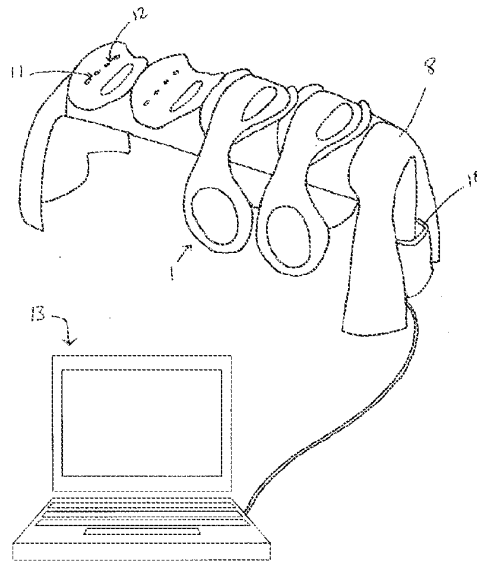


FIGURE 1

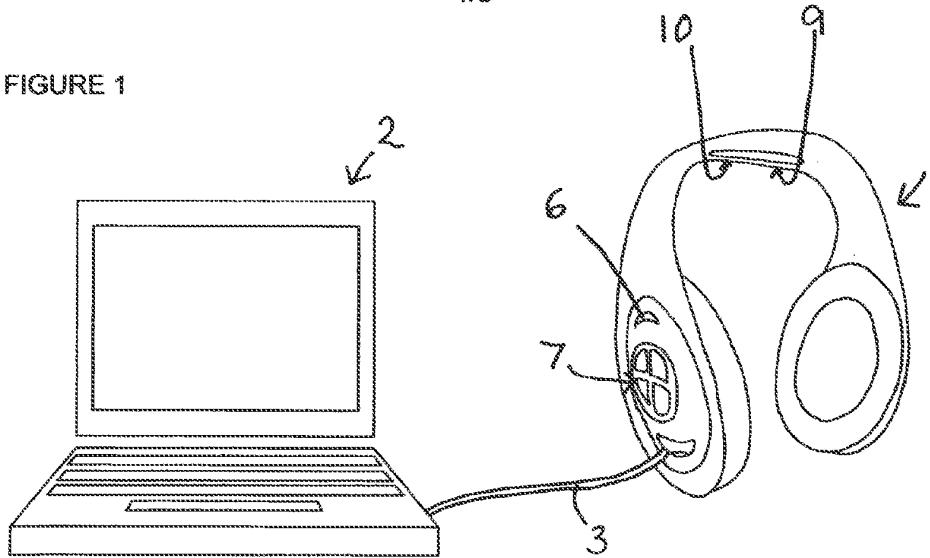


FIGURE 2

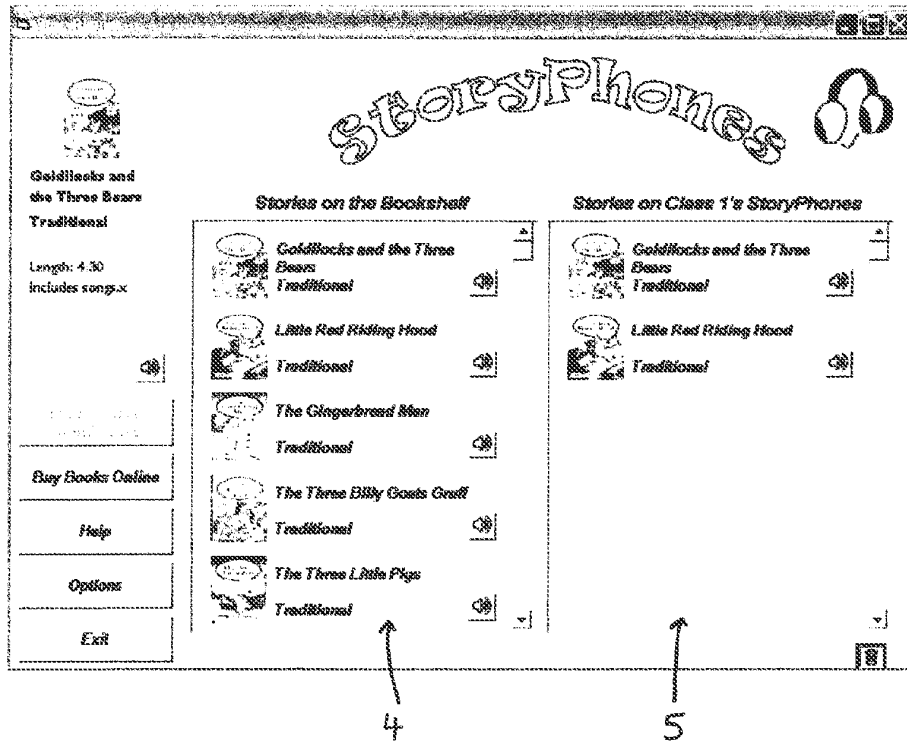


FIGURE 3

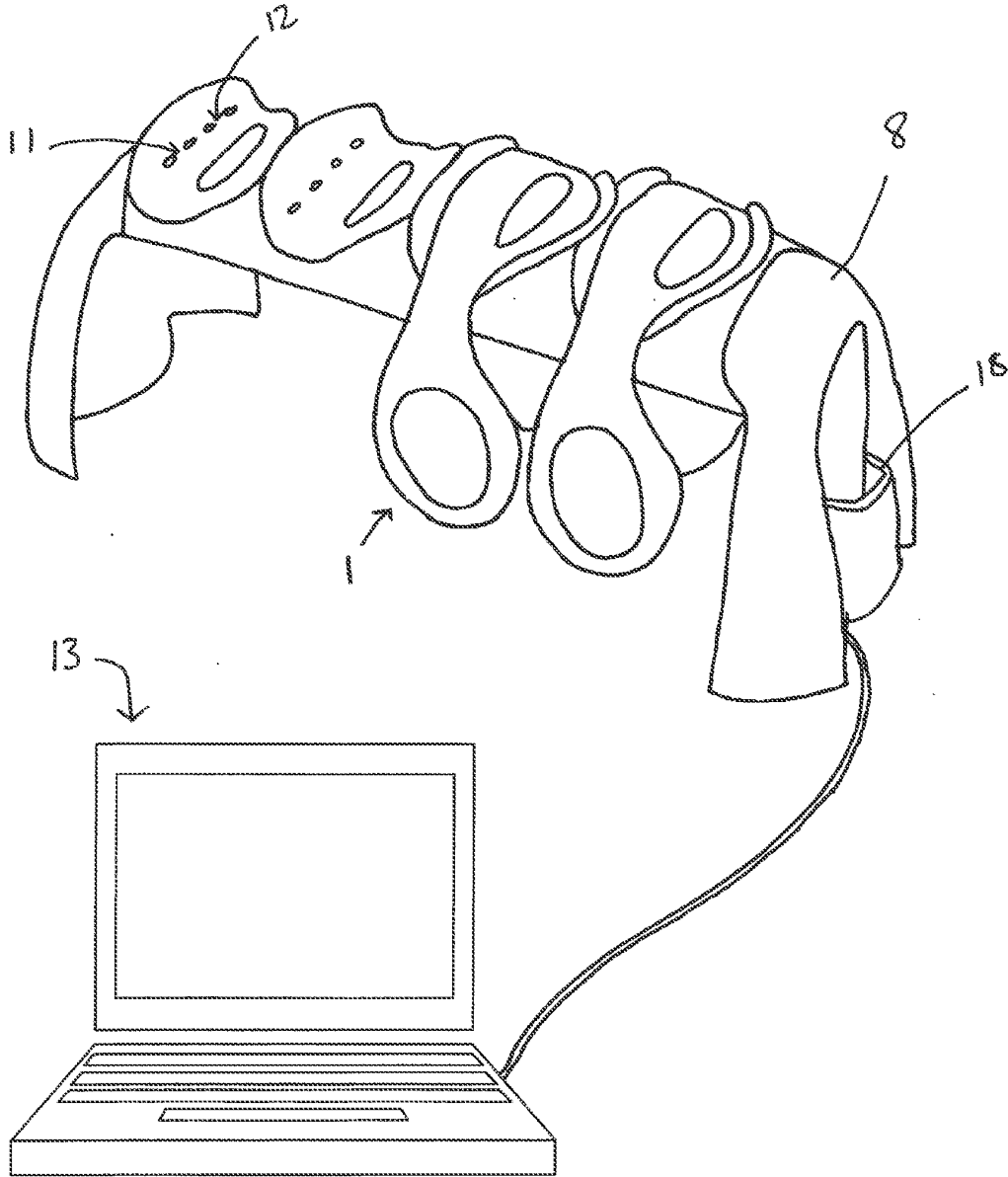


FIGURE 4A

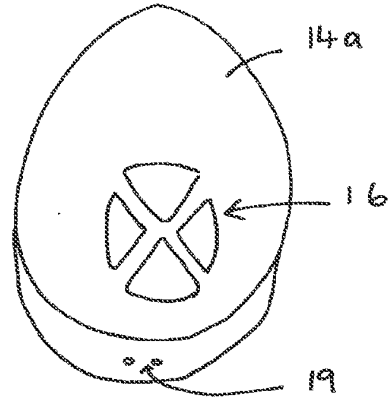


FIGURE 4B

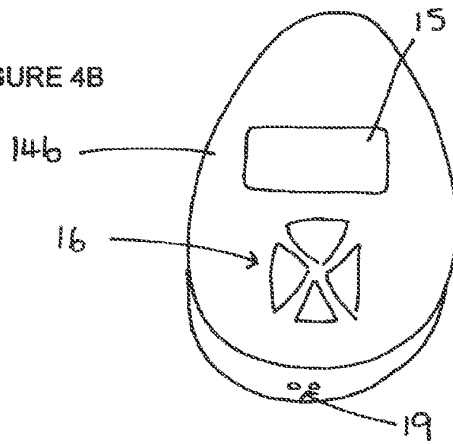
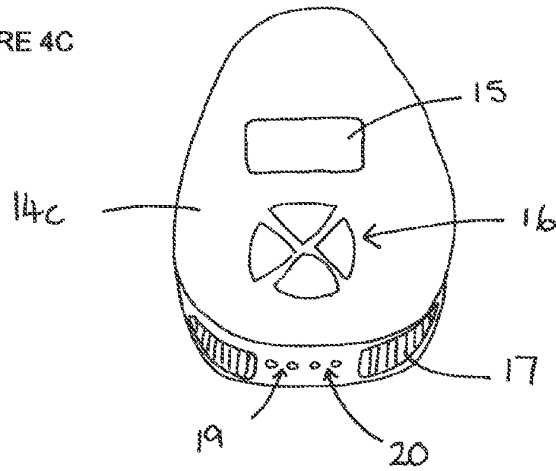


FIGURE 4C



## Audio System

### Field of the Invention

The invention relates to an audio system, in particular to an audio system for use both in the home and school environment.

### 5 Background of the Invention

Teachers often use audio systems in class as part of a lesson. This may form part of a language lesson, or for younger children, simply an audio story. The whole class is not always involved in the audio activity so often a teacher will use an audio system with headphones for each of the children.

10 Existing audio systems in schools are often mains powered tape players. Those participating in the audio activity listen via a loudspeaker, or wear headphones which are attached by a wire to the audio playback device. Even when using headphones, each child must listen to the same story at the same time. As well as being limited to the location of the device, the headphone wires can become tangled and this presents a hazard in classroom environment

15 Mechanical robustness can be a problem with existing audio systems, especially with systems for use by small children. They may pull at the wire connecting the headphones to the tape player, or drop the headphones for example, causing damage.

Battery powered headphones for use with audio systems do exist, but a problem with these, especially with young children, is that children forget to turn them off after use resulting in  
20 battery power quickly draining.

It would be desirable to provide an improved audio system.

### **Summary of the Invention**

One aspect of the invention provides an audio system as specified in Claim 1.

Preferred aspects of the invention are specified in the claims dependent on Claim 1.

The invention provides an improved audio system for use either in a home or school  
5 environment. The system uses rechargeable wireless headphones, each with an in-built digital  
audio player and an automatic on/off control feature so that headphones are automatically  
switched into a low power mode when not in use. The invention also provides a wireless remote  
control console for use with multiple sets of headphones.

### **10 Brief Description of the Drawings**

In the drawings, which illustrate preferred embodiments of the invention;

Figure 1 shows one set of headphones connected to a computer;

Figure 2 shows a screen-shot of the software for use with the audio system;

Figure 3 shows multiple sets of headphones connected to a computer via a base unit; and

15 Figures 4a, b and c each illustrate a remote control console.

### **Detailed Description of the Preferred Embodiments**

The system of the invention is shown in its simplest form in Figure 1. The system comprises a  
pair of headphones 1, which are connectable to a personal computer 2 via a cable 3, for example  
20 a standard USB cable. Headphones 1 also comprise a rechargeable battery which is recharged by  
the computer via the USB cable. An LED indicator light 6 indicates the status headphones 1.  
Headphones 1 have an in-built solid state audio player. Solid state audio players use digital audio



compression algorithms to compress digital audio files. In this example the audio player is an mp3 player which uses an mp3 compression algorithm. Other compression algorithms are widely available.

The computer 2 is provided with software, which provides an interface for downloading audio files stored on computer 2 onto the mp3 player of the headphones 1. Audio files may be for  
5     example children's stories or listening games. The software also provides an interface to the internet to allow users to purchase and download audio files to computer 2. A screenshot of the software is shown in Figure 2. Audio files saved on computer 2 are shown on the left hand side 4 of the screen, and audio files transferred to the solid state mp3 player of headphones 1 are  
10    shown on the right hand side 5 of the screen. Audio files are transferred from computer 2 to headphones 1 by 'dragging and dropping' the required file from the list on left hand side 4 to right hand side 5.

Once the batteries are charged and audio files downloaded, headphones 1 are disconnected from computer 2. A user wears the headphones and listens to the downloaded audio files  
15    independently from computer 2.

Headphones 1 have a series of control buttons 7. These buttons allow the user to play or pause an audio file, skip to the next audio file, and may allow the user to control the volume. Where the system of the invention is to be used by small children, fewer control buttons on each  
20    headphone is desirable. In an alternative embodiment, for use with very small children, headphones 1 may have no control buttons at all.

Headphones 1 do not have an on/off control button. Instead, headphones 1 have two states of operation, an active mode where audio is played to the user, and an inactive mode or sleep mode where no audio is played. Headphones have an in-built motion sensor and a controller to control switching between these two states. In this example the controller is a micro-processor.

25    When headphones 1 are not in use, for example when they are set down on a table, after a set period of time the headphones will power down into the inactive mode to conserve battery. This

period may be, for example, a period of twenty seconds during which no motion is detected. When headphones 1 are picked up again or moved, the motion detector detects this motion and headphones 1 are switched back into active mode. Once back in active mode, the headphones may be configured to rewind the audio track for the period of delay so that play of the audio track is continuous.

The motion sensor may be a tilt sensor or a vibration sensor and is very sensitive to movement. Even when a child is sitting still listening to a story, they will continually make slight movements and will not be completely still for the set period of say twenty seconds and the headphones will remain in active mode.

In a school environment, the teacher is likely to have more than one set of headphones 1 for use with the pupils during lessons. Figure 3 shows a base unit 8 that can be used to recharge the batteries of four sets of headphones 1 simultaneously. Base unit 8 connects to the mains power to recharge headphones 1. Base unit 8 is also connectable to a personal computer 13, for example via a USB cable, to enable audio files to be transferred to each set of headphones 1. Headphones 1 connect with connectors 11 and 12 on base unit 8 via equivalent connectors 9 and 10 on the underside of the headband of headphones 1. Connectors 11 enable the batteries of headphones 1 to be recharged and connectors 12 connect the mp3 player of headphones 1 to computer 13. Computer 13 is provided with software as previously described. The software has the option of transferring identical audio files to all headphones, or separate files to each set of headphones 1. More than one base unit 8 may be daisy chained together in series to allow more than four pairs of headphones to be connected to computer 13 at once.

In an alternative embodiment, batteries of headphones 1 may be charged wirelessly using electromagnetic induction. Audio files may be downloaded onto headphones 1 by wireless transmission, for example this may be via infrared or radio frequency transmission or electromagnetic coupling.

With reference to Figures 4a, b and c, in a school environment a teacher may also wish to use a remote control console 14a, b or c in order to remotely control a set of headphones 1. Remote control of the headphones is achieved by wireless transmission from remote console 14a, b or c to headphones 1. Wireless transmission may be performed using infrared or radio frequency, means.

Consoles 14a, b and c each comprise a wireless transmitter, for example a radio frequency transmitter. Headphones 1 for use with console 14a, b or c additionally comprise a wireless receiver, for example a radio frequency receiver. Consoles 14a, b or c are each powered by rechargeable batteries. The batteries may be recharged in base unit 8 by placing the console in pocket 18. Connector 19 on the console connects with an equivalent connector within pocket 18 on base unit 8 to enable the console to be recharged.

In its simplest form, as shown in Figure 4a, console 14a comprises playback controls 16 which allow the teacher to play or pause a track, to stop a track, to reset or select first track and to skip to the next audio track.

In a further embodiment, shown in Figure 4b, console 14b comprises a display screen 15 in addition to playback controls 16. Two-way communication between console 14b and headphones 1 allows information from the headphones to be displayed on display screen 15 of console 14b. Information displayed may include a list of the available audio files saved on headphones 1; the time elapsed of the track that is playing; or an indicator of the battery life of individual headphones 1. To allow two-way communication headphones 1 additionally comprise a wireless transmitter, for example a radio frequency transmitter, and console 14b comprises a wireless receiver, for example a radio frequency receiver.

In a further embodiment, shown in Figure 4c, console 14c has an in-built solid state audio player, for example an mp3 player and a loud speaker 17 in addition to the features described in relation to console 14b. This gives a teacher the option to play audio files through speaker 17 for group listening. In this embodiment, console 14c is also connectable to a computer 13 to enable audio

files to be downloaded from computer 13 to the mp3 player of console 14c via the software interface. Console 14c connects to computer 13 is via base unit 8. Connector 20 on console 14c connects with an equivalent connector within pocket 18 on base unit 8 to allow programming of the audio player. In an alternative embodiment console 14c connects to computer 13 via wireless transmission.

Use of any of consoles 14a to c is not limited to a classroom. Consoles and headphones are battery powered and may be used anywhere, for example outside in the playground.

Headphones 1 may be configured to work in either 'local' mode, whereby each set of headphones 1 function independently of console 14 and each child may listen to a different story. Alternatively they may be configured to work in 'console' mode, whereby each set of headphones 1 is controlled by console 14 and each child listens to the same story. The mode of operation may be set by a switch on each pair of headphones 1, or in an alternative embodiment, the mode of operation may be selected as an option through the computer software when headphones are connected to computer 13.

The audio system of the invention is suitable for both use in a home environment and use in a school environment.

It is envisaged that the software of the system will initially include a number of audio files. Teachers or home users may then purchase further audio files by downloading from an internet site, or purchasing additional files on a CD-ROM for example. It is also envisaged that schools may be able to 'rent' audio files for a certain period of time from an online audio file library.

In an alternative embodiment of the invention, users may subscribe to an online database, and the computer software automatically connects to the internet to download new files. When headphones 1 are connected to the user's computer via the software interface, these new files are automatically transferred to the headphones.

It will be appreciated that the system of the invention is not limited to use with young children, and maybe configured for use for example with music audio files, or audio files for use in language lessons for older children.

## Claims

1. An audio system comprising at least one pair of wireless headphones having an active mode and an inactive mode, the at least one pair of headphones comprising a solid-state audio player, a power source, a controller, means for connecting to a computer, and means for  
5 detecting movement of the headphones, wherein the controller causes headphones to be put into inactive mode when no movement is detected for a certain period of time and causes headphones to be put back into active mode when movement is detected
2. An audio system as claimed in claim 1, wherein the audio player is an mp3 player.
3. An audio system as claimed in claim 1 or 2, wherein the inactive mode is a sleep mode.
- 10 4. An audio system as claimed in any of claims 1 to 3, wherein the means for detecting movement is a motion sensor.
5. An audio system as claimed in claim 4, wherein the motion sensor is a vibration sensor.
6. An audio system as claimed in claim 4, wherein the motion sensor is a tilt sensor.
7. An audio system as claimed in any preceding claim, wherein the controller is a micro-  
15 processor.
8. An audio system as claimed in any preceding claim, further comprising computer software for downloading audio files to the audio player of the or each pair of headphones.
9. An audio system as claimed in claim 8, wherein the computer software automatically connects to the internet and automatically downloads audio files.
- 20 10. An audio system as claimed in any preceding claim, wherein the means for connecting to a computer is a USB cable.
11. An audio system as claimed in any of claims 1 to 9, wherein the means for connecting to a computer is via wireless transmission.

12. An audio system as claimed in any preceding claim, wherein the power source is a rechargeable battery and the at least one pair of headphones further comprising means for charging the battery.
13. An audio system as claimed in claim 12, wherein the means for charging the battery is a USB  
5 cable connected to a computer.
14. An audio system as claimed in claim 12, wherein the means for charging the battery is a base unit, the base unit comprising means for connecting the base unit to a power supply and means for connecting at least one pair of headphones to the base unit.
15. An audio system as claimed in any preceding claim, further comprising a remote control  
10 console, the remote control console comprising a wireless transmitter for transmitting signals to the at least one pair of headphones and a power source, the at least one pair of headphones further comprising a wireless receiver.
16. An audio system as claimed in claim 15, wherein the power source is a rechargeable battery.
17. An audio system as claimed in claim 15 or 16, the at least one pair of headphones further  
15 comprising a wireless transmitter and the remote control console further comprising a wireless receiver.
18. An audio system as claimed in claim 17, the remote control console further comprising a display screen.
19. An audio system as claimed in any of claims 15 to 18, the remote control console further  
20 comprising a solid-state audio player, a loud speaker, and means for connecting to a computer.
20. An audio system as claimed in any of claims 15 to 19, wherein wireless transmitters are radio frequency transmitters and wireless receivers are radio frequency receivers.

21. An audio system as claimed in any of claims 15 to 19, wherein the wireless transmitters are infra red transmitters and wireless receivers are infra red receivers.
22. An audio system as claimed in any of claims 15 to 21, the at least one pair of headphones having a console operating mode and a local operating mode and the system comprising means for switching between console and local operating modes.
- 5
23. An audio system as claimed in claim 22, wherein the remote control console is used to remotely control the at least one pair of headphones set to operate in console operating mode.
23. An audio system substantially as shown in and described with reference to the drawings.

10



Amendments to the claims have been filed as follows

1. An audio system comprising at least one pair of wireless headphones having an active mode and an inactive mode, the at least one pair of headphones comprising a solid-state audio player, a power source, a controller, means for connecting to a computer, and means for  
5 detecting movement of the headphones, wherein the controller causes headphones to be put into inactive mode when no movement is detected for a certain period of time and when movement is detected the controller causes the headphones to be put back into active mode, and further causes the audio player to rewind for the period of time during which no movement was detected.
- 10 2. An audio system as claimed in claim 1, wherein the audio player is an mp3 player.
3. An audio system as claimed in claim 1 or 2, wherein the inactive mode is a sleep mode.
4. An audio system as claimed in any of claims 1 to 3, wherein the means for detecting movement is a motion sensor.
5. An audio system as claimed in claim 4, wherein the motion sensor is a vibration sensor.
- 15 6. An audio system as claimed in claim 4, wherein the motion sensor is a tilt sensor.
7. An audio system as claimed in any preceding claim, wherein the controller is a micro-processor.
8. An audio system as claimed in any preceding claim, further comprising computer software for downloading audio files to the audio player of the or each pair of headphones.
- 20 9. An audio system as claimed in claim 8, wherein the computer software automatically connects to the internet and automatically downloads audio files.
10. An audio system as claimed in any preceding claim, wherein the means for connecting to a computer is a USB cable.

11. An audio system as claimed in any of claims 1 to 9, wherein the means for connecting to a computer is via wireless transmission.
12. An audio system as claimed in any preceding claim, wherein the power source is a rechargeable battery and the at least one pair of headphones further comprising means for charging the battery.  
5
13. An audio system as claimed in claim 12, wherein the means for charging the battery is a USB cable connected to a computer.
14. An audio system as claimed in claim 12, wherein the means for charging the battery is a base unit, the base unit comprising means for connecting the base unit to a power supply and means for connecting at least one pair of headphones to the base unit.  
10
15. An audio system as claimed in any preceding claim, further comprising a remote control console, the remote control console comprising a wireless transmitter for transmitting signals to the at least one pair of headphones and a power source, the at least one pair of headphones further comprising a wireless receiver.  
...
16. An audio system as claimed in claim 15, wherein the power source is a rechargeable battery.  
15
17. An audio system as claimed in claim 15 or 16, the at least one pair of headphones further comprising a wireless transmitter and the remote control console further comprising a wireless receiver.
18. An audio system as claimed in claim 17, the remote control console further comprising a display screen.  
20
19. An audio system as claimed in any of claims 15 to 18, the remote control console further comprising a solid-state audio player, a loud speaker, and means for connecting to a computer.



13

Application No: GB0521976.1

Examiner: Peter Easterfield

Claims searched: 1 to 23

Date of search: 21 December 2005

**Patents Act 1977: Search Report under Section 17**

**Documents considered to be relevant:**

| Category | Relevant to claims   | Identity of document and passage or figure of particular relevance |
|----------|----------------------|--|
| Y        | at least 1-8,11,12   | WO 01/63888 A1 (ERICSSON)  |
| Y        | at least 1-8,11,12   | EP 1161064 A2 (NOKIA)  |
| Y        | at least 1-8,11,12   | US 2005/0020207 A1 (HAMADA et al)                                  |
| Y        | at least 1-8,11,12   | US 2002/0040255 A1 (NEOH)  |
| Y        | at least 1-8, 11, 12 | US 2002/0003889 A1 (FISCHER)                                       |
| Y        | at least 1-8,11,12   | US 4229829 A (GRUNWALD)  |

**Categories:**

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| X | Document indicating lack of novelty or inventive step   | A | Document indicating technological background and/or state of the art.  |
| Y | Document indicating lack of inventive step if combined with one or more other documents of same category. | P | Document published on or after the declared priority date but before the filing date of this invention.          |
| & | Member of the same patent family  | E | Patent document published on or after, but with priority date earlier than, the filing date of this application. |

**Field of Search:**

Search of GB, EP, WO & US patent documents classified in the following areas of the UKC<sup>X</sup> :

H4J

Worldwide search of patent documents classified in the following areas of the IPC<sup>07</sup>

H04R

The following online and other databases have been used in the preparation of this search report

WPI, EPODOC

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-090069

(43)Date of publication of application : 31.03.2000

---

(51)Int.Cl. G06F 17/10 // H03H 17/02

---

(21)Application number : 11-245749

(71)Applicant : LUCENT TECHNOL INC

(22)Date of filing : 31.08.1999

(72)Inventor : JOHNSON ROBERT EVEREST

---

(30)Priority

Priority number : 98 146591 Priority date : 03.09.1998 Priority country : US

---

(54) METHOD FOR PROCESSING SEQUENCE OF INPUT DIGITAL SIGNAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable adaptation to both hardware and software by sorting a set of N current input digital signals according to respective numerical values and selecting a center value as an output value from the sorted list.

SOLUTION: A sampler 301 samples the input signal of an input read 300, the output of the sampled input signal is received by a quantizer 302, and multibit representations of the values of respective samples are generated. The multibit representations are received by an N-sample delay circuit 303, and the oldest sample value is discarded and the next new sample value is held temporarily. All the N sample values stored in the delay circuit 303 are rearranged by a sorter 304 in the increasing or decreasing order and the center sample value in the list where the N sample values corresponding to current time intervals are arrayed is discriminated and selected by a midpoint selector 305.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-90069  
(P2000-90069A)

(43)公開日 平成12年3月31日(2000.3.31)

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I           | テ-マ-コ-ト* (参考) |
|--------------------------|-------|---------------|---------------|
| G 0 6 F 17/10            |       | G 0 6 F 15/31 | D             |
| // H 0 3 H 17/02         | 6 4 1 | H 0 3 H 17/02 | 6 4 1 Z       |

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平11-245749  
 (22)出願日 平成11年8月31日(1999.8.31)  
 (31)優先権主張番号 09/146591  
 (32)優先日 平成10年9月3日(1998.9.3)  
 (33)優先権主張国 米国 (US)

(71)出願人 596077259  
 ルーセント テクノロジーズ インコーポ  
 レイテッド  
 Lucent Technologies  
 Inc.  
 アメリカ合衆国 07974 ニュージャージ  
 ー、マレーヒル、マウンテン アベニュー  
 600-700  
 (74)代理人 100081053  
 弁理士 三俣 弘文

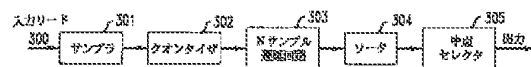
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 入力デジタル信号のシーケンスを処理する方法

(57)【要約】

【課題】 ハードウェアおよびソフトウェアによる具現化の両方に有用なデジタルグリッチフィルタ技術を提供する。

【解決手段】 劣化の可能性がある奇数(N)個のサンプルされたデータ値の重複する時間シーケンスを処理し、各時間インターバル $t_i$ に対して示されるN個の値の各セットのソートされた順序について、中央値を決定する。この中央値は、N個の入力値の現在のセット(時間インターバル $t_i$ )に対する出力値としてとられる。次の時間インターバル $t_{i+1}$ において、以前のN個のサンプルの最も古いものが廃棄され、新しいサンプルがそのセットに追加される。このプロセスは、各時間インターバルに対して繰り返される。F P L Aのような回路が、信号に生じるグリッチを除去する上述の技術を使用する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれがある数値を有する入力デジタル信号のシーケンスを処理する方法であって、前記入力デジタル信号の値の少なくともいくつかグリッチにより劣化しているものにおいて、

N個の整列された記憶ロケーションのセットに、N個の現在の入力デジタル信号のセットを格納するステップと、前記N個の現在の信号のソートされたリストを形成するために、その各々の数値にしたがって、前記N個の現在の入力デジタル信号のセットをソートするステップと、前記ソートされたリストから、出力値として中央値を選択するステップとを有することを特徴とする方法。

【請求項2】 Nが奇数の整数であることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】 前記セットから最も古いM個の入力デジタル信号を検出するステップと、M個の新しい入力デジタル信号を前記セットに追加し、N個の現在の入力デジタル信号の更新されたセットを生成するステップと、

出力値を生成するために、請求項1に記載されたステップを繰り返すステップとをさらに有することを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項4】 M=1であり、前記入力デジタル信号が周期t秒で周期的に生じ、前記更新が、連続的なt秒の時間インターバルで反復的に実行されることを特徴とする請求項3記載の方法。

【請求項5】 前記ソートするステップが、前記ソートされた入力デジタル信号の対の比較のシーケンスを実行することによりなされることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項6】 前記整列された記憶ロケーションが、上位から下位に整列され、前記対の比較が、信号が互いに所定の関係を有する場合、記憶ロケーションの内容の交換となることを特徴とする請求項5記載の方法。

【請求項7】 前記所定の関係は、比較される一対の記憶ロケーションの下位における上位の正の値があることであることを特徴とする請求項6記載の方法。

【請求項8】 各インターバルについて、前記更新が、先行するインターバルから残っている格納されたデータ信号の整列された関係を保持し、前記残存するデータ信号をシングルパスソートにおいて、前記追加された入力データ信号とソートすることにより実行されることを特徴とする請求項4記載の方法。

【請求項9】 それぞれがある数値を有する入力デジタル信号のシーケンスを処理するためのシステムであって、前記入力デジタル信号の前記値の少なくともいくつか、グリッチにより劣化しているものにおいて、N個の整列された記憶ロケーションのセットに、N個の現在の入力デジタル信号のセットを格納するステップ

と、

前記N個の現在の信号のソートされたリストを形成するために、その各々の数値にしたがって、前記N個の現在の入力デジタル信号のセットをソートするステップと、前記ソートされたリストから、出力値として中央値を選択するステップとを有することを特徴とするシステム。

【請求項10】 Nが奇数の整数であることを特徴とする請求項9記載のシステム。

【請求項11】 前記入力デジタル信号が周期t秒で周期的に生じるものであり、前記システムは、前記セットから最も古いM個の入力デジタル信号を削除するための手段と、

前記格納されたデジタル信号のセットに、M個の新しい入力デジタル信号を追加するための手段をさらに含み、後続のt秒時間インターバルにおいて処理するために、N個の現在の入力デジタル信号の更新されたセットを生成することを特徴とする請求項10記載のシステム。

【請求項12】 M=1であることを特徴とする請求項11記載のシステム。

20 【請求項13】 前記ソートする手段が、前記ソートされた入力デジタル信号の対の比較のシーケンスを実行する手段を含むことを特徴とする請求項9記載のシステム。

【請求項14】 前記整列された記憶ロケーションが、上位から下位に整列され、前記対の比較が、信号が互いに所定の関係を有する場合、記憶ロケーションの内容の交換となることを特徴とする請求項13記載のシステム。

30 【請求項15】 前記内容の交換を実行するための手段が、一対の記憶ロケーションのうちの下位のものが、比較される前記一対の記憶ロケーションの高位のものに格納された値よりも上位の正の値である値を格納すべきであると決定された場合、内容の交換を実行するための手段を含むことを特徴とする請求項14記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フィルタに係り、特に、データサンプルの処理のためのフィルタに関し、また、デジタルデータサンプル中のグリッチ、スパイク、ドロップアウトまたは他の短時間異常を除去するための回路および方法に関する。

【0002】

【従来の技術】多くの電子回路、データバス、インタフェースおよび伝送媒体は、隣接する信号源、スイッチング誘起過度現象等のような外来の内部および外部要因によりもたらされる雑音および歪みを受ける。そのような外来の負担の結果は、しばしば回路または媒体中のいくつかの点における信号振幅の鋭い立ち上がりまたは立ち下がり、所望の信号には無関係である。そのような妨害ま

たは雑音の周波数、極性、期間および幾何形状が変化するので、多くの名称により知られている。例えば、これらの妨害信号が短時間および通常非周期的である場合、これらはしばしば、「グリッチ(glitch)」または「ドロップアウト(dropout)」と呼ばれ、これらを以下「グリッチ」と単に称する。

【0003】信号グリッチを取り扱うために、多くの解決の試みが考えられてきた。これらは、信号または動作条件のある範囲について程度を変化させるのに適していることが分かった。いくつかの解決手段は、部分的なファームウェアまたはソフトウェアサポートと共にまたはこれらなしに、内部または外部補償回路として構成されたとき、比較的より有利であることが分かった。他の場合において、汎用または特定用途のプロセッサと共に使用するための実行可能なソフトウェア(プログラム)の形で解決手段が適用されてきた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、ハードウェアおよびソフトウェアの両方の具現化において有用な一般的な適応技術はなかった。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明により、従来技術の制約が克服され、かつ技術的な進歩がなされた。例示的なグリッチフィルタの実施形態は、連続的な時間間隔  $t_i$ ,  $i = 1, 2, \dots$  においてサンプルされる信号に適用可能である。

【0006】1つの側面において、本発明は、例示的な実施形態において、奇数、すなわち  $N$  個のサンプルされるデータ値の重複する時間のシーケンスの処理を提供し、各時間間隔  $t_i$  に対して与えられる  $N$  値の各セットのソートされた順番に対する中央値を決定する。この中央値は、 $N$  入力値(即ち時間間隔  $t_i$ )の現在のセットに対する出力値として取られる。後の時刻  $t_{i+1}$  において、先行する  $N$  個のサンプルの最も古いものが廃棄され、新しいサンプルがセットに追加される。このプロセスは、各時刻について繰り返される。

【0007】例示的なハードウェア実施形態において、半導体チップ回路(例えば、フィールドプログラムロジックアレイ、FPLA)のような回路は、上述した技術を使用してその他の場合には処理されることになる信号中に生じるグリッチを除去する。本発明の例示的なソフトウェア実施形態により、プロセッサは、望ましい信号におわされるグリッチを同様に評価しかつ除去するために、ソフトウェアルーチンまたはコンピュータプログラムを実行する。

【0008】

【発明の実施の形態】図1は、もしそうでなければ再生または他の通常の処理に適したオーディオ信号のような典型的なグリッチを伴う信号を示す。オーディオ信号との関連において、聴取者は、そのようなグリッチを、不

快なパチパチ言う音またはビシッと鳴る音として認識するかも知れない。本発明の原理および技術の使用により、多くの可能性のある実施形態のうちの1つを使用することにより、ブリッチが除去された図1の信号を示す。

【0009】具体的には、図1は、サイン波(正弦波)の上に重畳(superimpose)された大きさ、極性および間隔が変化する多数の短時間スパイクまたはグリッチを示している。これらのグリッチを除去するために例示的な7タップの有限インパルス応答(FIR)デジタルフィルタのような他の標準的な技術は、典型的には成功と失敗が混じり合ったものとなる。即ち、特定のグリッチの振幅は低減することができるが、全体として除去されず、その幾何学形状(例えば、その幅)は実際に増大する可能性がある。図2は、本発明の表示を使用して全てのグリッチが有効に除去された図1のサイン波を示す。

【0010】図3は、本発明の側面を多様な詳細な実施形態において実行するための概略システムのプロック図を示す。サンプラ301は、入力リード300から入力信号、例えば図1に示すようなアナログ信号を受信するように構成されている。適切な場合には、入力リード300の入力信号は、既にサンプルされていてもよく、この場合には、サンプラ301は、入力信号を単に通過させることができ、または異なるレートでサンプルすることもできる。これは、当業者により特定の環境に適合するように決定される。

【0011】入力リード300の入力信号がサンプルであるが名目的に連続信号であるかにかかわらず、いかなる外来グリッチの存在も、パルス振幅における変動的な変動ととして反映される。一般に、サンプラ301のサンプリングレートは、1つまたは2つ異常のサンプルにおける実質的に全てのグリッチで影響を受けた振幅値をとらえるために十分に高く選ばれる。サンプラ回路301の出力は、存在するグリッチを反映するサンプルのシーケンスである。参照目的のために、サンプルレートとして  $1/t$  がとられ、ここで  $t$  はサンプリング間隔である。したがって、1つのサンプルは、 $t$  の各倍数において生成される。即ち  $t_i$ ,  $i = 1, 2, \dots$  である。

【0012】クオンタイザ302は、サンプラ301からのサンプルされた出力を受信し、各サンプルの値のマルチビット表現を生成する。1つの例示的な場合において、サンプルは、8ビットデジタル値に変換される。しかし、他の特定のサンプル粗さも特定の場合において使用可能である。そのようなサンプルは、各  $t_i$  に対して生成される。

【0013】 $N$  サンプル遅延回路303は、サンプル値の各デジタル表現を受信し、最新の  $N$  個のサンプルを保持する。1つの例示的な場合において、 $N = 7$  であり、遅延回路303は、7個の最新のサンプルを保持する。各  $t$  秒間隔の後に、最も古いサンプル値は廃棄され、次

の新しいサンプルが受信されて、遅延回路303により一時的に保持される。遅延回路303は、典型的な実施形態において、マルチビットシフトレジスタと、アドレス可能なポインタを有する標準マルチビットメモリ、サーキュラ（循環型）バッファ、または何れかの多様な他の特定の回路実現として具現化され得る。

【0014】好都合なことに、遅延回路303に格納された全てのN個の値は、現在のt秒時間間隔の間、ソータ304に対して利用可能である。ソータ304により実行される主な機能は、それに提供された現在のN個の値を、昇順（または降順）で並べ換えることである。Nは、好都合に奇数（例えば、7）に選ばれるので、現在の時間間隔に対するN個の値の整列された(ordered)リスト中の中央のサンプル値は、中点セクタ305により容易に識別されかつ選択される。

【0015】中点セクタ305の出力は、グリッチフィルタ出力である。実際の選択が予測可能な場所の単なる読み出しとなるように、ソータ304によりソートされる整列された時間サンプルを、セクタ305が識別できる物理的または論理的にあるレジスタまたはメモリロケーションのセット中に格納させることが便利であることが分かる。

【0016】図4は、図3のシステムのソータおよび関連する構成要素の例示的なハードウェアの実施形態である。具体的に、図4には、サンプルストア405として示されている図3のNサンプル遅延エレメント303の表現が示されている。この例では、N=7であり、サンプルストア405は、各記憶レジスタ中にサンプル1ないし7を格納する。上述したように、サンプルストアの内容は、各 $t_i$ において変化させられる。サンプル $j$ は、各時間間隔における $j=1, 2, \dots, 6$ に対してサンプル $(j+1)$ となる。

【0017】新しいサンプル1がサンプルストア405の最上部に追加されるときに、サンプル7が廃棄される。上述したように、サンプルストア405の実際のハードウェア具現化は、シフトレジスタ、リセット可能なポインタを有するランダムアクセスメモリ、またはN個のサンプル値を論理的にシフトすることを具現化するための他の適切なストアの形式となりうる。参照の都合のために、サンプル値1~7のそれぞれは、各レジスタに格納されるものとする。時間サンプルのシーケンスの最後の7は、サンプルストア405に常に保持される。

【0018】7個のレジスタされた発振4入力（4対1）マルチプレクサ（mux AないしG）が、図4中に410として示されている。参照の都合のために、mux Aは、例えば、mux Bの上であり、mux Gは、mux Fの下にあると言う。これらのmuxは、サンプルストア405中のレジスタのうちの各1つに格納されたサンプル値を入力として受信する。

【0019】各muxへのさらなる可能性のある入力に

は、隣接して上に位置するmux出力（mux Aに対しては）、隣接して下に位置するmux出力（mux Gに対しては）、およびその出力からフィードバックされるmuxの現在地が含まれる。制御入力435および440は、比較論理モジュール420および425からmuxに受信される。当業者に知られているように標準クロックおよびタイミング制御も受信される。

【0020】例えば、新しいデータが入力された後の第1のクロックの間に、muxセレクトラインは、好都合にmuxレジスタにラッチするためのサンプル値を選択する。次の7個のクロックサイクルの間に、比較論理モジュールは、レジスタされた値の交番する対の大きさを評価する。1つの例示的なシーケンスにおいて、比較論理モジュール420および425は、まずmux A & B、C & DおよびE & Fに格納された値を比較する。

【0021】次のクロックサイクルにおいて、mux B & C、D & EおよびF & Gが比較される。各比較の後に、より正の値がより負の値を超える場合、比較論理モジュール420および425からのセレクトラインは、muxにそれらの現在値を保持することを命ずる。しかし、より正の値がより負の値を下回る場合、比較論理は、2つのmuxにそれらの値を交換することを命ずる。7つの比較サイクルの後に、muxレジスタは、最も正の値を伴うソートされた値を、mux Aに保持し、最も負の値をmux Gに保持する。

【0022】mux Dの値が、出力として与えられる中央値である。即ち、図3における中点即ち中心セクタ305による選択は、mux Dレジスタの指示を出力として意味する。比較論理および関連するクロックおよびタイミングの詳細は、特定のロジック構成ブロックおよび/または具現化ツールと共に変化し、これは当業者によってよく知られている。選択が、Nサンプルのソートされたリスト（Nは奇数の整数）中の中央のサンプルである場合、便利な場合は、上および下の1デジグネータが一樣に逆転することができる。

【0023】1つの例示的なハードウェア実施形態において、図4の回路のエレメントおよび動作シーケンスは、それに関連する標準の開発ツールを使用して構成された標準ATMELフィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）を使用して好都合に実現される。

【0024】例示的なソフトウェア実施形態ソーティングフィルタのソフトウェアバージョンは、図3のNサンプル遅延301の機能を具現化するディスクファイルあるいはリアルタイム遅延要素から入力データが読み出されることを可能にする。そして、演算されたフィルタ値は、後続の使用または検査のために、ディスクあるいは他のメモリに書き込まれる。本発明のソフトウェアバージョンは、典型的に、処理のために保持されるサンプル数Nの容易な修正を可能にする。これは、ユーザが、特定のデータセットに対してこのパラメータを変化させ



る効果を観察することを許容する。

【0025】この技術分野においてよく知られているように、様々なアルゴリズムが、N個のサンプル値の現在のセットをソートするために使用され得る。また、本発明のハードウェア具現化によく適した特定のアルゴリズムは、いくつかのソフトウェア実施形態にとってあまり望ましくない可能性がある。しかし、ソーティングおよび関連するアルゴリズムはその詳細において異なる可能性があるが、多様な実施形態においてそのようなアルゴリズムを使用する結果は、実質的に同じである。

【0026】ソフトウェア実施形態において、Nサンプル遅延要素（またはサーキュラバッファ）は、上述のハードウェア具現化と好都合に類似している。1つのソフトウェア実施形態において、サーキュラバッファ配列（c b u f）に対するインデックスが、各繰り返しにおいて1ずつ増加し、かつNに到達したときに前に折り重なる（即ち、0にクリアされる）。この関係において、新しい値がサーキュラバッファ中の古い値に上書きされる前に、古い値は、好都合に一時的に保持され、ソートされたバッファ配列（レジスタされたm u xに等価）においてサーチされる。

【0027】この古い値を保持するロケーションのみが、ソートされたバッファにおいて更新される。新しい値のみが、各更新の後にソートされたバッファにおいて順序づけられていないので、1つのみのソーティングパスが、完全なソートを達成するために必要とされる。サーキュラバッファの内容全体が、ソートの前の各時点においてソートされたバッファにコピーされるのであれば、ソーティングプロセスは、7個のソーティングパスを必要とすることになり、遙かに長い時間かかることになる。

【0028】シングルパスソートは、いくつかのハードウェアバージョンにおいて具現化することが困難であるが、これらのハードウェア実施形態は、ソフトウェア実施形態において容易に実現されない効率を提供する。したがって、例えば、FPGAおよび他のハードウェア具現化は、ソフトウェア実施形態において困難または不可能であることが明らかになる動作、即ち並列に複数の比較および交換を実行することを可能にする利点を有する。

【0029】例示的なソーティングアルゴリズムが、次の形の呼ぶことのできるルーチンとして表される。

```
median_value=sort_filter(j);
```

ここで、jは現在のサンプルである。ソフトウェアは、1つのルーチン、sort\_filter()、および2つの他のルーチンsort\_top\_down()、およびsort\_bottom\_up()を含む。付録A (Appendix A) に示されたプログラムは、ディスクファイルA:\data\_file.txtおよびA:\sim\_out.txtを開き、data\_file.txtからjの次の値を読み出し、この値をsort\_filter()へ送り、返された値を出力フ

イルA:\sim\_out.txtへ書き込む。

【0030】sort\_filter()ルーチンは、付録B (Appendix B) に示されている。そこで、コードを理解しやすいように最初にいくつかの#defineが宣言されている。即ち、SAMPLE\_SIZEは7と定義されている。次の2つの配列cbuf [] およびsbuf [] は、サーキュラバッファおよびソーティッドバッファとして宣言されている。それらは、SAMPLE\_SIZEこの値を保持するようなサイズである。

10 【0031】この配列およびこれらの配列に対するインデックス、cndxおよびsndxは、静的変数として宣言されており、それらの値は、sort\_filterの1つの呼び出しから次の呼び出しへと保持される。このルーチンは、まず、次の配列ロケーションを指し示すために、サーキュラバッファインデックス変数cndxをインクリメントする。インデックスは、SAMPLE\_SIZEに達したとき、0に折り返される。そのロケーションにおける次の古い値が、old\_valueに保存されて、新しいサンプルが古いサンプルに上書きされる。

20 【0032】ソフトウェアは、old\_valueの第1の発生を見つけだすために、ソーティッドバッファをサーチする。その値が、発見されると、新しいサンプル値と置き換えられて、サーチループはbreak文共にでる。

【0033】最後に、ルーチンはsort\_top\_down()およびsort\_bottom\_up()を呼び出す。sort\_top\_downは、まず、第1の配列値を第2の配列値と比較し、第1のロケーションにより大きな値を入れることを必要とされる場合、それらを交換する。そして、ルーチンは、第2の配列値および第3の配列値と比較し、配列を下向きに進んでいく。sort\_top\_downは、新しいサンプルを配列の下向きに移動させて、それを正しく位置させる。同様に、sort\_bottom\_upは、必要であれば、新しいサンプルを配列を上向きに移動させて、それを正しく位置させる。これらの両方が呼び出された後、新しいサンプルが、正しく配置されて、中央値が、return sbuf [MEDIAN\_VALUE] 文で返される。

30 【0034】上述した例示的なソフトウェア実施形態の側面（付録Bに示されたリスト）を、図5のフローチャートを参照してさらに説明する。

40 【0035】C言語定義

SAMPLE\_SIZE 保持されるデータサンプルの数。例示的には、この例のリストにおいて使用される7のような奇数の整数値。

SBUF\_TOP 数0に等しい。これは、ソーティッドバッファ配列の最上部がsbuf [SBUF\_TOP]により参照され得るので、より読み取り可能なコードを許容する。

SBUF\_BOTM SAMPLE\_SIZE-1に等しい。これはソーティッドバッファ配列の最下部がsbuf [SBUF\_BOTM]により参照され得るので、より読み取り可能なコードを許容する。

MEDIAN\_VALUE (SAMPLE\_SIZE-1) / 2に等しい。SAMPLE\_SIZEが7である場合、MEDIAN\_VALUEは3である。これは、各繰り返しの後にフィルタされた値として出力される格納された配列中の位置である。

【0036】宣言されている変数  
 cbuf[cndx] サークュラバッファ。サンプルの最後の[SAMPLE\_SIZE]数を保持するデータ配列。新しいサンプルが入力される時、最も古いサンプルが上書きされる。この配列に対するインデックスは、cndxと呼ばれる。各新しいサンプルへ、cndxはインクリメントされる。cndxは0からSAMPLE\_SIZEまで達し、そして0に戻る。

【0037】new\_sample 呼び出される各時点においてフィルタルーチンに送られる最新のデータサンプル。

oldest\_value new\_sampleによりサーキュラバッファにおいて上書きされる「最も古い」データ値。

sbuf[sndx] ストアードバッファ。サーキュラバッファと同じサンプルを保持するが、この配列は、負から正へ昇順でソートされている。この配列に対するインデックスは、sndxである。

```

*
for(sndx=SBUF_TOP), sndx<=SBUF_BOT; sndx++ {
    if(sbuf[sndx]==oldest_value) {
        sbuf[sndx]=new_sample;
        break;
    }
}

```

【0041】4. ストアードバッファを再ソートする：

```

sort_top_down(); (ステップ509および520~526)
sort_bottom_up(); (ステップ510および530~536)

```

5. フィルタされた値を出力する。

```

return sbuf[MEDIAN_VALUE]; (ステップ515)

```

【0042】本発明の範囲に入るそのような方法を実行するための他のグリッジフィルタリング方法および関連するシステムは、当業者によって考えられる。したがって、特定のソーティング法および機能を説明したが、1つまたは2つ以上の出力値の選択のためにサンプル値にしたがって入力サンプルのシーケンスの整列のために、他のソーティング方法が使用され得ることが理解されるべきである。例示のために、システムおよび方法パラメータに対する特定の値、例えばN=7が使用されたが、本発明の全ての実施形態に対してそのような値が基本的なものではない。適切な場合において、ユーザは、特定のデータまたはシステム特性あるいは制約に適合させるために、Nの値を調節することができる。

【0043】本発明のいくつかの例示的な実施形態の使用は、FPGAの使用を意図しているが、当業者には、適切な場合、特定用途向け集積回路(ASIC)の部分または全てが、本発明の実施形態のいくらかまたは全ての構成要素を具現化するために設計され得ることが明

\* 【0038】サブルーチン

sort\_top\_down() ソーティッドバッファsbuf[]を最上部から最下部までソートするサブルーチン。上位の正の値がその適切な位置まで下向きに移動させられる。

sort\_bottom\_up() ソーティッドバッファsbuf[]を最下部から最上部へソートするサブルーチン。上位の負の値が、それらの適切な位置まで上向きに移動させられる。

【0039】図5のフローチャートにおいて実行されるステップの概略

10 1. サークュラバッファにおける次のロケーションを指し示す(ステップ501, 502)：

```

++cndx;
cndx%=SAMPLE_SIZE;

```

2. 最も古い値のコピーを作り、new\_sampleと置き換える(ステップ505~508)

```

oldest_value=cbuf[cndx];
cbuf[cndx]=new_sample;

```

20 3. oldest\_valueを保持するソーティッドバッファ中のロケーションを見つけ出す。new\_sampleと置き換える(ステップ505~508)

\*

らかである。同様に、本発明にとって、特定のコンピュータ、プログラム言語、メモリ構成または周辺構成が本質的ではない。

【0044】上述の例示的な例が、オーディオ信号の処理との関連で部分的に示されたが、本発明の教示はこれに限定されない。したがって、当業者によく知られた調節が、部品のスピード、サンプリングレートなどに対してなされたとき、幅広い様々な連続的な劣化した信号の処理も適合されうる。

【0045】N個の最新のサンプルの処理について前述し、Nが奇数の整数であったが、適切な場合には、Nは奇数の整数以外であってもよい。したがって、例えば、Nが大きい場合、サンプル値のソートされたリストの中央に位置した2つ以上のサンプル値のうちの1つを選ぶことが適切である可能性がある。あるいは、複数の中央に位置する値のいくつかの容易に導かれる関数(例えば、算術平均)が使用され得る。また、選択は格納されたサンプルの実際の値に基づいて調節可能であり得る。

【0046】各時間間隔に対する格納されたサンプルの更新は、上記において、単一の新しいサンプルを追加しかつ最も古い単一の以前のサンプルを廃棄する用に説明したが、適切な場合には、適切に調節された時間間隔の間に、1つよりも多いサンプルが追加され、同じ数の最も古いサンプルが廃棄され得る。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ハードウェアおよびソフトウェアによる具現化の両方に有用なデジタルグリッチフィルタ技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】グリッチにより劣化された典型的な所望の信号を示す図。

【図2】本発明の原理によりグリッチが除去された図1の所望の信号を示す図。

【図3】主にハードウェアエレメントを使用して、またはハードウェアとソフトウェアエレメントの組み合わせを使用して具現化され得るシステムの例示的な実施形態を示す図。

【図4】本発明の一実施形態の例示的なハードウェア具\*

\* 現化を示す図。

【図5】本発明の例示的なソフトウェア実施形態の側面に関するフローチャート。

【図6】sort\_filter()を呼び出すmainルーチンのC言語プログラム(付録A)。

【図7】sort\_filter()、sort\_top\_down()、sort\_bottom\_up()のルーチンのC言語プログラム(付録B)

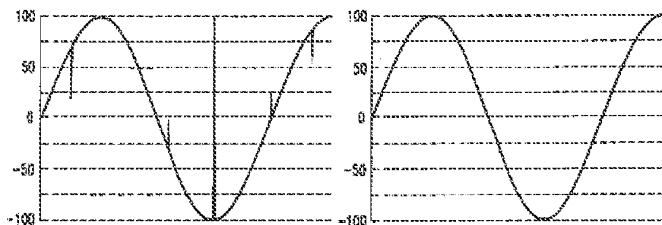
【図8】図7の付録Bの後半。

【符号の説明】

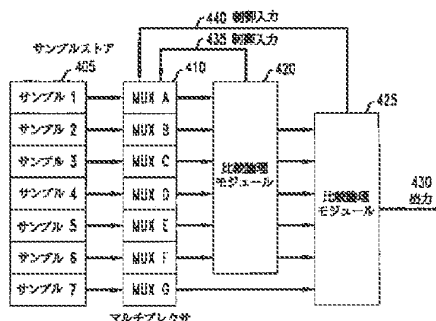
- 300 入力リード
- 301 サンプラ
- 302 クオンタイザ
- 303 Nサンプル遅延回路
- 304 ソータ
- 305 中点セレクタ
- 405 サンプルストア
- 410 マルチプレクサ
- 420, 425 比較論理モジュール
- 430 出力
- 20 435, 440 制御入力

【図1】

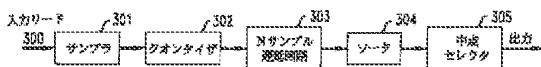
【図2】



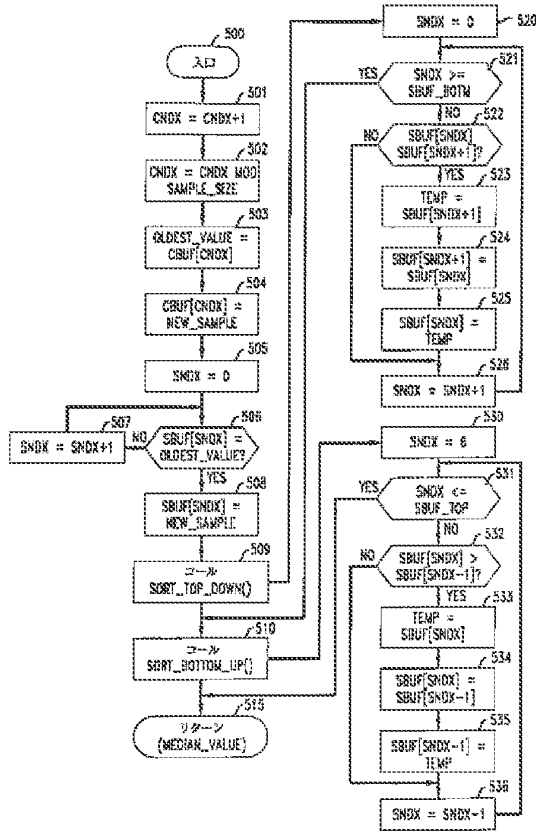
【図4】



【図3】



【図5】



【図6】

Appendix A

Main routine call to sort\_filter

```

include <stdio.h>
int sort_filter(int new_sample)
int j, median_value;
FILE *fptr, *foptr;

main (void) {

FILE *fptr, *foptr;
fptr = fopen("a:\datafile.txt", "r");
foptr = fopen("a:\sim_out.txt", "w");

while ( fscanf(fptr, "%d", &j) != EOF) {
    median_value = sort_filter(j);
    fprintf(foptr, "%d\n", median_value);
}
}

```

## 【図7】

## Appendix B

```

#define SAMPLE_SIZE 7 /* SAMPLE_SIZE is the number of samples stored*/
#define SBUF_TOP 0 /* Index of top of array. sbuf[SBUF_TOP]. */
#define SBUF_BOTM (SAMPLE_SIZE-1) /* Here, = 6. */
#define MEDIAN_VALUE (SAMPLE_SIZE/2) /* Here, = 3. (Integer math)*/

static int cbuf[SAMPLE_SIZE]; /* Declare circular and sorted buffers. */
static int sbuf[SAMPLE_SIZE];
static unsigned char cndx; /* Declare indexes to circular and sorted buffers. */
static unsigned char sndx;

int sort_filter (int new_sample);
int oldest_value;

/* Copy oldest value and replace with new. */
++cndx; /* Increment circular buffer index */
cndx%=SAMPLE_SIZE; /* Set to zero when equal to SAMPLE_SIZE. */
oldest_value = cbuf[cndx]; /* Retain oldest value in "oldest_value." */
cbuf[cndx] = new_sample; /* Overwrite circ buffer with new value */
/* replace first occurrence of oldest value in sorted buffer with new sample. */

for(sndx=SBUF_TOP; SNDX<=SBUF_BOTM; sndx++) {
    if(sbuf[sndx] == oldest_value) { /* Found! */
        sbuf[sndx] = new_sample; /* Overwrite old with new */
        break; /* Exit loop -- done. */
    }
}

/* Since sorted buffer is already sorted except for new sample, one sort top to bottom and
another sort bottom to top is sufficient. */

```

【図8】

```

sort_top_down();
sort_bottom_up();
return sbuf[MEDIAN_VALUE]; /* Return value located in sbuf[3]. */

/*=====→ SORT TOP DOWN ←=====*/
sort_top_down() {
    int temp;
    for(sndx=SBUF_TOP; SNDX<(SBUF_BOTM); sndx++) { /*Sort from top down*/
        if(sbuf[sndx] < sbuf[sndx+1]) {
            temp = sbuf[sndx+1];
            sbuf[sndx+1] = sbuf[sndx];
            sbuf[sndx] = temp;
        }
    }
    return(0);
}

/*=====→ SORT BOTTOM UP ←=====*/
sort_bottom_up() {
    int temp;
    for(sndx=SBUF_BOTM; sndx>SBUF_TOP; sndx--) { /*Sort from bottom up*/
        if(sbuf[sndx] < sbuf[sndx-1]) {
            temp = sbuf[sndx];
            sbuf[sndx] = sbuf[sndx-1];
            sbuf[sndx-1] = temp;
        }
    }
    return(0);
}

```

---

フロントページの続き

(71)出願人 596077259  
 600 Mountain Avenue,  
 Murray Hill, New Je  
 rsey 07974-0636 U. S. A.

(72)発明者 ロバート エベレスト ジョンソン  
 アメリカ合衆国, 07869 ニュージャージ  
 ー, ランドルフ, リザーバー アベニュー  
 161

(Reference 3)

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-057695

(43)Date of publication of application : 27.02.2001

---

(51)Int.Cl. H04R 1/10

G10L 13/00

G10L 19/00

---

(21)Application number : 11-231760

(71)Applicant : TOSHIBA VIDEO PRODUCTS JAPAN  
KK  
TOSHIBA AVE CO LTD

(22)Date of filing : 18.08.1999

(72)Inventor : TAGAWA AKIRA

---

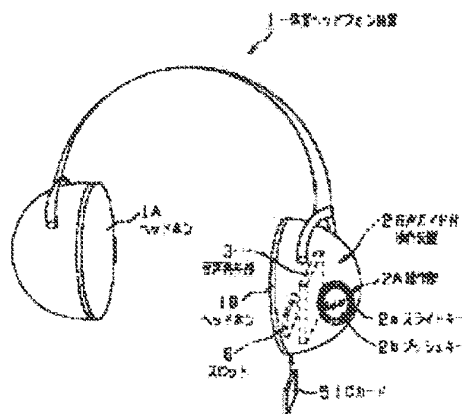
### (54) INTEGRATED HEADPHONE SYSTEM

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To inform a user of a voice guide on the basis of contents of operations, to execute the operation and to allow a user to make operation with blind touch with miniaturization.

**SOLUTION:** A head phone 1B incorporates a recording and reproducing section 3 that is required to reproduce voice information stored in an IC card 5, and a voice guided operation device 2 is fitted to the head phone 1B. A CPU in the recording and reproducing section 3 controls execution of various operation modes for the operation of an operation section 2A. In this case of selecting the operation mode, a voice signal denoting an operation mode corresponding to a slide position of a slide key 2a is read from the IC card 5, and generated on the basis of the voice guide information read from a ROM, and reproduced by speakers of the headphones 1A, 1B via a processing circuit of the post-stage. The user enters the operation contents in voice

without visual confirmation. In this state, the user depresses a push key 2b and the CPU executes the selected operation mode.



For more information, please access [http://www.ipdl.inpit.go.jp/homepg\\_e.ipdl](http://www.ipdl.inpit.go.jp/homepg_e.ipdl), click Patent & Utility Gazette DB, input a as "Kind code" and input 2001-057695 as "Number", click search, click blue number, then click DETAIL.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-57695

(P2001-57695A)

(43)公開日 平成13年2月27日(2001.2.27)

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I          | テームコード*(参考)       |
|--------------------------|-------|--------------|-------------------|
| H 0 4 R 1/10             | 1 0 1 | H 0 4 R 1/10 | 1 0 1 B 5 D 0 0 5 |
| G 1 0 L 13/00            |       | G 1 0 L 3/00 | Q 5 D 0 4 5       |
| 19/00                    |       | 9/18         | J 9 A 0 0 1       |

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平11-231760

(22)出願日 平成11年8月18日(1999.8.18)

(71)出願人 596082758  
東芝ビデオプロダクツジャパン株式会社  
東京都港区芝浦一丁目1番1号

(71)出願人 000221029  
東芝エー・ピー・イー株式会社  
東京都港区新橋3丁目3番9号

(72)発明者 田川 明  
東京都港区新橋3丁目3番9号 東芝エー・ピー・イー株式会社内

(74)代理人 100076233  
弁理士 伊藤 進

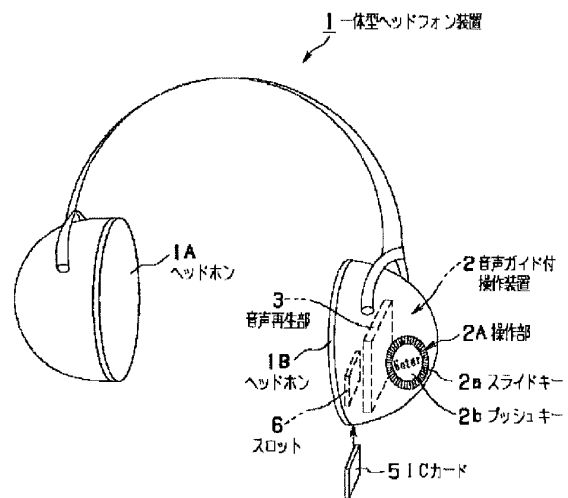
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 一体型ヘッドフォン装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 操作内容に基づく音声ガイドをユーザに報知し且つ実行可能とし、ブラインドタッチで操作を行えて、機器全体の小型化を図る。

【解決手段】 ヘッドフォン1 BにはICカード5に記憶の音声情報の再生に必要な記録再生部3を内蔵し、音声ガイド付き操作装置2を取り付ける。記録再生部3内のCPU 4 Aは操作部2 Aの操作の各種の動作モードを実行すべく制御し、動作モードの選択時、スライドキー2 aのスライドポジションに対応する動作モードを示す音声信号を、ICカード5から読み出し、ROM 4 Bから読み出した音声ガイド情報に基づき生成し、後段の処理回路を経て各ヘッドフォン1 A, 1 Bのスピーカで再生する。ユーザは目視せず操作内容を音声で報知できる。この状態にてプッシュキー2 bを押下し、CPU 4 Aはこの選択された動作モードを実行させる。





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気信号を音に変換する電気機械変換手段をそれぞれ備えた一対の耳当て部と該耳当て部に設けられた記録媒体を着脱可能に保持する記録媒体装着手段を備えたヘッドホン本体と、

前記耳当て部に内蔵され、前記記録媒体から音声信号を再生して、前記電気機械変換手段に供給する再生手段と、

前記耳当て部に設けられた操作手段によって操作され、前記再生手段の複数の動作モードを設定する制御手段と、

前記耳当て部に設けられ、前記操作手段によって設定される各動作モードを音声によって示すための音声ガイド情報が記録された音声ガイド情報源と、

前記操作手段の操作によって、その操作に対応する動作モードを示す音声信号を前記音声ガイド情報源から読み出した信号に基づいて生成して前記電気機械変換手段に供給する音声ガイド再生手段と、

を具備したことを特徴とする一体型ヘッドホン装置。

【請求項2】 電気信号を音に変換する電気機械変換手段をそれぞれ備えた一対の耳当て部と該耳当て部に設けられた記録媒体を着脱可能に保持する記録媒体装着手段を備えたヘッドホン本体と、

入力された信号に基づき、該信号を前記記録媒体に記録するための記録信号に変換する記録信号生成回路と、前記記録媒体から読み出された信号から前記電気機械変換手段に供給するための再生信号を生成する再生信号生成回路を備えた記録再生手段と、

前記耳当て部に設けられた操作手段によって操作され、前記記録再生手段の複数の動作モードを設定する制御手段と、

前記耳当て部に設けられ、前記操作手段によって設定される各動作モードを音声によって示すための音声ガイド情報が記録された音声ガイド情報源と、

前記操作手段の操作によって、その操作に対応する動作モードを示す音声信号を前記音声ガイド情報源から読み出した信号に基づいて生成して前記電気機械変換手段に供給する音声ガイド再生手段と、

を具備したことを特徴とする一体型ヘッドホン装置。

【請求項3】 前記操作手段は、前記動作モードに応じて異なる機械的な位置によってそれぞれの動作モードが選択され、さらに各モードに共通の機械的操作によってその動作モードが設定されるように構成され、

前記音声ガイド再生手段は、前記操作手段によって動作モードが選択された際にその動作モードが選択されていることを示す音声信号を生成して前記電気機械変換手段に供給するように構成されていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の一体型ヘッドホン装置。

【請求項4】 前記操作手段は、動作モードを選択するための回転スイッチ部と動作モードを設定するためのプ

ッシュスイッチ部で構成されることを特徴とする請求項3に記載の一体型ヘッドホン装置。

【請求項5】 前記記録再生手段と、前記制御手段が前記ヘッドホン本体とは別体に設けられていることを特徴とする請求項2に記載の一体型ヘッドホン装置。

【請求項6】 前記音声ガイド情報源が前記記録媒体に記録されたものであることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の一体型ヘッドホン装置。

【請求項7】 前記操作手段はつまみ部を有し、このつまみ部の回転によって前記回転スイッチ部が操作され、このつまみ部を押すことでプッシュスイッチ部が操作されるように構成されていることを特徴とする請求項4に記載の一体型ヘッドホン装置。

【請求項8】 前記制御手段は、メモリ回路を有し、入力信号の記録を行うことで前記記録媒体の容量が少なくなった際に、前記音声ガイド情報を前記メモリ回路に記録することを特徴とする請求項2に記載の一体型ヘッドホン装置。

【請求項9】 前記記録媒体は、半導体不揮発性メモリを内蔵したICカードであることを特徴とする請求項1乃至請求項8のいずれか1つに記載の一体型ヘッドホン装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、音楽等のデータを再生可能な再生機器に用いられる操作装置に係り、特に操作内容を音声によってガイドすることによって目視せずとも指示操作できる音声ガイド付き操作装置を備えた一体型ヘッドホン装置に関する。

## 【0002】

【従来技術】従来より、携帯型のMDプレーヤやカセットプレーヤー等の音楽再生機器が幅広く普及している。携帯型ということで、外出先等で容易に音楽情報を聴くことができるので、その需要も大きい。

【0003】一般に、この種の音楽再生機器では、操作ボタンが機器本体に取り付けられたものよりも、本体への操作をより簡単に行うために、操作ボタンが機器本体、ヘッドホン間のケーブルに接続されたものもある。このように操作ボタンが配置されることにより、機器本体をポケットやカバンに収容した状態で、該操作ボタンを手元で操作することができると同時にヘッドフォンを介して記録媒体に記録された音楽情報等を聴くことができる。最近では、このような仕様形態が主流である。

【0004】また、携帯型ラジオ等の機器では、胸ポケットに入れた状態でも簡単に操作ができるように、機器本体の上部に操作ボタンが配置してなるものもある。

【0005】このように携帯型の音楽再生機器では、より簡単で且つ使い勝手の良い操作方法を提供するために操作ボタンの配置や構成に考慮がなされている。

【0006】ところが、このような携帯型再生機器では、上述したように操作ボタンの配置等を改善したとしても、正確且つ確実に実行モードを指示操作するためには、ユーザは操作ボタンを目視して操作する必要があり、操作ボタンを目視せずに操作すること（ブラインドタッチともいう）は困難である。特に目の不自由なユーザには、このブラインドタッチはかかせない操作方法でもある。

【0007】したがって、携帯型再生機器では、このような要求に応答するべくブラインドタッチも可能な操作手段を備えることが望まれているが、従来技術では、そのような操作手段を備えていないのが実状である。

【0008】近年、超薄型の大容量の半導体不揮発性メモリが開発実用化され、この不揮発性メモリを用いてカード化したスマートメディア等のICカードが携帯型音声記録再生装置に多用されている。このようなICカードを用いることで、機器本体の小型化が可能である。

【0009】また、今後、このような技術進歩に応じて携帯型音声再生機器はさらに改良がなされ、例えば機器本体をヘッドフォン内に収容して構成される一体型ヘッドフォン装置などの音声再生機器も十分に期待される。特に一体型ヘッドフォン装置では、機器本体がヘッドフォンに収容されることから、従来使用していたケーブルが不要となり、このため従来の操作方法では使い勝手が悪く、最適な操作ボタンの配置も考慮する必要があり、さらに、操作ボタンを含めたセットの小型化も望まれている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上記の如く、従来の携帯型再生機器に用いられた操作装置では、操作ボタンの配置等を改善したとしても、正確且つ確実に実行モードを指示操作するためには、ユーザは操作ボタンを目視して操作する必要があり、ブラインドタッチで操作することが困難であるという問題点があった。また、半導体記録再生メディアの技術進歩に伴い、機器本体をヘッドフォン内に収容して構成される一体型ヘッドフォン装置等の音声再生機器も十分に期待されるが、このような機器を構成した場合には、従来の操作ボタンの配置構成では、使い勝手が良く操作を簡単に操作することができず、また、操作ボタンを含めたセットの小型化を満足することもできないという問題点もあった。

【0011】そこで、本発明は上記問題点に鑑みてなされたもので、操作内容に基づく音声ガイドをユーザに報知し且つ実行可能とすることでブラインドタッチで操作を行うことができるとともに、機器全体の小型化を図ることのできる音声ガイド付き操作装置を備えた一体型ヘッドフォン装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の一体型ヘッドフォン装置は、電気信号を音に変換する電気機械変換手段

をそれぞれ備えた一対の耳当て部と該耳当て部に設けられた記録媒体を着脱可能に保持する記録媒体装着手段を備えたヘッドフォン本体と、前記耳当て部に内蔵され、前記記録媒体から音声信号を再生して、前記電気機械変換手段に供給する再生手段と、前記耳当て部に設けられた操作手段によって操作され、前記再生手段の複数の動作モードを設定する制御手段と、前記耳当て部に設けられ、前記操作手段によって設定される各動作モードを音声によって示すための音声ガイド情報が記録された音声ガイド情報源と、前記操作手段の操作によって、その操作に対応する動作モードを示す音声信号を前記音声ガイド情報源から読み出した信号に基づいて生成して前記電気機械変換手段に供給する音声ガイド再生手段と、を具備したことを特徴とするものである。

【0013】本発明によれば、該装置を使用する際に、ユーザは前記操作手段による操作によって各種の動作モードの内、いずれかの動作モードを選択し、制御手段は前記操作手段による操作に基づき、前記再生手段の複数の動作モードを設定する。このとき、前記音声ガイド再生手段は、前記操作手段の操作によって、その操作に対応する動作モードを示す音声信号を、前記操作手段によって設定される各動作モードを音声によって示すための音声ガイド情報が記録された前記音声ガイド情報源から読み出した信号に基づいて生成して前記電気機械変換手段に供給する。これにより、ユーザは目視せずとも所望する動作モードを認識でき、すなわち、ユーザによるブラインドタッチ操作が可能となり、操作性を向上させることが可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は本発明に係る一体型ヘッドフォン装置の一実施の形態を示し、音声ガイド付き操作装置を取り付けた場合の構成を示す構成図である。

【0015】図1に示すように、本実施の形態の一体型ヘッドフォン装置1は、左右の耳に装着するヘッドフォン（耳あて）1A、1Bを備え、これらのヘッドフォン1A、1Bは、図示はしないが電気機械変換手段としてのスピーカが内蔵され、これらのスピーカは、例えば一方のヘッドフォン1Bに収容されている音声再生部3に接続されている。

【0016】この音声再生部3は、音声情報を再生するのに必要な回路群を備えたものであって、例えば該一体型ヘッドフォン装置1が音声情報の再生のみではなく、記録も可能な機能を備えたものである場合には、さらに音声情報を記録するのに必要な回路群も備えることも可能である。

【0017】音声再生部3の具体的な構成としては、後述する各種信号処理回路やICカード5の制御回路等の電気回路、及びバッテリー電源等（図3参照）を含んで構成されており、これらの回路群による動作によって音

声情報を各ヘッドフォンのスピーカを介して再生することができるようにしている。

【0018】各ヘッドフォン1Bには、音声情報が記憶されたICカード5が装着可能なスロット6が設けられ、このスロット6に装着されたICカード5は前記音声再生部3と電気的に接続されている。

【0019】つまり、この種の携帯型音声再生機器としての一体型ヘッドフォン装置1においては、少なくとも一方のヘッドフォン内に音声再生部13を収容するとともに、音声信号や音楽信号等の音声情報の記録媒体であるICカード5を装着する機能（記録媒体装着手段）も備えており、各ヘッドフォン1A、1Bは耳輪全体を覆うイヤパッドを有する形状のもので、そのうち一方のヘッドフォン1Bでは、内蔵している電気信号を音に変換するスピーカまたはイヤホン等の電気機械変換手段に影響しない空間部に前記ICカード5を装着するスロット6を配置した構成となっている。

【0020】なお、メモリ容量の拡大のために、もう一方のヘッドフォン1Aについても同様のICカード5を装着可能なスロットを設けて構成し、このスロットに装着したICカード5と前記音声再生部3とを電気的に接続するように構成しても良い。これにより、記録媒体の記録容量も拡大することができる。

【0021】ところで、上述したように本実施の形態における携帯型音声再生機器は、機器本体（音声再生部3）をヘッドフォン1Bに収容した一体型ヘッドフォン装置であることから、該装置に対し確実に且正確に、しかもブラインドタッチでユーザ操作を行うためには、操作装置の配置や構成の改良が必要である。

【0022】そこで、本実施の形態では、このような要求を満足するために、図1に示すように音声ガイド付き操作装置2が何れか一方のヘッドフォン（本例ではヘッドフォン1B）に取り付けられている。

【0023】この音声ガイド付き操作装置2は、ユーザ操作に基づく操作内容（動作モードを示す音声情報）を直接ヘッドフォン1A、1Bを介してユーザに伝達し、認識後その選択された操作内容を実行するのに必要なスイッチ手段としての操作部2Aが備えられ、また該操作部2Aはその動作を実行するために前記音声再生部3に電気的に接続されるようになってい

【0024】前記音声ガイド付き操作装置2に備えられた操作部2Aの構成を図2を参照しながら説明する。図2は音声ガイド付き操作装置に作用された操作部2Aの構成を説明するための説明図である。

【0025】図2に示すように前記操作部2Aは、スライドキー2aと、プッシュキー2bとで構成される。スライドキー2aは、回転可能に構成されたスイッチであって、ユーザがつまみ部分（該スライドキー2a）を回転（スライド）させることによって該一体型ヘッドフォン装置における各種の動作モード（操作モードともい

う）から所望する動作モードの選択が可能であり、選択された動作モードを示す選択操作信号を出力する。

【0026】また、前記スライドキー2aの外周に位置するヘッドフォン1B上には、前記スライドキー2aに設けられた基点部（目盛り）によって選択される各動作モードを示す複数の目盛りが配置されている。これらの目盛りは、図中に示すように再生モードを実行する再生モードや各種の操作動作を停止するための停止モード、また停止時には頭出し、再生時には早送りモードを実行するための早送りモードや巻戻しモードをそれぞれ示す目盛りであって、それぞれ所定の位置に設けられている。なお、スライドキー2aは、各目盛り毎のそれぞれのポジションにて、軽く回転がロックされるように機構になっている。

【0027】一方、このスライドキー2aの中央近傍には、プッシュ式のプッシュキー2bが配置され、該プッシュキー2bは、ユーザが前記スライドキー2aにより所望する動作モードが選択されている場合に該プッシュキー2bを押下することにより、この選択した動作モードを実行させることが可能であり、選択した選択モードを実行するための実行操作信号を出力する。

【0028】次にこのような操作部2Aを用いてユーザに操作内容を音声ガイドするための回路構成を図3を用いて説明する。

【0029】図3に示すように、上述した操作部2Aからは前記選択操作信号及び実行操作信号などの操作信号が出力され、これらの操作信号は、音声再生部3に内蔵された制御マイコン4に与えられるようになってい

【0030】制御マイコン4は、マイクロプロセッサICであり、CPU4AとROM4Bとを含んで構成されている。CPU4Aは、ICカード5からの音声情報の再生動作時における主要処理動作全般を制御するもので、音声再生部3の複数の動作モードを設定するとともに実行制御が可能であり、図示しない再生手段を制御することにより、ICカード5のデータ再生が行われる。

【0031】ICカード5の音楽情報の再生時、ICカード5から読み出された再生データは、CPU4Aを介して音声伸張処理IC7に供給される。

【0032】音声伸張処理IC7は、DSP又は音声デコーダで構成されたもので、再生時には供給された再生データに伸張処理などのデコード処理を施し、D/A変換器8によってデジタル→アナログ変換（以下、アナログ変換という）してアンプ（AMP）9に与える。

【0033】アナログ信号に変換された再生音声信号は、アンプ9によって再生するのに必要な増幅率で増幅された後、この出力音声信号を各ヘッドフォン1A、1B内に設けられた2つのスピーカ10によって再生される。

【0034】ところで、本実施の形態にて使用するICカード5には、音声信号や音楽信号等の音声情報が予め

記憶されているが、この種の一体型ヘッドフォン装置1に対応したICカード5では、さらに音声ガイド情報源として構成されたもので、本発明の特徴となる音声ガイド動作を行うために必要な各種の音声ガイド情報が所定の記憶エリアに予め記憶されている。

【0035】つまり、該ICカード5をヘッドフォン1Bのスロット6に差し込むことによって、該ICカード5に記憶された前記音声ガイド情報が図示しない再生手段によって制御マイコン4内に取り込まれると同時にROM4Bに一旦格納されるようになっている。

【0036】前記操作部2Aによる動作モード選択時、CPU4Aは、音声ガイド再生手段として動作し、つまり該操作部2Aのスライドキー2aからの選択操作信号を取り込んで認識し、該選択操作信号が示す動作モードに応じた音声信号を、ROM4Bから読み出した音声ガイド情報に基づいて生成し、生成した音声信号を音声伸張処理IC7に供給する。これにより、以降の信号回路によって、スライドキー2aによって選択された動作モードを示す音声ガイドがヘッドフォン1A、1Bの各スピーカ10によって再生され、選択している操作内容をユーザに報知させることが可能となる。

【0037】実際に再生される音声ガイド情報としては、例えば、スライドキー2aによって再生モードが選択されると、図2に示すように「再生します・・・」という音声ガイドが即座に再生され、また、停止モードが選択されると「停止します・・・」という音声ガイド、早送りモードが選択されると「早送りします・・・」という音声ガイド、巻き戻しモードが選択されると「戻します・・・」という音声ガイドが即座に再生される。このような音声ガイド情報は一例であり、この他動作モードを示すボタンであるような音声ガイドが再生されるような音声ガイド情報であっても良い。

【0038】また、このような音声ガイド情報により所望する動作モードが選択され、その状態のままプッシュキー2bによる押下によって動作モードが実行されると、CPU4Aは、前記操作部2Aからの実行操作信号を取り込んで認識し、該実行操作信号が示す動作モードに応じた動作モードとなるように図示しない再生手段を制御する。これにより、選択された動作モードに応じた制御動作を実行させることが可能となる。

【0039】なお、本実施の形態では、音声ガイド動作に必要な音声ガイド情報は、ICカード5から取り込むことによって得ていたが、これに限定されるものではなく、例えば音声再生部3内に必要な音声ガイド情報を生成しあるいは合成することによって生成する音声生成手段を設けるように構成しても良い。また、ICカード5の記憶容量が該音声ガイド情報を記憶する分だけ得られない場合には、予め制御マイコン4B内に格納しておくようにしても良く、また、基本となる再生モードや停止モードを示す音声ガイド情報のみをICカード5内に

記憶しておき、音声再生部側にてこの音声ガイド情報を用いて他の動作モードを示す音声ガイド情報を生成するように構成しても良い。

【0040】次に、本発明の一体型ヘッドフォン装置における音声ガイド動作を図2及び図4を参照しながら詳細に説明する。なお、予めICカード5には、音楽情報の他に音声ガイドするのに必要な音声ガイド情報が記憶されているものとし、さらに該ICカード5のヘッドフォン1Bのスロット6への装着により、ICカード5に記憶された音声ガイド情報が制御マイコン4内のROM4Bに取り込まれているものとする。

【0041】いま、ユーザが図1に示す一体型ヘッドフォン装置1を両耳に装着した状態でICカード5に記憶された音楽情報を再生するものとする。

【0042】このとき、ユーザは該一体型ヘッドフォン装置1を装着した状態であるので、ユーザ自身の手を音声ガイド付き操作装置2が取り付けられているヘッドフォン1Bまで移行し、その後図2に示す操作部2Aのスライドキー2aを任意に回転操作する。

【0043】すると、スライドキー2aが順次所定のポジションにスライドする度に、図4に示すCPU4Aには、該スライドキー2aからの選択操作信号が順次取り込まれ、CPU4Aはこれを認識し、該選択操作信号が示す動作モードに応じた音声信号を、ROM4Bから読み出した音声ガイド情報に基づいて順次生成し、生成した音声信号を音声伸張処理IC7に供給する。すると、生成された音声信号は、該音声伸張処理IC7によって音声伸張処理された後、後段の信号回路にて再生処理されることにより、スライドキー2aのスライド毎に選択された動作モードを示す音声ガイド情報がヘッドフォン1A、1Bの各スピーカ10によって順次再生される。

【0044】こうして、ユーザは自らのスライド操作によって報知される音声ガイド情報を聴きながら、所望する操作内容を目視せずとも認識することが可能となり、この場合、操作内容が再生モードとなるポジションをその音声ガイド情報によって認識することができる。

【0045】その後、ユーザは一旦軽くロックされているキースライドキー2aのポジションが所望する操作内容であることを認識したら、ユーザはその状態のままプッシュキー2bを押下して選択した操作内容を実行するように操作する。すると、CPU4Aには、スライドキー2aのポジションが示す操作内容の実行操作信号が取り込まれ、CPU4Aはこれを認識し、該実行操作信号が示す動作モードに応じた動作モードとなるように図示しない再生手段を制御する。これにより、選択された動作モードに応じた制御動作を実行させることが可能となる。

【0046】この場合、本例では、スライドキー2aのポジションが再生モードを示す操作内容であることが

ら、再生モードを示す実行操作信号がCPU 4 Aに取り込まれ、該CPU 4 Aによる該実行操作信号に基づく制御によって、再生モードが実行され、その結果、各ヘッドフォン1 A、1 Bの各スピーカ1 0からはICカード5に記憶された音楽情報が再生されることにより、ユーザは音楽情報を聴くことができる。

【0047】これにより、スライドキー2 aにより選択された動作モードに応じた制御動作を、ユーザが目視せずともプッシュキー2 bの押下のみで実行させることが可能となる。

【0048】したがって、本実施の形態によれば、音声ガイド付き操作装置を、音声再生部がヘッドフォンに收容される一体型ヘッドフォン装置1に採用することにより、スライドキー操作毎にその操作内容を示す音声ガイド情報が再生されるため、所望する操作内容をユーザが操作部を目視せずとも認識することが可能となり、さらに選択された操作内容を実行させるように操作することが可能となる。すなわち、操作部の配置や構成の改良に関わらず簡単な構成でブラインドタッチによる操作が可能となる。

【0049】また、音声再生部を組み込んだ一体型ヘッドフォン装置1なので、機器本体が別体の従来の携帯型音声再生機器と比較して、装置自体を小型にできることは勿論であるが、上記音声ガイド付き操作装置2が一方のヘッドフォンに取り付けることができるので、さらに操作部を含めたセット自体の小型化に大きく寄与できる。

【0050】さらに、ブラインドタッチ操作が可能であることから、目の不自由な人にも使用することができ、使用範囲を拡大することが可能となる。よって、幅広いユーザにも満足できる一体型ヘッドフォン装置を提供することが可能である。

【0051】なお、本実施の形態では、音声ガイドする操作内容としては、再生モード、停止モード、早送りモード及び巻き戻しモードについて説明したが、これに限定されるものではなく、必要であればそれ以外の機器に付加された機能についても同様にスイッチポジションを設けるように構成するとともに、予めそれらの音声ガイド情報をICカード内あるいは制御マイコン内のROMに記憶するようにして音声ガイド動作可能に構成しても良い。

【0052】ところで、本発明では、機器本体がヘッドフォンと別体の従来装置にも適用することも可能である。このような実施の形態を図4に示す。

【0053】図4は本発明の一体型ヘッドフォン装置の他の実施の形態を示し、器本体が別体となる携帯型音声記録再生装置に適用した場合の全体構成を示す構成図である。なお、図4は図1に示す装置と同様な構成要素については同一の符号を付して説明を省略し、異なる部分のみを説明する。

【0054】本実施の形態では、音声ガイド付き操作装置2を、音声情報再生のみの一体型ヘッドフォン装置1に設けただけではなく、音声情報の記録再生を可能とし且つ機器本体がヘッドフォンとは別体構成となるヘッドフォン装置に取り付けて構成したことが前記実施の形態とは異なる点である。

【0055】図4に示すように、本実施の形態のヘッドフォン装置にも、前記実施の形態と同様に音声ガイド付き操作装置2がヘッドフォン1 Bに取り付けられている。この音声ガイド付き操作装置2の操作部2 Aは、ヘッドフォン1 Bとは別体に設けられた音声記録再生部1 3にケーブルを介して電氣的に接続されている。

【0056】この音声記録再生部1 3は、前記実施形態の音声再生部3の構成要素の他に、音声情報を記録必要な各種信号処理回路等の回路系統が付加された電気回路1 4と、音声集音用のマイクロホン1 5とを有して構成されている。勿論、機器本体を駆動させるのに必要な電池1 6もこの音声記録再生部1 3に搭載されている。

【0057】また、本実施の形態では、前記実施の形態で使用されたICカード5がもう一方のヘッドフォン1 Aにも搭載可能になっており、このICカード5 Aはヘッドフォン1 Aに形成されたスロット6 Aに装着されるとともに、他のICカード5 Bと同様に前記音声記録再生部1 3に電氣的に接続される。

【0058】また、音声情報の記録可能な機能を付加されたということで、これに伴い前記操作部2 Aのスライドキー2 aによる操作内容が、図示はしないが記録モードを示す目盛りが付加されるとともに、この記録モードをガイドするための音声ガイド情報もいずれかのICカード5、又は制御マイコン4のROM 4 B内に記憶されるようになっていいる。その他の構成及び作用は、前記実施の形態と略同様である。

【0059】したがって、本実施の形態によれば、記録再生部1 3がヘッドフォン1 Bと別体的に構成されたヘッドフォン装置でも、前記実施の形態と同様にスライドキー操作毎にその操作内容を示す音声ガイド情報が再生されるため、所望する操作内容をユーザが操作部を目視せずとも認識することが可能となり、さらに選択された操作内容を実行させるようにブラインドタッチ操作することが可能となる。

【0060】また、ICカード5 A、5 B及び音声ガイド付き操作装置2の採用により、従来の携帯型音声記録再生機器よりも、記録媒体の記憶容量を増大させることができるとともに、機器本体の小型化に大きく寄与できる。

【0061】なお、本発明に係る実施の形態では、音声ガイド付き操作装置2をヘッドフォン1 Bに取り付けた構成について説明したが、これに限定されるものではなく、例えば前記音声ガイド付き操作装置を、ヘッドフォンに着脱可能に構成するとともに、その操作信号をリモ

コン信号として発光するように構成し、一方、ヘッドホン内に収容した音声再生部3または、音声記録再生部13側において、発光したリモコン信号を受光する受光部を設けて構成することにより、遠隔操作可能となるように構成しても良い。これにより、仕様形態を幅広くすることも可能である。

【0062】また、本発明に係る各実施の形態では、音声ガイド情報が音楽情報を記録している記録媒体（例えばICカード）と同一媒体に記録されていることについて説明したが、これに限定されるものではなく、例えば音声ガイド情報専用の記録媒体を設けるとともに、該音声ガイド専用の記録媒体をヘッドホン、あるいは記録再生部に着脱可能に保持する音声ガイド情報専用記録媒体装着手段を設けるように構成しても良い。

【0063】

【発明の効果】以上、説明したように本発明によれば、操作内容に基づく音声ガイドをユーザに報知し且つ実行可能とすることで、ブラインドタッチで操作を行うことができるとともに、機器全体の小型化を図ることのできる音声ガイド付き操作装置を備えた一体型ヘッドホン装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一体型ヘッドホン装置の一実施の形\*

\*態を示す構成図。

【図2】図1の音声ガイド付き操作装置の構成を説明するための説明図。

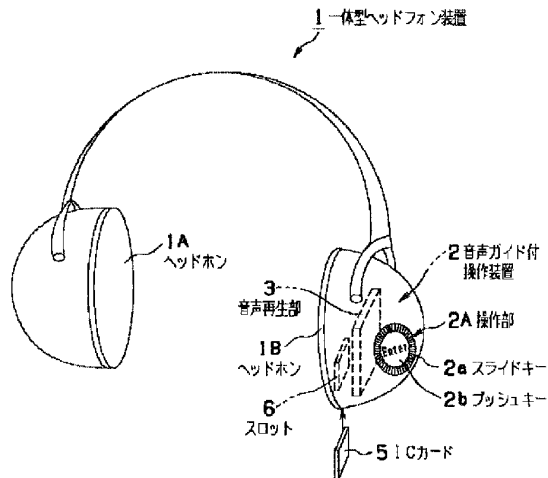
【図3】図1の一体型ヘッドホン装置の構成を示すブロック図。

【図4】本発明の一体型ヘッドホン装置の他の実施の形態を示す構成図。

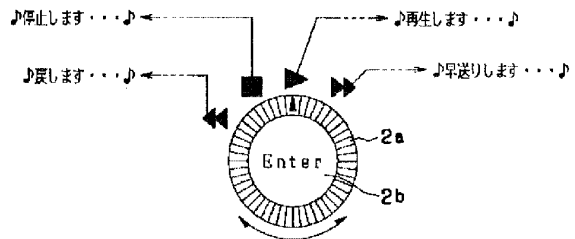
【符号の説明】

- 1…一体型ヘッドホン装置、
- 2…音声ガイド付き操作装置、
- 2A…操作部、
- 2a…スライドキー、
- 2b…プッシュキー、
- 3…音声再生部、
- 4…制御マイコン、
- 4A…CPU、
- 4B…ROM、
- 5…ICカード（スマートメディア）、
- 6…スロット、
- 7…音声伸張処理IC、
- 8…D/A変換器、
- 9…アンプ、
- 10…スピーカ。

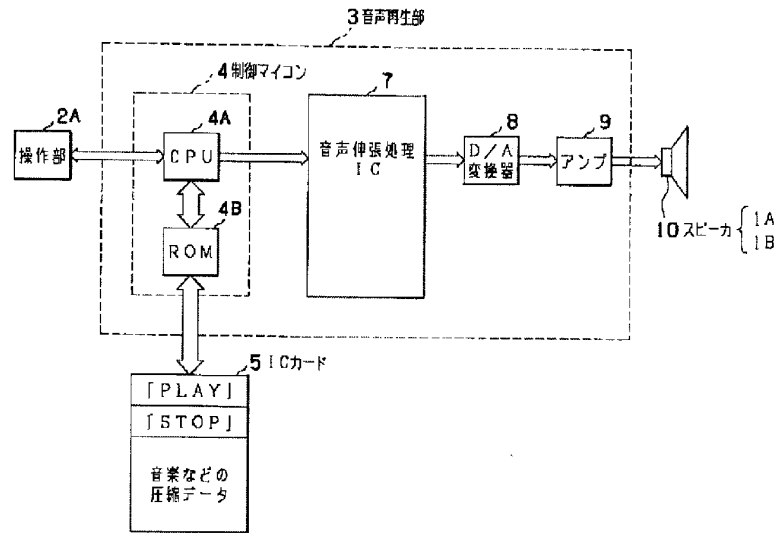
【図1】



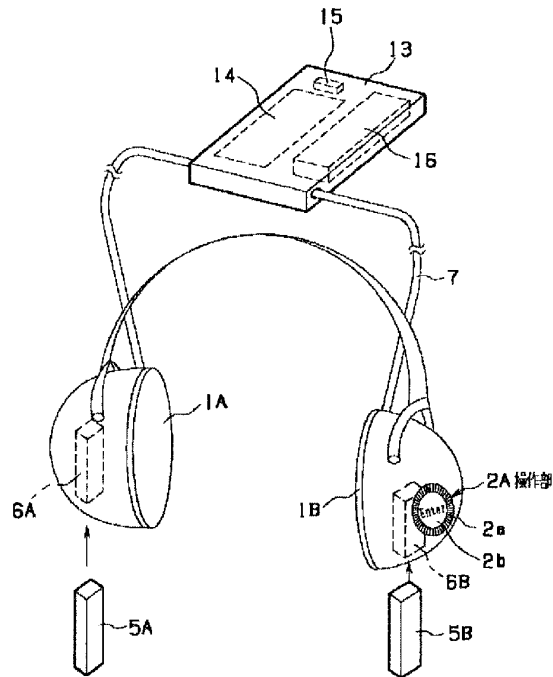
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5D005 BB01 BB11  
 5D045 DB01 DB02 DB03  
 9A001 BB03 DD11 EE04 EE05 HH15  
 JJ71 KK43 KK62

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-079699

(43)Date of publication of application : 27.03.2001

---

(51)Int.Cl.

B30B 15/28

---

(21)Application number : 11-258740

(71)Applicant : MITSUI HIGH TEC INC

(22)Date of filing : 10.09.1999

(72)Inventor : MASUZOE MASAHIRO

---

(54) DEVICE AND METHOD FOR DETECTING SCRAP FLOATING

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To easily judge a normal condition and a condition with scrap floating by detecting the scrap floating generated during the pressing from the displacement data to detect the gap between a die stripper and a die.

**SOLUTION:** During the pressing in a normal condition, the gap between a stripper and a die is detected as the time elapse for each stroke, a plurality of displacement data detected by displacement sensors 30 mounted on a plurality of parts of a die 20 is inputted by a control part 40, and accumulated in a data accumulating means 51, and the allowable level of each displacement sensor 30 of the normal action of a press without any scrap floating is determined by an allowable level determining means 51 from the accumulated displacement data. The monitoring data range during the time before a punch works a material after the stripper presses the material is determined by a monitoring range determining means 52, and an abnormality checking means 53 judges whether or not the displacement data in the monitoring data range obtained from each displacement sensor 30 during the actual operation is within the allowable level.



(Reference 2)

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-143683

(43)Date of publication of application : 16.05.2003

---

(51)Int.Cl. H04R 1/10

H04M 1/00

---

(21)Application number : 2001-335470

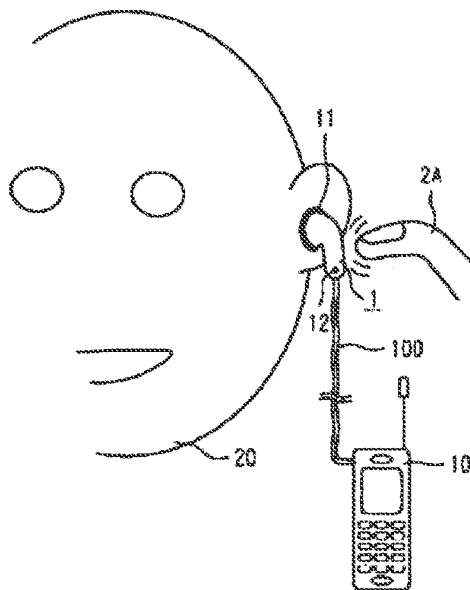
(71)Applicant : NTT DOCOMO INC

(22)Date of filing : 31.10.2001

(72)Inventor : FUKUMOTO MASAOKI  
SUGIMURA TOSHIKI

---

### (54) COMMAND ENTRY DEVICE



#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a command entry device with excellent operability and user-friendliness.

**SOLUTION:** An acceleration sensor or the like is incorporated in the command entry device 1 such as an earphone microphone and senses vibration when a user knocks a microphone main body or the body close to a microphone wearing position by a finger 2A or the like. The vibration is continuously produced through continuous knocking and pulses corresponding to the vibration are converted into a simple command such as on-hook or off-hook. Thus, the user can simply enter a command without the need for the user to seek a small button or the like provided to the microphone main body.

For more information, please access [http://www.ipdl.inpit.go.jp/homepg\\_e.ipdl](http://www.ipdl.inpit.go.jp/homepg_e.ipdl), click Patent & Utility Gazette DB, input a as "Kind code" and input 2003-143683 as "Number", click search, click blue number, then click DETAIL.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-143683  
(P2003-143683A)

(43)公開日 平成15年5月16日(2003.5.16)

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I          | テ-グ-ト*(参考)        |
|--------------------------|-------|--------------|-------------------|
| H 0 4 R 1/10             | 1 0 4 | H 0 4 R 1/10 | 1 0 4 E 5 D 0 0 5 |
|                          | 1 0 1 |              | 1 0 1 A 5 K 0 2 7 |
|                          | 1 0 4 |              | 1 0 4 Z           |
| H 0 4 M 1/00             |       | H 0 4 M 1/00 | U                 |

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全6頁)

(21)出願番号 特願2001-335470(P2001-335470)

(22)出願日 平成13年10月31日(2001.10.31)

(71)出願人 392026693

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ  
東京都千代田区永田町二丁目11番1号

(72)発明者 福本 雅朗

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株  
式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(72)発明者 杉村 利明

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株  
式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(74)代理人 100066980

弁理士 森 哲也 (外2名)

Fターム(参考) 5D005 BA13 BB01

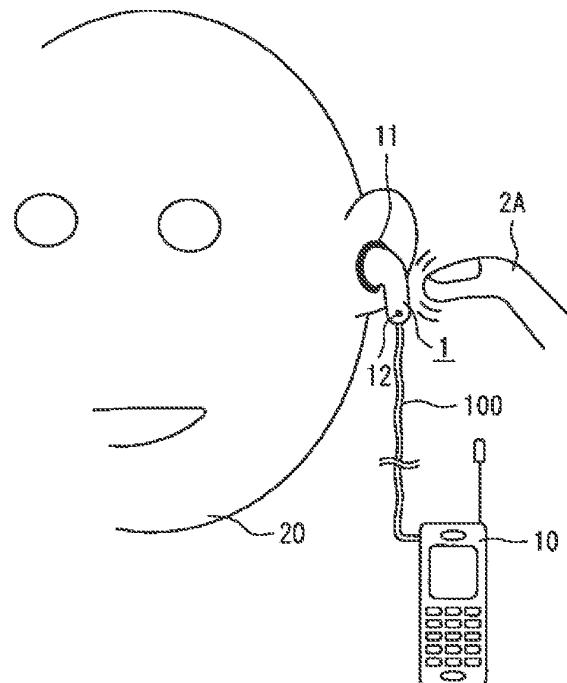
5K027 AA11 HH26

(54)【発明の名称】 コマンド入力装置

(57)【要約】

【課題】 操作性が良く、かつ、使い勝手の良いコマンド入力装置を実現する。

【解決手段】 イヤホンマイク等のコマンド入力装置1に加速度センサ等を内蔵しておき、マイク本体やマイク装着位置近傍の身体部位を指2A等で叩くことにより、その振動を検出する。連続して叩いて振動を連続して発生させ、この振動に対応するパルスを、オンフック、オフフック等の簡単なコマンドに変換する。こうすることにより、マイク本体に設けられている小さなボタン等を探すことなく、コマンド入力操作を簡単に行いうる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力されるコマンドに対応する動作を行う機器に用いるコマンド入力装置であって、自装置使用者が発した振動を検出する振動検出手段と、この振動検出手段により検出された振動を前記コマンドに変換する変換手段とを含み、前記使用者の身体に装着されることを特徴とするコマンド入力装置。

【請求項2】 前記変換手段は、前記振動に含まれている特定の周波数成分を抽出するフィルタを含むことを特徴とする請求項1記載のコマンド入力装置。

【請求項3】 前記変換手段は、前記フィルタによって抽出された前記特定の周波数成分によるパルス列について、パルス同士の時間間隔の長短に応じて2値符号に変換することを特徴とする請求項2記載のコマンド入力装置。

【請求項4】 前記振動は、自装置の筐体に直接与えられる衝撃によって生じたものであることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに1項に記載のコマンド入力装置。

【請求項5】 前記振動は、自装置の装着部位付近に与えられる衝撃によって生じたものであることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに1項に記載のコマンド入力装置。

【請求項6】 自装置の少なくとも一部が耳孔付近に装着されることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載のコマンド入力装置。

【請求項7】 自装置の少なくとも一部が手首付近に装着されることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載のコマンド入力装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はコマンド入力装置に関し、特に使用者の身体に装着され、入力されるコマンドに対応する動作を行う機器に用いるコマンド入力装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】携帯電話機やPHS(Personal Handyphone System)をはじめとする携帯機器は、近年において急速に普及している。この種の携帯機器の筐体には、イヤホンマイクを装着するためのジャック端子が設けられていることが多い。このジャック端子にイヤホンマイクを装着することにより、携帯機器本体に設けられている送受話器としてのイヤホンやマイクロホンを使用しなくても通話等を行うことができる。

【0003】イヤホンマイクには種々のタイプが存在するが、耳孔挿入式のものももっとも普及している。耳孔挿入式のイヤホンマイクは、耳孔に挿入するための挿入部と、携帯機器の筐体に設けられたジャック端子に挿入するプラグと、挿入部とプラグとの間で信号を授受する

ためのケーブルとから構成されている。挿入部の端部には音声を出力するための小型スピーカが設けられており、イヤホンの機能による受話器が実現される。また、挿入部の一部、例えばケーブルとの接続部付近には、マイクロホンが設けられており、送話器が実現される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述した耳孔挿入式のイヤホンマイク等に対するコマンド入力動作には、その筐体に設けられたボタンを指先で押す方式が用いられている。しかしながら、この方式においては、イヤホンの装着後に小さなボタンを探して押すのは困難であり、操作性が悪いという欠点がある。また、ボタンを押すためにある程度の力が要るので、ボタンを押したときにイヤホンの装着状態が当初の位置からずれてしまう。このため、装着状態をもとに戻さなければならず、使い勝手が悪いという欠点がある。

【0005】本発明は上述した従来技術の欠点を解決するためになされたものであり、その目的は操作性が良く、かつ、使い勝手の良いコマンド入力装置を提供することである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1によるコマンド入力装置は、入力されるコマンドに対応する動作を行う機器に用いるコマンド入力装置であって、自装置使用者が発した振動を検出する振動検出手段と、この振動検出手段により検出された振動を前記コマンドに変換する変換手段とを含み、前記使用者の身体に装着されることを特徴とする。

【0007】本発明の請求項2によるコマンド入力装置は、請求項1において、前記変換手段は、前記振動に含まれている特定の周波数成分を抽出するフィルタを含むことを特徴とする。本発明の請求項3によるコマンド入力装置は、請求項2において、前記変換手段は、前記フィルタによって抽出された前記特定の周波数成分によるパルス列について、パルス同士の時間間隔の長短に応じて2値符号に変換することを特徴とする。

【0008】本発明の請求項4によるコマンド入力装置は、請求項1乃至3のいずれかに1項において、前記振動は、自装置の筐体に直接与えられる衝撃によって生じたものであることを特徴とする。本発明の請求項5によるコマンド入力装置は、請求項1乃至3のいずれかに1項において、前記振動は、自装置の装着部位付近に与えられる衝撃によって生じたものであることを特徴とする。

【0009】本発明の請求項6によるコマンド入力装置は、請求項1乃至5のいずれか1項において、自装置の少なくとも一部が耳孔付近に装着されることを特徴とする。本発明の請求項7によるコマンド入力装置は、請求項1乃至5のいずれか1項において、自装置の少なくとも一部が手首付近に装着されることを特徴とする。要す

るに本発明では、装置筐体（どの部分でも良い）を軽く叩くか、筐体装着部分付近の人体部位を軽く叩くことによって、コマンド入力を行う。こうすることによって、小さなボタンを探す必要が無いので操作性が良く、また押下動作によって機器装着位置がずれることが無いので使い勝手が良い。このため、携帯機器における迅速な情報入力を実現できるのである。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】次に、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。なお、以下の説明において参照する各図においては、他の図と同等部分に同一符号が付されている。図1は本発明によるコマンド入力装置の実施の一形態を示す図であり、コマンド入力装置が携帯電話機のイヤホンマイクである場合が示されている。

【0011】同図に示されているように、本実施形態によるコマンド入力装置1は、使用者の顔20の耳孔に挿入して使用するものであり、耳孔に挿入するイヤホン11と、マイクロホン（以下、マイクと呼ぶ）12と、携帯電話機（TEL）10の図示せぬジャック端子に挿入されたプラグとの間に設けられたケーブル100を含んで構成されている。このように構成されたコマンド入力装置においては、後述するように、指2A等で装置1の筐体を叩くことによって、コマンドの入力を実現する。

【0012】図2は、コマンド入力装置の内部構成例を示すブロック図である。同図において、本例のコマンド入力装置は、上述したイヤホン（EARP）11及びマイク（MIC）12の他に、使用者が発した振動を検出するための加速度センサ（SN）13と、加速度センサの検出出力を増幅するためのセンサアンプ（SA）14と、増幅された検出出力から特定の周波数成分を抽出するためのバンドパスフィルタ（BPF）15と、所定レベルとの比較によってバンドパスフィルタ15の出力をパルスに変換するためのコンパレータ（CMP）16と、タイマ（TIM）17と、携帯電話機に送るべきコマンドが記憶保持されているコマンドテーブル（CCB）18と、タイマ17の出力及びコマンドテーブル18の内容を参照してコンパレータ16から出力されるパルスに対応するコマンドに変換するコマンド生成部（CAM）19とを含んで構成されている。なお、以上の各部は装置筐体1aの内部に設けられている。

【0013】以下、以上の構成からなるコマンド入力装置を用いたコマンド入力動作について説明する。使用者の指2Aによってイヤホンマイクの筐体1aが軽く叩かれると、その衝撃加速度は加速度センサ13によって検出される。検出された信号はセンサアンプ14で増幅され、バンドパスフィルタ15によって、指で叩いた時に特有の周波数成分だけが選択される。この場合、80～100Hz付近の周波数成分を抽出して用いることで、指で叩く以外の動作によるノイズを排除することができ

る。

【0014】その後、コンパレータ16によって、叩く動作1回につき1つのパルスへと変換され、「0」又は「1」による2値符号からなるタイミングパルス列TYPとしてコマンド生成部19に送られる。コマンド生成部19では、送られてきたパルス列のタイミングをタイマ17から出力されるパルスを参照して判断し、コマンドテーブル18に記述されたタイミングとコマンドとの関連を元にコマンドCCMを決定する。この決定されたコマンドCCMは、携帯電話機10に送出される。

【0015】次に、タイミングパルス列TYPからコマンドを生成する手法の一例について、図3を参照して説明する。タイミングパルス列TYPは、叩く動作1回に対して1度発生し、そのパルス幅Mは一定である。時間T1及び時間T2は、識別用時定数であり、本例ではT1<T2である。なお、この時間の長短は、タイマ17の出力データによって計測できる。叩く動作が行われ、1つのパルスが発生すると、パルス立上りの時刻を基準として、次のパルスが発生するまでの時間、すなわちパルス同士の時間間隔について、その長短を判断する。最初のパルス立上り時刻からT1時間以内に次のパルスが発生すると、「0」とみなし、基準時刻を0に戻して次のパルスを待つ。また、最初のパルス立上り時刻からT1時間を経過し、T2時間以内に次のパルスが発生すると、「1」とみなし、基準時刻を0に戻して次のパルスを待つ。なお、T2時間以内に次のパルスが発生しない場合、パルス列解析を打ち切る。

【0016】以上の手法によって、パルスの発生時間間隔を用いて、モールス符号のように「0」及び「1」の符号列ができる。なお、モールス符号と異なり、本手法によって生成される符号列の最終符号を常に「1」とする。図3（A）を参照すると、最初のパルスP1が発生した後、T2時間以内に第2のパルスP2が発生していないので、最終符号である「1」に変換される。また、同図（B）を参照すると、最初のパルスP1が発生した後、T1時間以内に第2のパルスP2が発生しているので、「0」とみなされる。その後、T2時間以内に次のパルスが発生していないので、最終符号である「1」が付加されて「01」に変換される。

【0017】さらに、同図（C）を参照すると、最初のパルスP1が発生した後、T1時間を経過してT2時間以内に第2のパルスP2が発生しているので、「1」とみなされる。その後、T2時間以内に次のパルスが発生していないので、最終符号である「1」が付加されて「11」に変換される。同様に、同図（D）を参照すると、最初のパルスP1から第2のパルスP2までT1時間以内、第2のパルスP2から第3のパルスP3までT1時間を経過してT2時間以内、第3のパルスP3から第4のパルスP4までT1時間以内、第4のパルスP4から第5のパルスP5までT1時間を経過してT2時間

以内であり、第5のパルスP5の後、T2時間以内に次のパルスが発生していない。このため、最終符号である「1」が付加されて「01011」に変換される。

【0018】以上のようにして得られた打鍵コマンド、すなわち「0」、「1」の符号列を、テーブル18を参照することによって送信コマンドCCMに変換する。この送信コマンドCCMが携帯電話機10に送られると、携帯電話機10において所定の動作が行われる。操作コマンドの例が図4に示されている。操作コマンドは、周囲の雑音や、通常の動作による誤動作を避けるために、ある程度の長さが必要である。ただし、ダイヤルにおける数字等、使用シチュエーションが明確であるものについては、短いコマンドを用いて、操作性を向上させることができる。

【0019】本実施例では、コマンド「1101」をオフフックに、「0101」をオンフックとして割当てている。したがって、3つのパルスの間隔が順にT1時間を経過してT2時間内、T1時間を経過してT2時間内、T1時間内となるように装置筐体等を叩けば、最後に「1」が付加され、符号列「1101」を発生させる。この符号列「1101」が携帯電話機に送られると、携帯電話機はオフフック状態となる。

【0020】同様に、3つのパルスの間隔が順にT1時間内、T1時間を経過してT2時間内、T1時間内となるように装置筐体等を叩けば、最後に「1」が付加され、符号列「0101」を発生させる。この符号列「0101」が携帯電話機に送られると、携帯電話機はオンフック状態となる。なお、本例では、パルス幅Mは一定であるが、叩く動作の強度を検出し、異なるパルス幅を与えることによって、叩く動作の強弱を用いて、より複雑なコマンドを発生させることもできる。

【0021】ここで、打鍵コマンドの生成手法について更に図5を参照して説明する。同図はパルス列からのコマンドを生成する処理を示すフローチャートである。同図において、筐体を叩く等の入力動作によるパルスが入力されるまで待ち状態であり（ステップS501）、最初のパルスからT1時間内に次のパルスが入力されると、「0」とみなす（ステップS502→S503）。一方、最初のパルスからT1時間を経過してT2時間内に次のパルスが入力されると、「1」とみなす（ステップS502→S504→S505）。以上の処理を繰り返すことによってパルス同士の入力間隔を「0」又は「1」の符号に置き換える処理が行われる。

【0022】そして、最初のパルスからT2時間を経過しても次のパルスが入力されなければ末尾に「1」を付加してパルス符号を確定させる（ステップS504→S506）。以上のようにコマンド入力装置を構成すれば、装置筐体全体のどの部分を叩いても電話機のコントロールができるようになり、従来のように装置筐体上に設けられた小さなボタンを探して押下する必要がなくな

る。したがって、イヤホンの装着状態が当初の位置からずれることはなく、使い勝手が良い。

【0023】なお、本実施例では、指先で直接筐体1aを叩いているが、これ以外にも、イヤホンマイクが装着された部位の近傍の部位である頬骨2B、耳の後ろの骨、こめかみ、鼻、顎等を軽く指先で叩くことでも入力が行える。この場合にも、それぞれの入力方法に応じて、バンドパスフィルタ15の定数を適切に選択することで、ノイズを排除することができる。多くの場合、800～1000Hz付近の成分の利用が効果的である。

【0024】本実施例では耳孔挿入型のイヤホンマイクを用いているが、使用者の身体に装着される装置について本発明を広く適用できることは明らかである。すなわち、耳殻部分に装着される耳かけ型であっても、ヘッドホンのようなバンドで頭や首に設置するタイプであってもかまわない。さらに、指先を用いた入力動作以外にも、歯を噛み合わせる動作等の反復動作によって生じる衝撃加速度を加速度センサ13によって検出するようにしても良い。この場合には、歯を噛み合わせる動作2Cによって生じた振動が顎及び頭骨を伝わり、これを加速度センサ13によって検出することになる。なお、この場合、バンドパスフィルタ15の通過周波数を600～650Hz付近に設定することで、効率良く検出が行える。以上のように構成した場合には、ハンズフリーな入力動作を実現できる。

【0025】また、イヤホンマイクとしての携帯電話機やボイスレコーダの操作以外にも、例えば眼鏡型の情報端末装置等との組み合わせも可能である。この場合にも、本装置の筐体に直接与えられた衝撃によって生じる振動や、本装置の装着部位付近（耳孔やこめかみ付近）に与えられる衝撃によって生じる振動を、加速度センサで検出してコマンドに変換すれば良い。さらに、腕時計型や指輪型の情報端末との組み合わせも考えられる。この場合にも、本装置の筐体に直接与えられた衝撃によって生じる振動や、本装置の装着部位付近（手首や腕付近）に与えられる衝撃によって生じる振動を、加速度センサで検出してコマンドに変換すれば良い。その他の機器に用いるコマンド入力装置について本発明が広く適用できることは明らかである。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、使用者が発した振動を検出し、この検出された振動をコマンドに変換して出力することより、操作性が良く、かつ、使い勝手の良いコマンド入力装置を実現できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるコマンド入力装置の使用例を示す実施の一形態を示すブロック図である。

【図2】本発明によるコマンド入力装置の構成例を示すブロック図である。

【図3】パルス列からのコマンドを生成する処理の例を示す図である。

【図4】パルス列とコマンドとの対応関係を示す図である。

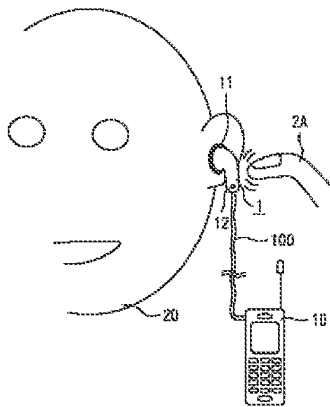
【図5】本発明によるパルス列からのコマンドを生成する処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

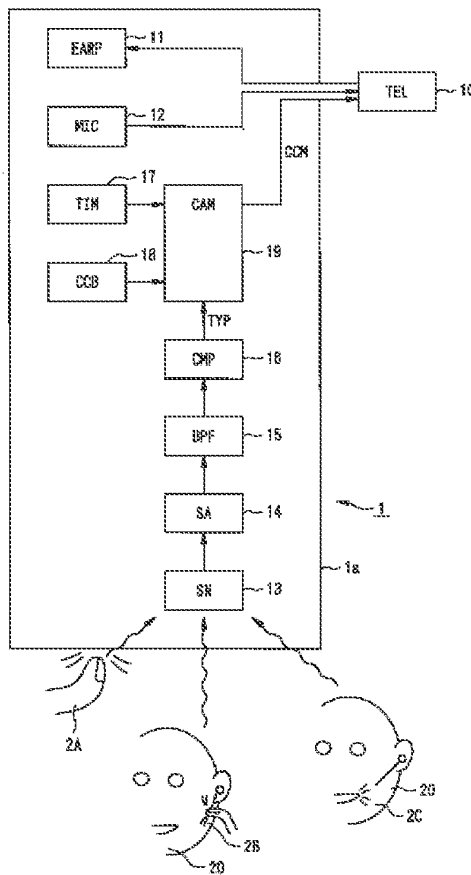
- 1 コマンド入力装置
- 1 a 筐体
- 10 携帯電話機

- \* 11 イヤホン
- 12 マイクロホン
- 13 加速度センサ
- 14 センサアンプ
- 15 バンドパスフィルタ
- 16 コンパレータ
- 17 タイマ
- 18 コマンドテーブル
- 19 コマンド生成部
- \*10 100 ケーブル

【図1】



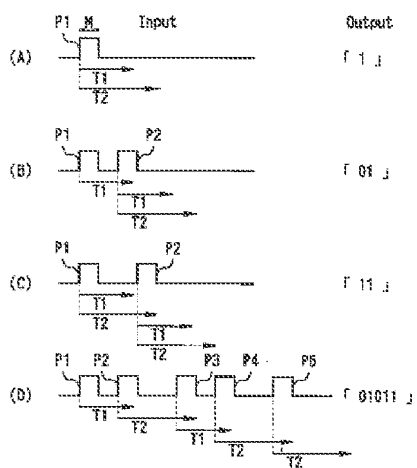
【図2】



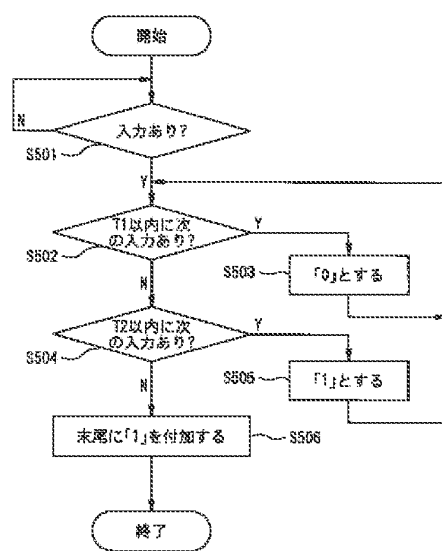
【図4】

| 入力パルス  | コマンド |
|--------|------|
| 「1101」 | オフック |
| 「0101」 | オンック |

【図3】



【図5】



(Reference 1)

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2006-026092

(43)Date of publication of application : 02.02.2006

(51)Int.Cl. A61B 5/11 (2006.01)  
A61B 5/00 (2006.01)  
A63B 24/00 (2006.01)  
A63B 69/00 (2006.01)  
G08C 19/00 (2006.01)

(21)Application number : 2004-208962

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

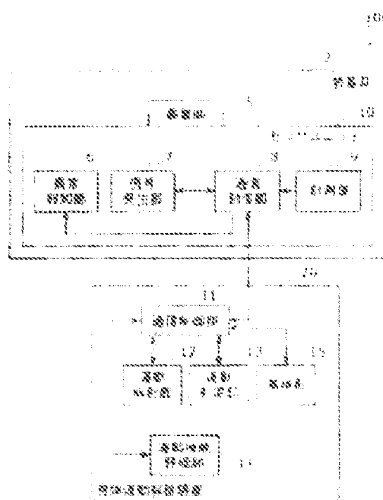
(22)Date of filing : 15.07.2004

(72)Inventor : INOUE SHIGEYUKI

TANAKA SHINJI

YAMAMOTO KOJI

(54) ACCELERATION INFORMATION TRANSMITTING DEVICE, BODY EXERCISE ANALYZING DEVICE, AND BODY EXERCISE ANALYZING METHOD



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a body exercise analyzing device, and the like, capable of quantitatively analyzing the posture and the exercise of a person in a short time and at a low cost while limitation at the time of measuring is reduced.

SOLUTION: A wearing portion 5 of a wearing fixture 2 is a belt-like tool, and a sensor unit 10 is secured on the waist portion of a subject 1. The measuring section 9 of the sensor unit 10 measures the acceleration generated accompanied with the condition or the exercise of the subject 1. A signal generating section 7 generates a zone specific signal showing the data to be analyzed based on the instruction showing the start and stop of waking of the subject 1. A communication control section 8 adds the zone specific signal to the acceleration data and transmits the same to the communication control section 11 of the body exercise analyzing device 20. A communication control section 11 determines whether or not the zone specific signal is

contained in the received data, and transmits the acceleration data in the zone to an exercise analyzing section 12 when the zone specific data is contained in the received data. The exercise analyzing section 12 analyzes about the exercising capability of the subject 1 by using the acceleration data received from the communication control section 11.

For more information, please access [http://www.ipdl.inpit.go.jp/homepg\\_e.ipdl](http://www.ipdl.inpit.go.jp/homepg_e.ipdl), click Patent & Utility Gazette DB, input a as "Kind code" and input 2006-26092 as "Number", click search, click blue number, then click DETAIL.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-26092

(P2006-26092A)

(43) 公開日 平成18年2月2日 (2006. 2. 2)

|                         |                      |             |
|-------------------------|----------------------|-------------|
| (51) Int. Cl.           | F 1                  | テーマコード (参考) |
| A 6 1 B 5/11 (2006.01)  | A 6 1 B 5/10 3 1 0 A | 2 F 0 7 3   |
| A 6 1 B 5/00 (2006.01)  | A 6 1 B 5/00 1 0 2 A | 4 C 0 3 8   |
| A 6 3 B 24/00 (2006.01) | A 6 3 B 24/00        | 4 C 1 1 7   |
| A 6 3 B 69/00 (2006.01) | A 6 3 B 69/00 C      |             |
| G 0 8 C 19/00 (2006.01) | G 0 8 C 19/00 V      |             |

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

|   |  |
|---|--|
| (21) 出願番号 特願2004-208962 (P2004-208962)  | (71) 出願人 000005821<br>松下電器産業株式会社<br>大阪府門真市大字門真1006番地 |
| (22) 出願日 平成16年7月15日 (2004. 7. 15)   | (74) 代理人 100109210<br>弁理士 新居 広守                      |
| (出願人による申告) 国等の委託研究成果にかかる特許出願 (平成15年度新エネルギー・産業技術総合開発機構「人間行動適合型生活環境創出システム技術」再委託研究、産業活力再生特別措置法第30条の適用を受けるもの) | (72) 発明者 井上 茂之<br>大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内       |
|   | (72) 発明者 田中 真司<br>大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内       |
|   | (72) 発明者 山本 浩司<br>大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内       |

最終頁に続く

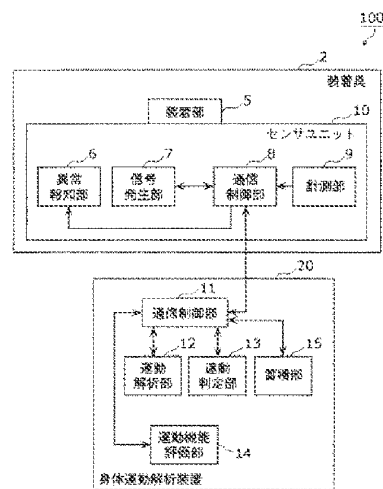
(54) 【発明の名称】 加速度情報送信装置、身体運動解析装置および身体運動解析方法

(57) 【要約】

【課題】 計測時の制限を緩和しつつ、短時間かつ安価に人の姿勢や運動に関して定量的に解析し得る身体運動解析装置等を提供する。

【解決手段】 装着具2の装着部5は、ベルト状の器具であり、センサユニット10を被験者1の腰部に固定する。センサユニット10の計測部9は、被験者1の状態や運動に伴って生じた加速度を計測する。信号発生部7は、被験者1による歩行開始と停止を表す指示に基づいて、解析対象のデータであることを表す区間特定信号を生成する。通信制御部8は、加速度データに区間特定信号を付加して身体運動解析装置20の通信制御部11に送信する。通信制御部11は、受信したデータに区間特定信号が含まれているか否かを判別し、区間特定信号が含まれている場合は、その区間内の加速度データを運動解析部12に送信する。運動解析部12は、通信制御部11から受信した加速度データを用いて被験者1の運動能力について解析を行う。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

人の行動に応じた加速度を時間の経過に沿って計測する加速度計測手段と、計測された前記加速度を表す情報を、人の身体運動について解析を行う身体運動解析装置に送信する情報送信手段と、

前記加速度を表す情報の一部が前記身体運動解析装置において解析対象とする区間の加速度を表す情報であることを表す区間特定信号を受け付ける信号受付手段とを備え、

前記情報送信手段は、

前記信号受付手段において前記区間特定信号を受け付けられた場合は、前記加速度を表す情報に前記区間特定信号を付加して前記送信を行う

ことを特徴とする加速度情報送信装置。

## 【請求項2】

前記信号受付手段は、

ユーザから所定のスイッチの押下を受け付け、当該受け付けられた押下に基づいて、前記解析対象とする区間を表し得る所定のフラグをセットする

ことを特徴とする請求項1記載の加速度情報送信装置。

## 【請求項3】

前記所定のフラグは、前記解析対象とする区間の始点と終点を表すフラグである

ことを特徴とする請求項2記載の加速度情報送信装置。

## 【請求項4】

前記加速度情報送信装置は、さらに、

前記身体運動解析装置から異常行動の発生に関する異常情報を受信する異常情報受信手段と、

受信した前記異常情報に基づいて異常行動の発生を報知する異常報知手段とを備える

ことを特徴とする請求項1記載の加速度情報送信装置。

## 【請求項5】

加速度を表す情報を受信する情報受信手段と、

受信された前記加速度を表す情報に解析対象区間の加速度を表す情報であることを表す区間特定信号が付加されているか否かを判別する信号判別手段と、

受信された前記加速度を表す情報に基づいて、一定時間毎に、当該情報に係る人が転倒した状態が否かを判定すると共に、前記加速度を表す情報に前記区間特定信号が付加されている場合は、当該区間特定信号によって表される解析対象区間の加速度を表す情報に基づいて運動機能を解析する判定解析手段と

を備えることを特徴とする身体運動解析装置。

## 【請求項6】

前記判定解析手段は、

受信された前記解析対象区間の加速度を表す情報に基づいて、歩幅、歩行速度、スタンスおよび左右の脚の速度差のうち、少なくとも一の運動機能について解析を行う

ことを特徴とする請求項5記載の身体運動解析装置。

## 【請求項7】

前記身体運動解析装置は、さらに、

受信した前記加速度を表す情報に基づいて、当該情報に係る人について異常行動が発生したか否かを判別する異常行動判別手段と、

前記異常行動の発生があったと判別された場合に、その旨を表す情報を前記加速度情報送信装置に送信する異常情報送信手段とを備える

ことを特徴とする請求項5記載の身体運動解析装置。

## 【請求項8】

人の行動に応じた加速度を測定し、当該加速度を表す加速度情報を送信する加速度情報送信装置と、受信した加速度を表す情報に基づいて人の運動機能について解析を行う身体

運動解析装置とを備える身体運動解析システムであって、

前記加速度情報送信装置は、

人の行動に応じた加速度を時間の経過に沿って計測する加速度計測手段と、

計測された前記加速度を表す情報を、前記身体運動解析装置に送信する情報送信手段と

、  
前記加速度を表す情報の一部が前記身体運動解析装置において解析対象とする区間の加速度を表す情報であることを表す区間特定信号を受け付ける信号受付手段とを備え、

前記情報送信手段は、前記信号受付手段において前記区間特定信号が受け付けられた場合は、前記加速度を表す情報に前記区間特定信号を付加して前記送信を行い、

前記身体運動解析装置は、

送信された前記加速度を表す情報を受信する情報受信手段と、

受信された前記加速度を表す情報に前記区間特定信号が付加されているか否かを判別する信号判別手段と、

受信された前記加速度を表す情報に基づいて、一定時間毎に、当該情報に係る人が転倒した状態か否かを判定すると共に、前記加速度を表す情報に前記区間特定信号が付加されている場合は、当該区間特定信号によって表される解析対象区間の加速度を表す情報に基づいて運動機能を解析する判定解析手段と

を備えることを特徴とする身体運動解析システム。

【請求項9】

人の行動に応じた加速度を時間の経過に沿って計測する加速度計測ステップと、

計測された前記加速度を表す情報を、人の身体運動について解析を行う身体運動解析装置に送信する情報送信ステップと、

前記加速度を表す情報の一部が前記身体運動解析装置において解析対象とする区間の加速度を表す情報であることを表す区間特定信号を受け付ける信号受付ステップとを含み、

前記情報送信ステップでは、

前記信号受付ステップにおいて前記区間特定信号が受け付けられた場合は、前記加速度を表す情報に前記区間特定信号を付加して前記送信を行う

ことを特徴とする加速度情報送信方法。

【請求項10】

加速度を表す情報を受信する情報受信ステップと、

受信された前記加速度を表す情報に解析対象区間の加速度を表す情報であることを表す区間特定信号が付加されているか否かを判別する信号判別ステップと、

受信された前記加速度を表す情報に基づいて、一定時間毎に、当該情報に係る人が転倒した状態か否かを判定すると共に、前記加速度を表す情報に前記区間特定信号が付加されている場合は、当該区間特定信号によって表される解析対象区間の加速度を表す情報に基づいて運動機能を解析する判定解析ステップと

を含むことを特徴とする身体運動解析方法。

【請求項11】

加速度情報送信装置のためのプログラムであって、

人の行動に応じた加速度を時間の経過に沿って計測する加速度計測ステップと、

計測された前記加速度を表す情報を、人の身体運動について解析を行う身体運動解析装置に送信する情報送信ステップと、

前記加速度を表す情報の一部が前記身体運動解析装置において解析対象とする区間の加速度を表す情報であることを表す区間特定信号を受け付ける信号受付ステップとを含み、

前記情報送信ステップでは、

前記信号受付ステップにおいて前記区間特定信号が受け付けられた場合は、前記加速度を表す情報に前記区間特定信号を付加して前記送信を行う

ことを特徴とする、コンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項12】

身体運動解析装置のためのプログラムであって、

加速度を表す情報を受信する情報受信ステップと、  
 受信された前記加速度を表す情報に解析対象区間の加速度を表す情報であることを表す  
 区間特定信号が付加されているか否かを判別する信号判別ステップと、  
 受信された前記加速度を表す情報に基づいて、一定時間毎に、当該情報に係る人が転倒  
 した状態か否かを判定すると共に、前記加速度を表す情報に前記区間特定信号が付加され  
 ている場合は、当該区間特定信号によって表される解析対象区間の加速度を表す情報に基  
 づいて運動機能を解析する判定解析ステップと  
 を含むことを特徴とする、コンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、人間の姿勢や運動能力について解析を行うためのリハビリテーションシステ  
 ム、スポーツトレーニング装置、行動異常検知装置などに利用可能な加速度送信装置、身  
 体運動解析装置及びその方法等に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の身体運動解析装置としては、被験者の行動を映像として記録するものがある（例  
 えば、特許文献1参照）。この特許文献1の「身体特徴点検出装置および身体運動解析装  
 置」では、身体運動の様子を撮影することによって収集した身体部品毎の運動上の特徴に  
 基づいて運動解析を行っている。

【0003】

図22は、特許文献1の身体運動解析装置200の機能構成を示すブロック図である。  
 この身体運動解析装置200は、身体の運動を撮影する撮影手段131、身体の知識を記  
 憶する身体知識記憶手段132、撮影した画像から身体部のみを抽出する身体抽出手段1  
 33、抽出した身体部を、身体の部品に分ける身体部品抽出手段134、画像における身  
 体の部品の中から身体特徴点を検出する可視特徴点検出手段135、身体の部品の中で画  
 像中で見えない身体特徴点を検出する未知特徴点検出手段136、身体特徴点検出方法の  
 結果を時系列の身体特徴点データとして記憶する身体特徴点記憶手段137、身体運動の  
 知識を記憶する身体運動知識記憶手段138、運動に関する周囲の環境の知識を記憶する  
 運動環境知識記憶手段139、運動環境知識を考慮して、時系列の身体特徴点データと身  
 体運動の知識から、身体運動を解析する身体運動解析手段140、熟練者の身体運動の知  
 識を記憶する熟練者身体運動知識記憶手段141、身体運動解析結果をもとに、用途に応  
 じたアドバイスを与えるアドバイス作成手段142により構成される。

【特許文献1】特開平10-111940号公報（第9頁、図11）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許文献1の身体運動解析装置200を用いて測定を行う場合は、  
 特定の専門知識を有する必要がある、被験者自身が自分で計測することができない。また  
 、特許文献1に示す身体運動解析装置においては、人体の運動(軌跡)の計測は、撮影手段  
 131の設置された場所や光学的な視野内で行わねばならず、運動を行う領域、運動の種  
 類などが限定されてしまうという問題がある。

【0005】

さらに、従来の技術においては、取り扱うデータが膨大かつ冗長であるため、データ取  
 集やデータ分析には多くの労力を要し、時間や費用などにおいて制約があるリハビリテー  
 ションやスポーツトレーニングの現場では活用される機会が極めて少ないという問題もあ  
 る。

【0006】

そこで、本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、計測時の制限を緩和しつつ  
 、短時間かつ安価に人の姿勢や運動に関して定量的に解析し得る身体運動解析装置等を提

供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明に係る加速度情報送信装置は、人の行動に応じた加速度を時間の経過に沿って計測する加速度計測手段と、計測された前記加速度を表す情報を、人の身体運動について解析を行う身体運動解析装置に送信する情報送信手段と、前記加速度を表す情報の一部が前記身体運動解析装置において解析対象とする区間の加速度を表す情報であることを表す区間特定信号を受け付ける信号受付手段とを備え、前記情報送信手段は、前記信号受付手段において前記区間特定信号が受け付けられた場合は、前記加速度を表す情報に前記区間特定信号を付加して前記送信を行うことを特徴とする。

【0008】

これにより、被験者が装着する加速度情報送信装置は、解析を希望する加速度データについては、被験者自身で決定したタイミングで加速度を計測して身体運動解析装置に送信するので、計測時の制限を緩和しつつ、短時間かつ安価に加速度データを取得することが可能となる。

【0009】

さらに、上記目的を達成するために、本発明に係る身体運動解析装置は、加速度を表す情報を受信する情報受信手段と、受信された前記加速度を表す情報に解析対象区間の加速度を表す情報であることを表す区間特定信号が付加されているか否かを判別する信号判別手段と、受信された前記加速度を表す情報に基づいて、一定時間毎に、当該情報に係る人が転倒した状態か否かを判定すると共に、前記加速度を表す情報に前記区間特定信号が付加されている場合は、当該区間特定信号によって表される解析対象区間の加速度を表す情報に基づいて運動機能を解析する判定解析手段とを備える。

【0010】

これにより、身体運動解析装置は、受信した情報に基づいて、一定時間毎に、当該情報に係る被験者が転倒した状態か否かを判定すると共に、その情報に区間特定信号が付加されている場合は、当該区間特定信号によって表される解析対象区間の加速度を表す情報に基づいて被験者の運動機能を解析することが可能となる。

【0011】

なお、上記目的を達成するために、本発明は、上記加速度情報送信装置や身体運動解析装置の特徴的な構成手段をステップとする加速度情報送信方法や身体運動解析方法として実現したり、それらのステップを全て含むプログラムとして実現したりすることもできる。そして、そのプログラムは、加速度情報送信装置や身体運動解析装置が備えるROM等に格納しておくだけでなく、CD-ROM等の記録媒体や通信ネットワーク等の伝送媒体を介して流通させることもできる。

【発明の効果】

【0012】

本発明により、被験者に加速度センサ装着させることによって、被験者の転倒事象を遠次監視すると共に、短時間かつ制約を受けることなく、宅内にて歩行機能等について、被験者自身が運動機能について自己管理することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明に係る実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、以下の実施の形態において、本発明について図面を用いて説明するが、本発明はこれらに限定することを意図しない。

(実施の形態1)

図1は、本発明に係る身体運動解析システム100の概略図である。この身体運動解析システム100は、被験者1から取得した加速度データに基づいて、転倒の発生の検出や歩幅、歩行速度等を算出するシステムであり、装着具2と身体運動解析装置20とを備える。

## 【0014】

装着具2は、被験者1の腰部に装着されるベルト状の器具であり、後述するセンサユニット10などを内蔵する。センサユニット10は、被験者1の状態や歩行等の運動に伴って生じた加速度を計測し、そのデータを無線（例えば、bluetooth（「ザ ブルートゥース エスアイジー インコーポレーテッド」の登録商標）に準拠した通信方式）で身体運動解析装置20に送信する。

## 【0015】

身体運動解析装置20は、一般的なパーソナルコンピュータの機能を備えると共に、装着具2（より具体的にはセンサユニット10）から送信された加速度データを、上記bluetoothに準じた通信方式等によって受信し、この加速度データに基づいて被験者1の転倒の発生の検出や歩幅、歩行速度等を算出する機能を有する。

## 【0016】

なお、以下では、被験者1の状態（姿勢）や歩行等の運動に応じた前後方向、左右方向及び垂直方向の加速度を計測し、計測した加速度に基づいて転倒の発生の検出や歩幅、歩行速度、スタンス及び左右の脚の速度差等を算出する実施例について説明する。

## 【0017】

図2は、本発明に係る装着具2に内蔵されているセンサユニット10の装着位置とその座標軸との関係を模式的に示した図である。図2に示されるように、センサユニット10は、装着部5によって、被験者1の背中側の腰部中央に固定される。また、本発明においては、被験者1の加速度を計測する際、左右方向をX軸方向（右方向を「正の方向」とし、前後方向をY軸方向（前方向を「正の方向」と定義することとする。

## 【0018】

図3は、上記身体運動解析システム100における装着具2および身体運動解析装置20のそれぞれの機能構成を示すブロック図である。

まず、装着具2について説明する。装着具2は、装着部5、異常報知部6、信号発生部7、通信制御部8および計測部9を備える。

## 【0019】

装着部5は、センサユニット10を被験者1の腰部に固定するためのベルト状の器具であり、その内側にセンサユニット10を格納するポケットを備えている。

異常報知部6は、通信制御部8からの指示により、被験者1又は周囲の人に対して音声、ブザー又は発光（例えば、LEDを用いる。）などによって警告を行う。

## 【0020】

信号発生部7は、例えばトグル式のスイッチ及びスイッチの状態を表す2色のLEDを備え、被験者1からの指示によって歩行の開始又は歩行の停止を表す信号（例えば、開始から停止までの期間中、所定のフラグを「1」に設定する。）を生成し、通信制御部8に送信する。

## 【0021】

通信制御部8は、例えば、制御プログラム等を格納するROMやRAM等を備えるCPUであり、センサユニット10全体を制御する。さらに、通信制御部8は、計測部9において計測された加速度データを、例えば、上記bluetoothに準拠した通信方式によって身体運動解析装置20に送信する。さらに、通信制御部8は、信号発生部7から歩行の開始／停止を表す信号を受信した場合は、これらの信号を加速度データに付加して（又は異なるチャンネルで）身体運動解析装置20に送信する。

## 【0022】

計測部9は、IC型の加速度センサ（例えば、3軸の加速度について計測が可能なセンサ）により、被験者1が歩行することによって生ずる、前後方向、左右方向又は上下方向の加速度を計測し、この加速度を表す情報（以下、「加速度データ」という。）を通信制御部8に送信する。より詳細に説明すると、例えば、所定の時間（例えば、10秒間）、被験者1の歩行における前後方向の加速度をモニタリングし、最大±2G（1G=9.8[m/s<sup>2</sup>）の加速度に応じた電圧変化を125Hzのサンプリング周波数、16ビットの

量子化ビット数でサンプリングしてA/D変換を行い、このA/D変換された加速度データを通信制御部8に送信する。

【0023】

図4は、上記装着具2の具体的な構成例を示す図である。図4(a)は、装着具2を展開した場合の正面図である。また、図4(b)は、センサポケット28の位置において(装着具2の中央で)切断した場合の上面図である。図4(a)に示されるように、装着具2は、長さが110cmの基底素材23をベースとするベルトであり、中央にセンサポケット28とバッテリーポケット29、および右端にI/F(インターフェイス)ポケット22とを備える。ただし、センサポケット28およびバッテリーポケット29が固定されるセンサ固定素材25は、非伸縮性の繊維素材である。したがって、装着部5は、伸縮素材であるところの基底素材23を用いた二つの領域とそれら領域に対して挟まれる形で接合されるセンサ固定素材25からなる3つの領域によって構成される。

【0024】

さらに、センサポケット28は、ゴムを編み込みし、伸縮素材であるセンサ固定ベルト26によって固定される。センサ固定ベルト26は、中央でセンサポケットに接合縫製される。センサ固定ベルト26の両端は、自由な着脱を可能にしたために、基底素材の伸縮を全く妨げない構成になっている。

【0025】

図4(b)は、センサ固定ベルト26、基底素材23、およびセンサポケット28の相互の位置関係を示す図である。すなわち、センサポケット28は、基底素材23およびセンサ固定素材25からなる帯状の面と、伸縮可能なセンサ固定ベルト26に挟み込まれる形態を有する。このような形態を採ることにより、帯状の装着部5を人体の腰部に巻く形で装着した場合、基底素材23の伸縮性により各ポケットが安定し、センサ固定ベルト26の面ファスナ(雄)27を基底素材23の面ファスナ(雌)に接合させることで、図4(b)に示すような分力が発生し、センサ位置を固定し、装着具2自身を安定して保持させることが可能となる。

【0026】

図5は、上記図4(a)に示す装着具2を中央で切断した場合の断面図の一例である。図5に示すように、センサポケット28は、センサ固定ベルト26によって装着具2に固定される。

【0027】

次に、身体運動解析装置20について説明する。身体運動解析装置20は、通信制御部11、運動解析部12、運動判定部13、運動機能評価部14および蓄積部15を備える。

【0028】

通信制御部11は、上記装着具2における通信制御部8と同様に、制御プログラム等を格納するROMやRAM等を備えるCPUであり、身体運動解析装置20全体を制御する。さらに、通信制御部11は、装着具2から送信されてきた加速度データを、例えば、上記Bluetoothに準拠した通信方式によって受信し、運動解析部12に送信する。

【0029】

運動解析部12は、通信制御部11から受信した加速度データに対して所定の時間間隔で波形解析を行って、歩行周期を算出する。

図6は、運動解析部12の詳細な機能構成を示すブロック図である。図6に示されるように、運動解析部12は、周波数分析部32、極大値検出部33、極大値周波数検出部34、最低周波数検出部35、配列保存部36及び評価部37を備える。

【0030】

周波数分析部32は、通信制御部11から受信した加速度データに対して周波数分析を実行する。極大値検出部33は、周波数分析部32から入力したパワースペクトラムからパワーの極大値を検出する。極大値周波数検出部34は、極大値検出部33において検出された極大値に対応する周波数を検出する。最低周波数検出部35は、極大値周波数検出

部34において抽出された各周波数の中から、0Hzを除いた最低の周波数を検出する。配列保存部36は、最低の周波数、最低の周波数に対応する極大値、及び上記加速度データが計測された日時とを対応付けて保存する。評価部37は、配列保存部36に蓄積されているデータから、指定された日時のデータを読み出して通信制御部11に出力する。

【0031】

運動判定部13は、上記運動解析部12において算出された歩行周期を用いて、歩幅や歩行速度、歩行時のスタンス（左右方向の脚の開き）及び左右の脚の速度差を算出する一方、被験者1の運動が歩行か否かを判定する。さらに、運動判定部13は、加速度データに基づいて、被験者1が転倒したか否かを検出する。例えば、歩行の途中で転倒した場合は、周期性の有る加速度データが突然一方の重力のみを示す加速度データに変化するため、この変化を検出することによって可能となる。

【0032】

運動機能評価部14は、例えば液晶パネルなどの表示装置を備え、通信制御部21の指示により、被験者1の運動に関する情報（例えば、歩幅や歩行速度など）について評価すると共に、被験者1の運動能力に関する情報を表示する。

【0033】

蓄積部15は、例えば、RAMや固定ディスク等からなる記憶装置であり、装着具2から受信した加速度を表す情報を記憶すると共に、運動判定部13において検出された転倒の発生や、運動判定部13において算出された歩幅、歩行速度、スタンスおよび左右の脚の速度差などを表す情報を記憶する。

【0034】

次に、上記運動判定部13における加速度データから歩行速度を算出する方法について、図7～図9を参照しながら詳細に説明する。

図7は、被験者1の歩行機能テストにおける脚運びと加速度の変化との対応を時間の経過に従って示した一例である。図7における曲線41は、被験者1が歩行機能テストを実施した際の左右方向の加速度の変化を示した図である。一方、曲線42は、上記歩行機能テストを実施した際の前後方向の加速度の変動を示した図である。上記の図2において説明したように、左右方向の加速度に対しては「右向き」を正の方向と定義し、前後方向の加速度に対しては「前向き」を正の方向と定義している。本実施の形態においては、次の(1)式における歩行速度の定義を用いることとする。

【0035】

$$\text{歩行速度} = \text{歩行周期} \times \text{歩幅} \quad (1)$$

ここで、上記(1)式における「歩行周期」とは、図7における曲線42（即ち、前後方向の加速度の変化）の平均周期（例えば、 $T(i) - T(i-1)$  [sec]に相当する10周期の平均）とする。この場合、上記曲線42においては、負の値から正の値に変化する過程でゼロクロスする、隣り合う2点を用いることとする。

【0036】

さらに、上記(1)式における「歩幅」については、例えば上記の10周期に亘って計測した前後方向の加速度の曲線42をフーリエ変換してパワースペクトルを求め、さらにそのピーク値（これを「周波数パワー」という。）の常用対数を求める。

【0037】

図8は、上記図7の曲線42の周波数スペクトルを模式的に示した図である。図8に示される例では、周波数が「1」（即ち、1歩に要する時間が1秒）において周波数パワーが最大となる例（曲線501～曲線504）を示しており、各々の最大パワーの常用対数値が示されている。従って、図8の曲線504の場合は、1秒間に8歩あるいたこととなる。

【0038】

図9は、実験的に算出された、周波数パワーの常用対数と歩幅との関係を示す一例である。図9に示されるように、最大周波数パワーの常用対数と歩幅とは比例関係にある。図9の曲線601に基づいて、下記の(2)式が導出される（ここで、歩幅の単位は[cm]で



ある。)

【0039】

$$\text{歩幅} = 1.43 \times (\text{最大周波数パワーの常用対数}) - 2.71 \quad (2)$$

なお、上記の関係は、個人毎に1つの曲線が定義され得る（従って、被験者が3人いる場合は、曲線601～603のように3本の曲線が定義され得る。)

【0040】

以上の説明で明らかなように、上記(2)式で算出された「歩幅」を、上記(1)式に代入することにより「歩行速度」を算出することが可能となる。

なお、上記の歩幅と同様に、「スタンス」を算出することが可能である。つまり、歩幅は、前後方向の加速度の曲線42に基づいて算出したが、スタンスは、左右方向の加速度の曲線41に基づいて、同様の手法で算出することができる。

【0041】

図10は、歩行時のスタンスを変えて収集した左右方向の加速度波形のパワースペクトラムを用いて特定した、最低の周波数におけるパワー値を示すスタンス評価指数と歩行スタンスとの関係の一例を示す図である。図10において、横軸が歩行スタンス[cm]を示し、縦軸が上記極大値を常用対数で表したスタンス評価指数である。図10により、歩行時のスタンスと極大値の間には線形の関係があることがわかる。

【0042】

次に、上記運動判定部13における、被験者1の運動が歩行か否かを判定する方法について説明する。

図11は、上記運動判定部13において歩行判定時に参照される、被験者1の歩行時における上下方向の加速度の変化を示す波形の一部である。

【0043】

一般に歩行時は、脚の接地に伴って床（又は地面）からの反力が律動的に生じる。図11は、上記の床反力の変化を示している。

そこで、運動判定部13は、以下に示す何れかの条件を満たした場合に「歩行」と判定する。すなわち、

(条件1)：

「規定時間（例えば、160[msec]）の上下方向の加速度において、「極大→極小→極大」の変化が発生し、かつ、極大値－極小値間（又は極小値－極大値間）の振幅（図11の場合であれば、A－B間又はB－C間の振幅）が規定値（例えば、0.15G）以上であり、かつ極大値と極小値（又は極小値と極大値）の midpoint（図11の場合であれば、D又はE）の値が規定範囲（例えば、0.5G～1.5G）に取まる場合」

(条件2)：

「所定の時間（例えば2秒）に条件1が規定回数（例えば5回）以上発生し、その際の被験者の姿勢が立位の場合」

の2条件である。

【0044】

さらに、以下では、上記運動判定部13における、被験者1の歩行時の左右の脚の速度差を算出する方法について説明する。

上記図7は、運動判定部13において左右の脚の速度差を算出する場合の処理内容を説明するための図でもあり、被験者1の脚運びと左右方向及び上下方向の加速度データとの対応関係を示した図である。

【0045】

本実施の形態においては、被験者1の回復度を定量化することが特徴であるため、左右の脚の速度の差異を左右差判定ポイントとして、健常脚による速度に対する非健常脚による速度の比率（百分率）として定義することとする。即ち、

〔左右差判定ポイント〕

$$= \frac{\text{〔非健常脚による速度〕}}{\text{〔健常脚による速度〕}} \times 100 \quad (3)$$

によって表現する。

【0046】

図7に示されるように、左右の脚に起因する前後方向の速度は、前後方向の加速度の正の部分で時間軸に沿って積分した値で定義され、一つの積分区間は、前後方向の加速度が正になった時点から負になった時点までの区間で定義される。しかし、前後方向の加速度だけを参照した場合、加速度の有無は判別できても、その加速度が左右のどちらの脚に起因するのかを判別することは不可能である。そこで、本実施の形態では、左右方向の加速度を用いてこの問題を解決することとする。

【0047】

即ち、左右方向の加速度の変動に対しては、脚の左右の運びの関与が強く、左脚が接地している時の左右方向の加速度は正の方向に偏位し、右足が接地している時の左右方向の加速度は負の方向に偏位することから、左右の脚に起因する前後方向の速度を算出する際に、左右方向の加速度データを参照することで、前後方向の加速度が左と右のどちらの脚に起因するのかを判別することが可能となる。

【0048】

上記のように、本実施の形態においては、左右の脚に起因する速度を算出する際は、積分開始時点における左右方向の加速度が負である場合は右脚が接地しており、正である場合は左脚が接地しているという一定の関係を利用している。

【0049】

なお、前記積分期間は、計測された加速度の時間的変化に基づいて周波数スペクトルを生成し、生成された周波数スペクトルの中から極大値を有する周波数スペクトルを特定する。さらに、特定された周波数スペクトルの周波数を特定し、特定された周波数の半周期をもって積分期間とする。

【0050】

次に、上記のように構成される身体運動解析システム100の動作について説明する。図12は、身体運動解析システム100の処理の流れを示すフローチャートである。

最初に、身体運動解析装置20の通信制御部11は、加速度モードフラグを初期化(0を設定)し(S1)、その後、一定時間毎に装着具2から送信されてくる加速度データを受信すると共に、この加速度データに付加されている加速度モードフラグの値を判別する(S2)。この「加速度モードフラグ」は、被験者1の歩行について計測中か否か(即ち、解析対象の加速度データか否か)を示すフラグであり、計測中を示す値は「1」である。

【0051】

次に、身体運動解析装置20の通信制御部11は、装着具2から受信した加速度モードフラグが「1」の場合は(S4: YES)、運動解析処理(S6)、歩行速度算出処理(S7)及び左右差判定処理(S8)を実行する。

【0052】

さらに、身体運動解析装置20の運動機能評価部14は、上記の各処理によって算出された歩行速度等に基づいて評価を行い、その評価結果を表示する(S9)。

一方、上記加速度モードフラグが「0」の場合は(S4: NO)、身体運動解析装置20の運動判定部13は、姿勢判定処理(S12)を実行し、転倒していると判定した場合は(S13: YES)、その旨を表す情報を通信制御部11に送信する(S14)。これにより、身体運動解析装置20の通信制御部11は、装着具2の通信制御部8に被験者1が転倒した旨を表す情報を送信する。

【0053】

この後、身体運動解析装置20の通信制御部11は、加速度モードフラグを初期化して、被験者1について歩行等の解析を継続する場合は(S11: YES)、上記の処理を繰り返す(S2~S14)。

【0054】

図13は、上記図12における運動解析処理(S5)の内容を示すフローチャートである。

最初に、周波数分析部32は、通信制御部11から加速度データを受信すると(S1301)、この加速度データに対して周波数分析を実行し(S1302)、その結果を極大値検出部33に出力する。

【0055】

次に、極大値検出部33は、周波数分析部32から入力したパワースペクトラムからパワーの極大値を検出する(S1303)。これにより、極大値周波数検出部34は、極大値検出部33において検出された極大値に対応する周波数を検出する(S1304)。

【0056】

さらに、最低周波数検出部35は、極大値周波数検出部34において検出された各周波数の中から、0Hzを除いた最低の周波数を検出する(S1305)。そして、配列保存部36は、最低の周波数、最低の周波数に対応する極大値、及びそれらの計測日時とからなる配列を保存する。

【0057】

評価部37は、配列保存部36に蓄積されているデータから、指定された日時のデータを読み出して通信制御部11に出力する(S1306)。

図14は、上記図12における歩行速度算出処理(S7)の内容を示すフローチャートである。

【0058】

最初に、身体運動解析装置20の通信制御部11は、装着具2から送信された加速度データを受信し(S1401:Yes)、この加速度データに基づいて、歩行周期を算出する(S1402)。次に、通信制御部11は、受信した加速度データが左右方向の場合は(S1403:Yes)、算出した歩行周期の値を2倍する(S1304)。さらに、通信制御部11は、受信した加速度データに基づいて歩幅を推定し(S1405)、上記歩行周期と歩幅から歩行速度を算出する(S1406)。

【0059】

図15は、上記図12における左右差判定処理(S8)の内容を示すフローチャートである。

最初に、通信制御部11を介して加速度データを受信すると(S1501)、運動解析部12において加速度データが解析され、運動判定部13において歩行速度が算出される(S1502)。さらに、運動判定部13は、算出された歩行速度に基づいて、左右差判定ポイントを算出する(S1503)。運動機能評価部14は、算出された左右差判定ポイント等を表示する(S1504)。

【0060】

より詳細には、所定の時間区間内で同時に計測された前後方向の加速度情報と左右方向の加速度データが入力されると(S1501)、入力された加速度データに対して、一つの積分区間ごとにその積分値を算出し保持する。

【0061】

さらに、各積分値に対して、その積分開始時における左右方向の加速度の符号を参照することにより、各積分値が左右どちらの脚に対応しているかを示すラベルを付与する。その様にして左右脚に振り分けられた積分値を平均して、健常脚による速度と非健常脚による速度を算出する(S1502)。

【0062】

このとき、身体運動解析装置20においては、予め、左右どちらの脚が非健常脚であり、他の足が非健常脚であるという情報を保持しており、最終的には、上記(3)式で定義した左右差判定ポイントを生成する。

【0063】

なお、両足とも非健常脚の場合は加速の大きい方を健常脚とみなす。また、左右の脚の判別が困難な場合も同様である。

さらに、前記左右差の判定ステップ(S1503)で生成された左右差判定ポイントは運動機能評価部14に送信され表示される(S1504)。

## 【0064】

次に、運動機能評価部14における各種データの表示例について説明する。

図16は、被験者1に関する身体運動機能の一つである歩行速度の変化を表示した一例であり、例えば、股関節置換手術の患者を対象として術後のリハビリの回復過程における歩行速度の変化の様子を示したグラフである。図16の例では、術後5日目から第1回目の計測を開始し、第1回目の計測値を100とした場合の、その後の歩行速度変化率を術後の経過日数と対応付けて示した図である。図16の例からわかるように、運動機能評価部14は、10日間毎の集計機能も有している。

## 【0065】

図17は、上記図10の關係を利用して作成した、歩行テストによって得られたスタンスの変化の様子を示す一例である。図17において、横軸は歩行テストの日付、縦軸は歩行スタンス評価指数を示している。図17では、日付の進行に伴って左右方向の歩行スタンスが短縮しており、下肢機能不全患者（被験者1）の運動機能回復の度合いを定量的に把握することができる。

## 【0066】

図18は、運動機能評価部14における、歩幅や歩行速度の最新の計測値と前回計測値との比較を行った場合の表示例である。

図19は、上記運動機能評価部14に表示された、被験者1の左右差判定ポイントの変化の様子を示す図であり、術後日数に対応する左右差判定ポイントをグラフ化したものである。医療施設のスタッフ等は、被験者1の回復状況を把握すると共に、適切なアドバイス等も行うことが可能となる。

## 【0067】

図20は、運動機能評価部14に表示された、被験者1の身体運動機能の回復程度を定量的に表示した一例であり、上記(3)式で算出された左右差判定ポイントの表示例である。

## 【0068】

なお、上記実施の形態の身体運動解析装置20をインターネット等のネットワークを介して遠隔地にある医療施設の端末（例えば、パーソナルコンピュータ）に接続することも可能である。

## 【0069】

図21は、上記のように、被験者宅102にある身体運動解析装置20と医療施設4の端末129とがネットワーク3を介して接続されている様子を示した図である。図21に示されるように身体運動解析装置20と端末129とをネットワーク3を介して接続することにより、被験者1の回復度等に関する情報を両装置で共有することが可能となる。

## 【0070】

以上のように、本発明に係る身体運動解析システムを用いることにより、被験者の転倒事象を遠次監視すると共に、短時間かつ制約を受けることなく、宅内にて歩行機能等について、被験者自身が運動機能について計測を行うことが可能となる。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0071】

以上のように、本発明に係る加速度送信装置、身体運動解析装置及びその方法は、リハビリテーションシステム、スポーツトレーニング装置などとして適用が可能である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0072】

【図1】本発明に係る身体運動解析システムの概略図である。

【図2】本発明に係る装着具に内蔵されているセンサユニットの装着位置とその座標軸との關係を模式的に示した図である。

【図3】本発明に係る身体運動解析システムにおける装着具および身体運動解析装置のそれぞれの機能構成を示すブロック図である。

【図4】(a)は、装着具2を展開した場合の正面図である。(b)は、センサポケット

28の位置において(装着具を切断了した場合の上面図である。

【図5】図4(a)の装着具の断面図の一例を示す図である。

【図6】図3における運動解析部の詳細な機能構成を示すブロック図である。

【図7】被験者の歩行機能テストにおける脚運びと加速度の変化との対応を時間の経過に従って示した一例である。

【図8】前後方向の加速度曲線に関する周波数スペクトルを模式的に示した図である。

【図9】実験的に算出された、周波数パワーの常用対数と歩幅との関係を示す一例である。

【図10】最低の周波数におけるパワー値を示すスタンス評価指数と歩行スタンスとの関係の一例を示す図である。

【図11】運動判定部において歩行判定時に参照される、被験者の歩行時における上下方向の加速度の変化を示す波形の一部である。

【図12】本発明に係る身体運動解析システムの処理の流れを示すフローチャートである。

【図13】図12における運動解析処理の内容を示すフローチャートである。

【図14】図12における歩行速度算出処理の内容を示すフローチャートである。

【図15】図12における左右差判定処理の内容を示すフローチャートである。

【図16】被験者に関する身体運動機能の一つである歩行速度の変化を表示した一例である。

【図17】図10の関係を利用して作成した、歩行テストによって得られたスタンスの変化の様子を示す一例である。

【図18】運動機能評価部における、歩幅や歩行速度の最新の計測値と前回計測値との比較を行った場合の表示例である。

【図19】運動機能評価部に表示された、被験者の左右差判定ポイントの変化の様子を示す図である。

【図20】運動機能評価部に表示された、被験者の身体運動機能の回復程度を定量的に表示した一例である。

【図21】被験者宅にある身体運動解析装置と医療施設の端末とがネットワークを介して接続されている様子を示した図である。

【図22】従来の身体運動解析装置の機能構成を示すブロック図である。

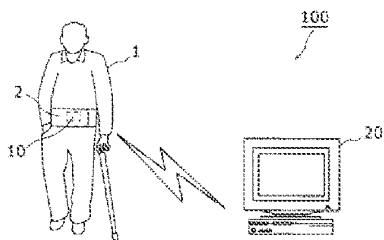
【符号の説明】

【0073】

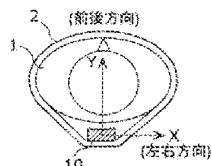
- 1 被験者
- 2 装着具
- 3 ネットワーク
- 4 医療施設
- 5 装着部
- 6 異常報知部
- 7 信号発生部
- 8 通信制御部
- 9 計測部
- 10 センサユニット
- 11 通信制御部
- 12 運動解析部
- 13 運動判定部
- 14 運動機能評価部
- 15 蓄積部
- 20 身体運動解析装置
- 21 通信制御部
- 22 歩行速度検出部
- 23 基底素材

|     |               |
|-----|---------------|
| 26  | センサ固定ベルト      |
| 28  | センサポケット       |
| 29  | バッテリポケット      |
| 32  | 周波数分析部        |
| 33  | 極大値検出部        |
| 34  | 極大値周波数検出部     |
| 35  | 最低周波数検出部      |
| 36  | 配列保存部         |
| 37  | 評価部           |
| 100 | 身体運動解析システム    |
| 102 | 被験者宅          |
| 129 | 端末            |
| 131 | 撮影手段          |
| 132 | 身体知識記憶手段      |
| 133 | 身体抽出手段        |
| 134 | 身体部品抽出手段      |
| 135 | 可視特徴点検出手段     |
| 136 | 未知特徴点検出手段     |
| 137 | 身体特徴点記憶手段     |
| 138 | 身体運動知識記憶手段    |
| 139 | 運動環境知識記憶手段    |
| 140 | 身体運動解析手段      |
| 141 | 熟練者身体運動知識記憶手段 |
| 142 | アドバイス作成手段     |
| 200 | 身体運動解析装置      |

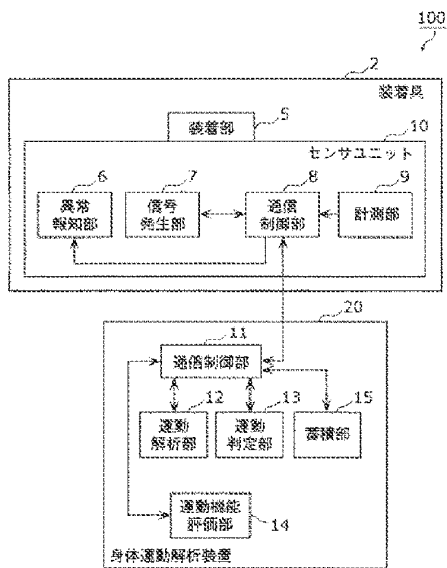
【図1】



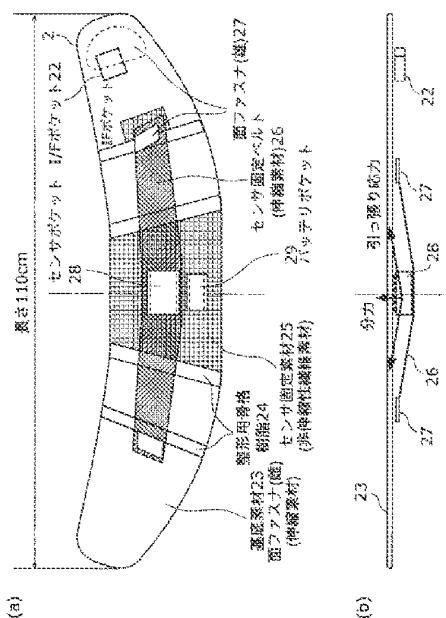
【図2】



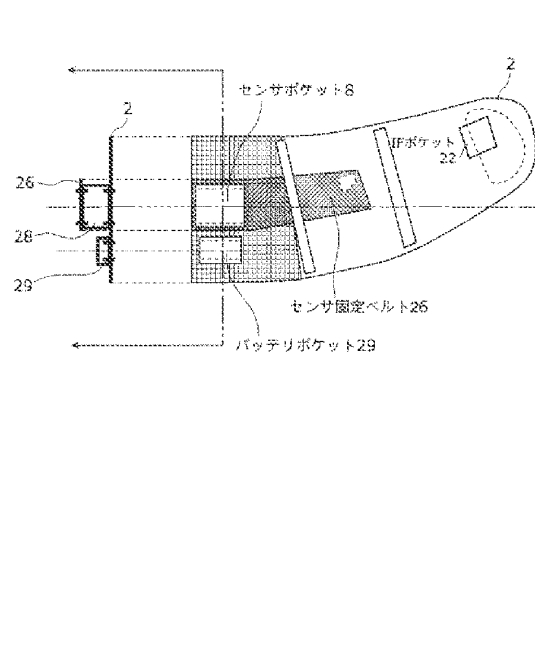
【図3】



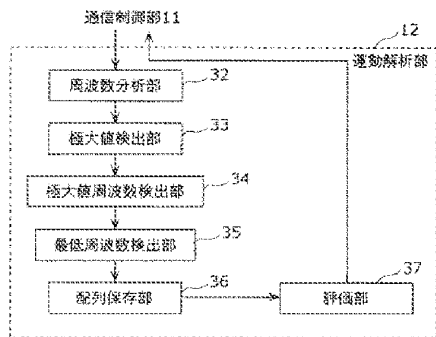
【図4】



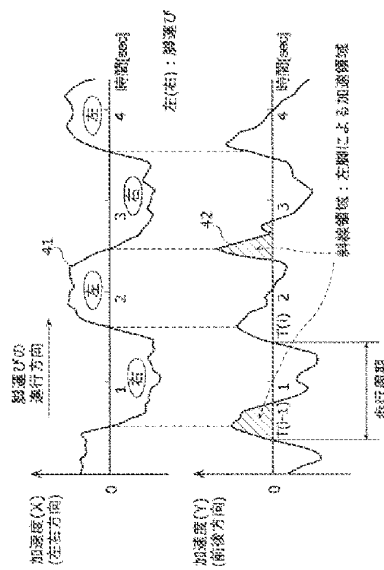
【図5】



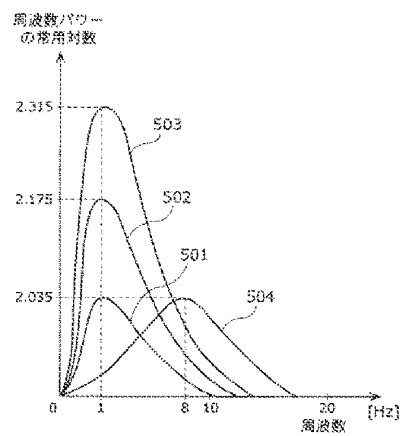
【図6】



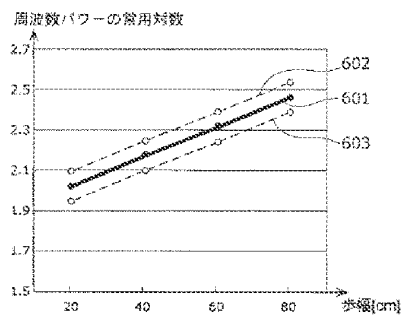
【図7】



【図8】

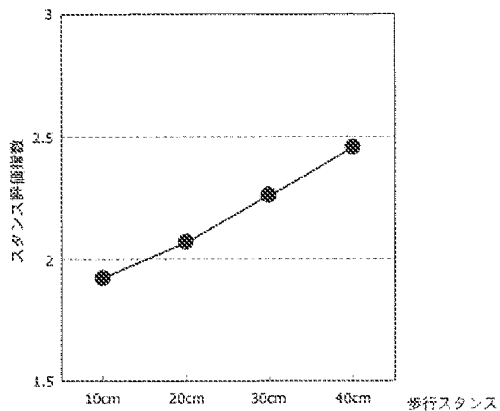


【図9】

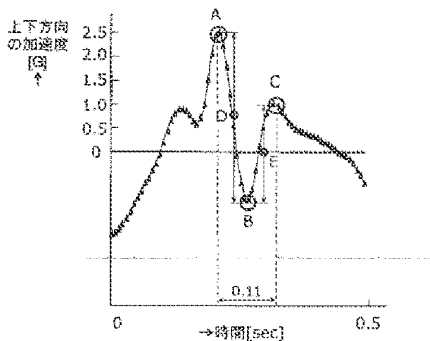




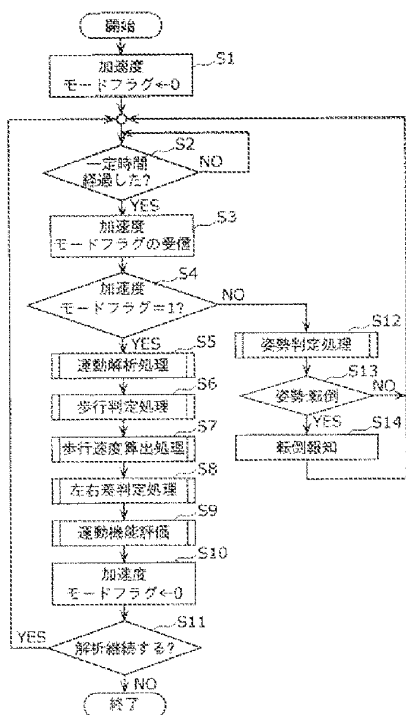
【図10】



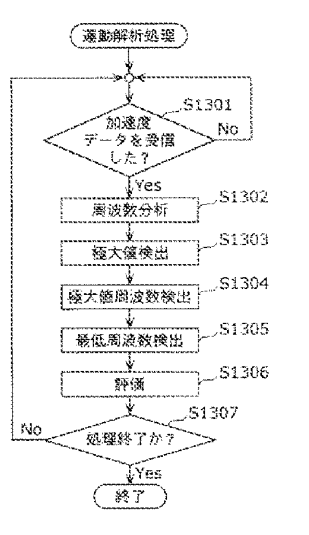
【図11】



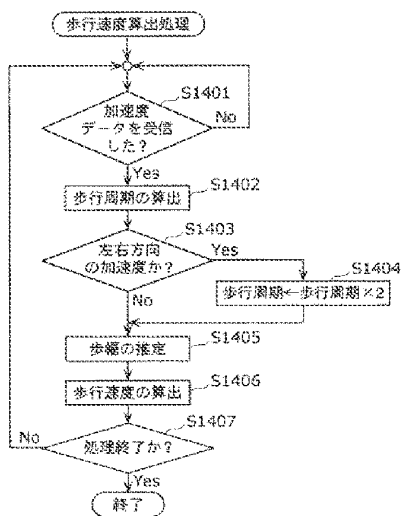
【図12】



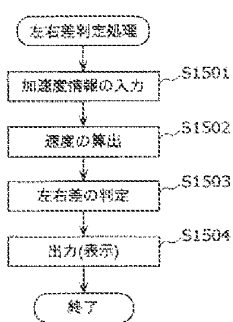
【図13】



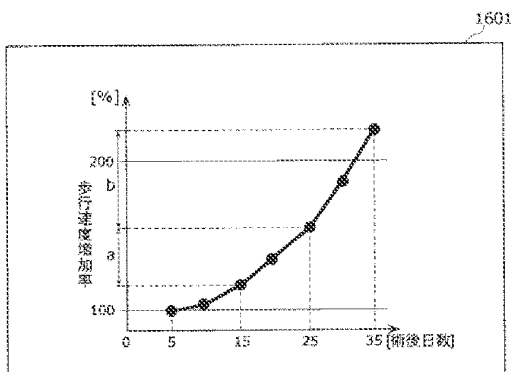
【図14】



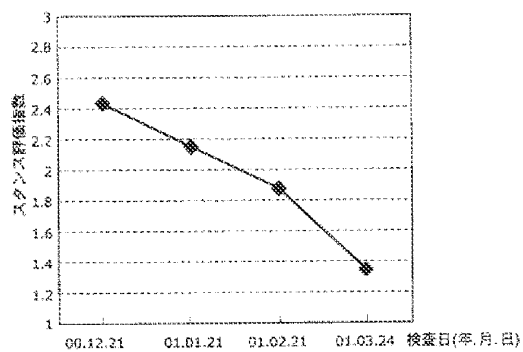
【図15】



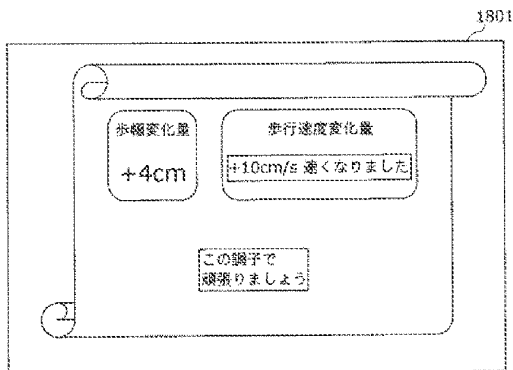
【図16】



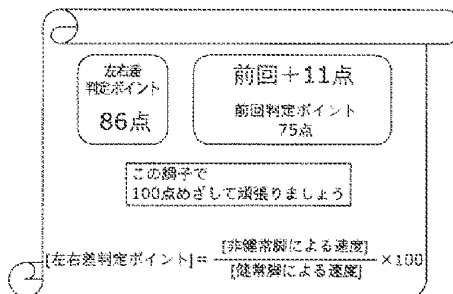
【図17】



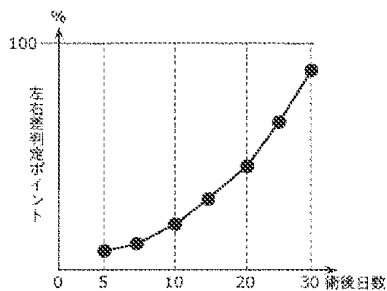
【図18】



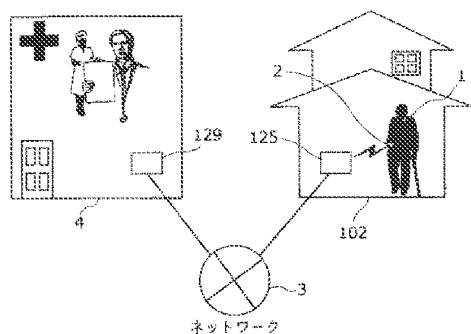
【図20】



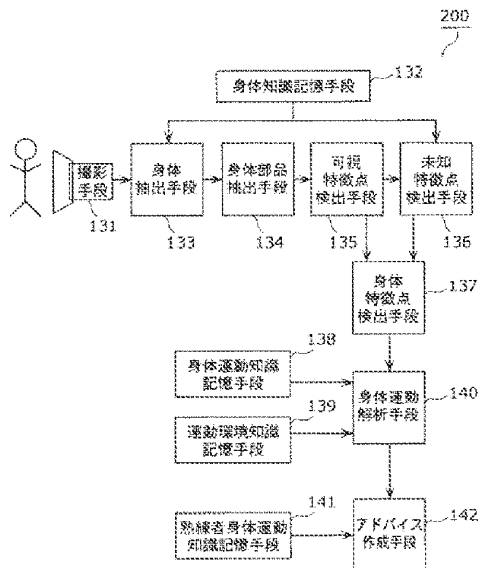
【図19】



【図21】



【図22】



(51)Int. Cl.

F I

テーマコード (参考)

A 6 1 B 5/10 3 1 0 G

Fターム(参考) 2F073 AA01 AA31 AB01 AB02 AB03 BB01 BC02 CC01 CC08 CC12  
 CC15 DD01 DD02 FG01 FG02 FG04 GG01 GG04 GG07 GG08  
 GG09  
 4C038 VA04 VA12 VA16 VB14 VB31 VC20  
 4C117 XA01 XB01 XB04 XC15 XC19 XC20 XD32 XD37 XE26 XE38  
 XE52 XE60 XE62 XF01 XF03 XG18 XH02 XH16 XJ03 XJ05  
 XJ09 XJ12 XJ13 XJ45 XL10 XL13 XP05 XP10 XP11 XP12  
 XQ03 XR02 XR03

**Espacenet****Bibliographic data: JP2006239398 (A) — 2006-09-14****SOUND REPRODUCER, SOUND REPRODUCTION METHOD AND SOUND REPRODUCTION PROCESSING PROGRAM**

No documents available for this priority number.

**Inventor(s):** SHIRAI KATSUYA; SAKO YOICHIRO; TERAUCHI TOSHIRO; INOUE MAKOTO; ASUKAI MASAMICHI; MIYAJIMA YASUSHI; MAKINO KENICHI; TAKAI MOTOYUKI; YAMASHITA KATSUAKI ± (SHIRAI KATSUYA, ; SAKO YOICHIRO, ; TERAUCHI TOSHIRO, ; INOUE MAKOTO, ; ASUKAI MASAMICHI, ; MIYAJIMA YASUSHI, ; MAKINO KENICHI, ; TAKAI MOTOYUKI, ; YAMASHITA KATSUAKI)

**Applicant(s):** SONY CORP ± (SONY CORP)

**Classification:** - international: **A63B24/00; A63B69/00; A63B71/06; G10H1/00; G11B27/00; G11B27/10; A61M21/02**

- cooperative:

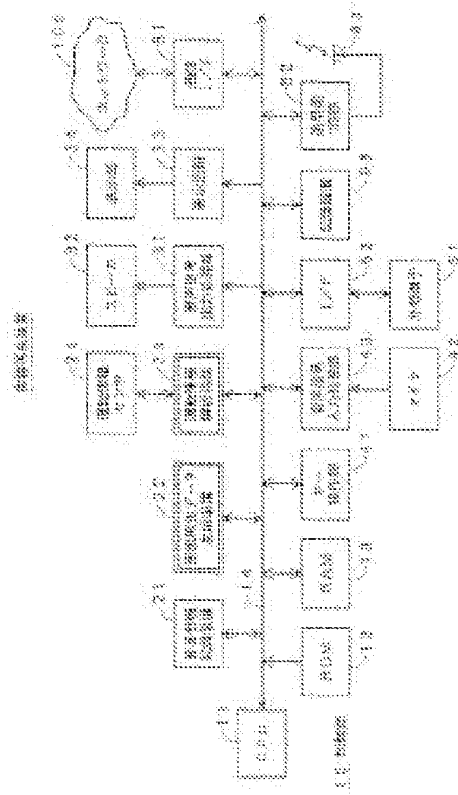
**Application number:** JP20050352949 20051207

**Priority number(s):** JP20050027654 20050203 ; JP20050352949 20051207

**Abstract of JP2006239398 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an apparatus which achieves ease of handling with a handy operation while allowing the smooth continuation of exercising by enabling the clear presentation of the motivation for exercising. ; **SOLUTION:** An input screen for personal profile information is shown on a display part 34 and the personal profile information is received through a key operation part 41. A selection screen of a reproduced music list is shown on the display part 34 and the selection input of the reproduced music list is received through the key operation part 41. A control part 10 controls a voice signal output processing part 31 following the reproduced music list selected to reproduce a music data. The control part 10 calculates the kinetic amount of the user based on the characteristic information of the reproduced music data and the received personal profile information and the result is reported. ; **COPYRIGHT:** (C)2006,JPO&NCIP

Last updated: 09.10.2013 Worldwide  
Database 5.3.11.5; 92p



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-239398

(P2006-239398A)

(43) 公開日 平成18年9月14日(2006.9.14)

| (5) Int. Cl. |                 | F 1        | テーマコード (参考) |       |
|--------------|-----------------|------------|-------------|-------|
| A63B         | 69/00 (2006.01) | A63B 69/00 | C           | 5D077 |
| G10H         | 1/00 (2006.01)  | G10H 1/00  | 102Z        | 5D110 |
| G11B         | 27/10 (2006.01) | G11B 27/10 | A           | 5D378 |
| G11B         | 27/00 (2006.01) | G11B 27/10 | E           |       |
| A63B         | 71/08 (2006.01) | G11B 27/00 | B           |       |

審査請求 未請求 請求項の数 21 O L (全 71 頁) 最終頁に続く

|              |                              |          |                                      |
|--------------|------------------------------|----------|--------------------------------------|
| (21) 出願番号    | 特願2005-352949 (P2005-352949) | (71) 出願人 | 000002185<br>ソニー株式会社                 |
| (22) 出願日     | 平成17年12月7日 (2005.12.7)       |          | 東京都品川区北品川6丁目7番35号                    |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2005-27654 (P2005-27654)   | (74) 代理人 | 100091546<br>弁理士 佐藤 正美               |
| (32) 優先日     | 平成17年2月3日 (2005.2.3)         |          |                                      |
| (33) 優先権主張国  | 日本国 (JP)                     | (72) 発明者 | 白井 克弥<br>東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内  |
|              |                              | (72) 発明者 | 佐古 曜一郎<br>東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 |
|              |                              | (72) 発明者 | 寺内 俊郎<br>東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内  |

最終頁に続く

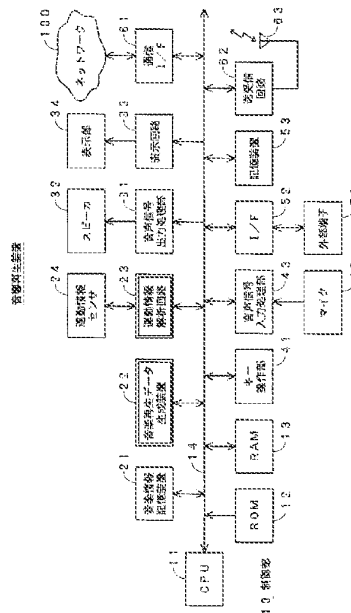
(54) 【発明の名称】 音響再生装置、音響再生方法および音響再生処理プログラム

(57) 【要約】

【課題】 運動の動機付けを明確に提示でき、無理なく運動を継続して行えるようにするとともに、操作が簡便で使い勝手のよい装置を提供する。

【解決手段】 個人プロフィール情報の入力画面を表示部34に表示し、キー操作部41を通じて個人プロフィール情報を受け付ける。また、再生楽曲リストの選択画面を表示部34に表示し、キー操作部41を通じて再生楽曲リストの選択入力を受け付け、この選択された再生楽曲リストに従って、制御部10が音声信号出力処理部31を制御して音楽データを再生する。制御部10は、再生した音楽データの特性情報と、受け付けた個人プロフィール情報とに基づいて、使用者の運動量を算出し、これを報知する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

使用者の身体に関する情報である個人プロフィール情報の入力画面を表示素子に表示する第 1 の表示手段と、

前記第 1 の表示手段を通じて表示された前記入力画面に対する前記個人プロフィール情報の入力を受け付ける第 1 の受付手段と、

1 曲以上の音楽データの再生順序と前記 1 曲以上の音楽データのそれぞれの再生回数とを含む 1 以上の再生楽曲リストから使用する再生楽曲リストを選択するための選択画面を表示素子に表示する第 2 の表示手段と、

前記第 2 の表示手段を通じて表示された前記選択画面に対する前記選択入力を受け付ける第 2 の受付手段と、

前記第 2 の受付手段を通じて選択された前記再生楽曲リストに従って、音楽データの再生を制御する再生制御手段と、

利用可能な音楽データについての特性情報を記憶保持する特性記憶手段と、

前記第 1 の受付手段を通じて受け付けた前記個人プロフィール情報と前記特性記憶手段に記憶保持されている再生された音楽データについての特性情報とに基づいて、再生された音楽データに応じて運動を行った使用者の運動量を算出する算出手段と、

前記算出手段によって算出された運動量を報知する報知手段と

を備えることを特徴とする音響再生装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の音響再生装置であって、

再生楽曲リストの生成モードの選択を受け付けるための選択画面を表示素子に表示する第 3 の表示手段と、

前記第 3 の表示手段を通じて表示された前記選択画面に対する選択入力を受け付ける第 3 の受付手段と、

前記第 3 の受付手段を通じて、目標運動量に基づいて再生楽曲リストを生成するモードが選択された場合に、前記目標運動量の入力を受け付けるための入力画面を表示素子に表示する第 4 の表示手段と、

前記第 4 の表示手段を通じて表示された前記入力画面に対する前記目標運動量の入力を受け付ける第 4 の受付手段と、

前記第 3 の受付手段を通じて、目標運動量に基づいて再生楽曲リストを生成するモード以外のモードが選択された場合に、運動の種類の入力を受け付けるための入力画面を表示素子に表示する第 5 の表示手段と、

前記第 4 の表示手段を通じて表示された前記入力画面に対する前記運動の種類の入力を受け付ける第 5 の受付手段と、

前記第 3 の受付手段を通じて、目標運動量に基づいて再生楽曲リストを生成するモードが選択された場合に、前記第 1 の受付手段を通じて受け付けた前記個人プロフィール情報と前記第 4 の受付手段を通じて受け付けた前記目標運動量とに応じて前記再生楽曲リストを生成する第 1 のリスト生成手段と、

前記前記第 3 の受付手段を通じて、目標運動量に基づいて再生楽曲リストを生成するモード以外のモードが選択された場合に、前記第 1 の受付手段を通じて受け付けた前記個人プロフィール情報と前記第 5 の受付手段を通じて受け付けた前記運動の種類とに応じて前記再生楽曲リストを生成する第 2 のリスト生成手段と

を備え、

前記第 2 の表示手段は、前記第 1 のリスト生成手段によって生成された再生楽曲リストと、前記第 2 のリスト生成手段とによって生成された再生楽曲リストとの表示を行うことができるものであることを特徴とする音響再生装置。

**【請求項 3】**

請求項 1 に記載の音響再生装置であって、

前記第 2 の受付手段を通じて選択された再生楽曲リストの内容を表示素子に表示する第 50



6の表示手段と、

前記第6の表示手段を通じて表示された前記再生楽曲リストの内容に対する修正入力を受け付ける第6の受付手段と

を備え、

前記再生制御手段は、前記第2の受付手段を通じて選択され、前記第6の受付手段を通じて修正するようにされた前記再生楽曲リストに従って、音楽データの再生を制御することを特徴とする音響再生装置。

【請求項4】

請求項1に記載の音響再生装置であって、

使用者が行う前記運動は、ウォーキング、ジョギング、ランニング、ダッシュの少なくとも1つ以上を含むことを特徴とする音響再生装置。 10

【請求項5】

請求項1に記載の音響再生装置であって、

前記運動量は、運動時間、運動強度、運動量、運動距離、消費カロリー、脂肪燃焼量の内の少なくとも1つを含むものであることを特徴とする音響再生装置。

【請求項6】

請求項2に記載の音響再生装置であって、

前記目標運動量は、運動時間、運動強度、運動量、運動距離、消費カロリー、脂肪燃焼量の内の少なくとも1つを含むものであることを特徴とする音響再生装置。

【請求項7】

請求項1に記載の音響再生装置であって、

前記個人プロフィール情報は、身長、体重、年齢、性別、歩幅の内の少なくとも1つを含むものであることを特徴とする音響再生装置。 20

【請求項8】

請求項1に記載の音響再生装置であって、

音楽データが再生された場合の履歴情報であって、再生された音楽データの識別情報、運動量情報、個人プロフィール情報の少なくとも1つを含む履歴情報を記憶保持する記憶手段を備えることを特徴とする音響再生装置。

【請求項9】

請求項8に記載の音響再生装置であって、

前記記憶手段は、光ディスク、光磁気ディスク、磁気テープ、ハードディスク、半導体メモリ、ICカードメモリの内のいずれかの記録媒体を用いるものであることを特徴とする音響再生装置。 30

【請求項10】

請求項1に記載の音響再生装置であって、

再生可能な音楽データを記憶保持するコンテンツ記憶手段を備え、

前記コンテンツ記憶手段は、光ディスク、光磁気ディスク、磁気テープ、ハードディスク、半導体メモリ、ICカードメモリの内のいずれかの記録媒体を用いるものであることを特徴とする音響再生装置。

【請求項11】

使用者の身体に関する情報である個人プロフィール情報の入力画面を表示素子に表示する第1の表示工程と、

前記第1の表示工程において表示した前記入力画面に対する前記個人プロフィール情報の入力を受け付ける第1の受付工程と、

1曲以上の音楽データの再生順序と前記1曲以上の音楽データのそれぞれの再生回数とを含む1以上の再生楽曲リストから使用する再生楽曲リストを選択するための選択画面を表示素子に表示する第2の表示工程と、

前記第2の表示工程において表示した前記選択画面に対する前記選択入力を受け付ける第2の受付工程と、

前記第2の受付工程において選択した前記再生楽曲リストに従って、音楽データの再生 50

を制御する再生制御工程と、

前記第1の受付工程において受け付けた前記個人プロフィール情報と所定の記憶手段に記憶保持されている利用可能な音楽データについての特性情報とに基づいて、再生した音楽データに応じて運動を行った使用者の運動量を算出する算出工程と、

前記算出工程において算出した運動量を報知する報知工程と

を有することを特徴とする音響再生方法。

【請求項12】

請求項11に記載の音響再生方法であって、

再生楽曲リストの生成モードの選択を受け付けるための選択画面を表示素子に表示する第3の表示工程と、

前記第3の表示工程において表示した前記選択画面に対する選択入力を受け付ける第3の受付工程と、

前記第3の受付工程において、目標運動量に基づいて再生楽曲リストを生成するモードの選択を受け付けた場合に、前記目標運動量の入力を受け付けるための入力画面を表示素子に表示する第4の表示工程と、

前記第4の表示工程において表示した前記入力画面に対する前記目標運動量の入力を受け付ける第4の受付工程と、

前記第3の受付工程において、目標運動量に基づいて再生楽曲リストを生成するモード以外のモードの選択入力を受け付けた場合に、運動の種類の入力を受け付けるための入力画面を表示素子に表示する第5の表示工程と、

前記第4の表示工程において表示した前記入力画面に対する前記運動の種類の入力を受け付ける第5の受付工程と、

前記第3の受付工程において、目標運動量に基づいて再生楽曲リストを生成するモードの選択入力を受け付けた場合に、前記第1の受付工程において受け付けた前記個人プロフィール情報と前記第4の受付工程において受け付けた前記目標運動量とに応じて前記再生楽曲リストを生成する第1のリスト生成工程と、

前記第3の受付工程において、目標運動量に基づいて再生楽曲リストを生成するモード以外のモードの選択入力を受け付けた場合に、前記第1の受付工程において受け付けた前記個人プロフィール情報と前記第5の受付工程において受け付けた前記運動の種類とに応じて前記再生楽曲リストを生成する第2のリスト生成工程と

を有し、

前記第2の表示工程においては、前記第1のリスト生成工程において生成した再生楽曲リストと、前記第2のリスト生成工程において生成した再生楽曲リストとの表示を行うことができることを特徴とする音響再生方法。

【請求項13】

請求項11に記載の音響再生方法であって、

前記第2の受付工程において選択した再生楽曲リストの内容を表示素子に表示する第6の表示工程と、

前記第6の表示工程において表示した前記再生楽曲リストの内容に対する修正入力を受け付ける第6の受付工程と

を有し、

前記再生制御工程においては、前記第2の受付工程において選択し、前記第6の受付工程において修正するようにした前記再生楽曲リストに従って、音楽データの再生を制御することを特徴とする音響再生方法。

【請求項14】

請求項11に記載の音響再生方法であって、

使用者が行う前記運動は、ウォーキング、ジョギング、ランニング、ダッシュの少なくとも1つ以上を含むことを特徴とする音響再生方法。

【請求項15】

請求項11に記載の音響再生方法であって、

前記運動量は、運動時間、運動強度、運動量、運動距離、消費カロリー、脂肪燃焼量の内の少なくとも1つを含むものであることを特徴とする音響再生方法。

【請求項16】

請求項12に記載の音響再生方法であって、

前記目標運動量は、運動時間、運動強度、運動量、運動距離、消費カロリー、脂肪燃焼量の内の少なくとも1つを含むものであることを特徴とする音響再生方法。

【請求項17】

請求項11に記載の音響再生方法であって、

前記個人プロフィール情報は、身長、体重、年齢、性別、歩幅の内の少なくとも1つを含むものであることを特徴とする音響再生方法。

10

【請求項18】

請求項11に記載の音響再生方法であって、

音楽データが再生された場合の履歴情報であって、再生された音楽データの識別情報、運動量情報、個人プロフィール情報の少なくとも1つを含む履歴情報を記憶手段に記録する工程を有することを特徴とする音響再生方法。

【請求項19】

請求項18に記載の音響再生方法であって、

前記履歴情報を記憶保持する前記記憶手段は、光ディスク、光磁気ディスク、磁気テープ、ハードディスク、半導体メモリー、ICカードメモリーの内のいずれかの記録媒体を用いるものであることを特徴とする音響再生方法。

20

【請求項20】

請求項11に記載の音響再生方法であって、

再生可能な音楽データは所定の記録媒体に記録されたものであり、

前記記録媒体は、光ディスク、光磁気ディスク、磁気テープ、ハードディスク、半導体メモリー、ICカードメモリーの内のいずれかであることを特徴とする音響再生方法。

【請求項21】

音楽データを再生する音響再生装置のコンピュータに、

使用者の身体に関する情報である個人プロフィール情報の入力画面を表示素子に表示する第1の表示ステップと、

前記第1の表示ステップにおいて表示した前記入力画面に対する前記個人プロフィール情報の入力を受け付ける第1の受付ステップと、

30

1曲以上の音楽データの再生順序と前記1曲以上の音楽データのそれぞれの再生回数とを示す利用可能な1つ以上の再生楽曲リストから使用する再生楽曲リストを選択するための選択画面を表示素子に表示する第2の表示ステップと、

前記第2の表示ステップにおいて表示した前記選択画面に対する前記選択入力を受け付ける第2の受付ステップと、

前記第2の受付ステップにおいて選択した前記再生楽曲リストに従って、音楽データの再生を制御する再生制御ステップと、

前記第1の受付ステップにおいて受け付けた前記個人プロフィール情報と所定の記憶手段に記憶保持されている利用可能な音楽データについての特性情報とに基づいて、再生された音楽データに応じて運動を行った使用者の運動量を算出する算出ステップと、

40

前記算出ステップにおいて算出した運動量を報知する報知ステップと

を実行させることを特徴とする音響再生プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、例えば、ハードディスクプレーヤ、MD (Mini Disc (登録商標)) プレーヤ、音楽データ再生機能付き携帯情報端末などの音響を再生する機能を備えた装置、音響を再生する装置において用いられる方法、プログラムに関する。

【背景技術】

50

## 【0002】

近年、健康意識の高まりから健康維持、健康増進、ダイエットなどの目的でジョギング、ウォーキング、エアロビクスなどの有酸素運動を多く含むスポーツに取り組む人が増えてきている。これらのスポーツは一定の効果を得るためにはある程度まとまった時間、継続して運動を続けることが必要になる。このため、上述のようなスポーツをより楽しく続けるために音楽を聴きながら運動をする人たちがいる。スポーツをしながら音楽を聴くための再生機器には、運動の動機付けや継続を支援する機能を持ったものがある。

## 【0003】

例えば、運動をする際に運動するリズムを提示する装置が知られている。特許文献1（特開昭55-012452号公報）には、ランニング中の運動者に「ピッ、ピッ」という音を発してランニングペースを指示するランニングペースメーカーに関する技術が開示されている。

10

## 【0004】

また、特許文献2（特開平06-130960号公報）、特許文献3（特開2003-177749号公報）には、運動者が身体に装着した検出器により、運動にともなう振動やステップデータを検出し、この検出したデータから運動ペースを求めて、その変化に応じて音楽の再生テンポを変化させる装置が開示されている。

## 【0005】

また、特許文献4（特開2001-299980号公報）には、より健康増進効果や減量効果を高めるために、運動者が行っている運動のテンポを検出する運動センサとテンポ補正量演算手段を備え、運動者の脈拍数と目標脈拍数との差に基づいて再生する音楽のテンポに補正を加え、目標脈拍数に誘導していく装置が開示されている。

20

## 【0006】

また、特許文献5（特開2003-305146号公報）には、運動者が携帯する端末にネットワークを介してサーバー上に置かれた音楽データを提供して、その曲のリズムに合わせて歩行やウォーキングを行った時の歩数や歩数に基づいた消費エネルギーなどの運動量の情報も運動者に提供する装置が開示されている。

## 【0007】

更に、特許文献6（特開2002-073018号公報）には、運動者の運動テンポに合わせて音楽のテンポを変える代わりに、運動の各パート（ウォーミングアップ、予備、やや激しく、激しく、クールダウン）ごとの運動テンポに応じたテンポの音楽を音楽データベース上に用意しておき、適宜音楽を選択提示する装置が開示されている。また、特許文献7（特開2002-301050号公報）にも、利用者の生体情報を測定し、その測定結果に基づいて、家電機器などの出力を調整し、利用者の運動量が目的とする運動量になるように誘導する装置が開示されている。

30

## 【0008】

このように、ジョギング、ウォーキング、エアロビクスなどのスポーツを、無理なく継続できるようにし、より効果的に行えるようにすることを補助する種々の装置についての関心は高く、上述のように種々の装置が提案されて、実際に使用されるようになってきている。

40

## 【0009】

なお、上述した特許文献1～特許文献7を一覧にまとめると以下の通りである。

【特許文献1】特開昭55-012452号公報

【特許文献2】特開平06-130960号公報

【特許文献3】特開2003-177749号公報

【特許文献4】特開2001-299980号公報

【特許文献5】特開2003-305146号公報

【特許文献6】特開2002-073018号公報

【特許文献7】特開2002-301050号公報

【発明の開示】

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0010】

上述した特許文献1～特許文献7に開示された技術は、それぞれに特徴があり、それぞれに有効なものである。しかし、特許文献1～特許文献7に記載の技術のそれぞれは、ある部分においては利用者を満足させるものであるが、他の部分においては利用者を十分に満足させることができない場合がある。

## 【0011】

例えば、特許文献1に開示されている技術の場合、上述もしたように、ランニングペースを提供するために発せられるペース音が、「ピッ、ピッ」などのような無味乾燥な電子音であることや、運動が定常状態になるまでの間や疲れてきてついていけなくなった時などに、使用者の運動のペースとペース音との間にズレが生じることにより、使用者に違和感や不快感を与え、楽しく運動が続けられなくなるなどのことがある。

10

## 【0012】

そこで、特許文献2や特許文献3に開示されている技術を用い、「ピッ、ピッ」という電子音の代わりに音楽を用いたり、また、運動のペースに合わせて音楽の再生テンポを変化させたりすることによって、より楽しく運動が続けられると考えられる。しかし、特許文献2や特許文献3に開示された技術の場合、長時間快適に運動を持続させることについては効果が有るものの、健康増進効果、減量効果を高めることや運動量の管理については十分考慮されてはいない。すなわち、目的とする運動をどのように行うことが健康増進や減量に効果があるのか、また、どれだけ運動を行ったかなどの情報の使用者へのフィードバックについては十分な考慮がなされていない。

20

## 【0013】

このため、特許文献4、特許文献5、特許文献6、特許文献7などに開示されている技術のように、運動センサの他に脈拍などの生理指標の検出器をさらに持つ装置や再生した音楽データから運動量を算出して提供するなどのことが可能である。しかし、複数のセンサが必要になるなどするために、システムが複雑になったり、種々の機能を盛り込むためにシステムが大規模化したり、提供コストが上昇したりする場合がある。また、使い方が複雑で難しく気軽に使用できないといった問題が発生したり、運動に関する個人情報管理する観点から、個人情報の管理面において十分な考慮が必要になったりするなどの問題も考えられる。

30

## 【0014】

そして、ジョギング、ウォーキング、エアロビクスなどの有酸素運動を多く含むために継続することが難しい運動（スポーツ）を効果的に行うために、運動の動機付けを明確に提示でき、無理なく運動を継続して行えるようにすることが望まれている。また、使い勝手がよく、運動量などの管理についても適切に行うことができる運動を支援するための装置の提供が望まれている。

## 【0015】

以上のことにかんがみ、この発明は、運動を支援するための装置、方法、プログラムであって、上記の課題を解決することが可能であるとともに、操作が簡便で使い勝手のよい装置、および、このような装置を実現する方法、プログラムを提供することを目的とする。

40

## 【課題を解決するための手段】

## 【0016】

上記課題を解決するため、請求項1に記載の発明の音響再生装置は、  
 使用者の身体に関する情報である個人プロフィール情報の入力画面を表示素子に表示する第1の表示手段と、

前記第1の表示手段を通じて表示された前記入力画面に対する前記個人プロフィール情報の入力を受け付ける第1の受付手段と、

1曲以上の音楽データの再生順序と前記1曲以上の音楽データのそれぞれの再生回数とを含む1以上の再生楽曲リストから使用する再生楽曲リストを選択するための選択画面を

50

表示素子に表示する第2の表示手段と、

前記第2の表示手段を通じて表示された前記選択画面に対する前記選択入力を受け付ける第2の受付手段と、

前記第2の受付手段を通じて選択された前記再生楽曲リストに従って、音楽データの再生を制御する再生制御手段と、

利用可能な音楽データについての特性情報を記憶保持する特性記憶手段と、

前記第1の受付手段を通じて受け付けた前記個人プロフィール情報と前記特性記憶手段に記憶保持されている再生された音楽データについての特性情報とに基づいて、再生された音楽データに応じて運動を行った使用者の運動量を算出する算出手段と、

前記算出手段によって算出された運動量を報知する報知手段と

を備えることを特徴とする。

10

#### 【0017】

この請求項1に記載の発明の音響再生装置によれば、第1の表示手段と第1の受付手段を通じて個人プロフィール情報が受け付けられ、また、第2の表示手段と第2の受付手段を通じて利用する再生楽曲リストが選択され、この選択された再生楽曲リストに従って、再生制御手段によって音楽データの再生が行うようにされる。

#### 【0018】

そして、再生された音楽データの特性情報と、受け付けた個人プロフィール情報とに基づいて、音楽データを再生することにより得られた音楽に合わせて運動を行った使用者の運動量が、算出手段によって算出され、この算出結果が報知手段を通じて使用者に報知するようにされる。

20

#### 【0019】

このように、受け付ける情報に応じた画面を表示して、目的とする種々の情報の入力を受け付けることができるようにされる。したがって、使用者が簡単かつ正確に種々の情報の入力を行うことができるようにされ、使用者の使い勝手を向上させることができる。また、再生される音楽に呼応して運動を行うように使用者を誘導することができるとともに、使用者が行った運動の運動量を報知することもできるので、運動を継続して行うことの動機付けを提供したり、ある程度の時間継続して行う必要のある運動を無理なく継続させることができたり、楽しく運動を行うようにしたりするなどのことが可能となる。

#### 【0020】

また、請求項2に記載の発明の音響再生装置は、請求項1に記載の音響再生装置であって、

再生楽曲リストの生成モードの選択を受け付けるための選択画面を表示素子に表示する第3の表示手段と、

前記第3の表示手段を通じて表示された前記選択画面に対する選択入力を受け付ける第3の受付手段と、

前記第3の受付手段を通じて、目標運動量に基づいて再生楽曲リストを生成するモードが選択された場合に、前記目標運動量の入力を受け付けるための入力画面を表示素子に表示する第4の表示手段と、

前記第4の表示手段を通じて表示された前記入力画面に対する前記目標運動量の入力を受け付ける第4の受付手段と、

前記第3の受付手段を通じて、目標運動量に基づいて再生楽曲リストを生成するモード以外のモードが選択された場合に、運動の種類の入力を受け付けるための入力画面を表示素子に表示する第5の表示手段と、

前記第4の表示手段を通じて表示された前記入力画面に対する前記運動の種類の入力を受け付ける第5の受付手段と、

前記第3の受付手段を通じて、目標運動量に基づいて再生楽曲リストを生成するモードが選択された場合に、前記第1の受付手段を通じて受け付けた前記個人プロフィール情報と前記第4の受付手段を通じて受け付けた前記目標運動量とに応じて前記再生楽曲リストを生成する第1のリスト生成手段と、

30

40

50

前記前記第3の受付手段を通じて、目標運動量に基づいて再生楽曲リストを生成するモード以外のモードが選択された場合に、前記第1の受付手段を通じて受け付けた前記個人情報と前記第5の受付手段を通じて受け付けた前記運動の種類とに応じて前記再生楽曲リストを生成する第2のリスト生成手段と

を備え、

前記第2の表示手段は、前記第1のリスト生成手段によって生成された再生楽曲リストと、前記第2のリスト生成手段とによって生成された再生楽曲リストとの表示を行うことができるものであることを特徴とする。

#### 【0021】

この請求項2に記載の音響再生装置によれば、第3の表示手段と第3の入力手段とを通じて再生楽曲リストの生成モードが受け付けられ、また、受け付けられた生成モードに応じて、目標運動量や運動の種類などの必要な情報が受け付けられ、第1のリスト生成手段または第2のリスト生成手段によって生成され、これら生成された再生楽曲リストも選択可能なものとして、提供することができるようにされる。

10

#### 【0022】

これにより、使用者が逐一再生する音楽データを選曲して再生楽曲リストを生成しなくても、自動生成される再生楽曲リストを用いて、使用者が行おうとしている運動に応じた再生楽曲リストが形成され、これを利用することもできるようにされる。これにより、使用者が効率よく運動を行うために用いる音楽を面倒な操作をすることなく選択して再生することができるようにされる。

20

#### 【0023】

また、請求項3に記載の発明の音響再生装置は、請求項1に記載の音響再生装置であって、

前記第2の受付手段を通じて選択された再生楽曲リストの内容を表示素子に表示する第6の表示手段と、

前記第6の表示手段を通じて表示された前記再生楽曲リストの内容に対する修正入力を受け付ける第6の受付手段と

を備え、

前記再生制御手段は、前記第2の受付手段を通じて選択され、前記第6の受付手段を通じて修正するようにされた前記再生楽曲リストに従って、音楽データの再生を制御することを特徴とする。

30

#### 【0024】

この請求項3に記載の音響再生装置によれば、第6の表示手段と第6の受付手段とを通じて、先に選択された再生楽曲リストの内容についての修正を行うことができるようにされる。これにより、例えば、自動生成された再生楽曲リストであっても、使用者の使い方や好みに応じて修正することができるようにされる。

#### 【発明の効果】

#### 【0025】

この発明によれば、効果的に運動を行えるようにすることができる。ウォーキング、ジョギングなどの運動を行う場合に、運動を行うことについての動機付けを行ったり、運動を無理なく継続するようになりすることができる。また、使用者の運動量の管理を支援することができるようにされる。また、表示を通じて使用者の操作を促すようにしているので、操作が簡便で使い勝手のよい装置を実現することができる。

40

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0026】

以下、図を参照しながら、この発明による装置、方法、プログラムの一実施の形態について説明する。以下に説明する実施の形態においては、この発明による装置、方法、プログラムを、例えば、携帯型ハードディスクプレーヤ、携帯型MD（Mini Disc（登録商標））プレーヤ、音楽データ（楽曲データ）の再生機能を備えた携帯電話端末などの携帯型の音響再生装置（音楽再生装置）に適用した場合を例にして説明する。

50

## 【0027】

## 〔第1の実施の形態〕

## 〔音響再生装置の構成と基本動作について〕

図1は、この実施の形態の音響再生装置を説明するためのブロック図である。この実施の形態の音響再生装置は、上述もしたように、携帯型のものであり、小型化、軽量化が図られ、衣服のポケットなどに収納するなどして気軽に持ち運んで利用することができるものである。したがって、ウォーキングやジョギングといった運動をしながら音楽を再生して聴取する場合に用いて好適なものである。

## 【0028】

図1に示すように、この実施の形態の音響再生装置は、制御部10、音楽情報記憶装置部21、音楽再生データ生成装置部22、運動情報解析回路23、運動情報センサ24、音声信号出力処理部31、スピーカ32、表示回路33、表示部34、キー操作部41、マイクロホン（図1においてはマイクと記載。）42、音声信号入力処理部43、外部端子51、I/F（インターフェース）52、記憶装置部53、通信I/F61、送受信回路62、送受信アンテナ63を備えたものである。

## 【0029】

制御部10は、この音響再生装置の各部を制御するものであり、CPU（Central Processing Unit）11、ROM（Read Only Memory）12、RAM（Random Access Memory）13が、CPUバス14を通じて接続されて構成されたものである。ここで、CPU11は、プログラムを実行し、これに応じて生成される制御信号を各部に供給することによって各部を制御することができるものであり、制御の主体となるものである。ROM12は、CPU11によって実行される種々のプログラムや処理に必要な種々のデータなどを記憶保持するものである。また、RAM13は、処理の途中結果を一時記憶するなど、主に作業領域（ワークエリア）として用いられるものである。

## 【0030】

音楽情報記憶装置部21は、記録媒体に記録されている音楽データを読み出したり、記録媒体に対して音楽データを書き込んだりする処理を行う装置部分である。記録媒体には、ハードディスク、MD（Mini Disc（登録商標））などの光磁気ディスク、CD（Compact Disc）やDVD（Digital Versatile Disc）などの光ディスク、半導体メモリー、半導体メモリーが用いられて形成されたICカードメモリー、磁気テープなどの種々のものがあり、記録媒体が例えばハードディスクの場合には、音楽情報記憶装置部21はハードディスクドライブに相当し、記録媒体が光ディスクの場合には、音楽情報記憶装置部21は光ディスクドライブに相当する。

## 【0031】

音楽再生データ生成装置部22は、制御部10からの制御に応じて、再生する音楽データ（楽曲データ）についての種々の処理を行うものである。具体的には後述もするが、音楽情報記憶装置部21に記憶されている複数の音楽データの中から再生する音楽データを選択したり、再生する音楽データの再生順序を決定したり、再生する音楽データの再生テンポを調整したりするなどの処理を行う部分である。

## 【0032】

運動情報解析回路23は、制御部10等からの制御に応じて、使用者の運動に関する解析処理等を行う部分である。後述もするが、運動情報解析回路23は、キー操作部41を通じて入力される使用者の身長、体重、性別などの個人プロフィール情報と、再生された音楽データの再生時間やテンポなどの特性情報に基づいて、音楽データを再生することにより提供された音楽に合わせて使用者が所定の運動を行った場合に、運動量はどれ位かを算出する。

## 【0033】

また、運動情報解析回路23は、キー操作部41を通じて目標とする運動量が入力された場合には、入力された運動量の運動を行う場合の運動の強度や運動時間（運動を継続して行うべき時間）などを算出する機能を有する。また、運動情報解析部23は、運動情報



センサ 2 4 からの検出出力の供給を受けて、使用者の実運動量を算出することもできるものである。

【0034】

なお、図 1 において、二重線のブロックで示した音楽再生データ生成装置部 2 2、運動情報解析回路 2 3 の機能は、制御部 1 0 において実行されるプログラムによっても実現することができる。すなわち、音楽再生データ生成装置部 2 2、運動情報解析回路 2 3 の機能は、制御部 1 0 が機能して実現することも可能である。

【0035】

運動情報センサ 2 4 は、加速度センサ、ショックセンサ、圧力センサ、帯電位センサ、歪みセンサ、測距センサ、電流センサ、温度センサなどの種々のセンサの内の 1 つ以上を用いて、使用者が運動を行っている場合にこれを検出したり、あるいは、使用者の体温の変化や脈拍の変化などを検出したりするなどのことができるものである。これらの検出出力が、上述もしたように、運動情報解析回路 2 3 に供給され、実運動量の算出などに用いられることになる。この実施の形態において、運動情報センサ 2 4 は、例えば、ショックセンサが用いられ、ウォーキングやジョギングのテンポなどを検出することができるようにされている。

10

【0036】

音声信号出力処理部 3 1 は、この実施の形態の音響再生装置においては、制御部 1 0 を通じて供給される再生対象の音声データ（デジタルデータ）の供給を受けて、これを D/A（Digital/Analog）変換するなどして出力用のアナログ音声信号を形成するものである。音声信号出力処理部 3 1 からのアナログ音声信号は、スピーカ 3 2 に供給され、スピーカ 3 2 からは、これに供給されたアナログ音声信号に応じた音声が発音するようにされる。

20

【0037】

なお、図示しないが、音声信号出力処理部 3 1 には、音声出力端子が接続するようにされており、これにヘッドホンやイヤホンが接続された場合には、音声信号出力処理部 3 1 からのアナログ音声信号が当該音声信号出力端子を通じて、これに接続されたヘッドホンやイヤホンに供給され、ヘッドホンやイヤホンを通じて再生音声を聴取することもできるようにされる。このように、音声出力端子にヘッドホンやイヤホンが接続されている場合には、スピーカ 3 2 からは再生音声は放音しないようにされる。

30

【0038】

表示回路 3 3 は、制御部 1 0 からの制御に応じて、表示部 3 4 の表示画面に表示する画像を形成するものである。この場合、表示部 3 4 は、例えば、LCD（Liquid Crystal Display）、EL（Electro Luminescence）パネルなどの表示素子が用いられたものであり、比較的に大きな表示画面を備え、種々の情報を表示することができるものである。この表示部 3 4 の表示画面には、制御部 1 0 の制御に応じて、操作ガイダンス、エラーメッセージ、再生音楽のタイトル、その他の種々の文字情報や画像情報等が表示するようにされる。

【0039】

キー操作部 4 1 は、複数の操作キーやファンクションキーを備え、音楽再生の開始や終了、再生する音楽の選択、個人プロフィール情報、目標運動量など、この音響再生装置に対して与えるべき指示や情報等の入力を受け付ける部分である。また、マイクロホン 4 2 は、音声を收音して、これを電気信号に変換して取り込むものである。マイクロホン 4 2 によって收音された音声に応じたアナログ音声信号は、音声信号入力処理部 4 3 に供給され、ここで A/D（Analog/Digital）変換などが施され、制御部 1 0 を通じて音楽情報記憶装置部 2 1 の記録媒体に記録するなどのことができるようにされる。

40

【0040】

外部端子（外部入出力端子）5 1 は、外部機器との接続端子であり、例えば、他の音響再生装置から音声データの供給を受けて、これを取り込むようにしたり、逆に、この実施の形態の音響再生装置から他の外部機器に音楽データを供給したりすることができるよう

50

にしている。なお、I/F52は、外部端子を通じて供給を受けたデータをこの実施の形態の音響再生装置に取り込んで、これを処理することができる形式の音声データに変換したり、逆に、他の機器に出力すべき音声データから出力可能な形式の音声データに変換したりするなどの処理を行うものである。

**【0041】**

記憶装置部53は、後述もするが、保存しておくべきデータ、例えば、再生された音声データの識別情報、その音声データの特性情報、使用者の個人プロフィール情報、算出される運動量情報等の種々の情報を記憶保持することができるものである。また、この記憶装置部53に音楽データを記憶させるようにするなどのことももちろん可能である。

**【0042】**

なお、記憶装置部53は、上述した音楽情報記憶装置部21と同様に、記録媒体に記録されている種々のデータを読み出したり、記録媒体に対して種々のデータを書き込んだりする処理を行う装置部分である。記録媒体には、ハードディスク、MD (Mini Disc (登録商標)) などの光磁気ディスク、CD (Compact Disc) やDVD (Digital Versatile Disc) などの光ディスク、半導体メモリー、半導体メモリーが用いられて形成されたICカードメモリー、磁気テープなどの種々のものがあり、記録媒体が例えばハードディスクの場合には、記憶装置部53はハードディスクドライバに相当し、記録媒体が光ディスクの場合には、記憶装置部53は光ディスクドライバに相当する。

**【0043】**

また、この実施の形態の音響再生装置は、通信I/F (インターフェース) 61を備え、例えば、インターネットなどのネットワーク100に接続して、目的とする音楽データやその音楽データの特性情報等の送受を行うことができるようにしている。また、送受信回路62、送受信アンテナ63を通じて、例えば、無線LAN (Local Area Network) などに接続することによって、音楽データやその特性情報等を取得することもできるようにされる。

**【0044】**

そして、キー操作部41を通じて受け付ける使用者からの指示入力に応じて、制御部10は各部を制御し、通信I/F61、あるいは、外部端子51及びI/F51、あるいは、送受信回路62及び送受信アンテナ63を通じて供給を受ける音楽データやその音楽データの総再生時間、テンポ、ジャンル、曲調などの音楽データの特性情報を制御部10を通じて音楽情報記憶装置部21の記録媒体に記録することができるようにされている。

**【0045】**

そして、通常は、音楽情報記憶装置部22に音楽データとして記憶保持されている音楽 (楽曲) の一覧表が、制御部10によって形成され、これが表示回路33を通じて表示部34の表示画面に表示され、その表示された音楽の一覧表示の中から、キー操作部41を通じて再生する音楽データを選択することにより、その音楽データを再生することができるようにされる。

**【0046】**

この場合、制御部10は、キー操作部41を通じて受け付けた音楽データの選択情報を含む再生指示に応じて、音楽情報記憶装置部21から目的とする音楽データを読み出し、これを音声信号出力処理部31に供給する。このように、音声信号出力処理部31に音声データが供給されると、上述もしたように出力用のアナログ音声信号が形成され、スピーカ32、あるいは、図示しない外部出力端子に接続されたヘッドホンやイヤホンを通じて目的とする音楽データを再生して、これにより放音される音楽を聴取することができるようにしている。

**【0047】**

そして、この実施の形態の音響再生装置においては、以下に詳しく説明するように、キー操作部41を通じて、使用者の体重、身長、性別、年齢などの個人プロフィール情報が入力された場合であって、音楽データが再生された場合には、個人プロフィール情報と再生された音楽データの再生時間、テンポなどの特性情報とに基づいて、当該音楽データに

10

20

30

40

50

応じた音楽に呼応してウォーキングやジョギングなどの所定の運動を行った場合の運動量が運動情報解析回路23で算出される。そして、音楽データの再生終了時などにおいて、その算出された運動量情報を、表示回路33を通じて、表示部34に表示し、使用者に提供できるようにしている。

【0048】

また、この実施の形態の音響再生装置の場合には、運動情報センサ24を備えており、この運動情報センサ24を通じて使用者が運動したことを検出した場合には、その検出出力が運動情報解析回路23に供給され、使用者の実運動量を算出することもできる。この実運動量についても、表示部34の表示画面に表示して、使用者に提供することができる。

10

【0049】

このように、使用者が行った運動の量を簡単かつ正確に算出し、これを使用者に提示できるようにすることによって、音楽を聴きながらどのくらい運動すると、どのくらいの運動量になり、どれくらい運動すべきかなど、運動を継続して行う動機付けを明確に行うことができるようにしている。

【0050】

さらに、以下に詳しく説明するように、キー操作部41を通じて、目標とする運動量が入力された場合には、運動情報解析回路23の機能により必要な運動時間および運動強度などが算出され、その結果をもとにして音楽再生データ生成装置部22が音楽情報記憶装置部21に記憶保持されている音楽データから再生する音楽データを選択する。そして、選択した音楽データの再生テンポ、再生する音楽データの組み合わせ（再生順序）、各音楽データの再生繰り返し回数などを決定し、その決定したとおりに音楽データを再生し、再生される音楽に呼応して運動することによって、目的とする運動量の運動を無理なく行うことができるようにしている。

20

【0051】

また、運動を行った場合に、再生した音楽データの識別情報、再生時間、再生回数、個人プロフィール情報、運動量情報などの情報の1つ以上を履歴情報として、記憶装置部53に記憶保持するようにしておくことにより、運動終了後において、記憶保持するようにした情報を解析することができるようにしている。例えば、運動量情報を記憶装置部53に蓄積しておくようにすれば、日々どのように運動を行った、運動量のトータルはどれ位かなどの情報を得ることができるようにしている。

30

【0052】

[運動を行うために再生した音楽データの特性情報を用いて、使用者が行った運動量を求める場合について]

次に、図2～図5を参照しながら、この実施の形態の音響再生装置で音楽データを再生して得られる音楽に合わせるようにして、使用者がウォーキングやジョギングなどの運動を行った際に、使用者の運動量を再生した音楽データの特性情報を用いて求める場合の処理について説明する。

【0053】

図2は、この実施の形態の音響再生装置を使用して運動をした際に、運動量を再生した音楽データの特性情報に基づいて求める場合の制御フローを示したものである。この図2に示す処理は、主に制御部10によって実行されるものである。この実施の形態の音響再生装置の制御部10は、まず、キー操作部41を通じて、使用者の運動量を算出するために必要な使用者の体重、身長（歩幅）、年齢、性別などの個人プロフィール情報のキー入力を受け付けて、これをRAM13などに記憶保持する（ステップS101）。

40

【0054】

次に、音響再生装置の制御部10は、使用者が行おうとしている運動の種類（種別）を示す情報のキー入力を受け付け、これをRAM13などに記憶保持する（ステップS102）。ここで、運動の種類を示す情報（運動情報）は、ウォーキング、ジョギング、ランニングなどの別を示す情報である。この後、音響再生装置の制御部10は、再生可能な音

50

楽データのタイトルや、再生時間、テンポなどの特性情報を取得して、これを例えば表示部34に一覧表示するなどして、使用者に提供する(ステップS103)。

【0055】

このステップS103において、再生可能な音楽データのタイトルや特性情報は、例えば、音楽情報記憶装置部21の記録媒体(記録メディア)から読み出して取得するようしたり、また、通信I/F61を介してネットワークに接続し、ネットワーク上のサーバー装置に形成されたデータベースから取得するようしたりすることが可能である。なお、ネットワーク上のデータベースから、この音響再生装置において再生可能な音楽データのタイトルや特性情報を取得する場合には、再生可能な音楽データの識別情報に基づいて検索し、取得することができるようにされる。

10

【0056】

また、音楽情報記憶装置部21の記録媒体に記憶保持される音楽データ自身についても、CDなどのメディアから取得したり、ネットワーク上のデータベースから、通信I/F61や、送受信アンテナ63、送受信回路62を通じて取得したり、外部端子51、I/F52を通じて外部機器から取得したりすることができる。

【0057】

また、ステップS103において、表示部34の表示画面に表示される再生可能な音楽データの一覧表(再生楽曲情報)は、例えば、図3に示すように、再生可能な音楽データ(楽曲データ)のタイトル(曲目)、再生時間(演奏時間、(図においては「長さ」と記載。))、テンポ(音楽信号の速さであり、この実施の形態においては、1分間あたりの拍の数。)などからなるものである。

20

【0058】

そして、制御部10は、キー操作部41を通じて、使用者が再生を希望する音楽データの選択入力を受け付け、これに応じて再生する音楽データを決定する(ステップS104)。この場合、再生可能な音楽データのすべてを再生する場合には不要であるが、制御部10は、再生する音楽データとして決定したものの一覧表(再生楽曲リスト)を、表示回路33を通じて表示部34の表示画面に表示するようにする。

【0059】

図4は、再生楽曲リストの一例を説明するための図である。例えば、最初から最後まで、一定の強度の運動を比較的長く継続して行いたい場合には、同じ音楽データを繰り返し再生するようすればよい。そして、例えば、曲Aを50回繰り返し再生するよう決定した場合には、制御部10は、図4Aに示したように、再生する音楽データのタイトル、再生時間(図4においては「長さ」と記載。)、曲テンポ、再生回数からなる再生楽曲リスト1を形成し、これを表示回路33を通じて表示部34の表示画面に表示し、使用者に通知する。

30

【0060】

この図4Aに示した再生楽曲リスト1により、1回あたりの再生時間(曲Aの長さ)が1分11秒で、テンポが100である曲Aが、50回連続して再生するよう決定されたことが使用者に通知することができるようにされる。そして、曲Aの長さは1分11秒であるので、これが50回繰り返し替えされることにより、約60分間、曲Aが繰り返し再生され、曲Aに合わせて運動を行うことにより、所定の強度の運動を約60分間継続して行うよう使用者を誘導することができる。

40

【0061】

また、運動の強度を徐々に上げていき、途中で一定に保ち、その後徐々に下げていくようにしたい場合もある。このような場合には、まず、テンポが比較的遅い音楽データの再生から徐々にテンポの速い音楽データの再生を行うようにし、所定のテンポの音楽データの再生を一定期間継続した後に、テンポの速い音楽データの再生から徐々にテンポの遅い音楽データの再生を行うようにする。

【0062】

具体的には、図4Bに示すように、曲Aを5回→曲Cを1回→曲Bを1回→曲Dを1回

50

→曲 E を 30 回 → 曲 B を 2 回 → 曲 C を 1 回 → 曲 F を 1 回 というように、順次に再生を行うように決定することによって、上述したように、運動強度を徐々に上げていき、その後、一定に保った後に、徐々に下げていくとう、運動強度の強弱のコントロールを自然と行うことができるように使用者を誘導することができる。

**【0063】**

このように、キー操作部 41 を通じて受け付ける使用者からの指示入力に応じて、この実施の形態の音響再生装置においては、再生する音楽データとその再生回数や再生順序を、キー操作部 41 を通じて受け付ける使用者からの操作入力に応じて決定することができるようにしている。

**【0064】**

そして、ステップ S104 の処理により、再生する音楽データ、再生回数、再生順序などが決定された後、制御部 10 は、キー操作部 41 を通じて再生開始指示入力を受け付けると、ステップ S104 に再生するものとして決定された音楽データの再生を開始する（ステップ S105）。使用者は、ステップ S105 の処理により再生される音楽に合わせて、ウォーキングやジョギングなどの所定の運動を行うことにより、無理なく、運動を継続して行うことができるようにされる。

**【0065】**

そして制御部 10 は、自機の処理状態を監視し、音楽再生中か否かを判断する（ステップ S106）。ステップ S106 の判断処理において、音楽の再生中であると判断したときには、再生中の音楽データのタイトル、再生時間、テンポなどの情報（再生楽曲情報）を再生履歴情報として、記録装置部 53 の記録媒体に格納するようにし（ステップ S107）、ステップ S106 からの処理を繰り返す。

**【0066】**

ステップ S106 の判断処理において、制御部 10 が、音楽データの再生が終了したと判断したときには、制御部 10 は、運動情報解析回路 23 を制御し、ステップ S107 において記憶装置部 53 の記録媒体に記録した再生履歴情報と、ステップ S101、ステップ S102 の処理において取得し、RAM13 に一時記憶した使用者の体重、身長、年齢、性別などからなる個人プロフィール情報と運動情報とに基づいて、使用者が行った運動の運動量を算出する（ステップ S108）。

**【0067】**

この実施の形態の音響再生装置においては、詳しくは後述もするように、再生される音楽に合わせてウォーキングやジョギングなどの運動を行った場合における、運動時間、歩行距離（移動距離）、平均速度、消費カロリー、脂肪燃焼量などの値をステップ S108 の処理において算出する。ステップ S102 で行う運動の種類（種別）を入力するようにしているので、その情報にしたがって、行った運動に応じた運動量を計算することが可能となる。

**【0068】**

そして、制御部 10 は、表示回路 33 を制御し、ステップ S108 で求めた使用者の運動量を示す情報等を表示部 34 の表示画面に表示して（ステップ S109）、この図 2 に示す処理を終了する。図 5 は、ステップ S109 において使用者に表示により提供される運動量情報の表示画面の一例を説明するための図である。図 5 に示すように、この実施の形態の音響再生装置においては、音楽データの再生が終了すると、運動時間、歩行距離、平均速度、消費カロリー、脂肪燃焼量などの情報からなる表示を行う。

**【0069】**

図 5 に示した例の場合、再生された音楽に合わせて運動、例えば、ウォーキングを行った使用者は、30 分運動し、平均速度 6 km/h（時速 km）で 3 km の道のりを移動し、これによって、150 kcal（キロカロリー）分の熱量を消費し、脂肪を 20 グラム燃焼させたことを通知するようにしている。また、画面上端側には、運動量情報を表示する旨のメッセージが、画面下端側には「お疲れ様でした！」というメッセージを表示するようにしている。

10

20

30

40

50

## 【0070】

これにより、当該音響再生装置が再生する音楽に合わせて所定の運動を行った使用者は、自分がどれくらい運動したかを客観的に、しかも簡単かつ正確に把握することができるようにされる。これによって、自己の運動量の目安、どのくらいの時間、どのくらいの強度で、ウォーキングやジョギングなどの所定の運動を行った場合に、どのくらいの運動ができ、今後、どのくらいの運動をすべきかなどについて、適切に判断することができるようにされる。

## 【0071】

なお、RAM 13に一時記憶した個人プロフィール情報やステップS 108において算出した運動量情報を、再生履歴情報と共に、記憶装置部53に記憶保持するようにしておくことによって、後で、種々の解析を行うなどのことができるようにされる。

## 【0072】

[種々の運動量の算出方法について]

次に、図2に示したステップS 108において行われる種々の運動量の算出処理の一例について具体的に説明する。上述もしたように、ここでは、この実施の形態の音響再生装置によって再生される音楽に合わせて所定の運動を行った場合の種々の運動量を算出する。この算出処理においては、使用者によって入力された体重、身長、年齢、性別などの個人プロフィール情報と、再生した音楽データの再生時間やテンポなどからなる特性情報とに基づいて算出される。

## 【0073】

まず、運動時間であるが、これは音楽データの再生時間と同じである。したがって、どの音楽データが何回再生されたかを把握しておくことにより、運動時間を算出することが可能である。また、再生するように決定された音声データが再生された場合に、この再生時間を図1においては図示しなかったが制御部10に接続された時計回路(タイマー)などを用いて計測することによっても特定することができる。

## 【0074】

次に、歩行距離であるが、これは、個人プロフィール情報と再生された音楽データの特性情報とに基づいて算出することができる。図6は、歩行距離の算出について説明するための図である。図6の(1)式に示すように、人間の歩幅は身長の約45パーセントに相当する長さであることが知られている。そして、歩行距離は、図6の(2)式に示すように、歩幅と歩数とを掛け合わせることにより求めることが可能である。

## 【0075】

したがって、例えば、図6に示したように、身長170cmの人がテンポ120の音楽に合わせて、2分30秒間あるいは場合の歩行距離は、図6の(3)式に示したように、まず、身長×0.45なる演算を行って歩幅を求め、テンポ(1分間あたりの拍数)が120の音楽に合わせてウォーキングしているので、1分間に約120歩(回)歩いているものとして、歩幅に120歩(回)を乗算することにより、1分間あたりの歩行距離が求められ、これに運動時間(運動継続時間)である2分30秒を乗算することにより、図6に示すように、歩行距離は229.5mであると算出することができる。

## 【0076】

次に、運動時の平均速度であるが、上述のように求めることが可能である運動時間と歩行距離とに基づいて算出可能である。図7は、運動時の移動の平均速度の算出を説明するための図である。速さは、道のり/時間で求めることができるので、平均速度は、図7の(4)式に示すように、歩行距離を運動時間で割り算することにより求めることができる。したがって、3kmを30分で歩いた場合の平均速度は、図7の(5)式に示す演算により、時速6km(6km/h)であると算出することができる。

## 【0077】

次に、消費カロリー(消費エネルギー)であるが、これには、1分間あたりの消費エネルギーに基づいて算出する方法と、運動ごとに定められる運動強度を示す値であるMET S(Metabolic Equivalent)値を用いて算出する方法とを用いることが可能である。

## 【0078】

図8は、1分間当たりの消費エネルギーを用いて消費エネルギーを求める場合について説明するための図である。1分間当たりの消費エネルギー $W_{min}$ は、図8の(6)式に示すように、定数値「35」に運動時の速度を加算して得た値を、定数値「2000」に運動者の体重を掛け算した値で割り算することにより求めることができる。このようにして得られる1分間当たりの消費エネルギー $W_{min}$ に運動総時間(分)を掛け算することにより、当該運動総時間分の運動によって消費された消費エネルギー(消費カロリー)を算出することができる。

## 【0079】

そして、図8に示したように、体重が68kgの人が、分速100メートル(100m/min)の速度で60分歩いたときの消費カロリーを求める場合には、まず、図8の(7)式に示すように、1分間当たりの消費エネルギー $W_{min}$ を求める。そして、図8の(8)式に示すように、求めた1分間当たりの消費エネルギー $W_{min}$ に運動総時間である60分を掛け算することによって、この場合の消費エネルギーのトータルを求めることができる。この例の場合の消費エネルギー(消費カロリー)は、275.4kcalである。

## 【0080】

また、図9は、運動ごとに定められる運動強度を示す値であるMET S値を用いて消費エネルギーを求める場合について説明するための図である。MET S値は、詳しくは後述するが、各種の運動毎に予め求められている運動強度を示す値であり、例えば、図9に示すように、ウォーキングであれば、MET S値は4~7、ジョギングであれば、MET S値は7~15が効果的な運動をする場合の値として知られている。

## 【0081】

そして、MET S値を用いて消費エネルギーを求める場合には、図9の(9)式に示すように、運動者の体重とMET S値と運動時間とを掛け算することにより求めることができる。例えば、体重60kgの人が、5MET Sの強度の運動を30分行った場合の消費エネルギー(消費カロリー)は、図9の(10)式に示すように、150kcalと求めることができる。

## 【0082】

このように、1分間当たりの消費エネルギーを用いることにより、あるいは、運動ごとに定められる運動強度を示す値であるMET S値を用いることにより、運動を行った場合の消費エネルギー(消費カロリー)を求めることができる。図8、図9に示したように、消費エネルギーは、運動者の個人プロフィール情報の1つである体重と、この実施の形態の音響再生装置においての音楽データの再生時間と同じと考えることが可能な運動時間(運動継続時間)や、この運動時間を用いることによって算出可能な速度などの情報を用いることによって算出することができる。

## 【0083】

また、脂肪燃焼量は、図8、図9を用いて説明した消費エネルギーを用いることによって算出することができる。図10は、脂肪燃焼量を求める場合について説明するための図である。図10にも示したように、1kg(キログラム)の脂肪を燃焼させるためには、約7700kcalのエネルギーが消費されることが知られている。

## 【0084】

このため、脂肪燃焼量を求めるためには、図10の(11)式に示したように、消費エネルギー(kcal)を1kgの脂肪を燃焼させるために必要なエネルギーである7700kcalで割り算し、さらに単位合わせのために1000g(グラム)を掛け算することによって求めることができる。そして、図8を用いて説明したように、運動によって275.4kcalのエネルギーが消費されることが分かっている場合には、図10の(12)式に示した演算を行うことによって、約35.77g(グラム)の脂肪が燃焼されたと算出することができる。

## 【0085】

このように、運動時間、歩行距離、平均速度、消費エネルギー（消費カロリー）、脂肪燃焼量は、この実施の形態の音響再生装置によって再生される音楽を聴きながら運動を行う使用者の個人プロフィール情報と再生された音楽データの特性情報とに基づいて算出することが可能である。そして、図2に示した処理のステップS108の処理において、図6～図10を用いて説明した算出処理を行うことによって、ステップS109において、図5に示したように表示することによって使用者に通知する運動量情報を算出することができるようにされる。

#### 【0086】

[MET S値について]

ここで、図9を用いて説明した消費エネルギーの算出において用いるようにしたMET S値について説明する。図11、図12は、MET S値について説明するための図である。MET S値は、図11の(13)式に示したように、運動時酸素摂取量を安静時酸素摂取量で割り算することによって得られる値である。

#### 【0087】

図11にも示したように、安静時の酸素消費量（安静時酸素摂取量）を「R」、水平方向に移動を伴うときの酸素摂取量である水平移動要素を「H」、垂直方向に移動を伴うときの酸素摂取量である垂直移動要素を「V」とする。なお、ウォーキング時の水平移動要素は、図11の(15)式に示したように、 $(0.1 \times \text{速度})$ で求めることができ、ランニング時の水平移動要素は、図11の(16)式に示したように、 $(0.2 \times \text{速度})$ で求めることができる。また、垂直運動要素は、図11の(17)式に示したように、 $(0.9 \times \text{速度} \times \text{傾き})$ で求めることができる。

#### 【0088】

そして、運動時酸素摂取量は、図11の(14)式に示したように、 $(R + H + V)$ として求めることができ、安静時酸素摂取量は、上述もしたようにRで表されるので、MET S値は、図11の(13)式にも示したように、 $(R + H + V) / R$ という演算を行うことによって、求めることができるものである。なお、図11にも示したように、1MET Sは、 $3.5 \text{ ml} / \text{kg} \cdot \text{min}$ （ミリリットル／キログラム・分）の酸素消費量に相当し、安静時の酸素消費量と同じである。

#### 【0089】

次に、上述したMET S値の具体的な計算例について説明する。図12に示すように、2つの例について考える。まず、時速 $6 \text{ km} / \text{h}$ のウォーキングのMET S値を算出する場合を考える。図11を用いて説明したように、MET S値は、安静時酸素摂取量R、水平移動要素H、垂直移動要素Vが分かれば計算できる。安静時酸素摂取量Rは、図11にも示したように、 $3.5 \text{ ml} / \text{kg} \cdot \text{min}$ であると分かっているので、水平移動要素Hと垂直移動要素Vが分かればMET S値を計算できる。

#### 【0090】

そして、水平移動要素Hは、ウォーキングの場合、図11の(15)式に示したように、 $(0.1 \times \text{分速})$ で求めることができる。したがって、時速 $6 \text{ km} / \text{h}$ のウォーキングの場合の分速は、 $100 \text{ m} / \text{min}$ であるので、水平移動要素Hは、図12の(18)式によって、 $10.0 \text{ ml} / \text{kg} \cdot \text{min}$ であると算出することができる。一方、垂直移動要素Vは、図11の(17)式に示したように、 $(0.9 \times \text{分速} \times \text{傾き})$ で求められる。しかし、平坦な場所でのウォーキングの場合、運動時において一般に傾きが生じることは無いので、図12の(19)式に示したように、傾き $= 0 \text{ rad} (\%)$ となり、垂直移動要素Vは0（ゼロ）ということになる。

#### 【0091】

このようにして求められる、安静時酸素摂取量R、水平移動要素H、垂直移動要素Vを、図12の(20)式に示すように加算することにより、運動時酸素摂取量を求めることができ、これを図12の(21)式に示すように、安静時酸素摂取量Rで割り算することによって、「3.9」というMET S値を求めることができる。すなわち、時速 $6 \text{ km} / \text{h}$ のウォーキングのMET S値は、「3.9」であることが求められる。



## 【0092】

次に、時速10 km/hのジョギングのMET S値を算出する場合を考える。この場合にも、上述したウォーキングの場合と同様に、安静時酸素摂取量Rは既に分かっているので、水平移動要素H、垂直移動要素Vが分かればMET S値を算出することができる。そして、時速10 km/hのランニング時の分速は、166.7 m/minであるので、水平移動要素Hは、図12の(22)式に示すように、 $33.34 \text{ ml/kg} \cdot \text{min}$ であると算出することができる。

## 【0093】

一方、ランニングの場合にも、ウォーキングの場合と同様に、運動時において一般に傾きが生じることは無いので、図12の(23)式に示したように、傾き = 0 rad (%) となり、垂直移動要素Vは0(ゼロ)ということになる。

10

## 【0094】

このようにして求められる、安静時酸素摂取量R、水平移動要素H、垂直移動要素Vを、図12の(24)式に示すように加算することにより、運動時酸素摂取量を求めることができ、これを図12の(25)式に示すように、安静時酸素摂取量Rで割り算することによって、「10.5」というMET S値を求めることができる。すなわち、時速10 km/hのランニングのMET S値は、「10.5」であることが求められる。

## 【0095】

このように、運動の種類毎に、その運動を行った場合の運動強度であるMET S値を求めることができる。そして、上述したように求められるMET S値を用いて消費エネルギーを求める場合には、図9の(9)式に示したように、体重×MET S値×運動時間で求めることができる。

20

## 【0096】

そして、図13に示すように、時速10 km/h(分速166.7 m/min)で体重60 kgの人が平坦な所を30分走った場合の消費エネルギー(消費カロリー)を、MET S値を用いて算出する場合を考える。この場合には、図13の(26)式に示すように、まず、 $(3.5 + 166.7 \times 0.2) / 3.5$ なる演算を行うことにより、MET S値を求め、このMET S値と、体重(60 kg)と、時間((30/60)時間)とを掛け算することにより、消費エネルギーを「315.77 kcal」と算出することができる。

30

## 【0097】

なお、MET S値を用いた消費エネルギーの算出式を詳細に示すと、図14のように示すことができる。例えば、ウォーキングした場合について考える。まず、1回の運動の速度(一步あるくために係る速度) $V_i$ は、図14の(27)式に示したように、歩幅 $W_w$ を1回の運動時間(一步あるくためにかかる時間) $T_i$ で割り算することにより求めることができる。

## 【0098】

1回の運動の速度 $V_i$ が分かれば、図11を用いて説明したように、水平移動要素を求めることができる。なお、傾斜のある場所での運動の場合には、その傾きが分かれば、垂直移動要素も算出可能である。しかし、平坦な場所でのウォーキングの場合、通常、傾きが生じることはないので、水平移動成分が分かれば、図11の(13)式にしたがって、1回の運動のMET S値を求めることができる。

40

## 【0099】

そして、図14の(28)式に示すように、体重 $W_{\text{e i g h t}}$ と、1回の運動の速度 $V_i$ から求めたMET S値 $MET S(V_i)$ と、一回の運動の時間 $T_i$ とを掛け算したものの運動時間分の合計をとることによって、運動によって消費した消費エネルギーを計算することができる。なお、図14の(28)式をまとめると、図14の(29)式のように示すことができる。

## 【0100】

なお、MET S値の代表的なものを上げると、時速3.2 km/hのウォーキングのM

50

E T S 値は 2 ～ 3 であり、時速 4 . 8 k m / h のウォーキングの M E T S 値は 3 ～ 4 であり、時速 6 . 4 k m / h のウォーキングの M E T S 値は 5 ～ 6 であり、時速 8 k m / h のウォーキングの M E T S 値は 6 ～ 7 である。

【 0 1 0 1 】

また、時速 8 k m / h のジョギングの M E T S 値は 7 ～ 8 であり、時速 1 0 k m / h のジョギングの M E T S 値は 1 1 であり、時速 1 2 k m / h のジョギングの M E T S 値は 1 2 . 5 である。この他、種々の運動について M E T S 値が求められているが、サイクリング、エアロビックダンス、縄跳び、ラケットボールなどは比較的 M E T S 値が高い運動である。

【 0 1 0 2 】

このように、運動を行った使用者の体重、身長、歩幅などの個人プロフィール情報と、運動実行時に再生された音楽のテンポなどの属性情報が分かれば、その使用者の運動量などの運動情報を簡単かつ迅速に、しかも正確に求めて、運動を行った使用者に提供したり、これを保存して分析したりするなどのことができるようにされる。また、個人プロフィール情報として、年齢や性別などの詳細な情報を有している場合には、より詳細かつ正確に運動情報を算出し、これを利用することができるようにされている。

【 0 1 0 3 】

[ 音響再生装置に搭載された運動情報センサからの検出出力を考慮して、使用者が行った運動量を求める場合について ]

上述した例では、再生した音楽のテンポを用いて、当該再生した音楽に合わせてウォーキングやジョギングを行った使用者の運動量を算出するようにした。しかし、図 1 を用いて前述したように、この実施の形態の音響再生装置は、運動情報センサ 2 4 を備えている。このため、運動情報センサ 2 4 からの検出出力に基づいて、使用者の運動のテンポを検出して、より正確に使用者の運動量を求めるようにすることも可能である。

【 0 1 0 4 】

さらに、運動情報センサ 2 4 からの情報を利用することによって、使用者の実際の運動のテンポを把握して、再生する音楽のテンポを変えるようにすることも可能である。例えば、運動のテンポが下がってきたら、再生している音楽のテンポを上げるようにしたり、運動のテンポが上がってきたら、再生している音楽のテンポを下げるようにしたりするなどのことが可能になる。この場合にも、運動情報センサ 2 4 により使用者の運動のテンポを正確に把握することができるので、使用者の運動量を正確に求めることができる。

【 0 1 0 5 】

図 1 5 は、図 1 に示したこの実施の形態の音響再生装置を使用して運動をする際に、この実施の形態の音響再生装置において、予め設定するようにした運動量から再生する音楽データを生成して再生するとともに、使用者が行ったウォーキングやジョギングなどの運動の運動量を求めることもできるようにした処理について説明するためのフローチャートである。

【 0 1 0 6 】

この実施の形態の音響再生装置の制御部 1 0 は、まず、キー操作部 4 1 を通じて、使用者の運動量を算出するために必要な使用者の体重、身長（歩幅）、年齢、性別などの個人プロフィール情報のキー入力を受け付けて、これを R A M 1 3 などに記憶保持する（ステップ S 2 0 1）。ここで入力される体重や身長などの情報は、消費カロリーや歩行距離（運動距離）などの運動量を算出するために必要な情報であり、年齢や性別は例えば運動終了時の表示などのために必要な情報である。

【 0 1 0 7 】

次に、音響再生装置の制御部 1 0 は、使用者が運動によって消費しようとする目標消費エネルギー（目標運動量）と運動モードとの入力を受け付ける（ステップ S 2 0 2）。運動モードは、例えば一定速度（一定負荷）の運動を行うコンスタントモード（Constant mode）、速さ（負荷）をランダムに変化させた運動を行うランダムモード（Random mode）、速さ（負荷）を徐々に上げていき途中で一定に保ちその後徐々に強度を下げていく運動

10

20

30

40

50

を行うヒルモード (Hill mode) などがあり、使用者にかかる負荷のパターンに応じたものである。

【0108】

また、ウォーキング、ジョギング、ランニングなどの運動の種類(種別)を入力するようにすることも可能である。このように、行おうとする運動の種類を入力するようにした場合には、行おうとする運動の強度をも考慮して、目的とする運動量を適切に把握することが可能となる。

【0109】

この後、音響再生装置の制御部10は、再生可能な音楽データのタイトルや、再生時間、テンポなどの特性情報を取得し(ステップS203)、目標消費エネルギーと運動モードや種類に応じて再生楽曲リストを生成して、これを例えば表示部34に一覧表示するなどして、使用者に提供する(ステップS204)。

10

【0110】

このステップS204においては、図4A、図4Bに示したような再生楽曲リストが生成される。すなわち、図4Aが目標消費エネルギーを500kcalとし運動モードを一定ペースとした場合の再生楽曲リストの一例に相当し、図4Bがウォーミングアップとクールダウンとを含んだ運動強度の上昇と下降とを含むように指定した場合の一例に相当する。

【0111】

次に、音響再生装置の制御部10は、キー操作部41を通じて、運動情報センサ24の検出結果に応じて、再生している音楽のテンポを変更するか否か(再生時に再生音楽のテンポの変更あり/なし)の指示入力を受け付ける(ステップS205)。再生テンポを変更するモードを選んだ場合には、運動のテンポあるいはリズムに対応させて再生する音楽(楽曲)のテンポを変化させるが、再生テンポを変更させないモードを選んだ場合には、運動センサの情報は運動量情報を正確に求めるための計算に利用する。

20

【0112】

そして、音響再生装置の制御部10は、各部を制御し、再生楽曲リストにピックアップした音楽データの再生を開始し、使用者に運動を開始するように促す(ステップS206)。音響再生装置の運動情報解析回路23は、運動情報センサ24からの検出出力を取得し(ステップS207)、運動情報センサ24からの検出出力に基づいて使用者の運動のテンポあるいはリズムを算出して、これを制御部10に供給する(ステップS208)。

30

【0113】

制御部10は、運動情報解析回路23からの算出結果(解析結果)に基づいて、再生している音楽のテンポの変更が必要か否かを判断する(ステップS209)。このステップS209においては、例えば、使用者の運動のテンポと再生している音楽のテンポとのずれが大きい場合には、再生している音楽のテンポの変更が必要であると判断し、使用者の運動のテンポと再生している音楽のテンポとのずれが小さい、あるいは、ずれが生じていない場合には、再生している音楽のテンポの変更は必要ないと判断する。

【0114】

ステップS209の判断処理において、再生している音楽のテンポの変更が必要であると判断した場合には、制御部10は、音楽再生データ生成装置部22を制御して、再生している音楽データに対してテンポを変更する処理を行い、再生している音楽のテンポを変更する(ステップS210)。

40

【0115】

ステップS210の処理の後、あるいは、ステップS209の判断処理において、再生している音楽のテンポの変更は必要ないと判断した場合には、制御部10は、自機の処理状態を監視し、音楽再生中か否かを判断する(ステップS211)。ステップS211の判断処理において、音楽の再生中であると判断したときには、再生中の音楽データのタイトル、再生時間、テンポなどの情報(再生楽曲情報)を再生履歴情報として、また、運動のテンポあるいはリズム、歩数などの情報を運動履歴情報として記録装置部53の記録媒

50

体に格納するようにし（ステップ S 2 1 2）、ステップ S 2 0 7からの処理を繰り返す。

【0116】

ステップ S 2 1 1の判断処理において、制御部 1 0が、音楽データの再生が終了したと判断したときには、制御部 1 0は、運動情報解析回路 2 3を制御し、ステップ S 2 1 2において記憶装置部 5 3の記録媒体に記録した再生履歴情報と運動履歴情報、ステップ S 2 0 1、ステップ S 2 0 2の処理において取得し、RAM 1 3に一時記憶した使用者の体重、身長、年齢、性別などからなる個人プロフィール情報と運動情報とに基づいて、図 6～図 1 4を用いて説明したように、使用者が行った運動の運動量を算出する（ステップ S 2 1 3）。

【0117】

このステップ S 2 1 3においても、再生される音楽に合わせてウォーキングやジョギングなどの運動を行った場合における、運動時間、歩数、歩行距離（移動距離）、平均速度、消費カロリー、脂肪燃焼量などの値を算出する。なお、消費エネルギー（消費カロリー）は、図 1 4に示した計算式によって簡単かつ正確に求めることができるようにされる。そして、制御部 1 0は、表示回路 3 3を制御し、ステップ S 2 1 3で求めた使用者の運動量を示す情報等を表示部 3 4の表示画面に表示して（ステップ S 2 1 4）、この図 1 5に示す処理を終了する。

【0118】

図 1 6は、ステップ S 2 1 4において使用者に表示により提供される運動量情報の表示画面の一例を説明するための図である。図 1 6に示すように、この実施の形態の音響再生装置においては、音楽データの再生が終了すると、運動時間、歩数、歩行距離、平均速度、消費カロリー、脂肪燃焼量などの情報からなる表示を行う。

【0119】

図 1 6に示した例の場合には、再生された音楽に合わせて運動、例えば、ウォーキングを行った使用者は、30分運動することにより10000歩あるき、平均速度6 km/h（時速 km）で3 kmの道のりを移動し、これによって、150 kcal（キロカロリー）分の熱量を消費し、脂肪を20グラム燃焼させたことを通知するようにしている。また、画面上端側には、運動量情報を表示する旨のメッセージが、画面下端側には「お疲れ様でした！」というメッセージを表示するようにしている。

【0120】

このように、運動情報センサ 2 4からの情報を利用することによって、使用者の実際の運動のテンポを把握して、再生する音楽のテンポを変えるようにすることができる。そして、この場合においても、運動情報センサ 2 4により使用者の運動のテンポを正確に把握することができるので、使用者の運動量を正確に求めることができる。

【0121】

なお、この例においても、使用者によって入力された個人プロフィール情報、運動情報、ステップ S 2 1 3において算出した運動量情報についても、記憶装置部 5 3に記憶保持させておくことにより、運動終了後における解析などに利用することが可能である。

【0122】

[予め設定した運動量に基づいて、再生する音楽データを選択し決定すると共に、運動量は再生された音楽データの特性情報を用いて算出する場合について]

次に、図 1 7～図 2 0を参照しながら、予め設定した運動量に基づいて、再生する音楽データを選択し決定すると共に、運動量は再生された音楽データの特性情報を用いて算出する場合について説明する。

【0123】

図 1 7は、図 1に示した音響再生装置を使用して運動をする際に、予め設定した運動量（目標運動量）から再生する音声データを選択し決定し再生する場合の音響再生装置における処理を説明するためのフローチャートである。この図 1 7に示す処理は、図 1 5に示した処理において、再生音楽のテンポの変更に関連する処理（ステップ S 2 0 5、ステップ S 2 0 7～ステップ S 2 1 0まで）を除いた処理部分とほぼ同じ処理になる。

10

20

30

40

50

## 【0124】

そして、この図17に示す処理の場合、音響再生装置の制御部10は、まず、キー操作部41を通じて、使用者の運動量を算出するために必要な使用者の体重、身長（歩幅）、年齢、性別などの個人プロフィール情報のキー入力を受け付けて、これをRAM13などに記憶保持する（ステップS301）。ここで入力される体重や身長などの情報は、消費カロリーや歩行距離（運動距離）などの運動量を算出するために必要な情報であり、年齢や性別は例えば運動終了時の表示などのために必要な情報である。

## 【0125】

次に、音響再生装置の制御部10は、使用者が運動によって消費しようとする目標消費エネルギー（目標運動量）と運動モードの入力を受け付けて、これをRAM13などに記憶保持する（ステップS302）。運動モードは、図15を用いて説明した例の場合と同様に、例えば一定速度の運動を行うコンスタントモード、速さをランダムに変化させた運動を行うランダムモード、強度を徐々に上げていき途中で一定に保ちその後徐々に強度を下げていく運動を行うヒルモードなどがある。また、ウォーキング、ジョギング、ランニングなど行おうとする運動の種類（種別）を入力するようにすることも可能である。

10

## 【0126】

この後、音響再生装置の制御部10は、再生可能な音楽データのタイトルや、再生時間、テンポ、消費エネルギー、運動により移動可能な距離などの特性情報を取得する（ステップS303）。タイトル、再生時間、テンポ、消費エネルギー、運動により移動可能な距離などの特性情報は音楽（楽曲）ごとに予め決まる情報である。

20

## 【0127】

また、消費エネルギーは、当該音楽データを再生することにより放音される音楽に呼応するようにして運動を行った場合における運動者（使用者）の消費エネルギーを示すものであり、運動により移動可能な距離は、当該音楽データを再生することにより放音される音楽に呼応するようにして運動を行った場合における運動者（使用者）の移動距離を示すものである。なお、消費エネルギーや使用者の移動距離は、例えば、行う運動の運動強度に応じて複数の異なるものを用いるようにすることが可能とされる。

## 【0128】

図18は、ステップS303の処理において取得される再生可能な音楽データの一覧リスト（再生楽曲情報）の一例を説明するための図である。図18に示す例の場合には、再生可能な音楽データのタイトル、その音声データにより再生される音楽の長さ（再生時間）、テンポ、その音楽データを再生することにより得られる音楽に応じて、当該音楽の初めから終わりまで運動した場合の消費エネルギーなどの情報からなるものである。

30

## 【0129】

そして、音響再生装置の制御部10は、ステップS301において取得した個人プロフィール情報、ステップS302で取得した目標とする消費カロリーや運動の種類などの情報、ステップS303で取得した音楽データの特性情報とに基づいて、再生すべき音楽データの一覧リストである再生楽曲リストを生成することにより、再生する音楽データを決定する（ステップS304）。

## 【0130】

ステップS304においては、例えば、図19A、図19Bに示すような再生楽曲リストが生成される。すなわち、図19Aが目標消費エネルギーを500kcalとし運動モードをコンスタントモード（一定モード）とした場合の再生楽曲リストの一例に相当し、図19Bがウォーミングアップとクールダウンとを含んだ運動強度の上昇と下降とを含むように指定したヒルモード（上昇下降モード）の場合の一例に相当する。

40

## 【0131】

次に、音響再生装置の制御部10は、各部を制御し、再生楽曲リストにピックアップした音楽データの再生を開始し、使用者に運動を開始するように促す（ステップS305）。そして、制御部10は、自機の処理状態を監視し、音楽再生中か否かを判断する（ステップS306）。ステップS306の判断処理において、音楽の再生中であると判断した

50

ときには、再生中の音楽データのタイトル、再生時間、テンポなどの情報（再生楽曲情報）を再生履歴情報として記録装置部53の記録媒体に格納するようにし（ステップS307）、ステップS306からの処理を繰り返す。この場合に必須情報は再生時間であるが、その他の情報も例えば表示用するなどのために記録しておく。

**【0132】**

ステップS306の判断処理において、制御部10が、音楽データの再生が終了したと判断したときには、制御部10は、運動情報解析回路23を制御し、ステップS307において記憶装置部53の記録媒体に記録した再生履歴情報と、ステップS301、ステップS302の処理において取得し、RAM13に一時記憶した使用者の体重、身長、年齢、性別などからなる個人プロフィール情報や目標運動量情報に基づいて、図6～図14を用いて説明したように、使用者が行った運動の運動量を算出する（ステップS308）。

10

**【0133】**

このステップS308においても、再生される音楽に合わせてウォーキングやジョギングなどの運動を行った場合における、運動時間、歩数、歩行距離（移動距離）、平均速度、消費カロリー、脂肪燃焼量などの値を算出する。そして、制御部10は、表示回路33を制御し、ステップS213で求めた使用者の運動量を示す情報等を表示部34の表示画面に表示して（ステップS309）、この図17に示す処理を終了する。

**【0134】**

図20は、ステップS309において使用者に表示により提供される運動量情報の表示画面の一例を説明するための図である。図20に示すように、この実施の形態の音響再生装置においては、音楽データの再生が終了すると、目標消費カロリー、運動時間、歩行距離、平均速度、脂肪燃焼量などの情報からなる表示を行う。

20

**【0135】**

図20に示した例の場合には、再生された音楽に合わせて運動、例えば、ウォーキングを行った使用者は、500kcalのエネルギーを消費するために、30分間継続して3kmの道のりを平均速度時速6km/hで運動しなければならなかったことが分かり、このときの脂肪燃焼量が20gであることも分かる。また、画面上端側には、運動量情報を表示する旨のメッセージが、画面下端側には「お疲れ様でした！」というメッセージを表示するようにしている。

**【0136】**

このように、目標とする消費エネルギーなどの情報を入力することにより、どのくらいの運動が必要であるかが、再生する音楽データの消費カロリーを基準として、再生する音楽データとその再生回数とによって示すことができるようにされる。この示された音楽データについて、示された通りに再生し、再生することにより得られる音楽に合わせてウォーキングやジョギングなどの運動を行うことにより、再生対象の音楽データの全てが示された回数分再生された場合には、使用者は目標とした消費カロリー分の運動が終了していることになる。すなわち、使用者は再生される音楽に合わせて運動することにより、無理なく、目標量の運動を行うことができるようにされる。

30

**【0137】**

なお、この例においても、使用者によって入力された個人プロフィール情報、運動情報、ステップS308において算出した運動量情報についても、記憶装置部53に記憶保持させておくことにより、運動終了後における解析などに利用することが可能である。

40

**【0138】**

そして、上述した実施の形態の音響再生装置は、種々の音楽データを再生するものであり、使用者が運動を行う場合に、強く意識しなくても、自然と再生される音楽のテンポやリズムに自身の動きを合わせることができるので、無理なく運動を行うことができるようにされる。

**【0139】**

また、使用者が行った運動量情報を使用者に提示することができるので、運動を継続しておこなうことの動機付けを提供することができ、ある程度の時間継続して行う必要のあ

50

る運動を無理なく継続させることができ、しかも楽しく運動を行うようにすることができる。また、再生履歴情報、個人プロフィール情報、運動量情報を、使用者個人専用として用いられる音響再生装置側で管理することができるので、使用者の個人情報を安全性高く管理することも可能である。

**【0140】**

また、図1に示したように、この実施の形態の音響再生装置は、記憶装置部53を備えているため、上述もしたように、この記憶装置部53に個人プロフィール情報、運動量情報、再生楽曲情報等を保存しておき、これを後で取り出して、種々の解析を行うようにすることもできる。例えば、図21に示すように、使用者の体重の変化と運動により消費した消費エネルギーの累積値との関係をグラフ化するなどの処理が可能であり、運動の効果を種々の観点からユーザに通知するなどのことができる。すなわち、この実施の形態の音響再生装置を利用して運動を行った場合の効果を確認するなどのことができる。

10

**【0141】**

また、目標とする消費エネルギーなどの情報を入力することにより、どのくらいの運動が必要であるかが、再生する音楽データの消費カロリーを基準として、再生する音楽データとその再生回数とによって示すことができるようにされる。この示された音楽データについて、示された通りに再生し、再生することにより得られる音楽に合わせてウォーキングやジョギングなどの運動を行うことにより、再生対象の音楽データの全てが示された回数分再生された場合には、使用者は目標とした消費カロリー分の運動が終了していることになる。すなわち、使用者は再生される音楽に合わせて運動することにより、無理なく、目標量の運動を行うことができるようにされる。

20

**【0142】**

なお、図2、図15、図17のフローチャートを用いて説明した処理を実行するプログラムを作成し、これを種々の音響再生装置に搭載することによって、この発明の音響再生装置を比較的簡単に実現することができる。

**【0143】**

また、上述した第1の実施の形態においては、制御部10、音楽情報記憶装置部21、音声信号出力処理部31が協働して再生手段を構成し、制御部10、通信I/F61、送受信回路62、I/F52などが、特性情報の提供元に応じた取得手段としての機能を実現する。また、制御部10、運動情報解析回路23が、算出手段としての機能を実現し、表示回路33、表示34が協働して出力手段としての機能を実現している。また、制御部10あるいは音楽再生データ生成装置部が、再生すべき音楽データを決定する決定手段としての機能を実現している。

30

**【0144】**

また、運動量情報や目標運動量情報は、消費カロリーの他、運動時間、運動強度、運動距離、脂肪燃焼量などであってももちろんよい。例えば、目標運動量情報として、運動時間を用いる場合、運動を継続したい時間(運動時間)を目標運動量情報として入力することにより、その入力された時間情報分の再生時間を有するように、音声データを選択することができる。脂肪燃焼量を目標運動量情報とした場合にも、入力された脂肪燃焼量を実現できるように、再生すべき音声データを選択し、決定することができるようにされる。

40

**【0145】**

また、再生すべき音楽データを選択して決定する場合、再生すべき音楽データの種類(ジャンル)、テンポ、組み合わせ、繰り返しの回数などを自動的に決定することも可能である。例えば、音楽データの特性情報にジャンルを示す情報を付加しておくことにより、目標運動量に応じて適したジャンルの音楽データを選択することが可能である。テンポ、組み合わせ、繰り返しの回数などについても、目標運動量に基づいて、自動的に決定することも可能である。

**【0146】**

また、図18に示した再生楽曲情報において、例えば、行う運動ごとの消費エネルギーなどの運動の強度に関する情報を持つことにより、行う運動毎に詳細な処理が可能となる

50

。行う運動としては、ウォーキング、ジョギング、ランニング、縄跳びなどの種目の別や、運動の速度などに応じて、運動強度を定めておくことが可能である。

【0147】

また、上述もしたように、再生可能な楽曲データは、例えば、CD (Compact Disc) や MD (Mini Disc (登録商標))、カードメモリーなどの記録媒体に記録された状態で提供を受け、これを音楽情報記憶装置部21に装填し、読み出して再生することが可能である。また、通信I/F61や送受信回路62などを通じて、通信によりネットワーク上のサーバーや無線LAN経由で取得し、音楽情報記録装置部21の記録媒体に記録して再生するようにすることも可能である。また、外部端子51に接続される外部機器からの音楽データを直接に再生するようにしたり、一度、音楽情報記録装置部21の記録媒体に記録して再生したりするようにすることも可能である。

10

【0148】

また、上述もしたように、再生可能な音楽データの再生時間、テンポ、運動強度に応じた消費カロリーなどの音楽データに対する特性情報は、音楽データと共に記録媒体に記録されて提供されたり、あるいは、音楽データと共に、または、音楽データとは別に、インターネットなどの広域ネットワークや無線LAN経由で、あるいは、外部端子51に接続された外部機器から提供を受けたりすることができる。また、音楽データとこれに対応する特性情報とは、例えば、音楽データの識別情報(識別ID)によって対応付けられていれば、別々に取得することが可能である。

【0149】

第1の実施の形態において、図2のフローチャートを用いて説明した運動量を再生した音楽データの特性情報に基づいて求める場合の処理においては、運動情報として運動の種類を入力を受け付けるようにしたが、これに限るものではない。METS値を用いないで消費エネルギーを算出する場合には、運動強度であるMETS値を計算するための運動の種類を把握する必要はないので、運動の種類を入力する必要もない。

20

【0150】

なお、上述した実施の形態の音響再生装置は、携帯用の音楽再生機器であるものとして説明したが、具体的には、ハードディスクプレーヤ、MD(登録商標)プレーヤ、携帯電話などの種々に適用可能である。また、この発明は携帯用の機器として実現することに適したものであるが、小型化が可能である点にかんがみ、例えば、種々のフィットネスマシンに搭載するなどして、据え置き型の形態で利用できるようにすることも可能である。

30

【0151】

[第2の実施の形態]

上述した第1の実施の形態においては、音響再生装置において再生する音楽データは、ユーザが1曲ずつ指定することにより1つの再生楽曲リストを形成して用いたり、あるいは、入力される目標運動量情報に基づいて再生する音楽データを選択して1つの再生楽曲リストを形成して用いたりした。しかし、これに限るものではない。

【0152】

以下に説明する第2の実施の形態の音響再生装置は、1曲以上の音楽データの再生順序と、当該1曲以上の音楽データのそれぞれの再生回数とを示す再生楽曲リストを、自動生成したり、あるいは、予め登録したりしておくことにより、複数個の再生楽曲リストを利用できるようにしたものである。

40

【0153】

すなわち、この第2の実施の形態の音響再生装置においては、音楽データを再生してこれに呼応して運動を行うようにする場合において、利用できるようにされた複数個の再生楽曲リストの中から使用者が実際に用いる再生楽曲リストを選択することができるようにする。

【0154】

そして、この第2の実施の形態の音響再生装置は、使用者によって選択された再生楽曲リストにしたがって音楽データの再生を行うことができるようにしたものである。また、

50



選択された再生楽曲リストに対しては、再生する楽曲の変更、再生回数などの変更も行うことができるようにしている。

【0155】

このように、この第2の実施の形態の音響再生装置は、複数の再生楽曲リストを利用可能にすることにより、音響再生装置に対する使用者の入力操作の簡易化を実現すると共に、使用者が目的とする態様で（使用者のニーズにあった態様で）種々の音楽データを再生することができるようにしたものである。

【0156】

なお、この第2の実施の形態の音響再生装置は、上述のように、複数の再生楽曲リストを用いる点が第1の実施の形態の音響再生装置とは異なるが、その構成は、図1を用いて説明した第1の実施の形態の音響再生装置と同様に構成されるものである。このため、この第2の実施の形態においても、音響再生装置は図1の構成を有するものとして、図1をも参照して説明することとする。

【0157】

また、この第2の実施の形態の音響再生装置においては、個人プロフィール情報等を用いて自動生成した再生楽曲リストや予め登録された再生楽曲リストを用いて音声データを再生するモードと、目標運動量を用いて自動生成した再生楽曲リストや予め登録された再生楽曲リストを用いて音楽データを再生するモードとを備え、いずれのモードを用いるかは、使用者が選択することができるようにしている。以下においては、これら音楽データを再生する2つのモードのそれぞれに分けて説明する。

【0158】

[個人プロフィール情報等を用いて自動生成した再生楽曲リストや予め登録された再生楽曲リストを用いて音声データを再生する場合について]

まず、個人プロフィール情報等を用いて自動生成した再生楽曲リストや予め登録された再生楽曲リストを用いて音声データを再生する場合について説明する。図22は、この第2の実施の形態の音響再生装置を使用して運動をした際に、運動量を再生音楽データから求める場合の制御フローを示したものであり、個人プロフィール情報等を用いて自動生成した再生楽曲リストや予め登録された再生楽曲リストを用いて、音声データを再生するようにした場合のこの第2の実施の形態の音響再生装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【0159】

図22に示す処理は、第1の実施の形態の音響再生装置の図2に示した処理と同様に、主に制御部10によって実行されるものである。この第2の実施の形態の音響再生装置において、制御部10は、まず、キー操作部41を通じて、使用者の運動量を算出するために必要な使用者の体重、身長（歩幅）、年齢、性別などの個人プロフィール情報のキー入力を受け付けて、これをRAM13などに記憶保持する（ステップS401）。

【0160】

次に、音響再生装置の制御部10は、使用者が行おうとしている運動の種類（種別）を示す情報のキー入力を受け付け、これをRAM13などに記憶保持する（ステップS402）。ここで、運動の種類を示す情報（運動情報）は、ウォーキング、ジョギング、ランニング、ダッシュ、ブラブラ（ブラブラ歩き）などの別を示す情報である。この後、音響再生装置の制御部10は、再生可能な音楽データのタイトルや、再生時間、テンポなどの特性情報を取得する（ステップS403）。

【0161】

図23は、この第2の実施の形態の音響再生装置において再生可能な音楽データについてのタイトルや特性情報からなる再生楽曲情報を説明するための図である。図23に示すように、再生楽曲情報は、上述もしたように、再生可能な音楽データのタイトル、再生時間（図23においては、「長さ」と記載。）、その音楽データの曲テンポ（音楽信号の速さであり、第1の実施の形態と同様に、曲テンポは1分間あたりの拍の数（BPM）。）などからなるものである。

## 【0162】

このような再生可能な音楽データについてのタイトルや特性情報は、例えば、音楽情報記憶装置部21の記録媒体（記録メディア）から読み出して取得するようしたり、また、通信I/F61を介してネットワークに接続し、ネットワーク上のサーバー装置に形成されたデータベースから取得するようしたりすることが可能である。なお、ネットワーク上のデータベースから、この音響再生装置において再生可能な音楽データのタイトルや特性情報を取得する場合には、再生可能な音楽データの識別情報に基づいて検索し、取得することができるようにされる。

## 【0163】

また、音楽情報記憶装置部21の記録媒体に記憶保持される音楽データ自身についても、CD（Compact Disc）などのメディアから取得したり、ネットワーク上のデータベースから、例えば送受信アンテナ63、送受信回路62を通じて取得したり、外部端子51、I/F52を通じて外部機器から取得したりすることができる。取得された再生可能な楽曲についてのタイトルや特性情報からなる再生楽曲情報は、RAM13などに一時記憶し、利用可能になる。また、図23に示すような再生楽曲情報を音楽情報記憶装置部21の記録媒体に作成しておき、これを読み出してRAM13などに一時記憶させることにより利用可能にすることも可能である。

## 【0164】

なお、図23に示したような再生可能な音楽データについてのタイトルや特性情報からなる再生楽曲情報を表示部34に表示することにより使用者に通知し、再生可能な音楽データとしてどのようなものが音楽情報記憶装置部21に記憶保持されているかを使用者が把握できるようにすることも可能である。

## 【0165】

そして、この第2の実施の形態の音響再生装置において、制御部10は、図23に示した再生楽曲情報から自動生成するようにした再生楽曲リストや予め用意されている再生楽曲リストを、再生楽曲候補リストとして表示回路33を制御し表示部34に表示することにより使用者に提示する（ステップS404）。

## 【0166】

なお、詳しくは後述するが、ステップS404において提示される再生楽曲候補リストは、図24、図25、図26に示すような運動モード等に応じて自動生成される再生楽曲リストや図27A、Bに示すような予め用意されている（登録されている）再生楽曲リストなどである。

## 【0167】

これらの利用可能な再生楽曲リストは、例えば、音楽情報記憶装置部21の記録媒体や記憶装置部53の記録媒体、あるいは、図1においては図示しなかったEEPROMなどの不揮発性メモリーに記憶保持され、例えば図28に示すような態様で表示部34の表示画面に表示され、候補となる再生楽曲リストの全てを使用者に提示したり、あるいは、候補を1つずつ順次に提示したりするようにされる。

## 【0168】

そして、制御部10は、キー操作部41を通じて使用者からの再生候補リストの選択入力や、選択された再生候補リストに対する修正入力を受け付け（ステップS405）、再生候補リストの選択入力や選択された再生楽曲リストに対する変更入力等の使用者からの入力操作が終了したか否かを判断する（ステップS406）。

## 【0169】

ステップS406の判断処理において、使用者からの操作入力が終了していないと判断したときには、ステップS405からの処理を繰り返す。また、ステップS406の判断処理において、使用者からの操作入力が終了したと判断したときには、選択された再生楽曲リストを、あるいは、選択されて内容が変更された再生楽曲リストを用いる再生楽曲リストとして決定する（ステップS407）。

## 【0170】

そして、制御部10は、ステップS407において決定した再生楽曲リストにしたがって、再生すべき音楽データを順次に音楽情報記憶装置部21の記録媒体から読み出し、これを音声信号出力処理部23に供給して、読み出した音楽データに応じた音楽をスピーカから放音するようにする一連の再生処理を開始する(ステップS408)。このようにして再生される音楽に呼応して(再生される音楽に合わせて)、使用者は、ウォーキング、ジョギング、ランニング、ダッシュ、プラプラ歩きなどのうち、ステップS402において入力した種類の運動を開始する。

#### 【0171】

次に、制御部10は、自機の処理状態を監視し、音楽再生中か否かを判断する(ステップS409)。ステップS409の判断処理において、音楽の再生中であると判断したときは、再生中の音楽データのタイトル、再生時間、テンポなどの情報(再生楽曲情報)を再生履歴情報として、記録装置部53の記録媒体に格納するようにし(ステップS410)、ステップS409からの処理を繰り返す。

10

#### 【0172】

ステップS409の判断処理において、制御部10が、音楽データの再生が終了したと判断したときには、制御部10は、運動情報解析回路23を制御し、ステップS410において記憶装置部53の記録媒体に記録した再生履歴情報と、ステップS401、ステップS402の処理において取得し、RAM13に一時記憶した使用者の体重、身長、年齢、性別などからなる個人プロフィール情報と、運動情報とに基づいて、使用者が行った運動の運動量を算出する(ステップS411)。なお、このステップS411においては、第1の実施の形態の音響再生装置の場合と同様に、図6～図14を用いて説明したようにして、使用者が行った運動の運動量を算出する。

20

#### 【0173】

そして、制御部10は、表示回路33を制御し、ステップS411で求めた使用者の運動量を示す情報等を表示部34の表示画面に表示して(ステップS412)、この図22に示す処理を終了する。このステップS412においては、後述もするが、例えば、第1の実施の形態の音響再生装置の場合と同様に、図16に示したような態様で使用者に対して当該使用者が行った運動の運動量が通知される。

#### 【0174】

[再生楽曲リストの具体例について]

30

次に、図22に示した処理のステップS404において使用者に提示される再生楽曲リストの具体例と、その提供例について図24～図28を参照しながら説明する。上述もしたように、図22に示したステップS404においては、自動生成された再生楽曲リストや予め用意された再生楽曲リストなどの利用可能な複数の再生楽曲リストが、表示部34の表示画面に表示されることにより使用者に対して提示される。

#### 【0175】

そして、図24～図25は、この第2の実施の形態の音響再生装置において、図22に示した処理のステップS401において取得した個人プロフィール情報とステップS402において取得した運動情報とに基づいて、図23に示した再生楽曲情報から自動生成するようにされた再生楽曲リストの例を説明するための図であり、図27は、予め用意される再生楽曲リストの一例を説明するための図である。

40

#### 【0176】

まず、個人プロフィール情報と運動情報とに基づいて自動生成される再生楽曲リストについて説明する。この場合、個人プロフィール情報は、例えば、必要以上に大きな負荷を使用者にかけないようにするために、利用可能な曲テンポや運動を行う時間に相当する音楽データの総再生時間を制限する場合に用いられる。具体的には、身長と体重とに基づいて、負荷が過大となるテンポの音楽は除外したり、音楽データの総再生時間を制限したり、性別や年齢に応じて、再生可能な楽曲のテンポや音楽データの総再生時間を制限したりするなどのために用いられる。

#### 【0177】

50

また、図 2 2 に示したステップ S 4 0 2 において取得する運動情報は、上述もしたように、ウォーキング、ジョギング、ランニング、ダッシュ、ブラブラ歩きなどの運動の種類を示すものである、使用者が行おうとする運動に応じて、利用可能な楽曲のテンポを選択する場合などに用いられる。

【0178】

また、年齢、身長、体重といった個人プロフィール情報と運動の種類を示す運動情報とに基づいて、運動を行う時間に相当する音楽データの総再生時間を制限するなどのこともできるようにされている。換言すれば、使用者から入力されることにより、この第 2 の実施の形態の音響再生装置が取得する個人プロフィール情報や運動情報は、運動量の算出に用いられるだけでなく、再生される音楽に合わせて使用者が安全に運動を行えるようにするための 1 つの基準にもなっている。

10

【0179】

そして、この第 2 の実施の形態においては、音響再生装置が取得した使用者の個人プロフィール情報と運動情報とに基づくと共に、ヒルモード、コンスタントモード、ランダムモード等の運動モードをも考慮して、利用可能な複数の再生楽曲リストを自動生成するようにしている。

【0180】

図 2 4 A は、この第 2 の実施の形態の音響再生装置において、取得した個人プロフィール情報と運動情報とに基づいて、ヒルモードで運動を行うようにするために自動生成される再生楽曲リスト 1 を説明するための図である。ここで、ヒルモードは、図 2 4 B に示すように、時間の経過にしたがって、運動の負荷が徐々に増加していき、運動の負荷が所定値に達した後においては、運動の負荷を徐々に軽減して行くようにするモードである。

20

【0181】

そして、図 2 4 A に示す再生楽曲リスト 1 は、図 2 3 に示した再生楽曲情報から形成され、曲 A (長さ: 1 分 1 1 秒、テンポ: 1 0 0)、曲 B (長さ: 3 分 3 3 秒、テンポ: 1 0 5)、曲 C (長さ: 2 分 2 2 秒、テンポ: 1 2 0)、曲 D (長さ: 2 分 3 0 秒、テンポ: 1 4 5)、曲 E (長さ: 1 分 5 0 秒、テンポ: 1 8 0)、曲 F (長さ: 3 分 0 0 秒、テンポ: 8 0) の 6 曲の音楽データを利用し、曲 A を 5 回→曲 B を 1 回→曲 C を 1 回→曲 D を 1 回→曲 E を 3 0 回→曲 B を 2 回→曲 C を 1 回→曲 F を 1 回の順で再生することを指示するものであり、全体として約 8 0 分間の運動を行うようにするものである。

30

【0182】

また、図 2 5 A は、この第 2 の実施の形態の音響再生装置において、取得した個人プロフィール情報と運動情報とに基づいて、コンスタントモードで運動を行うようにするために自動生成される再生楽曲リスト 2 を説明するための図である。ここで、コンスタントモードは、図 2 5 B に示すように、運動の負荷を常に一定とするモードである。

【0183】

そして、図 2 5 A に示す再生楽曲リスト 2 は、図 2 3 に示した再生楽曲情報から形成され、曲 A (長さ: 1 分 1 1 秒、テンポ: 1 0 0) を 5 0 回連続して再生することを指示するものであり、全体として約 6 0 分間の運動を行うようにするものである。

40

【0184】

また、図 2 6 A は、この第 2 の実施の形態の音響再生装置において、取得した個人プロフィール情報と運動情報とに基づいて、ランダムモードで運動を行うようにするために自動生成される再生楽曲リスト 3 を説明するための図である。ここで、ランダムモードは、図 2 6 B に示すように、時間の経過にしたがって、運動の負荷がランダムに変化するモードである。

【0185】

そして、図 2 6 A に示す再生楽曲リスト 3 は、図 2 3 に示した再生楽曲情報から形成され、曲 A (長さ: 1 分 1 1 秒、テンポ: 1 0 0)、曲 B (長さ: 3 分 3 3 秒、テンポ: 1 0 5)、曲 E (長さ: 1 分 5 0 秒、テンポ: 1 8 0)、曲 F (長さ: 3 分 0 0 秒、テンポ: 8 0) の 4 曲の音楽データを利用し、曲 A を 5 回→曲 E を 5 回→曲 B を 3 回→曲 E を 1

50

0回→曲Bを5回→曲Fを1回の順で再生することを指示するものであり、全体として約60分間の運動を行うようにするものである。

【0186】

このように、この第2の実施の形態の音響再生装置においては、図24～図26に示したように、音響再生装置が取得した個人プロフィール情報と運動情報とに基づくと共に、複数の運動モードに応じた複数の再生楽曲リストが自動生成され、上述もしたように、所定の記録媒体またはメモリーに記憶保持され、図22に示した処理のステップS404においてユーザに提示される。なお、再生楽曲リストの自動生成は、図22に示した処理のステップS404において、または、その前段において行うようにしておけばよい。

【0187】

次に、予め用意しておく（予め登録しておく）再生楽曲リスト、換言すればプリセットされた再生楽曲リストについて説明する。図27は、プリセットされた再生楽曲リストの一例を説明するための図である。プリセットされた再生楽曲リストは、この第2の実施の形態の音響再生装置によって再生される楽曲に合わせて運動を行う使用者が、自己の使用態様や好みなどに応じて予め登録したものである。

【0188】

例えば、図27Aに示すように、30分間のウォーキングをよく行う使用者は、ウォーキング30分用のプリセットされた再生楽曲リスト1を予め用意しておくことにより、これを用いて音楽データを再生して運動を行うことができるようにされる。図27Aに示す例の場合には、曲A（長さ：1分11秒、テンポ：100）、曲B（長さ：3分33秒、テンポ：105）、曲C（長さ：2分22秒、テンポ：120）、曲G（長さ：2分00秒、テンポ：100）の5曲の音楽データを利用し、曲Aを2回→曲Bを3回→曲Cを3回→曲Gを3回→曲Iを2回の順で再生することを指示するものであり、テンポが約100の楽曲を約30分間再生し、全体として約30分間の運動を行うようにするものである。

【0189】

また、図27Bに示すように、30分間のジョギングをよく行う使用者は、ジョギング30分用のプリセットされた再生楽曲リスト2を予め用意しておくことにより、これを用いて音楽データを再生して運動を行うことができるようにされる。図27Bに示す例の場合には、曲B（長さ：3分33秒、テンポ：105）、曲D（長さ：2分30秒、テンポ：145）、曲E（長さ：1分50秒、テンポ：180）、曲H（長さ：3分30秒、テンポ：130）の4曲の音楽データを利用し、曲Bを2回→曲Dを2回→曲Eを2回→曲Dを2回→曲Hを2回→曲Bを2回の順で再生することを指示するものであり、テンポが120以上の楽曲を約30分間再生し、全体として約30分間の運動を行うようにするものである。

【0190】

なお、プリセットされた再生楽曲リストは、例えば、第1の実施の形態の音響再生装置の場合と同様にして、自機において再生可能な音楽データの一覧リストである図23に示したような再生楽曲情報に基づいて、再生する音楽データと、その再生回数とを順番に入力して、再生楽曲リストをプリプリセットし、所定の記録媒体に記憶保持させておくことができるようにされる。

【0191】

図24～図27を用いて説明した複数の再生楽曲リストは、例えば、記録装置部53やRAM13に記憶保持され、これが制御部10を通じて表示回路33に供給され、表示部34の表示画面に再生楽曲候補リストとして表示するようにされる。

【0192】

図28は、複数の再生楽曲リストを使用者に対して提示する場合の再生楽曲候補リストの具体例を説明するための図である。例えば、図28Aに示すように、表示部34の表示画面34Gの最上段部分には表示される情報が再生楽曲候補リストであることを示す表示を表示し、以下に利用可能な再生楽曲リストを一覧表示する態様で表示する。

10

20

30

40

50

## 【0193】

ここでは、「リスト1（ヒルモード）」というように、利用可能な各再生楽曲リストのタイトル名と、その再生楽曲リストを構成する音楽データのタイトル、長さ、曲テンポ、再生回数が、再生楽曲リスト毎に表示するようにされる。表示部34の表示画面34Gの大きさから、表示しきれない再生楽曲リストがある場合には、画面表示をスクロールさせ、その全部を観視することができるようにされる。

## 【0194】

そして、目的とする再生楽曲リストを見つけた場合には、キー操作部41を通じて操作し、カーソルを目的とする再生楽曲リストのタイトル名などの所定の位置に位置付けて決定操作を行うことにより、目的とする再生楽曲リストを実際に用いる再生楽曲リストとして用いることができるようにされる。

10

## 【0195】

また、図28Bに示すように、例えば、「リスト1（ヒルモード）」、「リスト2（コンスタントモード）」、「リスト3（ランダムモード）」、「プリセットされたリスト1（ウォーキング30分用）」、「プリセットされたリスト2（ジョギング30分用）」などの各再生楽曲リストのタイトル名だけを一覧表示し、この中から選択された再生楽曲リストの内容表示を行って、決定したり、選択のし直しを行ったりすることができるようにすることも可能である。

## 【0196】

なお、図28は再生楽曲候補リストの一例をしめしたものであり、その他の態様、例えば、1画面に利用可能な再生楽曲リストのタイトルと内容を1再生楽曲リスト毎に表示し、キー操作部41を通じて改ページ操作を受け付けた場合に、利用可能な他の再生楽曲リストを表示するようにするなど、種々の表示態様を用いることが可能である。

20

## 【0197】

このようにして、図22に示した処理のステップS404からステップS407の処理により選択された再生楽曲リストに基づいて、図22に示した処理のステップS408において、音楽データを選択して再生する処理が行われる。

## 【0198】

[再生楽曲リストの内容の変更について]

また、この第2の実施の形態の音響再生装置は、図22に示した処理のステップS405において説明したように、選択した再生楽曲リストの内容の修正を行うこともできるようにしている。図29は、この第2の実施の形態の音響再生装置において行われる再生楽曲リストの内容の修正について説明するための図である。

30

## 【0199】

図29において、図29Aは、選択され修正の対象となっている再生楽曲リストを示し、図29B、Cのそれぞれは、修正後の再生楽曲リストの例を示している。例えば、図29Aに示すように、利用可能な再生楽曲リストの中から、再生楽曲リスト3（ランダムモード）を選択したとする。

## 【0200】

この場合、制御部10は、選択された再生楽曲リスト3の内容を、表示回路33を通じて表示部34の表示画面34Gに表示し、使用者からの内容の修正入力を受け付ける。例えば、図29Aに示した再生楽曲リスト（ランダムモード）において、曲Gが使用者の好みに合わないものである場合には、図29Bに示すように、曲Bを曲Iに変更することが可能である。

40

## 【0201】

具体的には、キー操作部41の矢印キーなどの操作キーを操作することにより、入れ換える楽曲データについてのタイトルや特性情報の表示欄にカーソルを位置付け、利用可能な他の音楽データを指定する操作を行うことにより、図29Bに示すように、再生楽曲リスト3の曲Gを曲Iに修正する処理を行うことができるようにされる。

## 【0202】

50

このような操作を繰り返すことにより、図 29C に示すように、再生する音楽データを入れ換えたり、再生する音楽データの再生順を変更したり、再生回数を変更したりするなどの、一連の修正を行うこともできるようにされている。このように、利用可能な再生楽曲リストの内容の修正を行えるようにしているので、自動生成された再生楽曲リストや予め用意されている再生楽曲リストがある場合には、それらの内容を変更することにより、使用者の使用態様や好みに応じて、既存の再生楽曲リストをアレンジし、自己の使用態様や好みに応じた再生楽曲リストを形成し、これを用いて音楽データを再生することもできるようにしている。

【0203】

[運動量表示の具体例について]

また、この第2の実施の形態においても、図22のステップS411において算出された運動量は、表示部34の表示画面に表示して、使用者に対して提供することができる。ステップS412においては、図16を用いて説明したように、第1の実施の形態の音響再生装置の場合と同様に、運動時間、歩数、歩行距離、平均速度、消費カロリー、脂肪燃焼量などの情報からなる表示を行うことができるようにしている。

【0204】

なお、ここでは、利用可能な運動モードとして、ヒルモード、コンスタントモード、ランダムモードの3つを上げたが、この他の運動モードを定義し、これを用いるようにすることももちろん可能である。

【0205】

[目標運動量を用いて自動生成した再生楽曲リストや予め登録された再生楽曲リストを用いて音楽データを再生する場合について]

次に、目標運動量を用いて自動生成した再生楽曲リストや予め登録された再生楽曲リストを用いて音楽データを再生する場合について説明する。図30は、この第2の実施の形態の音響再生装置において、入力された目標運動量に基づいて、用いる再生楽曲リストを選択し決定すると共に、運動量は再生された音楽データの特性情報を用いて算出する場合の処理について説明するためのフローチャートである。この図30に示す処理もまた、この第2の実施の形態の音響再生装置の制御部10によって実行されるものである。

【0206】

この第2の実施の形態の音響再生装置において、制御部10は、まず、キー操作部41を通じて、使用者の運動量を算出するために必要な使用者の体重、身長(歩幅)、年齢、性別などの個人プロフィール情報のキー入力を受け付けて、これをRAM13などに記憶保持する(ステップS501)。ここで入力される体重や身長などの情報は、消費カロリーや歩行距離(運動距離)などの運動量を算出するために必要な情報であり、年齢や性別は例えば運動終了時の表示などのために必要な情報である。

【0207】

次に、音響再生装置の制御部10は、使用者が運動によって消費しようとする目標消費エネルギー(目標運動量)の入力を受け付けて、これをRAM13などに記憶保持する(ステップS502)。なお、ステップS502においては、ヒルモード、コンスタントモード、ランダムモードなどの使用者が行おうとする運動モードや、ウォーキング、ジョギング、ランニング、ダッシュ、プラブラ歩きなどの使用者が行おうとする運動の種類(種別)を入力するように構成することも可能である。

【0208】

ステップS502において使用者からの入力を受け付けて、音響再生装置の制御部10が取得した運動情報は、詳しくは後述もするように、再生楽曲リストを自動生成する場合において用いられることになる。

【0209】

この後、音響再生装置の制御部10は、再生可能な音楽データのタイトルや、再生時間、テンポ、消費エネルギー、その他、運動により移動可能な距離などの特性情報を取得する(ステップS503)。タイトル、再生時間、テンポ、消費エネルギー、運動により移

10

20

30

40

50

動可能な距離などの特性情報は音楽（楽曲）ごとに予め決まる情報である。

【0210】

また、消費エネルギーは、当該音楽データを再生することにより放音される音楽に呼応するようにして運動を行った場合における運動者（使用者）の消費エネルギーを示すものであり、運動により移動可能な距離は、当該音楽データを再生することにより放音される音楽に呼応するようにして運動を行った場合における運動者（使用者）の移動距離を示すものである。なお、消費エネルギーや使用者の移動距離は、例えば、行う運動の運動強度に応じて複数の異なるものを用いるようにすることが可能とされる。

【0211】

そして、ステップS503においては、この第2の実施の形態の音響再生装置において再生可能な音楽データについての、タイトルや、再生時間、テンポ、消費エネルギーなどの特性情報についても、図22に示した処理のステップS403において説明したように、例えば、音楽情報記憶装置部21の記録媒体（記録メディア）から読み出して取得するようになり、また、通信I/F61を介してネットワークに接続し、ネットワーク上のサーバー装置に形成されたデータベースから取得するようになりすることが可能である。

【0212】

なお、ネットワーク上のデータベースから、この音響再生装置において再生可能な音楽データのタイトルや特性情報を取得する場合には、再生可能な音楽データの識別情報に基づいて検索し、取得することができるようになる。また、音楽情報記憶装置部21の記録媒体に記憶保持される音楽データ自身についても、CD（Compact Disc）などのメディアから取得したり、ネットワーク上のデータベースから取得したりすることができる。

【0213】

取得された再生可能な楽曲についてのタイトルや特性情報からなる再生楽曲情報は、RAM13などに一時記憶され、この第2の実施の形態の音響再生装置において利用可能にされる。また、図23に示すような再生楽曲情報を音楽情報記憶装置部21の記録媒体に作成しておき、これを読み出してRAM13などに一時記憶させることにより利用可能にすることも可能である。

【0214】

図31は、ステップS503の処理において取得される再生可能な音楽データの一覧リスト（再生楽曲情報）の一例を説明するための図である。図31に示す例の場合には、再生可能な音楽データのタイトル、その音声データにより再生される音楽の長さ（再生時間）、テンポ、その音楽データを再生することにより得られる音楽に応じて、当該音楽の初めから終わりまで運動した場合の消費エネルギーなどの情報からなるものである。

【0215】

図31に示したように、取得された再生可能な楽曲についてのタイトルや特性情報からなる再生楽曲情報は、RAM13などに一時記憶し、利用可能になる。また、図23に示すような再生楽曲情報を音楽情報記憶装置部21の記録媒体に作成しておき、これを読み出してRAM13などに一時記憶させることにより利用可能にすることも可能である。

【0216】

そして、この第2の実施の形態の音響再生装置の制御部10は、図31に示した再生楽曲情報から自動生成するようにした再生楽曲リストや予め用意されている再生楽曲リストを、再生楽曲候補リストとして表示回路33を制御し表示部34に表示することにより使用者に提示する（ステップS504）。

【0217】

なお、詳しくは後述するが、ステップS504において提示される再生楽曲候補リストは、目標運動量等に基づいて、また運動モードを考慮して、例えば、図32～図35に示すような態様で自動生成される再生楽曲リストや図36に示すような予め用意されている（登録されているもの）である。

【0218】



これらの利用可能な再生楽曲リストは、上述もしたように、例えば、音楽情報記憶装置部 21 の記録媒体や記憶装置部 53 の記録媒体、あるいは、図 1 においては図示しなかった E E P R O M などの不揮発性メモリーに記憶保持され、例えば図 28 に示すような態様で表示部 34 の表示画面に表示され、候補となる再生楽曲リストの全てを使用者に提示したり、あるいは、候補を 1 つずつ順次に提示したりするようにされる。

【0219】

そして、制御部 10 は、キー操作部 41 を通じて使用者からの再生候補リストの選択入力や、選択された再生候補リストに対する修正入力を受け付け（ステップ S 505）、再生候補リストの選択入力や選択された再生楽曲リストに対する変更入力等の使用者からの入力操作が終了したか否かを判断する（ステップ S 506）。

10

【0220】

ステップ S 506 の判断処理において、使用者からの操作入力終了していないと判断したときには、ステップ S 505 からの処理を繰り返す。また、ステップ S 506 の判断処理において、使用者からの操作入力終了したと判断したときには、選択された再生楽曲リストを、あるいは、選択されて内容が変更された再生楽曲リストを用いる再生楽曲リストとして決定する（ステップ S 507）。

【0221】

そして、制御部 10 は、ステップ S 507 において決定した再生楽曲リストにしたがって、再生すべき音楽データを順次に音楽情報記憶装置部 21 の記録媒体から読み出し、これを音声信号出力処理部 23 に供給して、読み出した音楽データに応じた音楽をスピーカから放音するようにする一連の再生処理を開始する（ステップ S 508）。このようにして再生される音楽に呼応して（再生される音楽に合わせて）、使用者は運動を開始する。

20

【0222】

次に、制御部 10 は、自機の処理状態を監視し、音楽再生中か否かを判断する（ステップ S 509）。ステップ S 509 の判断処理において、音楽の再生中であると判断したときには、再生中の音楽データのタイトル、再生時間、テンポなどの情報（再生楽曲情報）を再生履歴情報として、記録装置部 53 の記録媒体に格納するようにし（ステップ S 510）、ステップ S 509 からの処理を繰り返す。

【0223】

ステップ S 509 の判断処理において、制御部 10 が、音楽データの再生が終了したと判断したときには、制御部 10 は、運動情報解析回路 23 を制御し、ステップ S 510 において記憶装置部 53 の記録媒体に記録した再生履歴情報と、ステップ S 501、ステップ S 502 の処理において取得し、R A M 13 に一時記憶した使用者の体重、身長、年齢、性別などからなる個人プロフィール情報や運動情報に基づいて、使用者が行った運動の運動量を算出する（ステップ S 511）。なお、このステップ S 511 においては、第 1 の実施の形態の音響再生装置の場合と同様に、図 6～図 14 を用いて説明したようにして、使用者が行った運動の運動量を算出する。

30

【0224】

そして、制御部 10 は、表示回路 33 を制御し、ステップ S 511 で求めた使用者の運動量を示す情報等を表示部 34 の表示画面に表示して（ステップ S 512）、この図 30 に示す処理を終了する。このステップ S 512 においては、詳しくは後述するが、例えば、図 38 に示すような態様で使用者に対して当該使用者が行った運動の運動量が通知されることになる。

40

【0225】

[再生楽曲リストの具体例について]

次に、図 30 に示した処理のステップ S 504 において使用者に提示される再生楽曲リストの具体例と、その提供例について図 32～図 36 を参照しながら説明する。上述もしたように、図 30 に示したステップ S 504 においては、自動生成された再生楽曲リストや予め用意された再生楽曲リストなどの利用可能な複数の再生楽曲リストが、表示部 34 の表示画面に表示されることにより使用者に対して提示される。

50

## 【0226】

そして、図32～図35は、この第2の実施の形態の音響再生装置において、図30に示した処理のステップS501において取得した個人プロフィール情報とステップS502において取得した運動情報（この例においては目標運動量（目標消費カロリー））とに基づいて、図31に示した再生楽曲情報から自動生成するようにされた再生楽曲リストの例を説明するための図であり、図36は、予め用意される再生楽曲リストの一例を説明するための図である。

## 【0227】

まず、個人プロフィール情報と目標運動量とに基づいて自動生成される再生楽曲リストについて説明する。この場合、個人プロフィール情報は、必要以上に大きな負荷を使用者10にかけないようにするために、利用可能な曲テンポや運動を行う時間に相当する音楽データの総再生時間を制限する場合に用いられる。また、目標運動量は、当該目標運動量の運動を行えるようにする再生楽曲リストを形成する際のターゲット値となるものである。

## 【0228】

そして、図30に示す処理のステップS504においては、図22に示した処理のステップS404と同様に、音響再生装置が取得した使用者の個人プロフィール情報と目標運動量とに基づくと共に、ヒルモード、コンスタントモード、ランダムモード等の運動モードをも考慮して、利用可能な複数の再生楽曲リストを自動生成するようにしている。

## 【0229】

そして、図32Aは、この第2の実施の形態の音響再生装置において、取得した個人プロフィール情報と目標運動量とに基づいて、ヒルモードで運動を行うようにするために自動生成される再生楽曲リスト1を説明するための図である。ここで、ヒルモードは、図32B20に示すように、時間の経過にしたがって、運動の負荷が徐々に増加していき、運動の負荷が所定値に達した後においては、運動の負荷を徐々に軽減して行くようにするモードである。

## 【0230】

そして、図32Aに示す再生楽曲リスト1は、図31に示した再生楽曲情報から形成され、曲A（長さ：1分11秒、テンポ：100、消費エネルギー：10kcal）、曲B（長さ：3分33秒、テンポ：105、消費エネルギー：25kcal）、曲C（長さ：2分22秒、テンポ：120、消費エネルギー：30kcal）、曲D（長さ：2分3030秒、テンポ：145、消費エネルギー：35kcal）、曲E（長さ：1分50秒、テンポ：180、消費エネルギー：30kcal）、曲F（長さ：3分00秒、テンポ：80、消費エネルギー：15kcal）の6曲の音楽データを利用するものである。

## 【0231】

具体的には、図32Aに示す再生楽曲リスト1は、曲Aを5回（50kcal）→曲Bを1回（30kcal）→曲Cを1回（25kcal）→曲Dを1回（35kcal）→曲Eを8回（240kcal）→曲Bを2回（75kcal）→曲Cを1回（30kcal）→曲Fを1回（15kcal）の順で再生することを指示するものであり、全体として500kcalの熱エネルギーを消費する運動を行うようにするものである。40

## 【0232】

また、図33Aは、この第2の実施の形態の音響再生装置において、取得した個人プロフィール情報と運動情報とに基づいて、コンスタントモードで運動を行うようにするために自動生成される再生楽曲リスト2を説明するための図である。ここで、コンスタントモードは、図33B40に示すように、運動の負荷を常に一定とするモードである。

## 【0233】

そして、図33Aに示す再生楽曲リスト2は、図31に示した再生楽曲情報から形成され、曲A（長さ：1分11秒、テンポ：100、消費エネルギー：10kcal）を50回連続して再生することを指示するものであり、全体として500kcalの熱エネルギーを消費する運動を行うようにするものである。

## 【0234】

50

また、図34Aは、この第2の実施の形態の音響再生装置において、取得した個人プロフィール情報と運動情報とに基づいて、ランダムモードで運動を行うようにするために自動生成される再生楽曲リスト3を説明するための図である。ここで、ランダムモードは、図34Bに示すように、時間の経過にしたがって、運動の負荷がランダムに変化するモードである。

【0235】

そして、図34Aに示す再生楽曲リスト3は、図31に示した再生楽曲情報から形成され、曲A（長さ：1分11秒、テンポ：100、消費エネルギー：10kcal）、曲B（長さ：3分33秒、テンポ：105、消費エネルギー：30kcal）、曲E（長さ：1分50秒、テンポ：180、消費エネルギー：30kcal）、曲F（長さ：3分00秒、テンポ：80、消費エネルギー：15kcal）の4曲の音楽データを利用し、曲Aを3回（30kcal）→曲Eを3回（90kcal）→曲Bを3回（90kcal）→曲Eを5回（150kcal）→曲Bを5回（125kcal）→曲Fを1回（15kcal）の順で再生することを指示するものであり、全体として500kcalの熱エネルギーを消費する運動を行うようにするものである。

10

【0236】

また、図35Aは、この第2の実施の形態の音響再生装置において、取得した個人プロフィール情報と運動情報とに基づいて、複合モードで運動を行うようにするために自動生成される再生楽曲リスト4を説明するための図である。ここで、複合モードは、図35Bに示すように、時間の経過にしたがって、軽い負荷の運動を行って時間行った後に、重い負荷の運動を一定時間行い、最後に身体を自然にクールダウンさせるために軽い負荷の運動を一定時間行うというように、負荷の異なる運動を複合して行うようにするモードである。

20

【0237】

そして、図35Aに示す再生楽曲リスト4は、図31に示した再生楽曲情報から形成され、曲C（長さ：2分22秒、テンポ：120、消費エネルギー：25kcal）、曲E（長さ：1分50秒、テンポ：180、消費エネルギー：30kcal）、曲F（長さ：3分00秒、テンポ：80、消費エネルギー：15kcal）の3曲の音楽データを利用し、曲Cを5回（125kcal）→曲Eを10回（300kcal）→曲Fを5回（75kcal）の順で再生することを指示するものであり、全体として500kcalの熱エネルギーを消費する運動を行うようにするものである。

30

【0238】

このように、この第2の実施の形態の音響再生装置においては、図32～図35に示したように、音響再生装置が取得した個人プロフィール情報と運動情報とに基づくと共に、複数の運動モードに応じた複数の再生楽曲リストが自動生成することができるようにされている。なお、再生楽曲リストの自動生成は、図30に示した処理のステップS504において、または、その前段において行うようにしておけばよい。

【0239】

次に、予め用意しておく（予め登録しておく）再生楽曲リスト、換言すればプリセットされた再生楽曲リストについて説明する。図36は、プリセットされた再生楽曲リストの一例を説明するための図である。プリセットされた再生楽曲リストは、この第2の実施の形態の音響再生装置によって再生される楽曲に合わせて運動を行う使用者が、自己の使用態様や好みなどに応じて予め登録したものである。

40

【0240】

例えば、図36に示すように、運動モードとしてランダムモードを用い、500kcalの熱エネルギーを消費するようにする再生楽曲リストを用意しておくことにより、これを用いて音楽データを再生して運動を行うことができるようにされる。図36に示す例の場合には、曲A（長さ：1分11秒、テンポ：100、消費カロリー：10kcal）、曲B（長さ：3分33秒、テンポ：105、消費カロリー：30kcal）曲E（長さ：1分50秒、テンポ：180、消費カロリー：30kcal）、曲F（長さ：3分00秒

50

、テンポ：80）の4曲の音楽データを利用し、曲Aを5回（50kcal）→曲Eを2回（60kcal）→曲Bを3回（90kcal）→曲Eを7回（210kcal）→曲Bを3回（75kcal）→曲Fを1回（80kcal）の順で再生することを指示するものであり、ランダムモードで運動を行って、熱エネルギーを500kcal消費することができる運動を行うようにするものである。

#### 【0241】

図32～図36を用いて説明した複数の再生楽曲リストは、例えば、記録装置部53やRAM13に記憶保持され、これが制御部10を通じて表示回路33に供給され、表示部34の表示画面に再生楽曲候補リストとして表示するようにされる。この場合、複数の再生楽曲候補リストの使用者への提示は、例えば、図28Aに示したように、表示部34の表示画面34Gの最上段部分には表示される情報が再生楽曲候補リストであることを示す表示を表示し、以下に利用可能な再生楽曲リストを一覧表示する態様で表示する。

10

#### 【0242】

ここでは、「リスト1（ヒルモード）」というように、利用可能な各再生楽曲リストのタイトル名と、その再生楽曲リストを構成する音楽データのタイトル、長さ、曲テンポ、再生回数が、再生楽曲リスト毎に表示するようにされる。表示部34の表示画面34Gの大きさから、表示しきれない再生楽曲リストがある場合には、画面表示をスクロールさせ、その全部を観視することができるようにされる。

#### 【0243】

そして、目的とする再生楽曲リストを見つけた場合には、キー操作部41を通じて操作し、カーソルを目的とする再生楽曲リストのタイトル名などの所定の位置に位置付けて決定操作を行うことにより、目的とする再生楽曲リストを実際に用いる再生楽曲リストとして用いることができるようにされる。

20

#### 【0244】

また、図28Bに示したように、例えば、「リスト1（ヒルモード）」、「リスト2（コンスタントモード）」、「リスト3（ランダムモード）」、「プリセットされたリスト1（ランダム500kcal用）」などの各再生楽曲リストのタイトル名だけを一覧表示し、この中から選択された再生楽曲リストの内容表示を行って、決定したり、選択のし直しを行ったりすることができるようにすることも可能である。もちろん、その他の表示態様で表示するようにしてもよい。

30

#### 【0245】

このようにして、図30に示した処理のステップS504からステップS507の処理により選択された再生楽曲リストに基づいて、図30に示した処理のステップS508において、音楽データを選択し再生する処理が行われる。

#### 【0246】

[再生楽曲リストの内容の変更について]

また、この第2の実施の形態の音響再生装置は、図30に示した処理のステップS505において説明したように、選択した再生楽曲リストの内容の修正を行うこともできるようにしている。図37は、この第2の実施の形態の音響再生装置において行われる再生楽曲リストの内容の修正について説明するための図である。

40

#### 【0247】

図37において、図37Aは、選択され修正の対象となっている再生楽曲リストを示し、図37Bは、修正後の再生楽曲リストの例を示している。例えば、図37Aに示すように、利用可能な再生楽曲リストの中から、再生楽曲リスト3（ランダムモード）を選択したとする。

#### 【0248】

この場合、制御部10は、選択された再生楽曲リスト3の内容を、表示回路33を通じて表示部34の表示画面34Gに表示し、使用者からの内容の修正入力を受け付ける。例えば、図37Aに示した再生楽曲リスト（ランダムモード）において、3番目に再生される楽曲を曲Bから曲Hに変更するなどのことが可能である。

50

## 【0249】

具体的には、キー操作部41の矢印キーなどの操作キーを操作することにより、入れ換える楽曲データについてのタイトルや特性情報の表示欄にカーソルを位置付け、利用可能な他の音楽データを指定する操作を行うことにより、図37Bに示すように、再生楽曲リスト3の3番目の曲Bを曲Hに修正する処理を行うことができるようにされる。

## 【0250】

もちろん、このような操作を繰り返すことにより、再生する音楽データを入れ換えたり、再生する音楽データの再生順を変更したり、再生回数を変更したりするなどの、一連の修正を行うこともできるようにされている。このように、利用可能な再生楽曲リストの内容の修正を行えるようにしているので、自動生成された再生楽曲リストや予め用意されている再生楽曲リストがある場合には、それらの内容を変更することにより、使用者の使用態様や好みに応じて、既存の再生楽曲リストをアレンジし、自己の使用態様や好みに応じた再生楽曲リストを形成し、これを用いて音楽データを再生することもできるようにしている。

10

## 【0251】

[運動量表示の具体例について]

そして、図30に示した処理においても、ステップS511において算出された運動量は、表示部34の表示画面に表示して、使用者に対して提供することができる。ステップS512においては、図38に示すように、目標消費カロリー、運動時間、歩行距離、平均速度、消費カロリー、脂肪燃焼量などの情報からなる表示を行うことができるようにしている。

20

## 【0252】

なお、図30～図38を用いて説明した目標運動量を考慮して再生楽曲リストを自動生成する場合においては、利用可能な運動モードとして、ヒルモード、コンスタントモード、ランダムモードの他に、図35を用いて説明した複合モードをも利用できるものとして説明した。この複合モードは、目標運動量に基づいて再生楽曲リストを自動生成する場合だけでなく、図22～図29を用いて説明した個人プロフィール情報や運動情報に基づいて再生楽曲リストを自動生成する場合においても用いることができる。

## 【0253】

また、図22～図29を用いて説明した個人プロフィール情報や運動情報に基づいて再生楽曲リストを自動生成する場合においても、また、図30～図38を用いて説明した目標運動量を考慮して再生楽曲リストを自動生成する場合においても、ヒルモード、コンスタントモード、ランダムモード、複合モードの他、これらの各モードを組み合わせた運動モードやその他の種々の新たな運動モードを用いるようにすることも可能である。

30

## 【0254】

このように、この第2の実施の形態の音響再生装置においては、自動生成される再生楽曲リストや予め登録された再生楽曲リストなど、複数の再生楽曲リストを用いることができるようにされているので、使用者が運動を開始する直前において、再生する複数の音楽データを指示する操作を行うひつようを無くすことができる。

## 【0255】

そして、使用者は、自分が行おうとする運動に対して適した再生楽曲リストを選択することにより、一連の音楽データを再生し、これによって使用者が行う運動を誘導することができるので、使用者は目的とする運動を無理なく、確実に行うことができるようにされる。

40

## 【0256】

また、使用しようとした再生楽曲リストの一部の音楽データが、運動に不向きなものであったり、あるいは、使用者の好みでなかったりする場合には、再生楽曲リストの修正を行って、使用者の用途や好みに応じた音楽データの再生を行うことが可能な再生楽曲リストに作り変え、これを利用することもできる。

## 【0257】

50

また、第1の実施の形態の音響再生装置と同様に、使用者が行った運動量情報を使用者に提示することができるので、運動を継続しておこなうことの動機付けを提供することができ、ある程度の時間継続して行う必要のある運動を無理なく継続させることができ、しかも楽しく運動を行うようにすることができる。また、再生履歴情報、個人プロフィール情報、運動量情報を、使用者個人専用として用いられる音響再生装置側で管理することができるので、使用者の個人情報安全性高く管理することも可能である。

**【0258】**

また、この第2の実施の形態の音響再生装置もまた、記憶装置部53を備えているため、上述もしたように、この記憶装置部53に個人プロフィール情報、運動量情報、再生楽曲情報等を保存しておき、これを後で取り出して、種々の解析を行うようにすることもできる。

10

**【0259】**

また、目標とする消費エネルギーなどの情報を入力することにより、どのくらいの運動が必要であるかが、再生する音楽データの消費カロリーを基準として、再生する音楽データとその再生回数とによって示すことができるようにされる。この示された音楽データについて、示された通りに再生し、再生することにより得られる音楽に合わせてウォーキングやジョギングなどの運動を行うことにより、再生対象の音楽データの全てが示された回数分再生された場合には、使用者は目標とした消費カロリー分の運動が終了していることになる。すなわち、使用者は再生される音楽に合わせて運動することにより、無理なく、目標量の運動を行うことができるようにされる。

20

**【0260】**

なお、図22、図30のフローチャートを用いて説明した処理を実行するプログラムを作成し、これを種々の音響再生装置に搭載することによって、この発明の音響再生装置を比較的簡単に実現することができる。

**【0261】**

また、上述した第2の実施の形態においては、制御部10と表示回路33及び表示34とが協働することにより、提示手段を実現し、また、キー操作部41と制御部10とが協働することにより、選択入力受付手段、修正入力受付手段を実現し、主に制御部10が修正手段としての機能を実現するようにしている。

**【0262】**

また、この第2の実施の形態においても、運動量情報や目標運動量情報は、消費カロリーの他、運動時間、運動強度、運動距離、脂肪燃焼量などであってももちろんよい。例えば、目標運動量情報として、運動時間を用いる場合、運動を継続したい時間（運動時間）を目標運動量情報として入力することにより、その入力された時間情報分の再生時間を有するように、音声データを選択することができる。脂肪燃焼量を目標運動量情報とした場合にも、入力された脂肪燃焼量を実現できるように、再生すべき音声データを選択し、決定することができるようにされる。

30

**【0263】**

また、再生すべき音楽データを選択して決定する場合、再生すべき音楽データの種類（ジャンル）、テンポ、組み合わせ、繰り返しの回数などを自動的に決定することも可能である。例えば、音楽データの特性情報にジャンルを示す情報を付加しておくことにより、目標運動量に応じて適したジャンルの音楽データを選択することが可能である。テンポ、組み合わせ、繰り返しの回数などについても、目標運動量に基づいて、自動的に決定することも可能である。

40

**【0264】**

また、図23、図31に示した再生楽曲情報において、例えば、行う運動ごとの消費エネルギーなどの運動の強度に関する情報を持つことにより、行う運動毎に詳細な処理が可能となる。行う運動としては、ウォーキング、ジョギング、ランニング、縄跳びなどの種目の別や、運動の速度などに応じて、運動強度を定めておくことが可能である。

**【0265】**

50

また、上述もしたように、再生可能な楽曲データは、例えば、C D (Compact Disc) や M D (Mini Disc (登録商標))、カードメモリーなどの記録媒体に記録された状態で提供を受け、これを音楽情報記憶装置部 2 1 に装填し、読み出して再生することが可能である。また、通信 I / F 6 1 や送受信回路 6 2 などを通じて、通信によりネットワーク上のサーバーや無線 LAN 経由で取得し、音楽情報記録装置部 2 1 の記録媒体に記録して再生するようにすることも可能である。また、外部端子 5 1 に接続される外部機器からの音楽データを直接に再生するようにしたり、一度、音楽情報記録装置部 2 1 の記録媒体に記録して再生したりするようにすることも可能である。

**【0266】**

また、上述もしたように、再生可能な音楽データの再生時間、テンポ、運動強度に応じた消費カロリーなどの音楽データに対する特性情報は、音楽データと共に記録媒体に記録されて提供されたり、あるいは、音楽データと共に、または、音楽データとは別に、インターネットなどの広域ネットワークや無線 LAN 経由で、あるいは、外部端子 5 1 に接続された外部機器から提供を受けたりすることができる。また、音楽データとこれに対応する特性情報とは、例えば、音楽データの識別情報 (識別 ID) によって対応付けられていれば、別々に取得することが可能である。

**【0267】**

なお、上述した第 2 の実施の形態の音響再生装置は、携帯用の音楽再生機器であるものとして説明したが、具体的には、ハードディスクプレーヤ、M D (登録商標) プレーヤ、携帯電話などの種々に適用可能である。また、この発明は携帯用の機器として実現することに適したものであるが、小型化が可能である点にかんがみ、例えば、種々のフィットネスマシンに搭載するなどして、据え置き型の形態で利用できるようにすることも可能である。

**【0268】****[第 3 の実施の形態]**

この発明は、例えば、ウォーキング、ジョギング、ランニング、ダッシュなどといった運動を行う使用者を支援するものであり、運動を行う使用者によって携帯される携帯型の音響再生装置に適用して好適なものである。しかし、携帯型の音響再生装置といっても、種々の大きさのものがあ、また、キー操作部の構成も様々に考えられる。

**【0269】**

そこで、この第 3 の実施の形態においては、この発明が適用される携帯型の音響再生装置の外観、さらにはキー操作部の構成や情報の提示態様などといった、使用者からの情報を受け付け部分や使用者に対して情報を提示する部分などのいわゆるユーザインターフェースに関する部分の構成をより明確にする。

**【0270】**

なお、この第 3 の実施の形態の音響再生装置もまた、第 1、第 2 の実施の形態の音響再生装置と同様に、携帯型のものであり、その内部構成は、図 1 を用いて説明した第 1 の実施の形態の音響再生装置と同様に構成されるものである。このため、この第 3 の実施の形態においても、音響再生装置の内部構成は図 1 の構成を有するものとし、記録媒体としては、ハードディスクまたは半導体メモリーを用いるものとして、図 1 をも参照しながら説明することとする。

**【0271】****[音響再生装置の外観について]**

図 3 9 は、この第 3 の実施の形態の音響再生装置が取り得る代表的な外観の例を説明するための図である。この第 3 の実施の形態の音響再生装置が取り得る外観の大きさは、使用者の胸ポケットに入る程度以下の大きさであり、使用者の手のひらに納まる程度以下の大きさとなる。

**【0272】**

したがって、この第 3 の実施の形態の音響再生装置の大きさは、大きくても図 3 9 A、B に示すように、使用者の胸ポケットに入る程度の大きさとなり、小さい場合には、図 3

10

20

30

40

50

9 C に示すように、板状に形成されたチューイングガムを複数枚重ねた程度、あるいは、それよりやや大きい程度の大きさとなる。もちろん、技術の進歩により、更なる小型化や薄型化、軽量化の可能性もある。

【0273】

そして、図39A、Bのそれぞれは、使用者の胸ポケットに入る程度の大きさに構成した場合のこの第3の実施の形態の音響再生装置の外観を示しており、図39Aに示すように音響再生装置の長手方向を使用者に対して上下方向として使用する縦型のものと、図39Bに示すように音響再生装置の長手方向を使用者に対して左右方向として使用する横型のものが考えられる。

【0274】

そして、図39A、Bに示すように、使用者と対向することとなる音響再生装置の面（前面）には、LCDなどの表示部の表示画面とキー操作部が設けられる。図39Aに示すように、縦型の音響再生装置の場合には、表示画面34Gの下側部分にキー操作部41が設けられる。もちろん、表示画面34Gとキー操作部41との位置関係を図39Aの場合とは逆にすることもできる。また、縦型の音響再生装置の場合には、表示画面34Gを音響再生装置の前面の中央部分に配置し、その上側部分と下側部分との2つの部分にキー操作部41を分けて設けるようにすることも可能である。

【0275】

また、図39Bに示すように、横型の音響再生装置の場合には、表示画面34Gの横側部分にキー操作部41が設けられる。もちろん、表示画面34Gとキー操作部41との位置を逆にすることも可能である。すなわち、表示画面34Gとキー操作部41とのうち、いずれかを右側に配置すれば、他方は左側に配置することになる。また、横型の音響再生装置の場合においても、表示画面34Gを音響再生装置の前面の中央部分に配置し、その右側部分と左側部分との2つの部分にキー操作部41を分けて設けるようにすることも可能である。

【0276】

また、キー操作部41としては、図39Aに示すように、押下操作が可能ないわゆる「ボタンキー」のみで構成したり、図39Bに示すように、ダイヤル部41Dを有し、ダイヤル部41D上を指などでなぞる操作と、ダイヤル部41D上の所定の位置の押下操作とが可能なダイヤルとで構成したりすることが可能である。なお、ダイヤル部41Dは、ダイヤル部41D自体を機械的に回動操作が可能なものとする 것도可能である。

【0277】

また、図39Cのように極めて小型に構成した場合には、図39A、Bのように音響再生装置の前面にキー操作部41を設けることができないので、図39Cに示すように、音響再生装置の側面部分に回動操作が可能なダイヤルをキー操作部41として設けるようにすれば良い。

【0278】

また、キー操作部41としては、回動操作と押下操作とが可能ないわゆるジョグダイヤルやいわゆるジョイスティックなどと呼ばれる操作レバーなどを用いるようにしてもよい。また、音響再生装置が図39A、Bに示したように、表示部の表示画面34Gが比較的大きな表示領域を有するものである場合には、その表示画面34Gにタッチパネルを貼付し、表示画面34Gに表示される情報とタッチパネルとによってキー操作部41を構成するようにしてもよい。

【0279】

そして、図39を用いて説明した種々のキー操作部を設けることにより、使用者の名前などの文字や各種の数字、記号などの入力や、カーソルの移動、項目の選択など種々の情報の入力が可能となる。例えば、文字入力の場合には、各ボタンキーに文字を割り当てておくことにより、少ない数のボタンキーによって文字入力を行うことが可能である。また、ダイヤルキーを用いる場合には、ダイヤル部をなぞる操作やダイヤル部を回動操作することにより、文字の選択を可能にし、所定のボタンキーの押下操作、あるいは、ダ

10

20

30

40

50



ダイヤル部の押下操作を決定操作とすることにより、文字の入力が可能となる。

【0280】

なお、図39に示したものは、外観や操作部の構成例を示したものである。したがって、音響再生装置は図39に示したものの他にも種々の大きさや形状のものが考えられる。また、キー操作部についても、図39に示したものに限るものではない。例えば、図39A、39Bに示した例の場合には、さらに側面部分にダイヤルやジョグダイヤル、あるいは、ボタンキー等を設けることもできる。すなわち、キー操作部としては、ボタンキー、ダイヤル、ジョグダイヤル、タッチパネル、ジョイスティック、スライド式の操作スイッチなどの種々の操作部を組み合わせる構成することができる。

【0281】

[音響再生装置の動作について]

次に、この第3の実施の形態の音響再生装置の動作について、図40、図41のフローチャートを参照しながら説明する。なお、必要において、図42～図60をも用いて、この第3の実施の形態の音響再生装置の動作について説明するが、図42～図60の入力画面や確認画面の詳細については、図40、図41を用いたこの第3の実施の形態の音響再生装置の動作の説明の後に別途詳細に説明する。

【0282】

なお、この第3の実施の形態の音響再生装置もまた、その構成は、図1を用いて説明した第1の実施の形態の音響再生装置と同様に構成されるものである。このため、この第3の実施の形態においても、音響再生装置は図1の構成を有するものとして、図1をも参照して説明することとする。

【0283】

また、この第3の実施の形態の音響再生装置は、第2の実施の形態の音響再生装置の場合と同様に、個人プロフィール情報等を用いて自動生成した再生楽曲リストや予め登録された再生楽曲リストを用いて音声データを再生するモードと、目標運動量を用いて自動生成した再生楽曲リストや予め登録された再生楽曲リストを用いて音楽データを再生するモードとを備えたものである。

【0284】

図40、図41は、この第3の実施の形態の音響再生装置を使用して運動をした際に、運動量を再生楽曲データから求める場合の制御フローを示したものである。この図40、図41に示す処理もまた、主に制御部10において実行されるものである。

【0285】

この第3の実施の形態の音響再生装置においても、制御部10は、まず、図42に示す入力画面等を通じて、キー操作部41を通じて入力される運動量を算出するために必要な使用者の体重、身長(歩幅)などの個人プロフィール情報のキー入力を受け付けて、これをRAM13などに記憶保持する(ステップS601)。

【0286】

次に、音響再生装置の制御部10は、図43に示す入力画面等を通じて、再生楽曲リストの利用モード、すなわち、個人プロフィール情報等に応じて再生楽曲リストを生成するモードか、目標運動量に応じて再生楽曲リストを生成するモードかの選択入力を受け付ける(ステップS602)。そして、音響再生装置の制御部10は、目標運動量に応じて再生楽曲リストを生成するモードが選択されたか否かを判断する(ステップS603)。

【0287】

ステップS603の判断処理において、目標運動量に応じて再生楽曲リストを生成するモードは選択されていないと判断したときには、制御部10は、個人プロフィール情報等に応じて再生楽曲リストを生成するモードが選択されたと判断し、個人プロフィール情報等に応じて再生楽曲リストを生成するモードを用いることを決定する(ステップS604)。また、ステップS603の判断処理において、目標運動量に応じて再生楽曲リストを生成するモードが選択されたと判断したときには、制御部10は、目標運動量に応じて再生楽曲リストを生成するモードを用いることを決定する(ステップS605)。

10

20

30

40

50

## 【0288】

そして、制御部10は、ステップS604またはステップS605において決定した再生楽曲リストの利用モードに応じて、使用者からの運動情報の入力を受け付ける（ステップS606）。このステップS606における処理を具体的に説明すると、ステップS604において、個人プロフィール情報等に応じて再生楽曲リストを生成するモードを用いることを決定した場合には、制御部10は、図44に示す入力画面等を通じて、使用者が行おうとする運動の種類（種別）等の情報のキー入力を受け付け、これをRAM13などに記憶保持する処理をステップS606において行う。

## 【0289】

また、ステップSステップS605において、目標運動量に応じて再生楽曲リストを生成するモードを用いることを決定した場合には、制御部10は、図45に示す入力画面等を通じて、目標運動量等の情報のキー入力を受け付け、これをRAM13などに記憶保持する処理をステップS606において行う。なお、この場合、必要に応じて、使用者が行おうとする運動モードや運動の種類などの情報の入力を受け付けるようにすることも可能である。

## 【0290】

この後、制御部10は、ステップS604またはステップS605において決定した再生楽曲リストの利用モードに応じて、再生可能な音楽データの一覧リスト（再生楽曲情報）を取得する（ステップS607）。ステップS604において、個人プロフィール情報等に応じて再生楽曲リストを生成するモードを用いることを決定した場合には、ステップS607においては、図48に示すように、再生可能な音楽データのタイトルや、長さ（再生時間）、曲テンポといった音楽データの特性情報が取得され、一覧表にまとめられる。

## 【0291】

また、ステップSステップS605において、目標運動量に応じて再生楽曲リストを生成するモードを用いることを決定した場合には、ステップS607においては、図49に示すように、再生可能な音楽データのタイトルや、長さ（再生時間）、曲テンポ、消費エネルギーといった音楽データの特性情報が取得され、一覧表にまとめられる。

## 【0292】

なお、図48や図49に示した再生楽曲情報は、一覧表示するなどして、使用者に提供し、この第3の実施の形態の音響再生装置において再生可能な音楽データとしてはどのようなものがあるかを使用者に通知するようにすることも可能である。

## 【0293】

また、再生楽曲情報の取得は、上述した第1、第2の実施の形態の音響再生装置の場合と同様に、メディアに書かれている情報から取得したり、ネットワーク上のデータベースから取得したり、また、外部端子51に接続される外部機器から取得したりするなどのことができるようにされる。

## 【0294】

次に音響再生装置の制御部10は、自動生成したり、予め登録されたりした利用可能な複数の再生楽曲リストを表示部34の表示画面34Gに表示して使用者に提示する（ステップS608）。このステップS608における処理を具体的に説明すると、例えば、ステップS604において、個人プロフィール情報等に応じて再生楽曲リストを生成するモードを用いることを決定した場合には、制御部10は、表示回路33を通じて表示部34の表示画面34Gに、図50に示すように、自動生成されや再生楽曲リスト（図においてはプレイリストと記載。）提示したり、あるいは、図51に示すように、予め登録された再生楽曲リスト（図においてはプレイリストと記載。）を提示したりする。

## 【0295】

また、ステップS604において、目標運動量に応じて再生楽曲リストを生成するモードを用いることを決定した場合には、図57に示すように、自動生成された再生楽曲リス

ト（図においてはプレイリストと記載。）を提示したり、あるいは、図 5 8 に示すように、予め登録された再生楽曲リスト（図においてはプレイリストと記載。）を提示したりする。

【0296】

この後、制御部 10 は、利用する再生楽曲リスト（プレイリスト）の選択や、図 5 6、図 5 9 に示すように、選択した再生楽曲リストの修正を受け付けたりする（ステップ S 6 0 9）。そして、音響再生装置の制御部 10 は、用いる再生楽曲リスト（プレイリスト）の選択や修正が終了したか否かを判断し（ステップ S 6 1 0）、終了していないと判断したときには、ステップ S 6 0 9 からの処理を繰り返す。

【0297】

また、ステップ S 6 1 0 の判断処理において、再生楽曲リストの選択や修正が終了したと判断したときには、制御部 10 は、図 4 1 に示す処理に進み、まず、ステップ S 6 1 0 において選択されたり修正されたりした再生楽曲リスト（プレイリスト）を、実際に用いる再生楽曲リストとして決定し（ステップ S 6 1 1）、その決定した再生楽曲リストに従って音楽データの再生を開始する（ステップ S 6 1 2）。これに応じて、すなわち、再生される音声データに応じて使用者も運動を開始することになる。

【0298】

そして、制御部 10 は、自機の処理状態を監視し、音楽再生中か否かを判断する（ステップ S 6 1 3）。ステップ S 6 1 3 の判断処理において、音楽の再生中であると判断したときには、再生中の音楽データのタイトル、再生時間、テンポなどの情報（再生楽曲情報）を再生履歴情報として、記録装置部 5 3 の記録媒体に格納するようにし（ステップ S 6 1 4）、ステップ S 6 1 3 からの処理を繰り返す。

【0299】

ステップ S 6 1 3 の判断処理において、制御部 10 が、音楽データの再生が終了したと判断したときには、制御部 10 は、運動情報解析回路 2 3 を制御し、ステップ S 6 1 4 において記憶装置部 5 3 の記録媒体に記録した再生履歴情報と、ステップ S 6 0 1、ステップ S 6 0 6 の処理において取得し、RAM 1 3 に一時記憶した使用者の体重、身長、年齢、性別などからなる個人プロフィール情報や運動情報に基づいて、使用者が行った運動の運動量を算出する（ステップ S 6 1 5）。なお、このステップ S 6 1 5 においては、第 1 の実施の形態の音響再生装置の場合と同様に、図 6 ～図 1 4 を用いて説明したようにして、使用者が行った運動の運動量を算出する。

【0300】

そして、制御部 10 は、表示回路 3 3 を制御し、ステップ S 6 1 5 で求めた使用者の運動量を示す情報等を表示部 3 4 の表示画面に表示して（ステップ S 6 1 6）、この図 4 0、図 4 1 に示す処理を終了する。このステップ S 6 1 6 においては、例えば、第 1 の実施の形態において説明した図 1 6、図 2 0 に示すような態様で使用者に対して当該使用者が行った運動の運動量が通知される。

【0301】

[入力画面等の具体例について]

次に、図 4 0、図 4 1 を用いて説明した処理において用いられる入力画面等の具他例について詳細に説明する。

【0302】

[個人プロフィール情報の入力画面]

図 4 2 は、図 4 0 に示したステップ S 6 0 1 において用いられる個人プロフィール情報の入力画面と確認画面との一例を説明するための図である。図 4 0 に示した処理が実行されると、制御部 10 は、ステップ S 6 0 1 において、表示回路 3 3 を制御し、図 4 2 A に示す個人プロフィール情報の入力画面を表示部 3 4 の表示画面 3 4 G に表示し、キー操作部 4 1 を通じての情報入力を受け付ける。

【0303】

図 4 2 A に示した個人プロフィール情報の入力画面は、使用者の名前、性別、年齢、身

10

20

30

40

50

長、体重の各入力欄を備え、これらの各入力欄に対して、キー操作部 4 1 を通じて情報の入力を行うようにすることができる。そして、名前、性別、年齢、身長、体重のそれぞれを入力し終わると、制御部 1 0 は、表示回路 3 3 を制御し、図 4 2 B に示すように、受け付けた情報をも含めた確認画面を表示し、入力情報が間違っていないか否かの確認入力を受け付ける「はい」アイコン、「いいえ」アイコンを表示画面 3 4 G の下側に表示し、確認入力を求める。

**【0304】**

なお、図 4 2 B に示す確認画面の場合には、入力された情報に加えて、肥満度を測定する指数であって、体重÷身長<sup>2</sup>で求められる体容積指数（BMI：Body Mass Index）や肥満度などの値も制御部 1 0 において求め、表示するようにしている。

10

**【0305】**

そして、図 4 2 B に示した確認画面において、「はい」アイコンが選択された場合には、入力された情報が個人プロフィール情報として、音響再生装置に取得され、RAM 1 3 などの予め決められたメモリーに一時記憶される。また、「いいえ」アイコンが選択された場合には、制御部 1 0 は、表示回路 3 3 を制御し、図 4 2 A に示した入力画面を再度表示し、入力情報の変更や修正を受け付けることができるようにされる。

**【0306】**

[再生楽曲リストの利用モードの入力画面]

図 4 3 は、図 4 0 に示したステップ S 6 0 2 において用いられる再生楽曲リストの利用モードの入力画面と確認画面との一例を説明するための図である。図 4 0 に示したステップ S 6 0 2 においては、制御部 1 0 は、図 4 3 A に示すように、個人プロフィール情報等に応じて再生楽曲リストを自動生成するモードを選択するための「プロフィール等から」という表示と、目標運動量に応じて再生楽曲リストを自動生成するモードを選択するための「目標運動量から」という表示とがなされ、キー操作部 4 1 を通じてカーソルを移動させ、いずれか一方にカーソルを位置付けて所定の確定操作を行うことによって、いずれか一方のモードを用いるモードとして選択することができるようにしている。

20

**【0307】**

そして、「プロフィール等から」という表示と「目標運動量から」という表示とのうちの一方を選択すると、図 4 3 B に示すように、確認画面に遷移し、「はい」アイコン、「いいえ」アイコンを表示画面 3 4 G の下側に表示し、選択したモードで間違いないか否かの確認入力を求める。

30

**【0308】**

そして、図 4 3 B に示した確認画面において、「はい」アイコンが選択された場合には、選択された再生楽曲リストの利用モードが決定される。また、「いいえ」アイコンが選択された場合には、制御部 1 0 は、表示回路 3 3 を制御し、図 4 3 A に示した入力画面を再度表示し、再生楽曲リストの利用モードの選択を行うことができるようにしている。

**【0309】**

[運動情報の入力画面]

図 4 4、図 4 5 は、図 4 0 に示したステップ S 6 0 6 において用いられる運動情報の入力画面と確認画面との一例を説明するための図である。そして、図 4 4 が、再生楽曲リストの利用モードとして、個人プロフィール情報等に応じて再生楽曲リストを自動生成するモードが選択された場合の運動情報の入力画面であり、図 4 5 が、再生楽曲リストの利用モードとして、目標運動量に応じて再生楽曲リストを自動生成するモードが選択された場合の運動情報の入力画面である。

40

**【0310】**

まず、図 4 4 に示した、再生楽曲リストの利用モードとして、個人プロフィール情報等に応じて再生楽曲リストを自動生成するモードが選択された場合の運動情報の入力画面について説明する。この場合、図 4 0 に示したステップ S 6 0 6 においては、図 4 4 A に示す運動情報の入力画面が表示部 3 4 の表示画面 3 4 G に表示される。そして、図 4 4 A に示す運動情報の入力画面は、行う運動の種類、運動モード、平均速度、運動時間についての

50

各入力欄が設けられたものである。

【0311】

ここで行う運動の種類は、上述もしたように、ウォーキング、ジョギング、ランニング、ダッシュ、プラブラ歩きなどのこれから行おうとする運動の種類を示すものである。運動モードは、上述もしたように、ヒルモード、コンスタントモード、ランダムモード、複合モード、あるいは、これらの各モードを組み合わせたモードなど予め利用することができるようにされた運動のモードを示すものである。

【0312】

また、平均速度は、これから行おうとする運動におけるおおよその移動速度を示すものであり、例えば、ウォーキングの場合には、時速4km(4km/h)程度、ジョギングの場合には、時速10km(10km/h)、ランニングの場合には、時速20km(20km/h)程度のように入力することができる。また、時間は、目的とする運動を継続して行おうとする時間であり、ジョギングなどの運動を30分行いたい場合には、30分と入力することになる。

10

【0313】

そして、図44Aに示した入力画面において各入力項目を入力し終わると、制御部10の制御に応じて、図44Bに示す確認画面に遷移し、「はい」アイコン、「いいえ」アイコンを表示画面34Gの下側に表示し、入力内容が間違いないか否かの確認入力を求める。

【0314】

そして、図44Bに示した確認画面において、「はい」アイコンが選択された場合には、入力された情報は例えばRAM13に記憶保持される。また、「いいえ」アイコンが選択された場合には、制御部10は、表示回路33を制御し、図44Aに示した入力画面を再度表示し、運動情報の入力や修正を行うことができるようにしている。

20

【0315】

次に、図45に示した、再生楽曲リストの利用モードとして、目標運動量に応じて再生楽曲リストを自動生成するモードが選択された場合の運動情報の入力画面について説明する。この場合、図40に示したステップS606においては、図45Aに示す運動情報の入力画面が表示部34の表示画面34Gに表示される。そして、図45Aに示す運動情報の入力画面は、行う運動の種類、運動モード、平均速度、目標運動量についての各入力欄

30

【0316】

ここで、運動の種類、運動モード、平均速度は、図44を用いて説明したものと同様のものであるが、図45Aにおいては、目標運動量の入力欄が設けられている。ここで、目標運動量情報は、第1、第2の実施の形態の音響再生装置の場合と同様に、運動を行うことによって消費しようとするエネルギー量(kcal(キロカロリー))を入力することができるようにしている。

【0317】

そして、図45Aに示した入力画面において各入力項目を入力し終わると、制御部10の制御に応じて、図45Bに示す確認画面に遷移し、「はい」アイコン、「いいえ」アイコンを表示画面34Gの下側に表示し、入力内容が間違いないか否かの確認入力を求める。

40

【0318】

そして、図45Bに示した確認画面において、「はい」アイコンが選択された場合には、入力された情報は例えばRAM13に記憶保持される。また、「いいえ」アイコンが選択された場合には、制御部10は、表示回路33を制御し、図44Aに示した入力画面を再度表示し、運動情報の入力や修正を行うことができるようにしている。

【0319】

なお、図44A、図45Aにおいて、各入力項目の入力は、その項目の入力欄にカーソルを位置付けることにより、プルアップメニューやプルダウンメニューを開き、そのメニュー

50

ユーザ内の情報を選択することにより入力することができるようにされる。もちろん、入力欄に対して、直接情報を入力するようにしてもよい。

【0320】

この他、例えば、運動の種類の入力欄にカーソルが位置付けられた場合に、図46に示すような運動の種類を選択画面を表示し、この選択画面を通じて目的とする運動の種類を選択を受け付けたり、また、運動モードの入力欄にカーソルを位置付けると、図47に示すような運動モードの選択画面を表示し、この選択画面を通じて運動モードの選択を受け付けたりすることもできる。図46や図47のような、所定の情報に専用の選択画面を用いることにより、操作が分かりやすく簡単にすることができ、操作性の向上に繋がる。

【0321】

[再生楽曲情報の表示]

図48、図49は、上述もしたが、図40に示したステップS607において、制御部10によって取得される再生楽曲情報の例を示す図である。そして、図48が、再生楽曲リストの利用モードとして、個人プロフィール情報等に応じて再生楽曲リストを自動生成するモードが選択された場合に取得される再生楽曲情報の例であり、図49が、再生楽曲リストの利用モードとして、目標運動量に応じて再生楽曲リストを自動生成するモードが選択された場合に取得される再生楽曲情報の例である。

【0322】

図48、図49を比較すると分かるように、目標運動量に応じて再生楽曲リストを自動生成するモードが選択された場合においては、目標運動量を消費カロリーによって把握するようにしているので、各音楽データ毎に、その音楽データの再生音声に合わせて運動を行った場合の消費カロリーを示す情報が付加された構成となっている。

【0323】

そして、図48、図49に示すように、利用可能な音楽データの一覧リストである再生楽曲情報を取得しておくことにより、上述もしたように、この再生楽曲情報から、例えば、各運動モードに応じた再生楽曲リストを自動生成するなどのことが比較的簡単にできるようにされる。

【0324】

[再生楽曲リストの選択画面1]

図50は、再生楽曲リストの利用モードとして、個人プロフィール情報等に応じて再生楽曲リストを自動生成するモードが選択された場合において、図40に示したステップS608において提示される自動生成された再生楽曲リストの表示画面について説明するための図である。

【0325】

再生楽曲リストの利用モードとして、個人プロフィール情報等に応じて再生楽曲リストを自動生成するモードが選択された場合、図40に示したステップS608においては、制御部10は、まず、図50Aに示す再生楽曲リスト（図においてはプレイリストと記載。）の選択のための入力画面を、表示回路33を通じて表示部34の表示画面34Gに表示する。図50Aに示すように、再生楽曲リストの選択のための入力画面においては、自動生成された再生可能な再生楽曲リストの個数を示すと共に、何番目の再生楽曲リストを表示するようにするかを選択入力欄が設けられ、キー操作部41を通じて選択入力が受け付けられる。

【0326】

図50Aに示した入力画面において、表示する再生楽曲リストの選択入力を受け付けると、制御部10は、表示回路33を通じて、表示部34の表示画面を、図50Bに示す確認画面に遷移させる。図50Bに示すように、確認画面においては、前段の入力画面（図50A）を通じて選択された再生楽曲リストの番号を示すと共に、確認入力を受け付けるための「はい」アイコン、「いいえ」アイコンを表示画面34Gの下側に表示し、選択した再生楽曲リストの番号が間違いないか否かの確認入力を求める。

【0327】

10

20

30

40

50

そして、図 5 0 B に示した確認画面において、「はい」アイコンが選択された場合には、選択された再生楽曲リストを形成するための情報が、例えば、記録装置部 5 3 から読み出され、これが表示回路 3 3 に供給され、図 5 0 C に示すように、表示部 3 4 の表示画面 3 4 G に選択された再生楽曲リストが表示される。この表示された再生楽曲リストを使用者が確認し、この再生楽曲リストを用いる場合には、確認キーを押下操作するなどの所定の操作を行うことにより、表示された再生楽曲リストを用いることを決定することができるようにされる。

【0328】

また、「いいえ」アイコンが選択された場合には、制御部 1 0 は、表示回路 3 3 を制御し、図 5 0 A に示した入力画面を再度表示し、再生楽曲リストの再度の選択を行うことができるようにされる。

10

【0329】

[再生楽曲リストの選択画面 2]

図 5 1 は、再生楽曲リストの利用モードとして、個人プロフィール情報等に応じて再生楽曲リストを自動生成するモードが選択された場合において、図 4 0 に示したステップ S 6 0 8 において提示されるプリセットされた再生楽曲リストの表示画面について説明するための図である。

【0330】

再生楽曲リストの利用モードとして、個人プロフィール情報等に応じて再生楽曲リストを自動生成するモードが選択された場合において、既にプリセットされた再生楽曲リストが存在する場合には、図 4 0 に示したステップ S 6 0 8 においては、まず、図 5 1 A に示すプリセットされた再生楽曲リスト（図においてはプレイリストと記載。）を使用するか否かの確認画面が表示回路 3 3 を通じて表示部 3 4 の表示画面 3 4 G に表示される。

20

【0331】

図 5 1 A においては、プリセットされた再生楽曲リストを利用するか否かの確認入力を受け付けるための「はい」アイコン、「いいえ」アイコンが表示画面 3 4 G の下側に表示され、キー操作部 4 1 を通じて、プリセットされた再生楽曲リストを利用するか否かの確認入力が受け付けられる。

【0332】

そして、図 5 1 A に示した確認画面において、「はい」アイコンが選択された場合には、図 5 1 B に示すようにプリセットされた再生楽曲リストを形成するための情報が、例えば、記録装置部 5 3 から読み出され、これが表示回路 3 3 に供給され、表示部 3 4 の表示画面 3 4 G にプリセットされた再生楽曲リストが表示される。この表示された再生楽曲リストを使用者が確認し、この再生楽曲リストを用いる場合には、確認キーを押下操作するなどの所定の操作を行うことにより、表示された再生楽曲リストを用いることを決定することができるようにされる。

30

【0333】

また、図 5 1 A に示した確認画面において、「いいえ」アイコンが選択された場合には、制御部 1 0 は、表示回路 3 3 を制御し、図 5 0 A に示した自動生成された再生楽曲リストの選択を行うための入力画面に遷移し、自動生成された再生楽曲リストを利用することができるようにされる。

40

【0334】

なお、プリセットされた再生楽曲リストが複数存在する場合、例えば、第 2 の実施の形態において、図 2 7 に示したように、ウォーキング 3 0 分用の再生楽曲リストやジョギング 3 0 分用の再生楽曲リストなどのように、複数のプリセットされた再生楽曲リストが存在する場合には、図 5 0 を用いて説明したように、自動設定された複数の再生楽曲リストが存在する場合と同様に、プリセットされた再生楽曲リストの総数を通知して、どの再生楽曲リストを使用するかを選択入力を受け付け（図 5 0 A）、選択された再生楽曲リストの番号の確認入力を求め（図 5 0 B）、確認された場合に選択された、プリセットされた再生楽曲リストを表示して（図 5 0 C）、確定するようにすればよい。

50

## 【0335】

[再生楽曲リストの表示例]

図52～図54は、再生楽曲リストの表示例を説明するための図である。ここでは、自動生成された再生楽曲リストの表示例についてまとめて説明する。上述もしたように、この第3の実施の形態の音響再生装置においても、ヒルモード、コンスタントモード、ランダムモード、複合モードの4つの運動モードを用いることができる。そして、再生楽曲リストの利用モードとして、個人プロフィール情報等に応じて再生楽曲リストを自動生成するモードが選択された場合においては、上述した4つの運動モード毎に再生楽曲リストを自動生成することができるようにされる。

## 【0336】

そして、図50を用いて説明したように、図40のステップS608においては、これら自動生成した4つの再生楽曲リストのそれぞれを使用者の選択に応じて、表示することができる。例えば、ヒルモードで生成された再生楽曲リストが選択された場合には、図50Cにも示し、また、図52にも示すように、運動モードの特徴を示す波形図形と、再生する音楽データのタイトル、長さ（再生時間）、曲テンポ、再生回数からなる再生楽曲リストの内容が表示される。なお、図52において、楽曲リストの内容は、図24Aに示した再生楽曲リスト1と同様の内容を表示している場合を示している。

## 【0337】

また、コンスタントモードで生成された再生楽曲リストが選択された場合には、図53にも示すように、運動モードの特徴を示す波形図形と、再生楽曲リストの内容とが表示される。この場合、図53において、楽曲リストの内容は、図25Aに示した再生楽曲リスト1と同様の内容を表示している場合を示している。

## 【0338】

また、ランダムモードで生成された再生楽曲リストが選択された場合には、図54に示すように、運動モードの特徴を示す波形図形と、再生楽曲リストの内容が表示される。この場合、図54において、楽曲リストの内容は、図26Aに示した再生楽曲リスト1と同様の内容を表示している場合を示している。

## 【0339】

また、複合モードで生成された再生楽曲リストが選択された場合には、図55にも示すように、運動モードの特徴を示す波形図形と、再生楽曲リストの内容が表示される。この場合、図54において、楽曲リストの内容は、曲Cを5回→曲Eを5回→曲Fを5回の順に音楽データを再生することを指示するものである。

## 【0340】

[再生楽曲リストの修正画面1]

図56は、再生楽曲リストの利用モードとして、個人プロフィール情報等に応じて再生楽曲リストを自動生成するモードが選択された場合において、図40に示したステップS609において用いることが可能な、選択された再生楽曲リスト（プレイリスト）の修正を行う場合の表示画面について説明するための図である。

## 【0341】

再生楽曲リストの利用モードとして、個人プロフィール情報等に応じて再生楽曲リストを自動生成するモードが選択された場合であって、図40に示したステップS608において、図50、図51を用いて説明したように、用いようとする再生楽曲リスト（プレイリスト）選択して決定すると、図56Aに示すように、当該選択した再生楽曲リストの修正を行うか否かの選択入力を受け付ける入力画面が表示回路33を通じて表示部34の表示画面34Gに表示される。

## 【0342】

図56Aに示す入力画面においては、選択した再生楽曲リストの修正を行うか否かの確認入力を受け付けるための「はい」アイコン、「いいえ」アイコンを表示画面34Gの下側に表示し、これらを通じて選択した再生楽曲リストの修正を行うか否かの確認入力を受け付けることができるようにしている。

10

20

30

40

50



## 【0343】

そして、図56Aに示した入力画面において、「いいえ」アイコンが選択された場合には、修正を行うことなく、図40に示したステップS609の処理は終了するようにされる。また、図56Aに示した入力画面において、「はい」アイコンが選択された場合には、選択された再生楽曲リストを形成するための情報が、例えば、記録装置部53から読み出され、これが表示回路33に供給され、図56Bに示すように、表示部34の表示画面34Gに選択された再生楽曲リストが表示される。そして、表示された再生楽曲リストに対する修正入力が受け付けられる。

## 【0344】

図56Bに示しように表示される選択された再生楽曲リストに対して、使用者は、キー操作部41を通じて修正入力を行う。例えば、再生楽曲リストの3行目の曲Gを曲Iに修正しようとする場合には、使用者はキー操作部41を通じてカーソルを表示された再生楽曲リストの3行目のタイトル欄に位置付け、曲Gを曲Iに修正する入力を行う。この場合、例えば、プルダウンメニューの形式で利用可能な楽曲の一覧リストを表示、そこから目的とする音楽データのタイトルを選択したり、あるいは、目的とする音楽データのタイトルを直接入力したりすることにより、再生する音楽データを変更するようにする。

## 【0345】

このように修正入力が行われると、制御部10は、表示回路33を制御して、図56Cに示すように、修正入力に応じて修正された再生楽曲リストを表示部34の表示画面34Gに表示する。図56Cにおいては、表示された再生楽曲リストの3行目が曲Gから曲Iに修正されている。この場合、タイトルが変更されると、長さ(再生時間)、曲テンポも変更後の音楽データに合致したものに自動的に修正される。

## 【0346】

同様に、再生楽曲リストの再生回数についても修正を行うことができる。また、必要に応じて、再生楽曲リストの目的とする行を削除したり、また、再生楽曲リストの目的とする位置に行を追加したりすることも可能である。例えば、表示された再生楽曲リストの目的とする行を削除する場合には、その目的とする行にカーソルを位置付け、例えば、削除キーを押下操作するなどの行削除のための所定の操作を行うことにより、目的とする行の削除を行うことができる。また、表示された再生楽曲リストの目的とする位置に行を追加する場合には、行を挿入したい場所の直前の行にカーソルを位置付け、例えば、追加キーを押下操作するなどの行追加のための所定の操作を行うことにより、カーソルが位置付けられた行の直後に新たな行が設けられ、タイトルや再生回数の入力ができるようにされる。

## 【0347】

そして、制御部10は、キー操作部41を通じて修正入力が完了したことの所定の操作入力を受け付けると、表示回路を制御し、図56Dに示す確認入力を受け付けるための確認画面を表示する。図56Dに示す確認画面においては、修正内容が正しいか否かの確認入力を受け付けるための「はい」アイコン、「いいえ」アイコンを表示画面34Gの下側に表示し、これらを通じて行った修正が間違えないか否かの確認入力を受け付けることができるようにしている。

## 【0348】

そして、図56Dに示した入力画面において、「はい」アイコンが選択された場合には、修正内容は正しいと判断し、図40に示したステップS609の処理は終了するようにされる。また、図56に示した入力画面において、「いいえ」アイコンが選択された場合には、修正された内容は正しくないもので、例えば、図56Cの状態に戻り、再度の修正を行うことができるようにされる。

## 【0349】

[再生楽曲リストの選択画面3]

図57は、再生楽曲リストの利用モードとして、目標運動量に応じて再生楽曲リストを自動生成するモードが選択された場合において、図40に示したステップS608におい

10

20

30

40

50

て提示される自動生成された再生楽曲リストの表示画面について説明するための図である。

【0350】

再生楽曲リストの利用モードとして、目標運動量に応じて再生楽曲リストを自動生成するモードが選択された場合、図40に示したステップS608においては、まず、図57Aに示す再生楽曲リスト（図においてはプレイリストと記載。）の選択のための入力画面が表示回路33を通じて表示部34の表示画面34Gに表示される。図57Aに示すように、再生楽曲リストの選択のための入力画面においては、自動生成された再生可能な再生楽曲リストの個数を示すと共に、何番目の再生楽曲リストを表示するようにするかの選択入力欄が設けられ、キー操作部41を通じて選択入力を受け付ける。

10

【0351】

図57Aに示した入力画面において、表示する再生楽曲リストの選択入力を受け付けると、図57Bに示す確認画面に遷移する。図57Bに示すように、確認画面においては、前段の入力画面（図57A）を通じて選択された再生楽曲リストの番号を示すと共に、確認入力を受け付けるための「はい」アイコン、「いいえ」アイコンを表示画面34Gの下側に表示し、選択した再生楽曲リストの番号が間違いないか否かの確認入力を求める。

【0352】

そして、図57Bに示した確認画面において、「はい」アイコンが選択された場合には、選択された再生楽曲リストを形成するための情報が、例えば、記録装置部53から読み出され、これが表示回路33に供給され、図57Cに示すように、表示部34の表示画面34Gに選択された再生楽曲リストが表示される。この場合、図57Cにおいて、楽曲リストの内容は、図32Aに示した再生楽曲リスト1と同様の内容を表示している場合を示している。

20

【0353】

この図57Cにおいて再生楽曲リストは、目標運動量が消費カロリーに換算して500kcalの場合であって、ヒルモードで運動を行うものとして自動生成されたものである、この他、例えば、第2の実施の形態において、図33～図35に示したように自動生成される再生楽曲リストが存在し、そのそれぞれを選択して、図57Cに示すように表示することもできるようにされる。

【0354】

また、「いいえ」アイコンが選択された場合には、制御部10は、表示回路33を制御し、図57Aに示した入力画面を再度表示し、再生楽曲リストの選択を行うことができるようにされる。

30

【0355】

[再生楽曲リストの選択画面4]

図58は、再生楽曲リストの利用モードとして、目標運動量に応じて再生楽曲リストを自動生成するモードが選択された場合において、図40に示したステップS608において提示されるプリセットされた再生楽曲リストの表示画面について説明するための図である。

【0356】

再生楽曲リストの利用モードとして、目標運動量に応じて再生楽曲リストを自動生成するモードが選択された場合において、既にプリセットされた再生楽曲リストが存在する場合には、図40に示したステップS608においては、まず、図58Aに示すプリセットされた再生楽曲リスト（図においてはプレイリストと記載。）を使用するか否かの確認画面が表示回路33を通じて表示部34の表示画面34Gに表示される。

40

【0357】

図58Aにおいては、プリセットされた再生楽曲リストを利用するか否かの確認入力を受け付けるための「はい」アイコン、「いいえ」アイコンを表示画面34Gの下側に表示し、プリセットされた再生楽曲リストを利用するか否かの確認入力が受け付けられる。

【0358】

50

そして、図 5 8 A に示した確認画面において、「はい」アイコンが選択された場合には、図 5 8 B に示すようにプリセットされた再生楽曲リストを形成するための情報が、例えば、記録装置部 5 3 から読み出され、これが表示回路 3 3 に供給され、表示部 3 4 の表示画面 3 4 G にプリセットされた再生楽曲リストが表示される。この表示された再生楽曲リストを使用者が確認し、この再生楽曲リストを用いる場合には、確認キーを押下操作するなどの所定の操作を行うことにより、表示された再生楽曲リストを用いることを決定することができるようにされる。

**【0359】**

また、図 5 8 A に示した確認画面において、「いいえ」アイコンが選択された場合には、制御部 1 0 は、表示回路 3 3 を制御し、図 5 8 A に示した自動生成された再生楽曲リストの選択を行うための入力画面に遷移し、自動生成された再生楽曲リストを利用することができるようにされる。この場合、図 5 8 B において、楽曲リストの内容は、図 3 6 に示したプリセットされた再生楽曲リスト 1 と同様の内容を表示している場合を示している。

10

**【0360】**

なお、プリセットされた再生楽曲リストが複数存在する場合、図 5 7 を用いて説明したように、自動設定された複数の再生楽曲リストが存在する場合と同様に、プリセットされた再生楽曲リストの総数を通知して、どの再生楽曲リストを使用するかを選択入力を受け付け（図 5 7 A）、選択された再生楽曲リストの番号の確認入力を求め（図 5 7 B）、確認された場合に選択された、プリセットされた再生楽曲リストを表示して（図 5 7 C）、確定するようにすればよい。

20

**【0361】**

[再生楽曲リストの修正画面 2]

図 5 9 は、再生楽曲リストの利用モードとして、個人プロフィール情報等に応じて再生楽曲リストを自動生成するモードが選択された場合において、図 4 0 に示したステップ S 6 0 9 において用いることが可能な、選択された再生楽曲リスト（プレイリスト）の修正を行う場合の表示画面について説明するための図である。

**【0362】**

再生楽曲リストの利用モードとして、目標運動量に応じて再生楽曲リストを自動生成するモードが選択された場合であって、図 4 0 に示したステップ S 6 0 8 において、図 5 7、図 5 8 を用いて説明したように、用いようとする再生楽曲リスト（プレイリスト）を選択して決定すると、図 5 9 A に示すように、当該選択した再生楽曲リストの修正を行うか否かの選択入力を受け付ける入力画面が表示回路 3 3 を通じて表示部 3 4 の表示画面 3 4 G に表示される。

30

**【0363】**

図 5 9 A に示す入力画面においては、選択した再生楽曲リストの修正を行うか否かの確認入力を受け付けるための「はい」アイコン、「いいえ」アイコンを表示画面 3 4 G の下側に表示し、これらを通じて選択した再生楽曲リストの修正を行うか否かの確認入力を受け付けることができるようにしている。

**【0364】**

そして、図 5 9 A に示した入力画面において、「いいえ」アイコンが選択された場合には、修正を行うことなく、図 4 0 に示したステップ S 6 0 9 の処理は終了するようにされる。また、図 5 9 A に示した入力画面において、「はい」アイコンが選択された場合には、選択された再生楽曲リストを形成するための情報が、例えば、記録装置部 5 3 から読み出され、これが表示回路 3 3 に供給され、図 5 9 B に示すように、表示部 3 4 の表示画面 3 4 G に選択された再生楽曲リストが表示される。そして、表示された再生楽曲リストに対する修正入力が受け付けられる。

40

**【0365】**

図 5 9 B に示すように表示される選択された再生楽曲リストに対して、使用者は、キー操作部 4 1 を通じて修正入力を行う。例えば、再生楽曲リストの 3 行目の曲 B を曲 H に修正しようとする場合には、使用者はキー操作部 4 1 を通じてカーソルを表示された再生楽

50

曲リストの3行目のタイトル欄に位置付け、曲Bを曲Hに修正する入力を行う。この場合、例えば、プルダウンメニューの形式で利用可能な楽曲の一覧リストを表示、そこから目的とする音楽データのタイトルを選択したり、あるいは、目的とする音楽データのタイトルを直接入力したりすることにより、再生する音楽データを変更するようにする。

【0366】

このように修正入力が行われると、制御部10は、表示回路33を制御して、図59Cに示すように、修正入力に応じて修正された再生楽曲リストを表示部34の表示画面34Gに表示する。図59Cにおいては、表示された再生楽曲リストの3行目が曲Bから曲Hに修正されている。この場合、タイトルが変更されると、長さ（再生時間）、曲テンポも変更後の音楽データに合致したものに自動的に修正される。

10

【0367】

同様に、再生楽曲リストの再生回数についても修正を行うことができる。また、必要に応じて、再生楽曲リストの目的とする行を削除したり、また、再生楽曲リストの目的とする位置に行を追加したりすることができることは、図56を用いて説明した場合と同様である。

【0368】

そして、制御部10は、キー操作部41を通じて修正入力が完了したことの所定の操作入力を受け付けると、表示回路を制御し、図59Dに示す確認入力を受け付けるための確認画面を表示する。図59Dに示す確認画面においては、修正内容が正しいか否かの確認入力を受け付けるための「はい」アイコン、「いいえ」アイコンを表示画面34Gの下側に表示し、これらを通じて行った修正が間違えないか否かの確認入力を受け付けることができるようにしている。

20

【0369】

そして、図59Dに示した入力画面において、「はい」アイコンが選択された場合には、修正内容は正しいと判断し、図40に示したステップS609の処理は終了するようにされる。また、図56Dに示した入力画面において、「いいえ」アイコンが選択された場合には、修正された内容は正しくないもので、例えば、図59Cの状態に戻り、再度の修正を行うことができるようにされる。

【0370】

このように、この第3の実施の形態の音響再生装置においては、種々の入力画面を用いて、比較的簡単に種々の情報や指示を音響再生装置に対して入力し、目的とする処理を行うようにすることができる。

30

【0371】

また、この第3の実施の形態においては、音響再生装置は、種々の大きさのものとして実現でき、キー操作部の構成や情報の表示態様などのいわゆるユーザインターフェース部分についても様々な態様を取ることが可能であるが、情報を分かりやすく提示し、かつ、入力操作をできるだけ簡単なものとすることによって、使い勝手を向上させることができる。

【0372】

また、この第3の実施の形態の音響再生装置の場合にも、第1、第2の実施の形態の音響再生装置と同様に、運動を継続しておこなうことの動機付けを提供し、ある程度の時間継続して行う必要のある運動を無理なく継続させることができ、しかも楽しく運動を行うようにすることができる。また、再生履歴情報、個人プロフィール情報、運動量情報を、使用者個人専用として用いられる音響再生装置側で管理することができるので、使用者の個人情報を安全性高く管理することも可能である。

40

【0373】

また、この第3の実施の形態の音響再生装置もまた、記憶装置部53を備えているため、上述もしたように、この記憶装置部53に個人プロフィール情報、運動量情報、再生楽曲情報等を保存しておき、これを後で取り出して、種々の解析を行うようにすることもできる。

50

## 【0374】

また、目標とする消費エネルギーなどの情報を入力することにより、どのくらいの運動が必要であるかが、再生する音楽データの消費カロリーを基準として、再生する音楽データとその再生回数とによって示すことができるようにされる。この示された音楽データについて、示された通りに再生し、再生することにより得られる音楽に合わせてウォーキングやジョギングなどの運動を行うことにより、再生対象の音楽データの全てが示された回数分再生された場合には、使用者は目標とした消費カロリー分の運動が終了していることになる。すなわち、使用者は再生される音楽に合わせて運動することにより、無理なく、目標量の運動を行うことができるようにされる。

## 【0375】

なお、図40、図41のフローチャートを用いて説明した処理を実行するプログラムを作成し、これを種々の音響再生装置に搭載することによって、この発明の音響再生装置を比較的簡単に実現することができる。

## 【0376】

また、上述した第3の実施の形態においては、第1～第6の表示手段としての機能は、制御部10と表示回路33とが協働することにより実現し、また、第1～第6の受付手段としての機能は、キー操作部41が実現し、また、再生制御手段としての機能は、制御部10と音声信号出力処理部31とが協働することにより実現し、算出手段としての機能は、制御部10が実現し、報知手段としての機能は、制御部10と表示回路33と表示部34とが協働して実現するようにしている。また、第1、第2のリスト生成手段としての機能は、主に制御部10が実現するようにしている。

## 【0377】

また、第3の実施の形態において、音響再生装置は1つの表示部34を備えるものとして説明したが、これに限るものではない。表示する情報の内容等に応じて複数の表示部（表示素子）を設けるようにすることもできる。また、キー操作部41は、ボタンキーやダイヤルが設けられたものに限るものではない。キー操作部は、例えば、マウスなどと呼ばれるポインティングデバイスや、表示素子の表示画面に貼付するようにされるタッチパネルなど、種々の入力デバイスを用いて、あるいは、複数の入力デバイスを有するものとして構成することができる。

## 【0378】

また、この第3の実施の形態においても、運動量情報や目標運動量情報は、消費カロリーの他、運動時間、運動強度、運動距離、脂肪燃焼量などであってももちろんよい。例えば、目標運動量情報として、運動時間を用いる場合、運動を継続したい時間（運動時間）を目標運動量情報として入力することにより、その入力された時間情報分の再生時間を有するように、音声データを選択することができる。脂肪燃焼量を目標運動量情報とした場合にも、入力された脂肪燃焼量を実現できるように、再生すべき音声データを選択し、決定することができるようにされる。

## 【0379】

また、再生すべき音楽データを選択して決定する場合、再生すべき音楽データの種類（ジャンル）、テンポ、組み合わせ、繰り返しの回数などを自動的に決定することも可能である。例えば、音楽データの特性情報にジャンルを示す情報を付加しておくことにより、目標運動量に応じて適したジャンルの音楽データを選択することが可能である。テンポ、組み合わせ、繰り返しの回数などについても、目標運動量に基づいて、自動的に決定することも可能である。

## 【0380】

また、図48、図49に示した再生楽曲情報において、例えば、行う運動ごとの消費エネルギーなどの運動の強度に関する情報を持つことにより、行う運動毎に詳細な処理が可能となる。行う運動としては、ウォーキング、ジョギング、ランニング、縄跳びなどの種目の別や、運動の速度などに応じて、運動強度を定めておくことが可能である。

## 【0381】

10

20

30

40

50

また、上述もしたように、再生可能な楽曲データは、例えば、C D (Compact Disc) や M D (Mini Disc (登録商標))、カードメモリーなどの記録媒体に記録された状態で提供を受け、これを音楽情報記憶装置部 2 1 に装填し、読み出して再生することが可能である。また、通信 I / F 6 1 や送受信回路 6 2 などを通じて、通信によりネットワーク上のサーバーや無線 LAN 経由で取得し、音楽情報記録装置部 2 1 の記録媒体に記録して再生するようにすることも可能である。また、外部端子 5 1 に接続される外部機器からの音楽データを直接に再生するようにしたり、一度、音楽情報記録装置部 2 1 の記録媒体に記録して再生したりするようにすることも可能である。

#### 【0382】

また、上述もしたように、再生可能な音楽データの再生時間、テンポ、運動強度に応じた消費カロリーなどの音楽データに対する特性情報は、音楽データと共に記録媒体に記録されて提供されたり、あるいは、音楽データと共に、または、音楽データとは別に、インターネットなどの広域ネットワークや無線 LAN 経由で、あるいは、外部端子 5 1 に接続された外部機器から提供を受けたりすることができる。また、音楽データとこれに対応する特性情報とは、例えば、音楽データの識別情報 (識別 ID) によって対応付けられていれば、別々に取得することが可能である。

#### 【0383】

なお、上述した第 3 の実施の形態の音響再生装置は、携帯用の音楽再生機器であるものとして説明したが、具体的には、ハードディスクプレーヤ、M D (登録商標) プレーヤ、携帯電話などの種々に適用可能である。また、この発明は携帯用の機器として実現することに適したものであるが、小型化が可能である点にかんがみ、例えば、種々のフィットネスマシンに搭載するなどして、据え置き型の形態で利用できるようにすることも可能である。

#### 【0384】

[運動モードの修正入力について]

上述した実施の形態においては、予め決められたパターンで負荷がかかる運動を行うようにするための運動モードとして、ヒルモード、コンスタントモード、ランダムモード、複合モードなどの運動モードを用いることができることについて説明した。これらの各運動モードについては、その負荷のパターン (運動パターン) は予め決められているが、これを修正することも可能できるようにされている。

#### 【0385】

図 6 0、図 6 1 は、運動モードのパターン修正について説明するための図である。まず、ヒルモードの運動パターンを修正する場合を考える。この場合、ヒルモードのパターンを表示部 3 4 の表示画面 3 4 G に表示する所定の操作を行うと、制御部 1 0 により表示回路 3 3 が制御され、図 6 0 A に示すように、ヒルモードについての現在の運動パターン波形と、カーソル C S とが表示画面 3 4 G に表示される。

#### 【0386】

そして、負荷を大きくした場合には、図 6 0 B に示すように、カーソルを運動パターン波形の頂点に位置付け、カーソル C S を上側に移動させることにより、ヒルモードについての運動パターン波形を変形し、全体的に負荷が大きくなるように修正することができる。また、負荷を大きくすると共に、ピーク位置を変更したい場合には、図 6 0 C に示すように、カーソルを運動パターン波形の頂点に位置付け、カーソル C S を上側に移動させると共に、右側にも移動させることにより、ヒルモードについての運動パターン波形を変形し、全体的に負荷を大きくするとともに、ピーク位置を移動させるように修正することができる。

#### 【0387】

また、ランダムモードについてもヒルモードの場合と同様に、負荷を大きくしたり、ピーク位置を移動したりすることができる。もちろん、ヒルモード、ランダムモードのいずれにおいても、負荷を小さくするように修正することもできる。

#### 【0388】

次に、複合モードの運動パターンを修正する場合を考える。この場合、複合モードのパターンを表示部34の表示画面34Gに表示する所定の操作を行うと、制御部10により表示回路33が制御され、図61Aに示すように、複合モードについての現在の運動パターン波形と、カーソルCSとが表示画面34Gに表示される。

**【0389】**

そして、最初の軽い運動期間を長くしたい場合には、図61Bに示すように、カーソルを運動パターン波形の最初の軽い負荷の運動期間の終点部分に位置付け、カーソルCSを右側に移動させることにより、複合モードについての運動パターン波形を変形し、最初の軽い負荷の運動期間を長くすることができる。この場合、図61Bに示すように、最初の軽い負荷の運動期間を長くすることにより、次の重い負荷の運動期間を短くするよう  
10

**【0390】**

また、最初の軽い負荷の運動期間と、重い負荷の運動期間と、クールダウン期間とのいずれかにカーソルCSを位置付け、カーソルを上側に移動すればその期間の負荷を大きくし、下側に移動すればその期間の負荷を小さくすることも可能である。このような運動負荷の修正（調整）は、コンスタントモードの場合にも同様にしていることが可能である。

**【0391】**

また、上述した第1～第3の実施の形態においては、使用者が行う運動は、ブラブラ歩き、ウォーキング、ジョギング、ランニング、ダッシュなどの一連の歩行運動を行うものとして説明した。この場合、(1)ブラブラ歩き、(2)ウォーキング、(3)ジョギング、(4)ランニング、(5)ダッシュは、この(1)～(5)の順番に運動速度（移動速度）が速くなり、運動を行う人にかかる負荷が大きくなることを意味している。しかし、これらの運動における運動速度（移動速度）には個人差があるために、一概に速度を数値化して規定することはできず、各運動の速度に応じた区間は、前後の異なる運動の速度に応じた区間と重なり合う場合もあるものである。

**【0392】**

また、(1)ブラブラ歩き、(2)ウォーキング、(3)ジョギング、(4)ランニング、(5)ダッシュという区別は、物理的に移動する場合だけでなく、室内において用いられるいわゆるルームランナーや自転車型トレーニングマシンなど用いて室内などにおいて運動を行う場合においても、その強度に応じて運動の種類を指定する場合に用いることも可能である。

**【0393】**

例えば、自転車型トレーニングマシンを使って運動をする場合、ごくゆっくりとペダルをこぐ場合は(1)ブラブラ歩きとし、ウォーキング程度の負荷がかかるようにペダルをこぐ場合は(2)ウォーキングとし、適度な有酸素運動となるジョギング程度の負荷がかかるようにペダルをこぐ場合は(3)ジョギングとし、より大きく負荷をかけてペダルをこぐようにする場合は、(4)ランニング、あるいは、(5)ダッシュというように分類  
40

**【0394】**

したがって、音響再生装置などのこの発明が適用される機器においては、運動の強度を(1)ブラブラ歩き、(2)ウォーキング、(3)ジョギング、(4)ランニング、(5)ダッシュという区分けで管理し、使用者が目的に応じた運動を無理なく、継続しておこなうことができるように、音楽などの音声データを再生して使用者に提供し、種々の運動を行う使用者の補助となることができる。

**【0395】**

10

20

30

40

50

[その他]

また、第2の実施の形態の図22のフローチャートに示した処理、及び、第3の実施の形態の図40、図41に示した処理においては、運動の種類(種別)の入力をも行うようにしたが、これに限るものではない。METS値を用いた消費エネルギーの算出を行わない場合には、METS値は必要ないので、これを算出するために用いられる運動の種類を示す情報も必要ない。

【0396】

また、上述した第1、第2、第3の実施の形態においては、運動の種類の入力を受け付けるようにしたが、これに限るものではない。例えば、音響再生装置などのこの発明が適用された装置において、使用者が行うべき運動を自動選択したり、予め設定しておくようにしたりすることももちろん可能である。

10

【0397】

また、上述した第2、第3の実施の形態の音響再生装置においても、第1の実施の形態の音響再生装置のように、再生楽曲情報から再生する楽曲を選択して再生楽曲リストを形成するモードを設けておくことにより、自動生成した再生楽曲リストや予め用意された再生楽曲リストから1つの再生楽曲リストを選択して利用するだけでなく、その場において、再生楽曲リストを新規に作成してこれを利用するようにすることもできる。また、このようにして新規に作成した再生楽曲リストを登録し、次回からは予め容易された再生楽曲リストの1つとして用いるようにすることもできる。

【0398】

また、上述した第2、第3の実施の形態の音響再生装置においても、第1の実施の形態において、図15を用いて説明したように、再生音声のテンポの変更を行うようにすることも可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【0399】

【図1】この発明による装置、方法の一実施の形態が適用された音響再生装置を説明するためのブロック図である。

【図2】図1に示した音響再生装置を使用して運動をした際に、再生した音楽データの特性情報に基づいて、運動量を求める場合の処理を説明するためのフローチャートである。

【図3】再生可能な音楽データの一覧リストの一例を説明するための図である。

30

【図4】再生対象の音楽データの一覧表である再生楽曲リストの一例を説明するための図である。

【図5】運動量情報の表示画面の一例を説明するための図である。

【図6】歩行距離の算出について説明するための図である。

【図7】運動時の移動の平均速度の算出を説明するための図である。

【図8】1分間当たりの消費エネルギーを用いて消費エネルギーを求める場合について説明するための図である。

【図9】運動ごとに定められる運動強度を示す値であるMETS値を用いて消費エネルギーを求める場合について説明するための図である。

【図10】脂肪燃焼量を求める場合について説明するための図である。

40

【図11】METS値について説明するための図である。

【図12】METS値について説明するための図である。

【図13】消費カロリーを求める場合の具体例を説明するための図である。

【図14】消費カロリーを求める場合の具体例を説明するための図である。

【図15】予め設定するようにした運動量から再生する音楽データを生成して再生する処理について説明するためのフローチャートである。

【図16】運動量情報の表示画面の一例を説明するための図である。

【図17】予め設定した運動量から再生する音声データを選択し決定し再生する場合の処理を説明するためのフローチャートである。

【図18】再生可能な音楽データの一覧リストの一例を説明するための図である。

50



- 【図 1 9】再生対象の音楽データの一覧表である再生楽曲リストの一例を説明するための図である。
- 【図 2 0】運動量情報の表示画面の一例を説明するための図である。
- 【図 2 1】履歴情報の解析結果の一例を説明するための図である。
- 【図 2 2】再生した音楽データの特性情報に基づいて、運動量を求める場合の処理の他の例を説明するためのフローチャートである。
- 【図 2 3】再生対象の音楽データの一覧表である再生楽曲リストの一例を説明するための図である。
- 【図 2 4】自動生成された再生楽曲リスト（ヒルモード）を説明するための図である。
- 【図 2 5】自動生成された再生楽曲リスト（コンスタントモード）を説明するための図である。 10
- 【図 2 6】自動生成された再生楽曲リスト（ランダムモード）を説明するための図である。
- 【図 2 7】プリセットされた再生楽曲リストを説明するための図である。
- 【図 2 8】再生楽曲候補リストの一例について説明するための図である。
- 【図 2 9】再生楽曲リストの内容の修正について説明するための図である。
- 【図 3 0】予め設定した運動量から再生する音声データを選択し決定し再生する場合の処理の他の例を説明するためのフローチャートである。
- 【図 3 1】再生対象の音楽データの一覧表である再生楽曲リストの一例を説明するための図である。 20
- 【図 3 2】自動生成された再生楽曲リスト（ヒルモード）を説明するための図である。
- 【図 3 3】自動生成された再生楽曲リスト（コンスタントモード）を説明するための図である。
- 【図 3 4】自動生成された再生楽曲リスト（ランダムモード）を説明するための図である。
- 【図 3 5】自動生成された再生楽曲リスト（複合モード）を説明するための図である。
- 【図 3 6】プリセットされた再生楽曲リストを説明するための図である。
- 【図 3 7】再生楽曲リストの内容の修正について説明するための図である。
- 【図 3 8】算出した運動量の表示例を説明するための図である。
- 【図 3 9】音響再生装置が取り得る代表的な外観の例を説明するための図である。 30
- 【図 4 0】再生した音楽データの特性情報に基づいて、運動量を求める場合の処理の他の例を説明するためのフローチャートである。
- 【図 4 1】図 4 0 に続くフローチャートである。
- 【図 4 2】個人プロフィール情報の入力画面と確認画面との一例を説明するための図である。
- 【図 4 3】再生楽曲リストの利用モードの入力画面と確認画面との一例を説明するための図である。
- 【図 4 4】運動情報の入力画面と確認画面との一例を説明するための図である。
- 【図 4 5】運動情報の入力画面と確認画面との一例を説明するための図である。
- 【図 4 6】運動の種類を選択画面の一例を説明するための図である。 40
- 【図 4 7】運動モードを選択画面の一例を説明するための図である。
- 【図 4 8】再生楽曲情報の例を示す図である。
- 【図 4 9】再生楽曲情報の例を示す図である。
- 【図 5 0】自動生成された再生楽曲リストの表示画面の一例について説明するための図である。
- 【図 5 1】プリセットされた再生楽曲リストの表示画面の一例について説明するための図である。
- 【図 5 2】再生楽曲リスト（ヒルモード）の表示例を説明するための図である。
- 【図 5 3】再生楽曲リスト（コンスタントモード）の表示例を説明するための図である。
- 【図 5 4】再生楽曲リスト（ランダムモード）の表示例を説明するための図である。 50

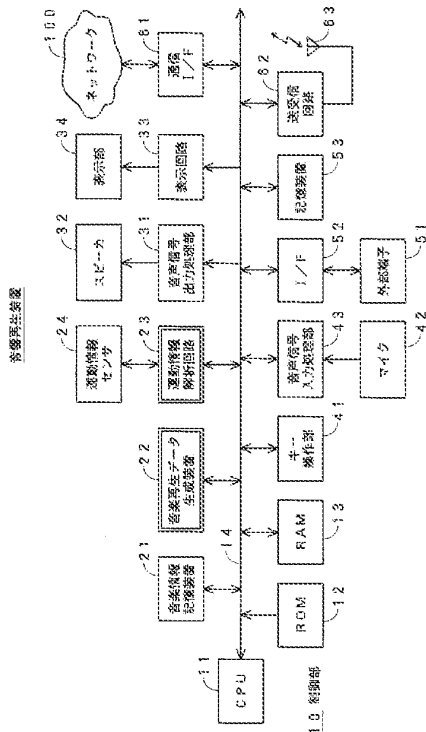
- 【図 5 5】再生楽曲リスト（複合モード）の表示例を説明するための図である。
- 【図 5 6】選択された再生楽曲リストの修正を行う場合の表示画面の一例について説明するための図である。
- 【図 5 7】自動生成された再生楽曲リストの表示画面について説明するための図である。
- 【図 5 8】プリセットされた再生楽曲リストの表示画面の一例について説明するための図である。
- 【図 5 9】選択された再生楽曲リストの修正を行う場合の表示画面の一例について説明するための図である。
- 【図 6 0】運動モード（ヒルモード）のパターン修正について説明するための図である。
- 【図 6 1】運動モード（複合モード）のパターン修正について説明するための図である。
- 【符号の説明】

10

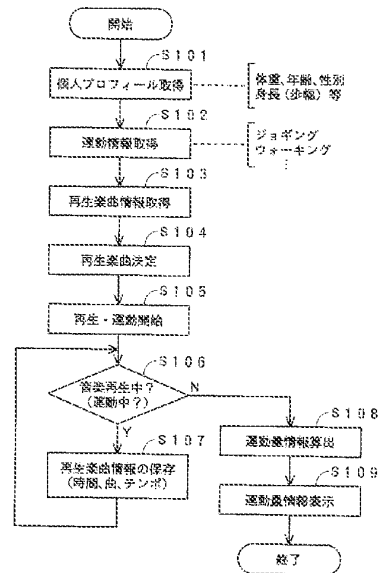
【0400】

10…制御部、11…CPU、12…ROM、13…RAM、14…CPUバス、21…音楽情報記憶装置部、22…音楽再生データ生成装置部、23…運動情報解析回路、24…運動情報センサ、31…音声信号出力処理部、32…スピーカ、33…表示回路、34…表示部、41…キー操作部、42…マイクロホン、43…音声信号入力処理部、51…外部端子、52…I/F（インターフェース）、53…記憶装置部、61…通信I/F、62…送受信回路、63…送受信アンテナ

【図 1】



【図 2】



【 図 3 】

再生楽曲情報

| タイトル | 長さ   | 曲テンポ |
|------|------|------|
| 曲A   | 1:11 | 100  |
| 曲B   | 2:22 | 120  |
| 曲C   | 3:33 | 105  |
| 曲D   | 2:30 | 145  |
| 曲E   | 1:50 | 180  |
| 曲F   | 3:00 | 80   |

【 図 4 】

A 再生楽曲リスト1

| タイトル | 長さ   | 曲テンポ | 再生回数 |
|------|------|------|------|
| 曲A   | 1:11 | 100  | 50   |

B 再生楽曲リスト2

| タイトル | 長さ   | 曲テンポ | 再生回数 |
|------|------|------|------|
| 曲A   | 1:11 | 100  | 5    |
| 曲C   | 3:33 | 105  | 1    |
| 曲B   | 2:22 | 120  | 1    |
| 曲D   | 2:30 | 145  | 1    |
| 曲E   | 1:50 | 180  | 30   |
| 曲B   | 2:22 | 120  | 2    |
| 曲C   | 3:33 | 105  | 1    |
| 曲F   | 3:00 | 80   | 1    |

【 図 5 】

3.4 G 表示部の画面

運動量情報を表示します。

|        |          |
|--------|----------|
| 運動時間   | 30:00分   |
| 歩行距離   | 3.00km   |
| 平均速度   | 0.00km/h |
| 消費カロリー | 150kcal  |
| 脂肪燃焼量  | 20g      |

お疲れ様でした!

【 図 6 】

歩行距離

歩幅=身長×0.45 … (1)

距離=歩幅×歩数 … (2)

(例) 身長170cmの人がテンポ120の曲に合わせて  
2分30秒歩いた場合の距離

走行距離=170cm×0.45×120(歩)×(2×60+30(秒))  
÷60(秒)=22950=229.5m … (3)

【 図 7 】

平均速度

平均速度=歩行距離/運動時間(トータル) … (4)

(例) 3kmを30分で移動した場合の平均速度

平均速度=3.00km/0.5(時間)=6.00km/h … (5)

【 図 8 】

1分間の消費エネルギー

$Wmin = (3.5 + 速度(m/min)) \div 2000 \times 体重(kg)$  … (6)

(例) 68kgの人が100m/minの速度で  
60分歩いた時の消費カロリー

$Wmin = (3.5 + 100) \div 2000 \times 68 = 4.58 kcal/min$  … (7)

$Wtotal = 4.58 kcal/min \times 60min = 275.4 kcal$  … (8)

【 図 9 】

消費エネルギー (METs値を使った場合)

消費エネルギー(kcal) = 体重(kg) × METs値 × 運動時間(時間) … (9)

(例) 体重60kgの人が5METsの強度の運動を  
30分した場合

消費エネルギー = 60 × 5 × 0.5 = 150 kcal … (10)

METs値 ウォーキング 4~7  
ジョギング 7~15

【 図 10 】

脂肪燃焼量

1kgの脂肪燃焼に必要なカロリー=7700kcal

脂肪燃焼量=消費エネルギー(kcal) ÷ 7700kcal × 1000g … (11)

(例) 図5に示した例の場合(消費エネルギーが275.4kcalの場合)

運動による脂肪燃焼量 = 275.4 kcal ÷ 7700 kcal × 1000g  
= 35.77g … (12)

【 図 11 】

運動強度 METs (Metabolic Equivalents) について

$METs = [運動時酸素摂取量] / [安静時酸素摂取量] = (R + H + V) / R$  … (13)

1METsは3.5ml/kg・minの酸素消費量に相当する

運動時酸素消費量 = R + H + V (ml/kg・min) … (14)

R: 安静時の酸素消費量 3.5ml/kg・min

H: 水平移動要素

0.1 × 速度V (m/min) (ウォーキング) … (15)

0.2 × 速度V (m/min) (ジョギング) … (16)

V: 垂直移動要素

0.8 × 速度V (m/min) × 傾きrad(%) … (17)

【 図 12 】

例) 時速6km/hのウォーキングのMETs値

水平要素H = 0.1 × 100 = 10.0 … (18)

垂直要素V = 0.8 × 100 × 0 = 0.0 … (19)

合計 = 3.5 + 10.0 + 0.0 = 13.5 … (20)

METs = 13.5 / 3.5 = 3.9 … (21)

例) 時速10km/hのジョギングのMETs値

水平要素H = 0.2 × 166.7 = 33.34 … (22)

垂直要素V = 0.8 × 166.7 × 0 = 0.0 … (23)

合計 = 3.5 + 33.34 = 36.84 … (24)

METs = 36.84 / 3.5 = 10.5 … (25)

【図13】

例) 時速10km/h(166.7m/min)で体重60kgの人が  
平均歩を30分走ると  

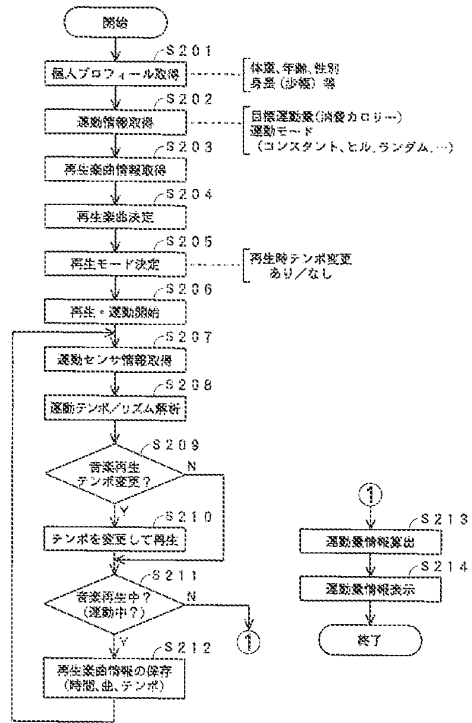
$$(3.5 + 166.7 \times 0.2) / 3.5 \times 60 \times 30 / 60 = 315.77 \text{ kcal}$$
 ... (26)

【図14】

計算式(消費エネルギーの計算にMETsを使用する場合)  
 1回の運動の速度V<sub>i</sub> = 歩幅Ww / 1回の運動の時間T<sub>i</sub> ... (27)  
 消費エネルギー = (体重Weight(xg) × 1回の運動の速度V<sub>i</sub> から求めた  
 METs値METs(V<sub>i</sub>) × 1回の運動の時間T<sub>i</sub>)の合計 ... (28)  

$$= \text{Weight} \times \text{METs}(V_i) \times T_i$$
 ... (29)

【図15】



【図16】

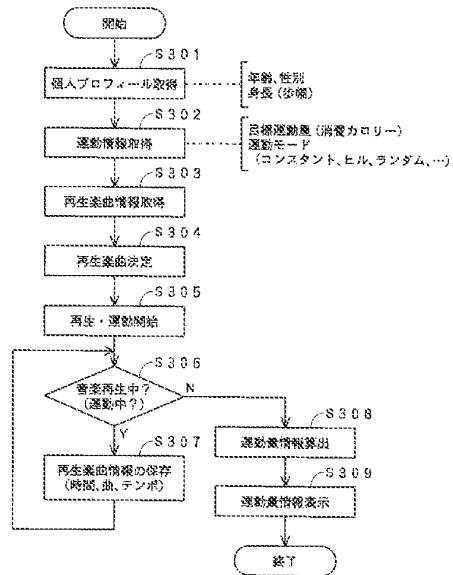
34g 表示部の画面

運動量情報を表示します。

|        |          |
|--------|----------|
| 運動時間   | 30:00分   |
| 歩数     | 10000歩   |
| 歩行距離   | 3.00km   |
| 平均速度   | 6.00km/h |
| 消費カロリー | 150kcal  |
| 脂肪燃焼量  | 20g      |

お疲れ様でした!

【図17】



【図18】

再生楽曲情報

| タイトル | 長さ   | 曲テンポ | 消費エネルギー |
|------|------|------|---------|
| 曲A   | 1:11 | 100  | 10 kcal |
| 曲B   | 2:22 | 120  | 25 kcal |
| 曲C   | 3:33 | 105  | 30 kcal |
| 曲D   | 2:30 | 145  | 35 kcal |
| 曲E   | 1:50 | 180  | 30 kcal |
| 曲F   | 3:00 | 80   | 15 kcal |

【図20】

34C 表示部の画面

運動機情報を表示します。

|          |           |
|----------|-----------|
| 目標消費カロリー | 500 kcal  |
| 運動時間     | 30:00分    |
| 歩行距離     | 3.00 km   |
| 平均速度     | 6.05 km/h |
| 脂肪燃焼量    | 20 g      |

お疲れ様でした!

【図19】

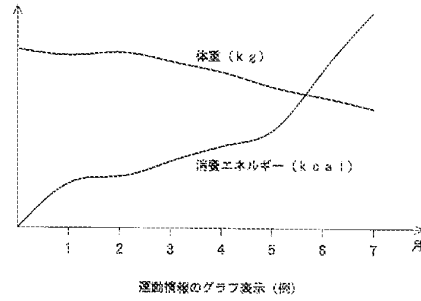
A 再生楽曲リスト1 (一定ペース)

| タイトル | 長さ   | 曲テンポ | 再生回数       |
|------|------|------|------------|
| 曲A   | 1:11 | 100  | 5(50 kcal) |

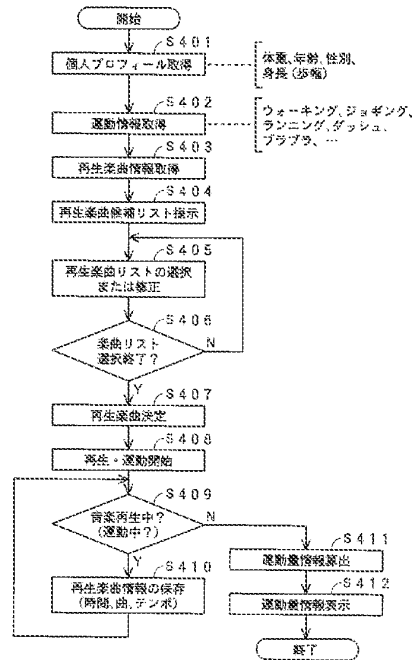
B 再生楽曲リスト2 (上昇と下降)

| タイトル | 長さ   | 曲テンポ | 再生回数        |
|------|------|------|-------------|
| 曲A   | 1:11 | 100  | 5(50 kcal)  |
| 曲C   | 3:33 | 105  | 1(30 kcal)  |
| 曲B   | 2:22 | 120  | 1(25 kcal)  |
| 曲D   | 2:30 | 145  | 1(35 kcal)  |
| 曲E   | 1:50 | 180  | 8(240 kcal) |
| 曲B   | 2:22 | 120  | 3(75 kcal)  |
| 曲C   | 3:33 | 105  | 1(30 kcal)  |
| 曲F   | 3:00 | 80   | 1(15 kcal)  |

【図21】



【図22】



【図23】

再生楽曲情報

| タイトル | 長さ   | 曲テンポ(BPM) |
|------|------|-----------|
| 曲A   | 1:11 | 100       |
| 曲B   | 2:22 | 120       |
| 曲C   | 3:33 | 105       |
| 曲D   | 2:30 | 145       |
| 曲E   | 1:50 | 180       |
| 曲F   | 3:00 | 80        |
| 曲G   | 2:00 | 100       |
| 曲H   | 3:30 | 130       |
| 曲I   | 2:00 | 100       |

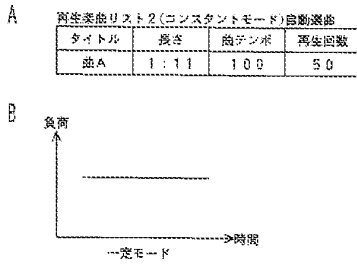
【図24】

A 再生楽曲リスト1(ヒルモード)自動選曲

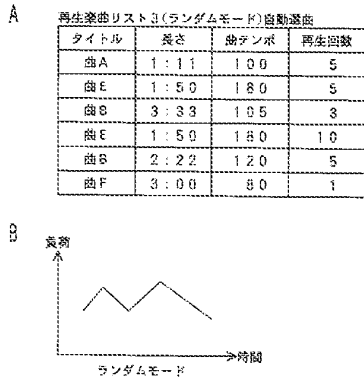
| タイトル | 長さ   | 曲テンポ | 再生回数 |
|------|------|------|------|
| 曲A   | 1:11 | 100  | 5    |
| 曲E   | 3:33 | 105  | 1    |
| 曲C   | 2:22 | 120  | 1    |
| 曲D   | 2:30 | 145  | 1    |
| 曲E   | 1:50 | 180  | 30   |
| 曲B   | 2:22 | 120  | 2    |
| 曲C   | 3:33 | 105  | 1    |
| 曲F   | 3:00 | 80   | 1    |

B

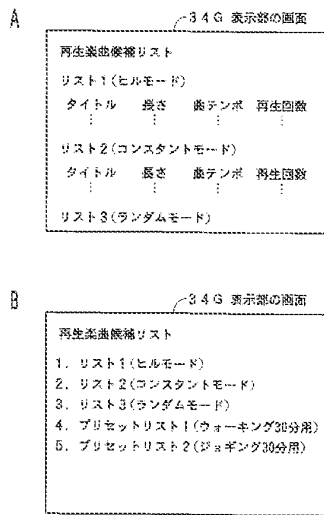
【図25】



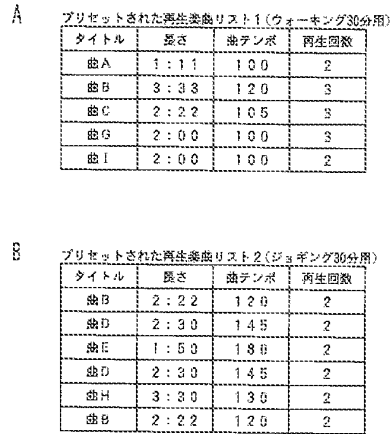
【図26】



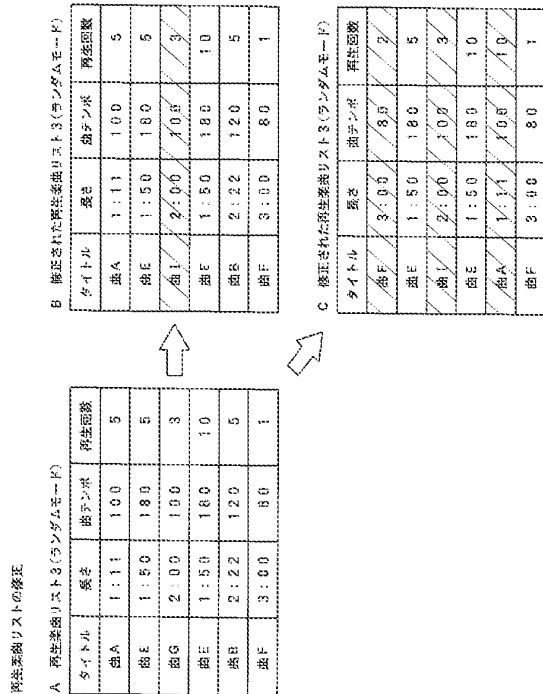
【図28】



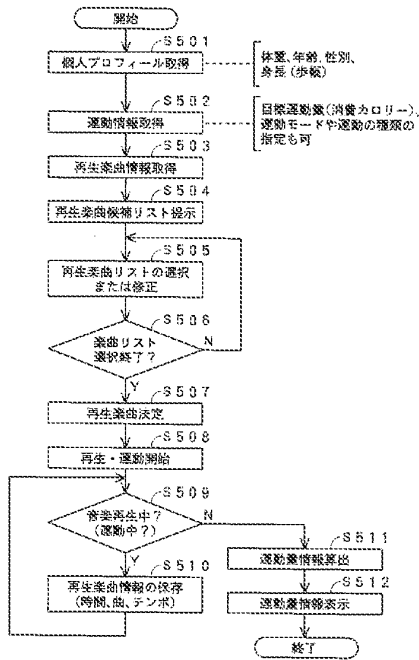
【図27】



【図29】



【図30】



【図31】

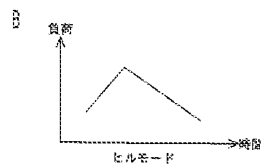
再生楽曲情報

| タイトル | 長さ   | 曲テンポ(BPM) | 消費エネルギー |
|------|------|-----------|---------|
| 曲A   | 1:11 | 100       | 10kcal  |
| 曲B   | 2:22 | 120       | 30kcal  |
| 曲C   | 3:33 | 105       | 25kcal  |
| 曲D   | 2:30 | 145       | 35kcal  |
| 曲E   | 1:50 | 180       | 30kcal  |
| 曲F   | 3:00 | 80        | 15kcal  |
| 曲G   | 2:00 | 100       | 20kcal  |
| 曲H   | 3:30 | 130       | 30kcal  |
| 曲I   | 2:00 | 100       | 20kcal  |

【図32】

A 再生楽曲リスト1(ヒルモード) 500kcal

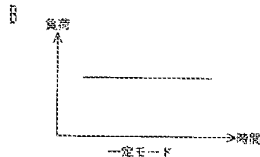
| タイトル | 長さ   | 曲テンポ | 再生回数       |
|------|------|------|------------|
| 曲A   | 1:11 | 100  | 5(50kcal)  |
| 曲B   | 3:33 | 105  | 1(30kcal)  |
| 曲C   | 2:22 | 120  | 1(25kcal)  |
| 曲D   | 2:30 | 145  | 1(35kcal)  |
| 曲E   | 1:50 | 180  | 8(240kcal) |
| 曲B   | 2:22 | 120  | 3(75kcal)  |
| 曲C   | 3:33 | 105  | 1(30kcal)  |
| 曲F   | 3:00 | 80   | 1(15kcal)  |



【図33】

A 再生楽曲リスト2(一定モード) 500kcal

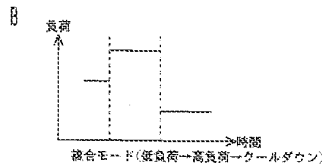
| タイトル | 長さ   | 曲テンポ | 再生回数      |
|------|------|------|-----------|
| 曲A   | 1:11 | 100  | 5(50kcal) |



【図35】

A 再生楽曲リスト4(複合モード) 500kcal

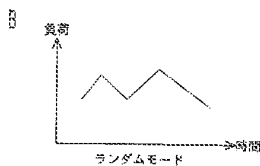
| タイトル | 長さ   | 曲テンポ | 再生回数        |
|------|------|------|-------------|
| 曲C   | 2:22 | 120  | 5(125kcal)  |
| 曲E   | 1:50 | 180  | 10(300kcal) |
| 曲F   | 3:00 | 80   | 5(75kcal)   |



【図34】

A 再生楽曲リスト3(ランダムモード) 500kcal

| タイトル | 長さ   | 曲テンポ | 再生回数       |
|------|------|------|------------|
| 曲A   | 1:11 | 100  | 3(30kcal)  |
| 曲E   | 1:50 | 180  | 3(90kcal)  |
| 曲B   | 3:33 | 105  | 3(90kcal)  |
| 曲E   | 1:50 | 180  | 5(150kcal) |
| 曲B   | 2:22 | 120  | 5(125kcal) |
| 曲F   | 3:00 | 80   | 1(15kcal)  |



【図36】

プリセットされた再生楽曲リスト1(ランダム500kcal用)

| タイトル | 長さ   | 曲テンポ | 再生回数       |
|------|------|------|------------|
| 曲A   | 1:11 | 100  | 5(50kcal)  |
| 曲E   | 1:50 | 180  | 2(60kcal)  |
| 曲B   | 3:33 | 105  | 3(90kcal)  |
| 曲E   | 1:50 | 180  | 7(210kcal) |
| 曲B   | 2:22 | 120  | 3(75kcal)  |
| 曲F   | 3:00 | 80   | 1(15kcal)  |

【図 37】

A

| タイトル | 長さ   | 曲テンポ | 再生回数       |
|------|------|------|------------|
| 曲 A  | 1:11 | 100  | 3(90kcal)  |
| 曲 E  | 1:50 | 100  | 3(90kcal)  |
| 曲 B  | 3:33 | 105  | 3(90kcal)  |
| 曲 E  | 1:50 | 100  | 5(150kcal) |
| 曲 B  | 2:22 | 120  | 5(125kcal) |
| 曲 F  | 3:00 | 80   | 1(15kcal)  |

↓

B

| タイトル | 長さ   | 曲テンポ | 再生回数       |
|------|------|------|------------|
| 曲 A  | 1:11 | 100  | 3(90kcal)  |
| 曲 E  | 1:50 | 100  | 3(90kcal)  |
| 曲 F  | 3:33 | 120  | 3(90kcal)  |
| 曲 E  | 1:50 | 100  | 5(150kcal) |
| 曲 B  | 2:22 | 120  | 5(125kcal) |
| 曲 F  | 3:00 | 80   | 1(15kcal)  |

【図 38】

運動情報表示例

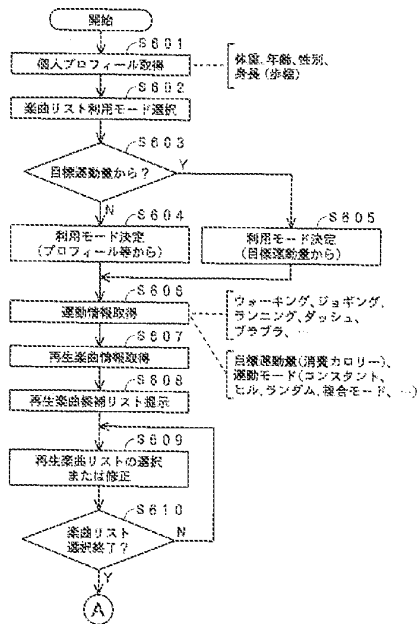
34G 表示部の画面

運動情報を表示します。

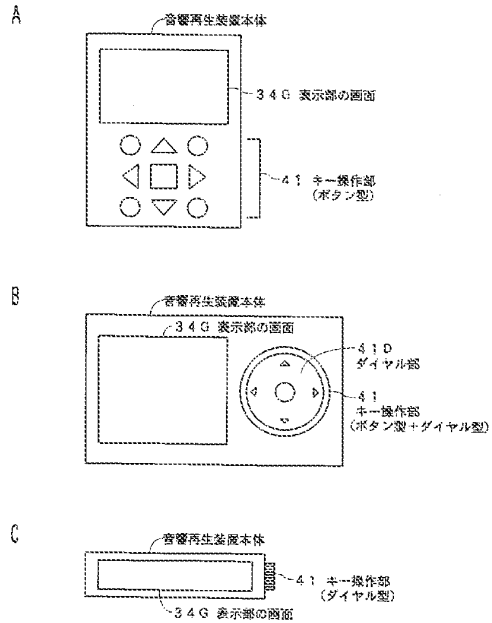
|          |          |
|----------|----------|
| 目標消費カロリー | 500kcal  |
| 運動時間     | 30:00分   |
| 歩行距離     | 3.00km   |
| 平均速度     | 6.00km/h |
| 消費カロリー   | 150kcal  |
| 脂肪燃焼量    | 19.5g    |

お疲れ様でした!

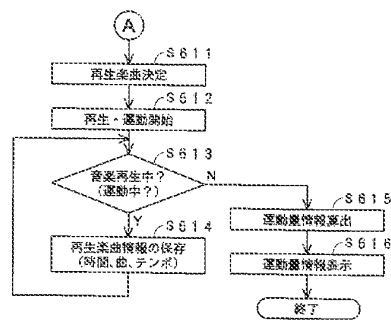
【図 40】



【図 39】



【図 41】





【図42】

個人プロフィール取得例（入力例）

A 入力画面

あなたのプロフィールをお知らせください

お名前

性別

年齢  歳

身長  cm

体重  kg

34G 表示部の画面

B 確認画面

お名前 ○○○

性別 Men

年齢 30歳

身長 170cm

体重 60kg

BMI 20.8

脂肪率 1

よろしいですか?  はい  いいえ

34G 表示部の画面

【図44】

運動情報の取得例（入力例）プロフィール等からの場合

A 入力画面

これからする運動についてお知らせください

種別

運動モード

平均速度

時間

34G 表示部の画面

B 確認画面

運動の種類 ウォーキング

運動モード 一定

平均速度 5km/h

時間 30分

よろしいですか?  はい  いいえ

34G 表示部の画面

【図43】

再生楽曲リストの利用モード取得例（入力例）

A 入力画面

どちらのモードにしますか?

プロフィール等から

目標運動量から

34G 表示部の画面

B 確認画面

どちらのモードにしますか?

プロフィール等から

目標運動量から

プロフィール等からが選ばれました

よろしいですか?  はい  いいえ

34G 表示部の画面

【図45】

運動情報の取得例（入力例）目標運動量からの場合

A 入力画面

これからする運動についてお知らせください

種別

運動モード

平均速度

目標運動量

34G 表示部の画面

B 確認画面

運動の種類 ウォーキング

運動モード 一定

平均速度 5km/h

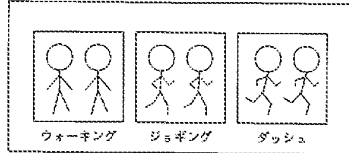
目標運動量 500kcal

よろしいですか?  はい  いいえ

34G 表示部の画面

【図46】

運動の種類選択画面表示例



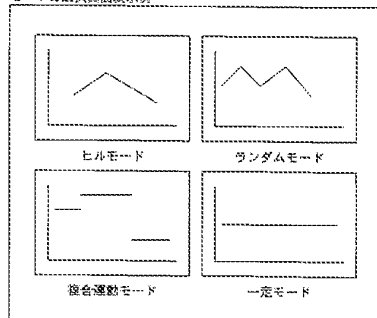
【図48】

再生楽曲情報（プロフィール等から）

| タイトル | 長さ   | 曲テンポ(BPM) |
|------|------|-----------|
| 曲A   | 1:11 | 100       |
| 曲B   | 2:22 | 120       |
| 曲C   | 3:33 | 105       |
| 曲D   | 2:30 | 145       |
| 曲E   | 1:50 | 180       |
| 曲F   | 3:00 | 80        |
| 曲G   | 2:00 | 100       |
| 曲H   | 3:30 | 130       |
| 曲I   | 2:00 | 100       |

【図47】

モードの選択画面表示例



【図49】

再生楽曲情報（目標運動量から）

| タイトル | 長さ   | 曲テンポ(BPM) | 消費エネルギー |
|------|------|-----------|---------|
| 曲A   | 1:11 | 100       | 10kcal  |
| 曲B   | 2:22 | 120       | 25kcal  |
| 曲C   | 3:33 | 105       | 30kcal  |
| 曲D   | 2:30 | 145       | 35kcal  |
| 曲E   | 1:50 | 180       | 30kcal  |
| 曲F   | 3:00 | 80        | 30kcal  |
| 曲G   | 2:00 | 100       | 20kcal  |
| 曲H   | 3:30 | 130       | 30kcal  |
| 曲I   | 2:00 | 100       | 20kcal  |

【図50】

(プロフィール等からの場合)

**A 入力画面**

プレイリストを表示します  
再生可能なプレイリストが○の個数  
あります。  
どれを表示しますか？

表示するリストの番号  
[ ]番

**B 確認画面**

△△番のプレイリストを表示  
します

よろしいですか？ [はい] [いいえ]

34G 表示部の画面

【図51】

(プロフィール等からの場合)

**A**

プリセットされたプレイリスト  
が使用可能です。

使いますか？ [はい] [いいえ]

34G 表示部の画面

**C 再生楽曲リスト**

再生楽曲リスト1  
(ヒルモード)

| タイトル | 長さ   | 再生済 | 再生回数 |
|------|------|-----|------|
| 01A  | 1:11 | 100 | 5    |
| 01B  | 3:33 | 105 | 1    |
| 01C  | 2:22 | 120 | 1    |
| 01D  | 2:20 | 145 | 1    |
| 01E  | 1:50 | 160 | 10   |
| 01F  | 2:22 | 120 | 2    |
| 01G  | 3:33 | 105 | 1    |
| 01H  | 3:00 | 80  | 1    |

34G 表示部の画面

**B**

ウォーキング30分間のプレイ  
リストを表示します。

| タイトル | 長さ   | 再生済 | 再生回数 |
|------|------|-----|------|
| 01A  | 1:11 | 100 | 5    |
| 01E  | 1:50 | 160 | 5    |
| 01B  | 3:33 | 105 | 3    |
| 01E  | 1:50 | 160 | 10   |
| 01C  | 2:22 | 120 | 5    |
| 01F  | 3:00 | 80  | 1    |

34G 表示部の画面

【図52】

(プロフィール等からの場合)

再生楽曲リスト1  
(ヒルモード)

| タイトル | 長さ   | 再生済 | 再生回数 |
|------|------|-----|------|
| 01A  | 1:11 | 100 | 5    |
| 01E  | 2:22 | 120 | 1    |
| 01C  | 2:22 | 120 | 1    |
| 01D  | 2:20 | 145 | 1    |
| 01E  | 1:50 | 160 | 10   |
| 01B  | 2:22 | 120 | 2    |
| 01C  | 3:33 | 105 | 1    |
| 01F  | 3:00 | 80  | 1    |

34G 表示部の画面

【図54】

(プロフィール等からの場合)

再生楽曲リスト3  
(ランダムモード)

| タイトル | 長さ   | 再生済 | 再生回数 |
|------|------|-----|------|
| 01A  | 1:11 | 100 | 5    |
| 01E  | 1:50 | 160 | 5    |
| 01B  | 3:33 | 105 | 3    |
| 01E  | 1:50 | 160 | 10   |
| 01C  | 2:22 | 120 | 5    |
| 01F  | 3:00 | 80  | 1    |

34G 表示部の画面

【図53】

(プロフィール等からの場合)

再生楽曲リスト2  
(コンスタント  
モード)

| タイトル | 長さ   | 再生済 | 再生回数 |
|------|------|-----|------|
| 01A  | 1:11 | 100 | 50   |

34G 表示部の画面

【図55】

(プロフィール等からの場合)

再生楽曲リスト4  
(混合モード)

| タイトル | 長さ   | 再生済 | 再生回数 |
|------|------|-----|------|
| 01C  | 2:22 | 120 | 5    |
| 01E  | 1:50 | 160 | 5    |
| 01F  | 3:00 | 80  | 5    |

34G 表示部の画面

【図56】

再生楽曲リストの変更 (プロフィール時からの場合)

A 確認入力画面  
選択されたプレイリストの修正  
修正しますか? はい いいえ

B 修正画面1  
再生楽曲リスト3 (ランダムモード)  
プレイリスト表

C 修正画面2  
修正された再生楽曲リスト3 (ランダムモード)  
プレイリスト表

D 確認画面  
曲Hを曲Iに修正しました。  
よろしいですか? はい いいえ

3.4 G 表示部の画面

【図57】

(目標運動量からの場合)

A 入力画面  
プレイリストを表示します  
再生可能なプレイリストが○個あります。  
どれを表示しますか?  
表示するリストの番号

B 確認画面  
△△番のプレイリストを表示します  
よろしいですか? はい いいえ

C 再生楽曲リスト  
再生楽曲リスト1 (ヒルモード)  
プレイリスト表

3.4 G 表示部の画面

【図58】

(目標運動量からの場合)

A  
プリセットされたプレイリストが使用可能です。  
使いますか? はい いいえ

B  
ワーキング30分間のプレイリストを表示します。  
プレイリスト表

3.4 G 表示部の画面

【図59】

(目標運動量からの場合)

A 確認されたプレイリストの修正  
修正しますか? はい いいえ

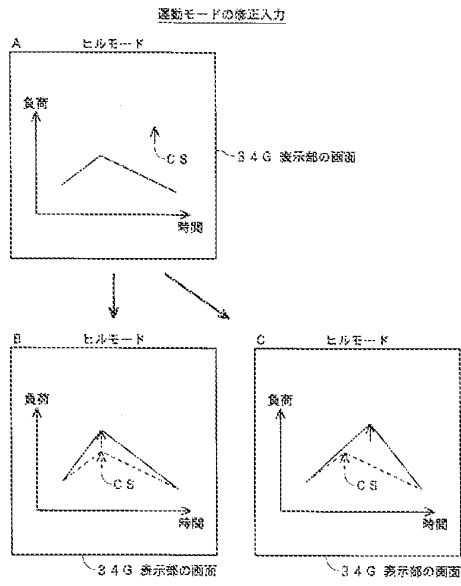
B 再生楽曲リスト3 (ランダムモード)  
プレイリスト表

C 修正された再生楽曲リスト3 (ランダムモード)  
プレイリスト表

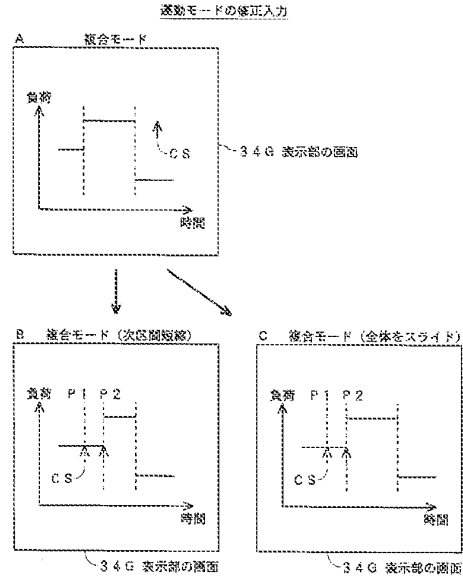
D 曲Hを曲Iに修正しました。  
よろしいですか? はい いいえ

3.4 G 表示部の画面

【図60】



【図61】



フロントページの続き

| (51)Int.Cl. |       | F I       |               | テーマコード (参考) |
|-------------|-------|-----------|---------------|-------------|
| A 6 3 B     | 24/00 | (2006.01) | A 6 3 B 71/06 | J           |
| A 6 1 M     | 21/02 | (2006.01) | A 6 3 B 71/06 | T           |
|             |       |           | A 6 3 B 69/00 | B           |
|             |       |           | A 6 3 B 24/00 |             |
|             |       |           | A 6 3 B 69/00 | 5 1 4       |
|             |       |           | A 6 1 M 21/00 | 3 2 0       |

(72)発明者 井上 真  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 飛鳥井 正道  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 宮島 靖  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 牧野 堅一  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 高井 基行  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 山下 功誠  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

F ターム(参考) 5D077 AA01 AA22 AA23 BA15 CA02 CA11 DF01 EA34 HC26  
5D110 AA02 AA13 AA14 AA26 DA04 DA11 DE01 FA08  
5D378 KK16 MM52 MM64 MM65 MM96 SE01 SF02 SF05 SF06 SF19  
SF20 TT23 TT24 TT32 XX43

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第1部門第2区分

【発行日】平成20年12月25日(2008.12.25)

【公開番号】特開2006-239398(P2006-239398A)

【公開日】平成18年9月14日(2006.9.14)

【年通号数】公開・登録公報2006-036

【出願番号】特願2005-352949(P2005-352949)

【国際特許分類】

A 6 3 B 69/00 (2006.01)

G 1 0 H 1/00 (2006.01)

G 1 1 B 27/10 (2006.01)

G 1 1 B 27/00 (2006.01)

A 6 3 B 71/06 (2006.01)

A 6 3 B 24/00 (2006.01)

A 6 1 M 21/02 (2006.01)

【F I】

A 6 3 B 69/00 C

G 1 0 H 1/00 1 0 2 Z

G 1 1 B 27/10 A

G 1 1 B 27/10 E

G 1 1 B 27/00 B

A 6 3 B 71/06 J

A 6 3 B 71/06 T

A 6 3 B 69/00 B

A 6 3 B 24/00

A 6 3 B 69/00 5 1 4

A 6 1 M 21/00 3 2 0

【手続補正書】

【提出日】平成20年11月12日(2008.11.12)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

使用者の身体に関する情報である個人プロフィール情報の入力画面を表示素子に表示する第1の表示手段と、

前記第1の表示手段を通じて表示された前記入力画面に対する前記個人プロフィール情報の入力を受け付ける第1の受付手段と、

1曲以上の音楽データの再生順序と前記1曲以上の音楽データのそれぞれの再生回数とを含む1以上の再生楽曲リストから使用する再生楽曲リストを選択するための選択画面を表示素子に表示する第2の表示手段と、

前記第2の表示手段を通じて表示された前記選択画面に対する前記選択入力を受け付ける第2の受付手段と、

前記第2の受付手段を通じて選択された前記再生楽曲リストに従って、音楽データの再生を制御する再生制御手段と、

利用可能な音楽データについての特性情報を記憶保持する特性記憶手段と、

前記第1の受付手段を通じて受け付けた前記個人プロフィール情報と前記特性記憶手段に記憶保持されている再生された音楽データについての特性情報とに基づいて、再生された音楽データに応じて運動を行った使用者の運動量を算出する算出手段と、

前記算出手段によって算出された運動量を報知する報知手段とを備えることを特徴とする音響再生装置。

**【請求項2】**

請求項1に記載の音響再生装置であって、

再生楽曲リストの生成モードの選択を受け付けるための選択画面を表示素子に表示する第3の表示手段と、

前記第3の表示手段を通じて表示された前記選択画面に対する選択入力を受け付ける第3の受付手段と、

前記第3の受付手段を通じて、目標運動量に基づいて再生楽曲リストを生成するモードが選択された場合に、前記目標運動量の入力を受け付けるための入力画面を表示素子に表示する第4の表示手段と、

前記第4の表示手段を通じて表示された前記入力画面に対する前記目標運動量の入力を受け付ける第4の受付手段と、

前記第3の受付手段を通じて、目標運動量に基づいて再生楽曲リストを生成するモード以外のモードが選択された場合に、運動の種類の入力を受け付けるための入力画面を表示素子に表示する第5の表示手段と、

前記第4の表示手段を通じて表示された前記入力画面に対する前記運動の種類の入力を受け付ける第5の受付手段と、

前記第3の受付手段を通じて、目標運動量に基づいて再生楽曲リストを生成するモードが選択された場合に、前記第1の受付手段を通じて受け付けた前記個人プロフィール情報と前記第4の受付手段を通じて受け付けた前記目標運動量とに応じて前記再生楽曲リストを生成する第1のリスト生成手段と、

前記第3の受付手段を通じて、目標運動量に基づいて再生楽曲リストを生成するモード以外のモードが選択された場合に、前記第1の受付手段を通じて受け付けた前記個人プロフィール情報と前記第5の受付手段を通じて受け付けた前記運動の種類とに応じて前記再生楽曲リストを生成する第2のリスト生成手段と

を備え、

前記第2の表示手段は、前記第1のリスト生成手段によって生成された再生楽曲リストと、前記第2のリスト生成手段とによって生成された再生楽曲リストとの表示を行うことができるものであることを特徴とする音響再生装置。

**【請求項3】**

請求項1に記載の音響再生装置であって、

前記第2の受付手段を通じて選択された再生楽曲リストの内容を表示素子に表示する第6の表示手段と、

前記第6の表示手段を通じて表示された前記再生楽曲リストの内容に対する修正入力を受け付ける第6の受付手段と

を備え、

前記再生制御手段は、前記第2の受付手段を通じて選択され、前記第6の受付手段を通じて修正するようにされた前記再生楽曲リストに従って、音楽データの再生を制御することを特徴とする音響再生装置。

**【請求項4】**

請求項1に記載の音響再生装置であって、

使用者が行う前記運動は、ウォーキング、ジョギング、ランニング、ダッシュの少なくとも1つ以上を含むことを特徴とする音響再生装置。

**【請求項5】**

請求項1に記載の音響再生装置であって、

前記運動量は、運動時間、運動強度、運動量、運動距離、消費カロリー、脂肪燃焼量の

内の少なくとも1つを含むものであることを特徴とする音響再生装置。

【請求項6】

請求項1に記載の音響再生装置であって、  
前記個人プロフィール情報は、身長、体重、年齢、性別、歩幅の内の少なくとも1つを含むものであることを特徴とする音響再生装置。

【請求項7】

請求項1に記載の音響再生装置であって、  
音楽データが再生された場合の履歴情報であって、再生された音楽データの識別情報、運動量情報、個人プロフィール情報の少なくとも1つを含む履歴情報を記憶保持する記憶手段を備えることを特徴とする音響再生装置。

【請求項8】

請求項1に記載の音響再生装置であって、  
再生可能な音楽データを記憶保持するコンテンツ記憶手段を備え、  
前記コンテンツ記憶手段は、光ディスク、光磁気ディスク、磁気テープ、ハードディスク、半導体メモリー、ICカードメモリーの内のいずれかの記録媒体を用いるものであることを特徴とする音響再生装置。

【請求項9】

使用者の身体に関する情報である個人プロフィール情報の入力画面を表示素子に表示する第1の表示工程と、  
前記第1の表示工程において表示した前記入力画面に対する前記個人プロフィール情報の入力を受け付ける第1の受付工程と、  
1曲以上の音楽データの再生順序と前記1曲以上の音楽データのそれぞれの再生回数とを含む1以上の再生楽曲リストから使用する再生楽曲リストを選択するための選択画面を表示素子に表示する第2の表示工程と、  
前記第2の表示工程において表示した前記選択画面に対する前記選択入力を受け付ける第2の受付工程と、  
前記第2の受付工程において選択した前記再生楽曲リストに従って、音楽データの再生を制御する再生制御工程と、  
前記第1の受付工程において受け付けた前記個人プロフィール情報と所定の記憶手段に記憶保持されている利用可能な音楽データについての特性情報とに基づいて、再生した音楽データに応じて運動を行った使用者の運動量を算出する算出工程と、  
前記算出工程において算出した運動量を報知する報知工程と  
を有することを特徴とする音響再生方法。

【請求項10】

請求項9に記載の音響再生方法であって、  
再生楽曲リストの生成モードの選択を受け付けるための選択画面を表示素子に表示する第3の表示工程と、  
前記第3の表示工程において表示した前記選択画面に対する選択入力を受け付ける第3の受付工程と、  
前記第3の受付工程において、目標運動量に基づいて再生楽曲リストを生成するモードの選択を受け付けた場合に、前記目標運動量の入力を受け付けるための入力画面を表示素子に表示する第4の表示工程と、  
前記第4の表示工程において表示した前記入力画面に対する前記目標運動量の入力を受け付ける第4の受付工程と、  
前記第3の受付工程において、目標運動量に基づいて再生楽曲リストを生成するモード以外のモードの選択入力を受け付けた場合に、運動の種類の入力を受け付けるための入力画面を表示素子に表示する第5の表示工程と、  
前記第4の表示工程において表示した前記入力画面に対する前記運動の種類の入力を受け付ける第5の受付工程と、  
前記第3の受付工程において、目標運動量に基づいて再生楽曲リストを生成するモード



の選択入力を受け付けた場合に、前記第1の受付工程において受け付けた前記個人プロフィール情報と前記第4の受付工程において受け付けた前記目標運動量とに応じて前記再生楽曲リストを生成する第1のリスト生成工程と、

前記第3の受付工程において、目標運動量に基づいて再生楽曲リストを生成するモード以外のモードの選択入力を受け付けた場合に、前記第1の受付工程において受け付けた前記個人プロフィール情報と前記第5の受付工程において受け付けた前記運動の種類とに応じて前記再生楽曲リストを生成する第2のリスト生成工程と

を有し、

前記第2の表示工程においては、前記第1のリスト生成工程において生成した再生楽曲リストと、前記第2のリスト生成工程において生成した再生楽曲リストとの表示を行うことができることを特徴とする音響再生方法。

【請求項11】

請求項9に記載の音響再生方法であって、

前記第2の受付工程において選択した再生楽曲リストの内容を表示素子に表示する第6の表示工程と、

前記第6の表示工程において表示した前記再生楽曲リストの内容に対する修正入力を受け付ける第6の受付工程と

を有し、

前記再生制御工程においては、前記第2の受付工程において選択し、前記第6の受付工程において修正するようにした前記再生楽曲リストに従って、音楽データの再生を制御することを特徴とする音響再生方法。

【請求項12】

請求項9に記載の音響再生方法であって、

使用者が行う前記運動は、ウォーキング、ジョギング、ランニング、ダッシュの少なくとも1つ以上を含むことを特徴とする音響再生方法。

【請求項13】

請求項9に記載の音響再生方法であって、

前記運動量は、運動時間、運動強度、運動量、運動距離、消費カロリー、脂肪燃焼量の内の少なくとも1つを含むものであることを特徴とする音響再生方法。

【請求項14】

請求項9に記載の音響再生方法であって、

前記個人プロフィール情報は、身長、体重、年齢、性別、歩幅の内の少なくとも1つを含むものであることを特徴とする音響再生方法。

【請求項15】

請求項9に記載の音響再生方法であって、

音楽データが再生された場合の履歴情報であって、再生された音楽データの識別情報、運動量情報、個人プロフィール情報の少なくとも1つを含む履歴情報を記憶手段に記録する工程を有することを特徴とする音響再生方法。

【請求項16】

請求項9に記載の音響再生方法であって、

再生可能な音楽データは所定の記録媒体に記録されたものであり、

前記記録媒体は、光ディスク、光磁気ディスク、磁気テープ、ハードディスク、半導体メモリー、ICカードメモリーの内のいずれかであることを特徴とする音響再生方法。

【請求項17】

音楽データを再生する音響再生装置のコンピュータに、

使用者の身体に関する情報である個人プロフィール情報の入力画面を表示素子に表示する第1の表示ステップと、

前記第1の表示ステップにおいて表示した前記入力画面に対する前記個人プロフィール情報の入力を受け付ける第1の受付ステップと、

1曲以上の音楽データの再生順序と前記1曲以上の音楽データのそれぞれの再生回数と

を示す利用可能な1つ以上の再生楽曲リストから使用する再生楽曲リストを選択するための選択画面を表示素子に表示する第2の表示ステップと、

前記第2の表示ステップにおいて表示した前記選択画面に対する前記選択入力を受け付ける第2の受付ステップと、

前記第2の受付ステップにおいて選択した前記再生楽曲リストに従って、音楽データの再生を制御する再生制御ステップと、

前記第1の受付ステップにおいて受け付けた前記個人プロフィール情報と所定の記憶手段に記憶保持されている利用可能な音楽データについての特性情報とに基づいて、再生された音楽データに応じて運動を行った使用者の運動量を算出する算出ステップと、

前記算出ステップにおいて算出した運動量を報知する報知ステップと

を実行させることを特徴とする音響再生プログラム。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

また、請求項2に記載の発明の音響再生装置は、請求項1に記載の音響再生装置であって、

再生楽曲リストの生成モードの選択を受け付けるための選択画面を表示素子に表示する第3の表示手段と、

前記第3の表示手段を通じて表示された前記選択画面に対する選択入力を受け付ける第3の受付手段と、

前記第3の受付手段を通じて、目標運動量に基づいて再生楽曲リストを生成するモードが選択された場合に、前記目標運動量の入力を受け付けるための入力画面を表示素子に表示する第4の表示手段と、

前記第4の表示手段を通じて表示された前記入力画面に対する前記目標運動量の入力を受け付ける第4の受付手段と、

前記第3の受付手段を通じて、目標運動量に基づいて再生楽曲リストを生成するモード以外のモードが選択された場合に、運動の種類の入力を受け付けるための入力画面を表示素子に表示する第5の表示手段と、

前記第4の表示手段を通じて表示された前記入力画面に対する前記運動の種類の入力を受け付ける第5の受付手段と、

前記第3の受付手段を通じて、目標運動量に基づいて再生楽曲リストを生成するモードが選択された場合に、前記第1の受付手段を通じて受け付けた前記個人プロフィール情報と前記第4の受付手段を通じて受け付けた前記目標運動量とに応じて前記再生楽曲リストを生成する第1のリスト生成手段と、

前記第3の受付手段を通じて、目標運動量に基づいて再生楽曲リストを生成するモード以外のモードが選択された場合に、前記第1の受付手段を通じて受け付けた前記個人プロフィール情報と前記第5の受付手段を通じて受け付けた前記運動の種類とに応じて前記再生楽曲リストを生成する第2のリスト生成手段と

を備え、

前記第2の表示手段は、前記第1のリスト生成手段によって生成された再生楽曲リストと、前記第2のリスト生成手段とによって生成された再生楽曲リストとの表示を行うことができるものであることを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0086

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0086】

[METS値について]

ここで、図9を用いて説明した消費エネルギーの算出において用いるようにしたMETS値について説明する。図11、図12は、METS値について説明するための図である。METS値は、図11の(13)式に示したように、運動時酸素摂取量を安静時酸素摂取量で割り算することによって得られる値である。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0289

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0289】

また、ステップS605において、目標運動量に応じて再生楽曲リストを生成するモードを用いることを決定した場合には、制御部10は、図45に示す入力画面等を通じて、目標運動量等の情報のキー入力を受け付け、これをRAM13などに記憶保持する処理をステップS606において行う。なお、この場合、必要に応じて、使用者が行おうとする運動モードや運動の種類などの情報の入力を受け付けるようにすることも可能である。

## 【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0291

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0291】

また、ステップS605において、目標運動量に応じて再生楽曲リストを生成するモードを用いることを決定した場合には、ステップS607においては、図49に示すように、再生可能な音楽データのタイトルや、長さ(再生時間)、曲テンポ、消費エネルギーといった音楽データの特性情報が取得され、一覧表にまとめられる。

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2007-080219

(43)Date of publication of application : 29.03.2007

---

(51)Int. Cl. *G06F 1/32 (2006.01)H04N 1/00 (2006.01)*  
*H04M 1/00 (2006.01)*

---

(21)Application number : 2005-271027

(71)Applicant : NAVITIME JAPAN CO LTD

(22)Date of filing : 16.09.2005

(72)Inventor : INOUE YUTAKA

---

(54) MOBILE TERMINAL AND POWER SAVING CONTROL METHOD IN THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a mobile terminal capable of sufficiently exerting a power saving effect even in starting an application and of eliminating a wrong operation in recovery from a power saving mode.

SOLUTION: This mobile terminal 10 having a power saving mode and a normal power mode for supplying normal power and having an operating system and an application controlled by the operating system is provided with a display part 18, a display control part 17 for displaying an image on the display part 18, a power control part 16 for controlling transition to the power saving mode or return from the power saving mode, and a sensor means 19. The sensor means 19 has a sensor for detecting a physical behavior of a mobile terminal body carried out for viewing a screen of the display part 18 by a user of the mobile terminal 10, and the power control device 16 controls the transition to the power saving mode or the return from the power saving mode based on the detection output of the sensor.

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-80219

(P2007-80219A)

(43) 公開日 平成19年3月29日(2007.3.29)

| (5) Int. Cl.        | F 1  |      |      | テーマコード (参考) |  |  |
|---------------------|------|------|------|-------------|--|--|
| GO6F 1/32 (2006.01) | GO6F | 1/00 | 332Z | 5B011       |  |  |
| HO4N 1/00 (2006.01) | HO4N | 1/00 | C    | 5C062       |  |  |
| HO4M 1/00 (2006.01) | HO4M | 1/00 | R    | 5K027       |  |  |

審査請求 有 請求項の数 14 O L (全 19 頁)

|           |                              |          |  |
|-----------|------------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2005-271027 (P2005-271027) | (71) 出願人 | 500168811<br>株式会社ナビタイムジャパン<br>東京都千代田区神田神保町二丁目4番地   |
| (22) 出願日  | 平成17年9月16日 (2005.9.16)       | (74) 代理人 | 110000187<br>特許業務法人ウインテック  |
|           |                              | (72) 発明者 | 井上 豊<br>東京都千代田区神田神保町二丁目4番地<br>株式会社ナビタイムジャパン内   |
|           |                              | Fターム(参考) | 5B011 DC07 EA04 KK01 LL11 MA03<br>5C062 AA09 AA12 AA29 AB23 AB40<br>AB49 AC05 AC58 BB03<br>5K027 AA11 BB02 BB17 FF22 GG03<br>GG08 HH36 |

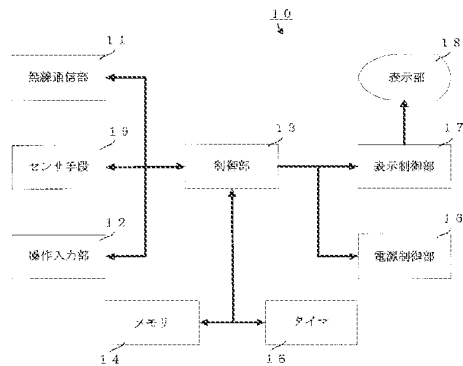
(54) 【発明の名称】 携帯端末装置および携帯端末装置における省電力制御方法

(57) 【要約】

【課題】 アプリケーション起動中においても省電力の効果を十分に発揮することができ、省電力モードからの復帰において誤操作をなくすることができる携帯端末装置を提供する。

【解決手段】 省電力モードと、通常の電力供給を行う通常電力モードとを有し、オペレーティングシステムと該オペレーティングシステムにより制御されるアプリケーションを備えた携帯端末装置10は、表示部18、表示部18に画像を表示する表示制御部17と、省電力モードへの移行または省電力モードからの復帰を制御する電源制御部16と、センサ手段19とを備えている。センサ手段19は、アプリケーション起動中に、携帯端末装置10の利用者が表示部18の画面を見るために行った携帯端末装置本体の物理的挙動を検出するセンサを有し、センサの検出出力に基づいて電源制御部16は省電力モードへの移行または省電力モードからの復帰を制御する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

所定の状態において必要な構成要素のみに電力を供給する省電力モードと、通常の電力供給を行う通常電力モードとを有し、オペレーティングシステムと該オペレーティングシステムにより制御されるアプリケーションを備えた携帯端末装置であって、

前記携帯端末装置は、表示部と、該表示部に画像を表示する表示制御部と、省電力モードへの移行または省電力モードからの復帰を制御する電源制御部と、センサ手段と、を備え、

前記センサ手段は、前記アプリケーション起動中に、当該携帯端末装置の利用者が前記表示部の画面を見るために行った携帯端末装置本体の物理的挙動を検出するセンサを備え、当該センサの検出出力に基づいて前記電源制御部は省電力モードへの移行または省電力モードからの復帰を制御することを特徴とする携帯端末装置。

10

**【請求項 2】**

前記センサ手段は加速度センサを備え、当該加速度センサにより検出された携帯端末装置の向きが所定の範囲内の値である場合に、利用者が前記表示部の画面を見るために携帯端末装置に物理的な挙動が加えられたものと判定することを特徴とする請求項 1 に記載の携帯端末装置。

**【請求項 3】**

前記センサ手段は加速度センサを備え、当該加速度センサにより検出された振動が所定の値を超えた場合に、利用者が前記表示部の画面を見るために携帯端末装置に物理的な挙動が加えられたものと判定することを特徴とする請求項 1 に記載の携帯端末装置。

20

**【請求項 4】**

前記センサ手段は加速度センサを備え、当該加速度センサが検出した出力により利用者が前記携帯端末装置の表示画面を見ることができない状態にあるか否かに基づいて、前記電源制御部は省電力モードへの移行または省電力モードからの復帰を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の携帯端末装置。

**【請求項 5】**

前記センサ手段は、前記携帯端末装置が操作可能な状態にあるか否かを検出する検出手段を備え、前記検出手段の検出結果に基づいて、前記電源制御部は省電力モードへの移行または省電力モードからの復帰を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の携帯端末装置。

30

**【請求項 6】**

前記センサ手段は、赤外線センサを備え、当該赤外線センサ出力が前記携帯端末の表示画面に対して正面側に人体を検出しない場合は、利用者が携帯端末装置の表示画面を見るための動作を行っていないものと判定し、前記電源制御部は省電力モードへの移行制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の携帯端末装置。

**【請求項 7】**

前記電源制御部は、省電力モードへの移行または省電力モードからの復帰制御を行う際に、それぞれ、省電力モードから復帰するまでのタイマ時間を短く設定し、または、省電力モードへ移行するまでのタイマ時間を長く設定することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 の何れか 1 項に記載の携帯端末装置。

40

**【請求項 8】**

所定の状態において必要な構成要素のみに電力を供給する省電力モードと、通常の電力供給を行う通常電力モードとを有し、オペレーティングシステムと該オペレーティングシステムにより制御されるアプリケーションを備えた携帯端末装置であって、

前記携帯端末装置は、表示部と、該表示部に画像を表示する表示制御部と、省電力モードへの移行または省電力モードからの復帰を制御する電源制御部と、センサ手段と、を備えた携帯端末装置における省電力制御方法であって、

前記センサ手段が、前記アプリケーション起動中に、当該携帯端末装置の利用者が前記表示部の画面を見るために行った携帯端末装置本体の物理的挙動を検出する第 1 のステッ

50

プと、

当該センサの検出出力に基づいて前記電源制御部が省電力モードへの移行または省電力モードからの復帰を制御する第2のステップを有することを特徴とする省電力制御方法。

【請求項9】

前記センサ手段は加速度センサを備え、前記第1のステップは前記加速度センサにより検出された携帯端末装置の向きが所定の範囲内の値である場合に、利用者が前記表示部の画面を見るために携帯端末装置に物理的な挙動が加えられたものと判定する処理を含むことを特徴とする請求項8に記載の省電力制御方法。

【請求項10】

前記センサ手段は加速度センサを備え、前記第1のステップは前記加速度センサにより検出された振動が所定の値を超えた場合に、利用者が前記表示部の画面を見るために携帯端末装置に物理的な挙動が加えられたものと判定する処理を含むことを特徴とする請求項8に記載の省電力制御方法。

【請求項11】

前記センサ手段は加速度センサを備え、前記第1のステップは前記加速度センサが検出した出力により利用者が前記携帯端末装置の表示画面を見ることができない状態にあるか否かを判定する処理を含むことを特徴とする請求項8に記載の省電力制御方法。

【請求項12】

前記センサ手段は、前記携帯端末装置が操作可能な状態にあるか否かを検出する検出手段を備え、前記第1のステップは前記検出手段の出力により前記携帯端末装置が操作可能な状態にあるか否かを判定する処理を含むことを特徴とする請求項8に記載の省電力制御方法。

【請求項13】

前記センサ手段は赤外線センサを備え、前記第1のステップは、当該赤外線センサ出力が前記携帯端末の表示画面に対して正面側に人体を検出しない場合は、利用者が携帯端末装置の表示画面を見るための動作を行っていないものと判定する処理を含むことを特徴とする請求項8に記載の省電力制御方法。

【請求項14】

前記第2のステップは、電源制御部が省電力モードへの移行または省電力モードからの復帰制御を行う際に、それぞれ、省電力モードから復帰するまでのタイマ時間を短く設定し、または、省電力モードへ移行するまでのタイマ時間を長く設定することを特徴とする請求項8ないし請求項13の何れか1項に記載の省電力制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、所定の状態において必要な構成要素のみに電力を供給する省電力モードと、通常の電力供給を行う通常電力モードとを有し、オペレーティングシステムと該オペレーティングシステムにより制御されるアプリケーションを備えた携帯端末装置および携帯端末装置における省電力制御方法に関するものであり、特に、アプリケーション起動中に、当該携帯端末装置の利用者が前記表示部の画面を見るために行った携帯端末装置本体の物理的挙動を検出するセンサを備え、当該センサの検出出力に基づいて前記電源制御部は省電力モードへの移行または省電力モードからの復帰を制御するようにした携帯端末装置および携帯端末装置における省電力制御方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年の情報処理技術、通信技術の発展に伴い種々の携帯型の情報通信端末装置（以下、携帯端末装置という）が広く普及している。このような携帯端末装置は、利用者が外出先からインターネットなどのネットワークを介して種々サービスを提供する情報配信サーバや所望のウェブサイトに接続して当該サービスを受け、あるいは情報を取得したり、自社のネットワークに接続して業務上必要な情報を取得したりすることができる。

## 【0003】

最近では、携帯電話のハード、ソフト機能が充実し、従来の携帯端末装置の機能を兼ねるようになってきており、携帯電話の普及率の拡大にはめざましいものがある。携帯電話を利用したデータ通信サービスを提供する事業者も増加しており、携帯電話を利用してバンキング、インターネット販売、ナビゲーション、交通機関やコンビニエンスストアなどの代金決済など様々なサービスを受けることができるようになってきている。特に携帯電話においては種々のオプションやアプリケーションが搭載可能であり、利用できるサービスの種類も豊富になってきている。

## 【0004】

携帯端末装置にプレインストールされた種々のアプリケーションや利用者が新たにインストールしたアプリケーションは携帯端末装置のオペレーティングシステムにより制御される。例えば、最近では携帯電話を端末とした通信型のナビゲーションサービスが実現されており、歩行者用の徒歩経路あるいは交通機関と徒歩を併用した経路の探索および案内サービスを利用することができる。このシステムでは、携帯電話の利用者が助手席に同乗して自動車による経路の探索および案内サービスを受けることもできる。

## 【0005】

このナビゲーション端末用の携帯電話はナビゲーションサービスを利用するためのナビゲーションアプリケーションがインストールされており、携帯電話のオペレーションシステム(OS)の配下でナビゲーションアプリケーションが動作する。すなわち、ナビゲーションアプリケーションが携帯電話を構成するハードウェア資源を用いる処理ステップを遂行する場合には、オペレーティングシステムを介して、例えば、携帯電話は現在位置を測位するためのGPS測位手段を備えており、ナビゲーションアプリケーションはGPS測位手段が測位した現在位置情報を取得する場合、オペレーティングシステムに関数コールとして現在位置情報取得を要求し、オペレーティングシステムは関数コールの応答としてGPS測位手段が測位した現在位置情報をナビゲーションアプリケーションに返すという態様で処理される。

## 【0006】

一般に携帯電話のような携帯端末装置には、内蔵電源としてリチウムイオン電池等のバッテリーが多用されている。このバッテリーは機器が電池容量内で一定時間使用されると電圧が低下するので、再充電することが必要になる。再充電を行わずに機器を使用し続けると最終的にはバッテリー電圧の低下により機器が作動しなくなる。

## 【0007】

このような携帯端末装置ではできるだけバッテリーの再充電までの時間を長くして機器を長時間、連続的に利用できるような様々な工夫がなされている。一般的には利用者が携帯端末装置を直接操作していない時には、機器の必要最低限のハードウェア要素にのみ電力を供給する、いわゆる、省電力モードの電力供給制御が行われている。例えば、携帯電話においては、利用者が通話や携帯電話に搭載された各種のアプリケーションを起動していない時には、省電力モードに移行し、携帯電話の基本機能である「着信」待ち受けの状態にされ、表示部のLCD(液晶表示ユニット)バックライトを消灯して電力消費を抑制するように構成されている。

## 【0008】

携帯端末装置において省電力モードへ移行し、あるいは、省電力モードから復帰(機器使用状態における通常の電力供給制御/通常モードともいう)する制御方法も種々提案されており、一般的に携帯端末装置が電源オフされ操作できない状態にある場合や、電源はオンされているが、所定時間の間利用者によって何の機器操作もなされなかった場合に、省電力モードに移行するようにされる。

## 【0009】

また、下記の特許文献1(特開平10-190786号公報)には、携帯電話を手で持ち、且つ受信部が耳に接触していることを感知した時に省電力モードに移行し、LCDなどへの電力供給を停止することで、電池の消費電力を節約して機器使用可能時間を長くし

10

20

30

40

50



た携帯電話機が提案されている。これと同様に下記の特許文献2（特開2001-119476号公報）には、携帯電話を手で持っていることを感知できない時にLCDなどへの電力供給を停止することで、電池の消費を低減する携帯電話機が開示されている。

【0010】

すなわち、上記特許文献1、特許文献2に開示された携帯電話は、人体の特定部分への機器の接触を検出することにより通話中であることを判定し、表示部への電力供給を停止する省電力モードへ移行するものである。これによって機器の無駄な電力消費を抑制することができ、待ち受け時間や通話時間を長くでき、バッテリーの再充電までの時間を長くして、使用可能な時間を長くすることができる。

【0011】

一方、種々の目的に利用するため携帯端末装置の姿勢や向き、移動距離の検出技術も提案されており、例えば、下記の特許文献3（特開2004-150900号公報）、特許文献4（特開2004-233058号公報）、特許文献5（特開2005-25170号公報）に開示されている。これらの特許文献に開示された携帯端末装置は、加速度センサを用いて姿勢角、あるいは移動方向および運動量を検出することで、携帯電話などの携帯端末装置の機体の向きや振動を検出するものである。

【0012】

【特許文献1】特開平10-190786号公報（特許請求の範囲、段落〔0014〕～〔0016〕、図3）

【特許文献2】特開2001-119476号公報（特許請求の範囲、段落〔0023〕～〔0032〕、図3） 20

【特許文献3】特開2004-150900号公報（特許請求の範囲、段落〔0026〕～〔0031〕、図3、図4、図5）

【特許文献4】特開2004-233058号公報（段落〔0013〕～〔0017〕、図3、図4、図5）

【特許文献5】特開2005-25170号公報（段落〔0060〕～〔0063〕）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

先に述べたように、携帯端末装置においては電池の消費をできるだけ抑制するように、所定の状態において必要な構成要素のみに電力を供給する省電力モードと、通常の電力供給を行う通常電力モードとを有している。そしてこれらの携帯端末装置には多くの場合、オペレーティングシステムと該オペレーティングシステムにより制御されるアプリケーションが種々インストールされ、利用者はこれらのアプリケーションを起動して携帯端末装置の様々な機能を使用する。 30

【0014】

携帯端末装置において通常モードでは表示部を構成するLCD表示ユニットのバックライトが点灯状態にされるため、かなりの電力を消費する。通常、携帯端末装置のアプリケーション起動中に利用者が表示画面を見ていない状態であっても、省電力モードへの移行条件が満足されない限り表示部への電源供給が継続され、省電力効果が十分に発揮できないという問題点が生じる。 40

【0015】

例えば、利用者が起動中のアプリケーションが前述したナビゲーションアプリケーションであるような場合、利用者は交差点など案内を確認して進行する必要がある場所で表示画面に表示された案内経路、地図やガイダンスの表示を確認するが、単純に案内された経路を右左折なく進行している場合には表示画面を注視している必要がない。このような場合でも、省電力モードへの移行条件が満足するまでの間は表示部への電源供給が継続されてしまう。

【0016】

すなわち、従来一般的に行われている省電力モードの制御方法では、携帯端末装置の操 50

作が何ら行われずに所定の時間経過するまでは省電力モードへの移行が行われず、表示部への電力供給が継続されてしまう。また、上記特許文献1や特許文献2に開示された携帯電話における省電力モードの制御方法では、通話のために耳に携帯端末装置の送話部が接触したことが検知されないと省電力モードへの移行が行われない。通常アプリケーションを実行している間に通話を行うことは少ないので、この場合は表示部への電力供給が継続されたままになってしまい、省電力効果を十分発揮できないことになってしまうという問題点があった。

**【0017】**

更に、上記のような省電力モードの制御方法では、アプリケーション起動中に省電力モードから復帰させる際に次のような問題が生じる。すなわち、利用者が携帯端末装置に搭載されたアプリケーションを起動中にあるのは、かなりの時間利用者が携帯端末装置の操作を行わない場合がある。この場合省電力モードへの移行制御が行なわれてしまい表示装置においてLCDのバックライトが消灯される。

10

**【0018】**

このような状態で、利用者が起動中のアプリケーションによって表示部に表示されている画面を確認したい場合には、利用者は携帯端末装置のキーやボタンを操作するなど、何らかの操作をして省電力モードから復帰してバックライト点灯状態に戻すことになる。ここで利用者が操作したボタンやキーが、利用者の予期しない携帯端末装置の作動を引き起こしてしまう恐れがある。例えば、利用者が操作したキーやボタンが起動中のアプリケーションを終了させてしまったり、アプリケーションに対して不所望の変更をさせてしまったりするという問題点を生じる。

20

**【0019】**

このような問題が生じる原因は、携帯端末装置の各種アプリケーション起動中には利用者が携帯端末装置の表示部を使用していない状態が頻繁に生じるにもかかわらず、表示部が使用されているか否かを検出することなく、他の条件によって省電力モードへの移行や省電力モードからの復帰が制御されていることによる。

**【0020】**

本願の発明者は、上記のような問題点を解消すべく種々検討を重ねた結果、利用者が表示部を使用することを意図して携帯端末装置本体に加えた物理的な挙動を検出し、この検出結果に基づいて省電力モードへの移行または省電力モードからの復帰を制御するように構成すれば上記の問題点を解消し得ることに想到し、本発明を完成するに至ったものである。

30

**【0021】**

すなわち、本発明は前述の問題点を解消することを課題とし、所定の状態において必要な構成要素のみに電力を供給する省電力モードと、通常の電力供給を行う通常電力モードとを有し、オペレーティングシステムと該オペレーティングシステムにより制御されるアプリケーションを備えた携帯端末装置において、アプリケーション起動中においても省電力の効果を十分に発揮することができ、また、省電力モードからの復帰において誤操作をなくすることができる携帯端末装置および携帯端末装置の省電力制御方法を提供することを目的とするものである。

40

**【課題を解決するための手段】****【0022】**

前記課題を解決するために、本願の請求項1に係る発明は、  
所定の状態において必要な構成要素のみに電力を供給する省電力モードと、通常の電力供給を行う通常電力モードとを有し、オペレーティングシステムと該オペレーティングシステムにより制御されるアプリケーションを備えた携帯端末装置であって、  
前記携帯端末装置は、表示部と、該表示部に画像を表示する表示制御部と、省電力モードへの移行または省電力モードからの復帰を制御する電源制御部と、センサ手段と、を備え、

前記センサ手段は、前記アプリケーション起動中に、当該携帯端末装置の利用者が前記

50

表示部の画面を見るために行った携帯端末装置本体の物理的挙動を検出するセンサを備え、当該センサの検出出力に基づいて前記電源制御部は省電力モードへの移行または省電力モードからの復帰を制御することを特徴とする。

【0023】

本願の請求項2に係る発明は、請求項1に係る携帯端末装置において、前記センサ手段は加速度センサを備え、当該加速度センサにより検出された携帯端末装置の向きが所定の範囲内の値である場合に、利用者が前記表示部の画面を見るために携帯端末装置に物理的な挙動が加えられたものと判定することを特徴とする。

【0024】

本願の請求項3に係る発明は、請求項1に係る携帯端末装置において、前記センサ手段は加速度センサを備え、当該加速度センサにより検出された振動が所定の値を超えた場合に、利用者が前記表示部の画面を見るために携帯端末装置に物理的な挙動が加えられたものと判定することを特徴とする。

10

【0025】

本願の請求項4に係る発明は、請求項1に係る携帯端末装置において、前記センサ手段は加速度センサを備え、当該加速度センサが検出した出力により利用者が前記携帯端末装置の表示画面を見ることのできない状態にあるか否かに基づいて、前記電源制御部は省電力モードへの移行または省電力モードからの復帰を制御することを特徴とする。

【0026】

本願の請求項5に係る発明は、請求項1に係る携帯端末装置において、前記センサ手段は、前記携帯端末装置が操作可能な状態にあるか否かを検出する検出手段を備え、前記検出手段の検出結果に基づいて、前記電源制御部は省電力モードへの移行または省電力モードからの復帰を制御することを特徴とする。

20

【0027】

本願の請求項6に係る発明は、請求項1に係る携帯端末装置において、前記センサ手段は、赤外線センサを備え、当該赤外線センサ出力が前記携帯端末の表示画面に対して正面側に人体を検出しない場合は、利用者が携帯端末装置の表示画面を見るための動作を行っていないものと判定し、前記電源制御部は省電力モードへの移行制御を行うことを特徴とする。

30

【0028】

本願の請求項7に係る発明は、請求項1ないし請求項6の何れか1項に係る携帯端末装置において、前記電源制御部は、省電力モードへの移行または省電力モードからの復帰制御を行う際に、それぞれ、省電力モードから復帰するまでのタイマ時間を短く設定し、または、省電力モードへ移行するまでのタイマ時間を長く設定することを特徴とする。

【0029】

また、本願の請求項8に係る発明は、所定の状態において必要な構成要素のみに電力を供給する省電力モードと、通常の電力供給を行う通常電力モードとを有し、オペレーティングシステムと該オペレーティングシステムにより制御されるアプリケーションを備えた携帯端末装置であって、

40

前記携帯端末装置は、表示部と、該表示部に画像を表示する表示制御部と、省電力モードへの移行または省電力モードからの復帰を制御する電源制御部と、センサ手段と、を備えた携帯端末装置における省電力制御方法において、

前記センサ手段が、前記アプリケーション起動中に、当該携帯端末装置の利用者が前記表示部の画面を見るために行った携帯端末装置本体の物理的挙動を検出する第1のステップと、

当該センサの検出出力に基づいて前記電源制御部が省電力モードへの移行または省電力モードからの復帰を制御する第2のステップを有することを特徴とする。

【0030】

本願の請求項9に係る発明は、請求項8に係る省電力制御方法において、

50

前記センサ手段は加速度センサを備え、前記第1のステップは前記加速度センサにより検出された携帯端末装置の向きが所定の範囲内の値である場合に、利用者が前記表示部の画面を見るために携帯端末装置に物理的な挙動が加えられたものと判定する処理を含むことを特徴とする。

**【0031】**

本願の請求項10に係る発明は、請求項8に係る省電力制御方法において、

前記センサ手段は加速度センサを備え、前記第1のステップは前記加速度センサにより検出された振動が所定の値を超えた場合に、利用者が前記表示部の画面を見るために携帯端末装置に物理的な挙動が加えられたものと判定する処理を含むことを特徴とする。

**【0032】**

本願の請求項11に係る発明は、請求項8に係る省電力制御方法において、

前記センサ手段は加速度センサを備え、前記第1のステップは前記加速度センサが検出した出力により利用者が前記携帯端末装置の表示画面を見ることができない状態にあるか否かを判定する処理を含むことを特徴とする。

**【0033】**

本願の請求項12に係る発明は、請求項8に係る省電力制御方法において、

前記センサ手段は、前記携帯端末装置が操作可能な状態にあるか否かを検出する検出手段を備え、前記第1のステップは前記検出手段の出力により前記携帯端末装置が操作可能な状態にあるか否かを判定する処理を含むことを特徴とする。

**【0034】**

本願の請求項13に係る発明は、請求項8に係る省電力制御方法において、

前記センサ手段は赤外線センサを備え、前記第1のステップは、当該赤外線センサ出力が前記携帯端末の表示画面に対して正面側に人体を検出しない場合は、利用者が携帯端末装置の表示画面を見るための動作を行っていないものと判定する処理を含むことを特徴とする。

**【0035】**

本願の請求項14に係る発明は、請求項8ないし請求項13の何れか1項に係る携帯端末装置において、前記第2のステップは、電源制御部が省電力モードへの移行または省電力モードからの復帰制御を行う際に、それぞれ、省電力モードから復帰するまでのタイマ時間を短く設定し、または、省電力モードへ移行するまでのタイマ時間を長く設定することを特徴とする。

**【発明の効果】**

**【0036】**

請求項1に係る発明においては、携帯端末装置は、表示部と、該表示部に画像を表示する表示制御部と、省電力モードへの移行または省電力モードからの復帰を制御する電源制御部と、センサ手段と、を備え、前記センサ手段は、前記アプリケーション起動中に、当該携帯端末装置の利用者が前記表示部の画面を見るために行った携帯端末装置本体の物理的な挙動を検出するセンサを備え、当該センサの検出出力に基づいて前記電源制御部は省電力モードへの移行または省電力モードからの復帰を制御する。

従って、利用者が携帯端末装置の表示画面を見るために携帯端末装置本体に対して加えた物理的な挙動を検出して省電力モードから復帰し、前記の物理的な挙動を検出しない場合省電力モードへ移行するため、省電力効果を十分に発揮できるようになる。また、省電力モードからの復帰を行うために携帯端末装置の操作入力部に何らかの操作を行う必要がなく、アプリケーション起動中に利用者が誤って意図しない操作をしてしまう危険を回避することができるようになる。

**【0037】**

請求項2に係る発明においては、請求項1に係る携帯端末装置において、センサ手段は加速度センサを備え、当該加速度センサにより検出された携帯端末装置の向きが所定の範囲内の値である場合に、利用者が前記表示部の画面を見るために携帯端末装置に物理的な挙動が加えられたものと判定する。従って、加速度センサにより利用者が携帯端末装置の

10

20

30

40

50

表示画面を見るために携帯端末装置本体に対して加えた物理的な挙動を検出することができるようになる。

【0038】

請求項3に係る発明においては、請求項1に係る携帯端末装置において、センサ手段は加速度センサを備え、当該加速度センサにより検出された振動が所定の値を超えた場合に、利用者が前記表示部の画面を見るために携帯端末装置に物理的な挙動が加えられたものと判定する。従って、加速度センサにより振動を検出することにより、利用者が携帯端末装置の表示画面を見るために携帯端末装置本体に対して加えた物理的な挙動を検出することができるようになる。

【0039】

請求項4に係る発明においては、請求項1に係る携帯端末装置において、センサ手段は加速度センサを備え、当該加速度センサが検出した出力により利用者が前記携帯端末装置の表示画面を見ることができず状態にあるか否かに基づいて、前記電源制御部は省電力モードへの移行または省電力モードからの復帰を制御する。従って、加速度センサにより利用者が携帯端末装置の表示画面をみられる状態か否かを判定し、表示画面を見ることのできない状態にない場合に省電力モードへ移行することができるようになる。

【0040】

請求項5に係る発明においては、請求項1に係る携帯端末装置において、センサ手段は携帯端末装置が操作可能な状態にあるか否かを検出する検出手段を備え、前記検出手段の検出結果に基づいて、前記電源制御部は省電力モードへの移行または省電力モードからの復帰を制御する。従って、携帯端末装置が操作可能な状態でない場合には省電力モードへ移行することができるようになる。

【0041】

請求項6に係る発明においては、請求項1に係る携帯端末装置において、センサ手段は赤外線センサを備え、当該赤外線センサ出力が前記携帯端末の表示画面に対して正面側に人体を検出しない場合は、利用者が携帯端末装置の表示画面を見るための動作を行っていないものと判定し、前記電源制御部は省電力モードへの移行制御を行う。従って、赤外線センサの出力によって、利用者が携帯端末装置の表示画面を見るための動作を行っているか否かを判定できるようになる。

【0042】

請求項7に係る発明においては、請求項1ないし請求項6に係る携帯端末装置において、電源制御部は、省電力モードへの移行または省電力モードからの復帰制御を行う際に、それぞれ、省電力モードから復帰するまでのタイマ時間を短く設定し、または、省電力モードへ移行するまでのタイマ時間を長く設定する。従って、省電力効果を十分に発揮できるようになる。例えば、携帯端末装置が携帯電話であるような場合には電話機としての待ち受け時間や通話時間を長くすることができるようになる。

【0043】

また、請求項8ないし請求項13に係る発明においては、それぞれ、請求項1ないし請求項7に係る携帯端末装置における省電力制御方法を提供することができるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0044】

以下、本発明の具体例を実施例及び図面を用いて詳細に説明する。但し、以下に示す実施形態は、本発明の技術思想を具体化するための携帯電話を例示するものであって、本発明をこの携帯電話に特定することを意図するものではなく、特許請求の範囲に含まれるその他の実施形態のものも等しく適応し得るものである。

【実施例1】

【0045】

図1は、本発明の実施例に係る携帯端末装置として携帯電話を具体例とした場合の構成を示すブロック図である。図1に示すように、携帯電話10は、無線通信部11、操作入力部12、制御部13、メモリ14、タイマ15、電源制御部16、表示制御部17、表

10

20

30

40

50

示部 18、およびセンサ手段 19 とから構成されている。センサ手段 19 は、利用者が表示部 18 の表示画面をみることを意図して携帯電話 10 の本体に加えた物理的な挙動を検出するためのセンサを備えている。電源制御部 16 はセンサ手段 19 の検出結果に基づいて省電力モードへの移行または省電力モードからの復帰を制御し、表示部 18 などへの電源供給を制御する。この詳細については後述する。

**【0046】**

無線通信部 11 は、所定の通信プロトコルに従って無線通信を行う部分であり、アンテナ、送信部、受信部、送話器、受話器とから構成されており、送話器は使用者の音声信号を送信信号に変換して送信部に送出し、受話器は受信部で受信された受話信号を音声信号に変換して外部に送出する。そして、送信部は制御部 13 からのダイヤル信号および送話器からの送話信号等をアンテナを介して送信し、受信部はアンテナを介して受信した発呼信号を制御部 13 に、また受話信号を受話器に送出する。

10

**【0047】**

操作入力部 12 は、データの入力や機能指示を行うためのもので、ダイヤルボタン、機能選択ボタンなどを含む各種キースイッチやタッチパネルセンサから構成されており、ダイヤル番号等を入力する。

制御部 13 は、マイクロプロセッサ (CPU) からなり、メモリ 14 に予め記録されたプログラムを実行して各部を制御することにより携帯電話 10 に備えられた各種機能を実行する。

**【0048】**

携帯電話 10 に備えられた各種機能としては、携帯電話としての基本機能である電話機能のほか、例えばインターネット等の通信ネットワークを介して外部端末との間でメールアドレスをやり取りするためのメール機能、パケット通信サービスを利用して行先検索サーバとの間で経路データをやり取りするための経路探索システム機能、センサ手段 19 の検出結果に応じて各部の省電力制御を行うか否か判定し、電源制御部 16 により省電力モードへの移行または省電力モードからの復帰を制御する省電力制御機能などがある。

20

**【0049】**

メモリ 14 は、RAM と ROM からなり、RAM は制御部 13 が各種の制御を実行する際の作業エリアを提供し、ROM は制御部 13 が実行する各種制御プログラムや相手先のダイヤル番号やメールアドレス等を記録する。タイマ 15 は現在時刻等を計時する。

30

**【0050】**

電源制御部 16 は、センサ手段 19 の検出結果に基づいて省電力モードへの移行または省電力モードからの復帰を制御し、表示部 18 などへの電源供給を制御する。すなわち、センサ手段 19 において、利用者が表示部 18 の画面を見るために携帯電話 10 の本体に加えた物理的な挙動を検出すると、電源制御部 16 は省電力モードからの復帰制御を行い LCD のバックライトへの電源供給を開始する。逆に表示部 18 の画面を見るための前記挙動が検出されない場合は、電源制御部 16 は省電力モードへの移行制御を行い LCD のバックライトへの電力供給を停止する制御を行う。

**【0051】**

例えば、利用者が携帯電話 10 の表示画面を見ていないと判断される携帯電話本体の挙動とは、センサ手段 19 が携帯電話 10 の向きが特定の範囲にないことを検出している時、すなわち、携帯電話本体を手で持っているが画面を見る位置にない状態、あるいは、携帯電話本体を携帯しているが鞆やポケットに収納している状態のように、操作待機中の場合である。

40

**【0052】**

また、利用者が携帯電話 10 の表示画面を見るために携帯電話 10 に加えた物理的な挙動とは、センサ手段 19 が携帯電話本体における一定以上の大きさの振動を検出した時であり、例えば、利用者が寝転がって表示画面を見ている場合、あるいは音楽ムービーなどを見ているときのように表示画面を見ているか音楽を聴いているか判断できない場合等、携帯電話本体を手で持っている状態で、通常画面を見ないような位置にあるが、携帯電話 1

50

0を振ることによって強制的に画面を表示させたいという場合であり、この状態の場合に携帯電話10を強制的に省電力モードから復帰させるような制御を行う。

【0053】

センサ手段19は、携帯電話10本体の向きを検出する手段として、3軸の加速度センサを備えており、3軸のセンサが検知する重力加速度の大きさによって携帯電話10の向きや移動量を検出する。すなわち、センサ手段19は利用者が表示部18の表示画面を見るために携帯電話10の機器本体に加えた物理的な挙動を加速度センサ出力により後述するように解析し、利用者が表示部18の表示画面を見るために携帯電話10を移動させたことを判断することができる。

【0054】

ここで、携帯電話10の向きを検出する方法は既知の方法を用いることができ、加速度センサが加減速状態にあるときは、「運動による加減速度成分」と「傾斜による重力加速度成分」との合成信号が加速度信号として加速度センサから出力される。このとき、周波数領域的には、運動加減速度成分は高周波成分に位置し、重力加速度成分は低周波成分に位置しているため、姿勢角は得られた加速度信号から低周波成分を抽出し、抽出した低周波成分から算出する。

【0055】

図2は、加速度センサにおける各成分の方向と重力加速度の方向の説明図であり、図2Aは表示画面(携帯電話10)に対するX軸、Y軸の向きを説明する図、図2Bは表示画面(携帯電話10)に対するZ軸の向きを説明する図である。図2Aに示すように、X-Y面は携帯電話10の表示部18の表示画面と平行な水平面であり、X軸、Y軸は互いに直交しており、図2Bに示すようにZ軸はX-Y面(表示部10の表示画面)に対して垂直である。

【0056】

携帯電話10が安定状態にある場合、各成分の加速度を $A_x$ 、 $A_y$ 、 $A_z$ とすると、重力方向に対する各軸の角度は、

$$\theta_x = \arccos(A_x / \alpha) \quad \text{あるいは} \quad \theta_x = \arcsin(A_x / \alpha)$$

$$\theta_y = \arccos(A_y / \alpha) \quad \text{あるいは} \quad \theta_y = \arcsin(A_y / \alpha)$$

$$\theta_z = \arccos(A_z / \alpha)$$

で求めることができる。ここで、 $\alpha$ は $A_x$ 、 $A_y$ 、 $A_z$ の二乗和の平方根である。

なお、加速度センサが検出する機体の向きの範囲は、あらかじめ利用者が設定するか、あるいは自動的に学習する方法をとることができる。自動学習の方法については後述する。

【0057】

また、センサ手段19は、前述のように3軸の加速度センサにより携帯電話10の本体の振動を検出することができる。この3軸加速度センサによって携帯電話10の移動量を検出し、この検出結果を制御部13へ送る。なお、本発明では、正確な移動方向を検出する必要はなく、一定の移動量より大きな値を検出することができればよい。ため、 $A_x$ 、 $A_y$ 、 $A_z$ の二乗和の平方根を $\alpha$ (安定状態のとき $\alpha$ は1に近づく)、振動のしきい値を $s_1$ 、 $s_2$ ( $s_1 < 1$ 、 $1 < s_2$ )とすると、

$$\alpha < s_1 \quad \text{あるいは} \quad s_2 < \alpha$$

のときに、一定の移動量より大きな値を検出したと判断する。また $\alpha \approx 1$ のとき、携帯電話10本体の振動がほとんどないと判断することができる。

【0058】

なお、1軸あるいは2軸センサでも振動の検出は可能である。この場合は、検出可能な方向に対して移動量を検出するものとする。つまり、検出可能な軸の加速度をAとしたとき、Aの値の変動を予め定めた方向への移動を検知した場合は、一定の移動量より大きな値を検出したと判断する。また、Aの値が一定時間変動しない場合は、機体の振動がほとんどないと判断することができる。これにより、利用者が携帯電話10の表示画面を見るために携帯電話10に物理的な挙動を加えたか否かを判定する。

10

20

30

40

50

**【0059】**

さらに、センサ手段19は、近距離での人体検知手段として、赤外線センサを備えており、人体が携帯電話10の表示画面に対して正面側に近距離で存在していない間は、利用者が携帯電話10の表示画面を見るための動作を行っていないものと判断し、制御部13に検出結果を送り、電源制御部16は省電力モードへ移行する制御を行い、表示部18などへの電力供給を停止する。あるいは省電力モードへ移行するまでのタイマ時間を短くする設定を行う。赤外線センサがなくても検知可能であることが前提であるが、赤外線センサにより直接的に検知すれば精度良く検知することができる。

**【0060】**

次に、本実施例にかかる携帯電話10における省電力モードの制御手順について説明する。図3は、携帯電話10本体の向きによる省電力の制御処理の動作を示すフローチャートである。なお、図3に示す処理動作は制御部13がメモリ14に記録された制御プログラムを実行することで実現される。

10

**【0061】**

制御部13は、操作入力部12から電源オン信号が入力されると、電源制御部16を制御して携帯電話10の電源をオンとし、動作モードを通常モードにする。そして、使用者が携帯電話10を操作するため操作入力部12で何らかの操作を最後に行ってから省電力モードに移行するまでの時間、すなわち、使用者が予めメモリ14に設定した一定時間（数秒間）をタイマ15にセットしてタイマによる省電力機能を起動させる（ステップS31）。

20

**【0062】**

次に、制御部13は、省電力モードへの移行を許可するか否かを判定する（ステップS32）。すなわち、制御部13は、利用者が携帯電話10に対する操作があると判断すると、ステップS31に戻ってタイマ15の再設定を行う。

**【0063】**

また、制御部13は、利用者による携帯電話10に対する操作がないと判断すると、タイマ15が上記の一定時間を計時して満了しているか否かを判断する。そして、制御部13は、タイマ15が満了していないと判断すると、ステップS31に戻って利用者による携帯電話10の操作が行われたか否かを監視し、何ら操作が行われずタイマ15が満了したと判断すると、電源制御部16に省電力モードに移行する制御を行わせる。

30

**【0064】**

制御部13は、省電力モードへの移行を許可すると、その後、さらに利用者によって表示画面を見るために携帯電話10に物理的挙動が加えられた状態か否か、あるいは携帯電話10が操作可能な状態かを判断し（ステップS33）、表示画面を見ることが出来ない状態の場合は省電力モードへ移行する（ステップS37）。ここで、表示画面を見ることが出来る状態とは、例えば、折りたたみ型の携帯電話であれば開いた状態であり、スライド型およびストレート型であればいつも見えている状態にあるとみなす。

**【0065】**

また、制御部13は、その後、さらに利用者による携帯電話10が表示部18に画面表示することが可能な状態か否かを判断し（ステップS33）、操作が可能な状態の場合は省電力モードへ移行する（ステップS37）。ここで、携帯電話10が操作可能な状態、表示部18に画面表示することが可能な状態とは、携帯電話10に対してキーロックなどを行っておらず、操作入力部12のキーやボタンによって通話やアプリケーションの操作などが行える状態、あるいは通話中や充電中などの状態でない場合である。

40

**【0066】**

そして、制御部13はステップS33の処理において、携帯電話10が操作可能な状態、表示部18に画面表示することが可能な状態であると判断すると、センサ手段19により検出された携帯電話10本体の向きに関する検出結果を受け（ステップS34）、センサ手段19が所定の範囲の向きを検出したか否かを判定する（ステップS35）。すなわち、センサ手段19が検出した結果が特定の範囲の向きか否かによって、利用者が携帯電話

50



10の表示部の画面を見る目的で携帯電話10本体に加えた物理的挙動であることを判定する。この判定のための範囲は、利用者が予め携帯電話10に設定するか、または後述する学習機能により学習させメモリ14に記憶させておき、これを読み出してセンサ手段19の検出結果を比較する。

【0067】

ステップS35の処理で、利用者が携帯電話10の表示部の画面を見る目的で携帯電話10本体に加えた物理的挙動であることを判定すると、ステップS36の処理において電源制御部16は省電力モードから復帰する制御を行い、表示部18に電力供給を行う（通常の表示モードに移行する）。そして制御部13はステップS31の処理に戻る。なお、ステップS31に戻る際に、省電力モードへ移行するまでのタイマ時間を長く設定するよ

10

【0068】

ステップS35の処理で、利用者が携帯電話10の表示部の画面を見る目的で携帯電話10本体に加えた物理的挙動であることと判定されなかった場合は、ステップS37の処理に進み、電源制御部16は省電力モードへ移行する制御を行い、表示部18への電力供給を停止する。そして制御部13はステップS31の処理に戻る。なお、ステップS31に戻る際に、省電力モードから復帰するまでのタイマ時間を短く設定するようにしてもよい。

【0069】

図3の処理においては、センサ手段19が携帯電話10に加えられた物理的挙動として携帯電話10本体の向きに関する検出結果が設定した所定の範囲内にある時に、利用者が携帯電話10の表示画面を見るための動作を行ったものと判断したが、携帯電話10に加えられた振動を検出することによって判断することもできる。図4は、センサ手段19より携帯電話10に加えられた振動を検出して省電力モードを制御する手順を示すフローチャートである。なお、図4に示す処理動作は制御部13がメモリ14に記録された制御プログラムを実行することで実現される。

20

【0070】

図4に示すフローチャートにおいて、制御部13は、操作入力部12から電源オン信号が入力されると、電源制御部16を制御して携帯電話10の電源をオンとし、動作モードを通常モードにする。そして、使用者が携帯電話10を操作するため操作入力部12を何らかの操作を最後に行ってから省電力モードに移行するまでの時間、すなわち、使用者が予めメモリ14に設定した一定時間（数秒間）をタイマ15にセットしてタイマによる省電力機能を起動させる（ステップS41）。

30

【0071】

次に、制御部13は、省電力モードへの移行を許可するか否かを判定する（ステップS42）。すなわち、制御部13は、利用者が携帯電話10に対する操作があると判断すると、ステップS41に戻ってタイマ15の再設定を行う。

【0072】

また、制御部13は、利用者による携帯電話10に対する操作がないと判断すると、タイマ15が上記の一定時間を計時して満了しているか否かを判断する。そして、制御部13は、タイマ15が満了していないと判断すると、ステップS41に戻って利用者による携帯電話10の操作が行われたか否かを監視し、何ら操作が行われずタイマ15が満了したと判断すると、電源制御部16に省電力モードに移行する制御を行わせる。

40

【0073】

制御部13は、省電力モードへの移行を許可すると、その後、更に利用者によって表示画面を見るために携帯電話10に物理的挙動が加えられた状態か否かを判断し（ステップS43）、表示画面を見ることが出来ない状態の場合は省電力モードへ移行する（ステップS47）。ここで、表示画面を見ることが出来る状態とは、折りたたみ型の携帯電話であれば開いた状態であり、スライド型およびストレート型であればいつも見えている状態にあるとみなす。

50

## 【0074】

また、制御部13は、更に利用者による携帯電話10が表示部18に画面表示することが可能な状態か否かを判断し（ステップS43）、操作が不可能でない状態の場合は省電力モードへ移行する（ステップS47）。ここで、携帯電話10が操作可能な状態、表示部18に画面表示することが可能な状態とは、携帯電話10に対してキーロックなどを行っておらず、操作入力部12のキーやボタンによって通話やアプリケーションの操作などが行える状態、あるいは通話中や充電中などの状態でない場合である。

ここまでの処理は図3の処理手順と同様である。

## 【0075】

そして、制御部13はステップS43の処理において、携帯電話10が操作可能な状態、表示部18に画面表示することが可能な状態であると判断すると、センサ手段19により検出された携帯電話10本体の振動に関する検出結果を受け（ステップS44）、センサ手段19が所定値以上の大きさの振動を検出したか否かを判定する（ステップS45）。すなわち、センサ手段19が検出した結果が一定以上の大きさの振動であるか否かによって、利用者が携帯電話10の表示部の画面を見る目的で携帯電話10本体に加えた物理的挙動であることを判定する。この判定のための基準値は、利用者が予め携帯電話10に設定するか、または後述する学習機能により学習させメモリ14に記憶させておき、これを読み出してセンサ手段19の検出結果を比較する。

## 【0076】

ステップS45の処理で、利用者が携帯電話10の表示部の画面を見る目的で携帯電話10本体に加えた物理的挙動であることを判定すると、ステップS46の処理において電源制御部16は省電力モードから復帰する制御を行い、表示部18に電力供給を行う（通常の表示モードに移行する）。そして制御部13はステップS41の処理に戻る。なお、ステップS41に戻る際に、省電力モードへ移行するまでのタイマ時間を長く設定するようにしてもよい。

## 【0077】

ステップS45の処理で、利用者が携帯電話10の表示部の画面を見る目的で携帯電話10本体に加えた物理的挙動であることが判定されなかった場合は、ステップS47の処理に進み、電源制御部16は省電力モードへ移行する制御を行い、表示部18への電力供給を停止する。そして制御部13はステップS41の処理に戻る。なお、ステップS41に戻る際に、省電力モードから復帰するまでのタイマ時間を短く設定するようにしてもよい。なお、ステップS45、ステップS46の処理において、振動がほとんどない場合（ $G \approx 0$ ）は省電力モードへと強制的に移行しても良い。

## 【0078】

図3のステップS35処理あるいは図4のステップS45の処理における判定の基準となる値を利用者が携帯電話10に学習させることができる。携帯電話10の表示部18は、LCDの視野角が機種によって若干異なり、利用者が画面を観察できる角度範囲が異なっている。また、利用者の個人差によっても画面観察する角度が異なる。

そこで、その携帯電話10の向きあるいは利用者に適応した角度を解析して日常的な携帯電話10の使用によって学習する。

## 【0079】

例えば、メールやアプリケーションを使用している際の携帯電話10の角度を記憶することによって学習を行う。これにより、利用者の携帯電話10本体の向きを手動で設定する負担を軽減すると共に、携帯電話10の機種あるいは利用者の個人差により異なる角度を個々に設定することが可能となる。図5は、携帯電話10本体の向き検出のための学習方法を示すフローチャートである。なお、図5に示す処理動作は制御部13がメモリ14に記録された制御プログラムを実行することで実現される。

## 【0080】

制御部13は、利用者が操作入力部12を操作して入力される指示を待って携帯電話10本体の向きの検出範囲を自動学習するか否かを判定し（ステップS51）、自動学習の

指示を受けると、利用者が携帯電話10を操作中か否かを判定する（ステップS52）。制御部13は、センサ手段19の接触センサからの出力に基づき表示画面を見ることができている状態あるいは操作可能な状態か否かを判断することによって利用者が携帯電話10を操作中か否かを判定する。

#### 【0081】

そして、制御部13は、利用者が携帯電話10を操作中であれば、センサ手段19の加速度センサから送出された携帯電話10の向きの検出結果に基づき、携帯電話10本体の向きが設定可能な範囲の角度か否かを判定する（ステップS53）。ここで、携帯電話10本体の向きが設定可能な範囲の角度とは、利用者が携帯電話10の画面を見ることが可能な角度のことである。この角度は以下、図6ないし図9を参照して説明するようにして

10

#### 【0082】

図6は、利用者が画面を見ることができている範囲を説明するための説明図である。

図7は、利用者が右手に把持している携帯電話の画面を見ているときのXYZ軸の角度を説明するための説明図である。

図8は、利用者が左手に把持している携帯電話の画面を見ているときのXYZ軸の角度を説明するための説明図である。

図9は、利用者が画面を見ているときの角度に関する分布を説明するための説明図である。図7、図8において横軸にサンプル数（経験回数）、縦軸に角度をとり、XYZ軸の角度をそれぞれ示したものである。図9は横軸に角度をとり縦軸に分布数をとったものである。なお、図7、図8においてZ軸の角度は、ほぼY軸の角度と一致する値を示している。

20

#### 【0083】

すなわち、図6に示すように、利用者が携帯電話の画面を見ることが可能な角度は、利用者と携帯電話の水平距離が離れるほど、あるいは垂直位置が上がるほど垂直に立った状態（z軸方向に対して垂直、つまりz軸が90°）となる。このとき、加速度センサより得られる重力加速度に対する加速度成分Ax、Ay、Azの値から求めた各軸の範囲は、図7および図8に示すように、およそx軸-10°～10°、y軸0°～90°、z軸0°～90°となる。したがって、学習のためにメモリ14に記憶する角度は、上記の範囲と定義することができる。

30

#### 【0084】

図5のステップS53において、制御部13は、携帯電話10本体の向きが設定可能な範囲の角度である場合には、学習によって角度の範囲を設定し（ステップS54）、携帯電話10本体の向きが設定可能な範囲の角度ではない場合には、学習によって角度の範囲を設定せずに処理を終了する（ステップS55）。

学習によって角度の範囲を設定する場合、例えば、メモリ14に記憶した角度の最新の100回分のデータを利用して、図9に示すようなデータの分布を解析することによって決定する。

#### 【0085】

（解析方法1）記憶した角度の平均角度を中心として±20°程度に設定する。図9の例（右手）では、平均角度が約45°なので、設定範囲は25°から65°となる。

40

（解析方法2）記憶した角度の中央値を中心として±20°程度に設定する。図9の例（右手）では、中央値が約39°なので、設定範囲は19°から59°となる。

（解析方法3）最大分布数の1/2以上の分布数を持つ最小角度から最大角度の範囲を設定する。図9の例（右手）では、最大の分布数が20なので、分布数が10以上の角度、つまり39°から75°までを設定する。

（解析方法4）分布数が平均以上の分布数を持つ最小角度から最大角度の範囲を設定する。図9の例（右手）では、平均分布数が約7なので、分布数が7以上の角度、つまり30°から83°までを設定する。

（解析方法5）分布数が中央値以上の分布数を持つ最小角度から最大角度の範囲を設定す

50

る。図9の例(右手)では、分布数の中央値が10なので、分布数が10以上の角度、つまり39°から75°までを設定する。

【0086】

再び、図5のフローチャートに戻り説明する。ステップS54において、制御部13は、上記何れかの解析方法による学習によって角度の範囲を設定すると、メモリ14に記憶されている向きの検出範囲を更新し、処理を終了する(ステップS56)。

なお、手動で角度の範囲を設定する場合は、すべての軸に対して設定を行っても、y軸あるいはz軸のみ設定するだけでもよい。なぜならx軸に関しては、角度の範囲が限られている(-10°から10°)からである。

【0087】

以上、説明したように本発明の携帯端末装置によれば、利用者が携帯端末装置の表示画面を見るために携帯端末装置本体に対して加えた物理的な挙動を検出して省電力モードから復帰し、前記の物理的な挙動を検出しない場合省電力モードへ移行するため、省電力効果を十分に発揮できるようになる。すなわち、

1. 携帯端末本体の向きまたは振動の状態によって省電力モードへ移行する、あるいは、省電力モードから復帰する機能。
2. 携帯端末装置が操作可能でない状態であるか否かによって省電力モードへ移行する、あるいは、省電力から復帰する機能。
3. 携帯端末装置の表示画面を見ることが出来る状態にあるか否かによって省電力モードへ移行する、あるいは、省電力モードから復帰する機能。
4. 利用者が携帯端末装置の画面を見るときに最適な角度を個々に学習する機能。
5. 人体検知手段(赤外線センサなど)を備え、人体が携帯端末装置の画面に対して正面側に近距離で存在していない間はLCDなどへの電力供給を停止し省電力モードへ移行する、あるいは省電力モードへ移行するまでの時間を短くする機能。

を実現することにより、利用者が携帯端末装置の画面を見ていない間は、LCDなどへの電力供給を削減することができるので、電池の消費を抑制することができ、待ち受け時間や通話時間を長くすることができるという効果を奏する。

【0088】

また、省電力モードからの復帰を行うために携帯端末装置の操作入力部に何らかの操作を行う必要がなく、アプリケーション起動中に利用者が誤って意図しない操作をしてしまう危険を回避することができる。

さらに、携帯端末装置の画面をみる最適な角度は、液晶の性能や種類あるいは個人によって異なるため、最適な角度を各携帯端末装置ごとにあるいは利用者個人ごとに学習することによって、予め省電力制御の条件をプログラムしておくよりも、柔軟に省電力制御機能を働かせることができる。

【図面の簡単な説明】

【0089】

【図1】本発明の実施例に係る携帯機器として携帯電話を例にした場合の構成を示すブロック図である。

【図2】加速度センサにおける各成分の方向と重力加速度の方向の説明図であり、図2Aは表示画面(携帯電話10)に対するX軸、Y軸の向きを説明する図、図2Bは表示画面(携帯電話10)に対するZ軸の向きを説明する図である。

【図3】携帯電話本体の向きによる省電力モードの制御処理の動作を示すフローチャートである。

【図4】携帯電話本体の振動による省電力モードの制御処理の動作を示すフローチャートである。

【図5】携帯電話本体の向き検出のための学習方法を示すフローチャートである。

【図6】使用者が画面を見ることが出来る範囲を説明するための説明図である。

【図7】使用者が右手に把持している携帯電話の画面を見ているときのXYZ軸の角度を説明するための説明図である。

10

20

30

40

50

【図8】 使用者が左手に把持している携帯電話の画面を見ているときのX Y Z軸の角度を説明するための説明図である。

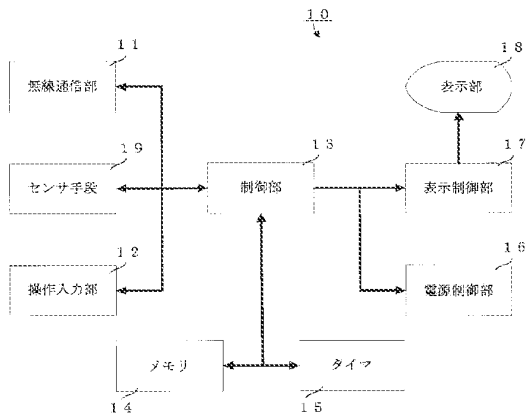
【図9】 使用者が画面を見ているときの角度に関する分布を説明するための説明図である。

【符号の説明】

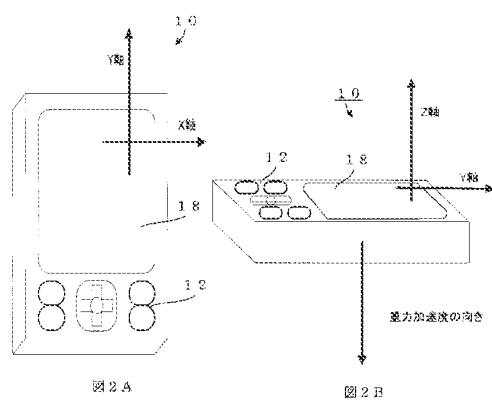
【0090】

- 10 携帯電話
- 11 無線通信部
- 12 操作入力部
- 13 制御部
- 14 メモリ
- 15 タイマ
- 16 電源制御部
- 17 表示制御部
- 18 表示部
- 19 センサ手段

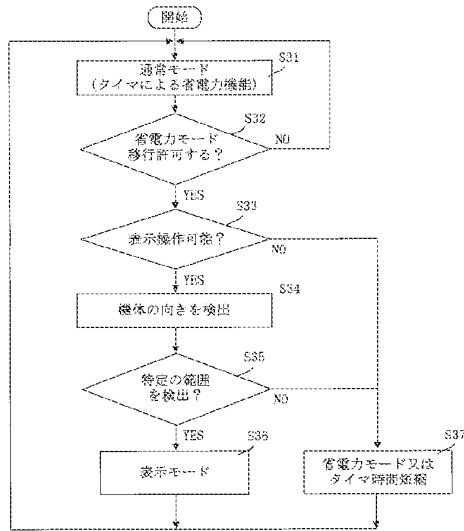
【図1】



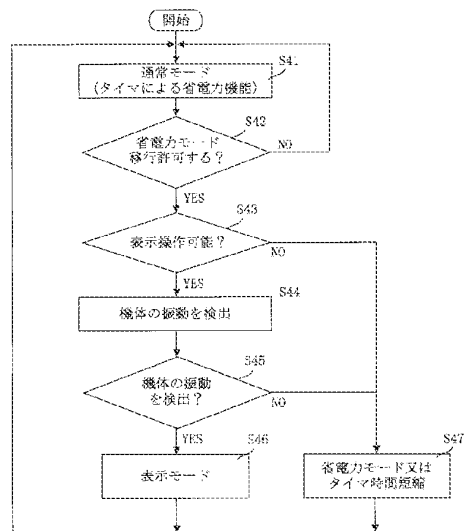
【図2】



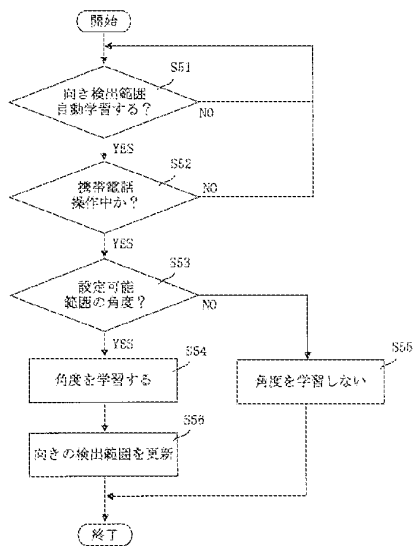
【図3】



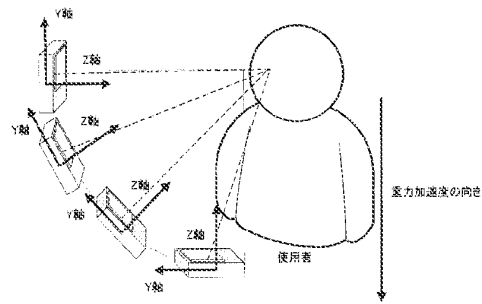
【図4】



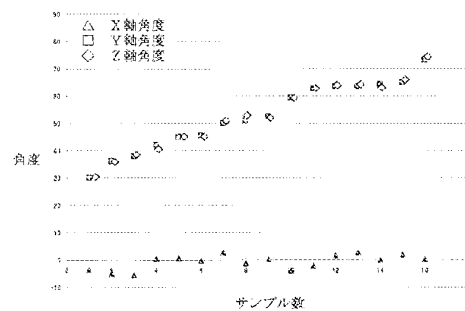
【図5】



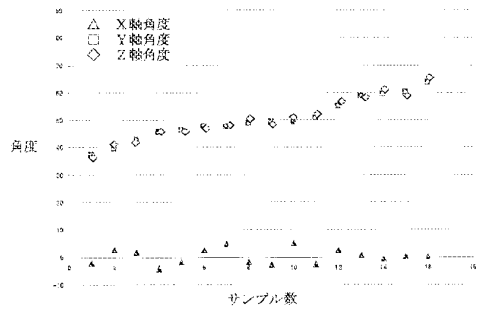
【図6】



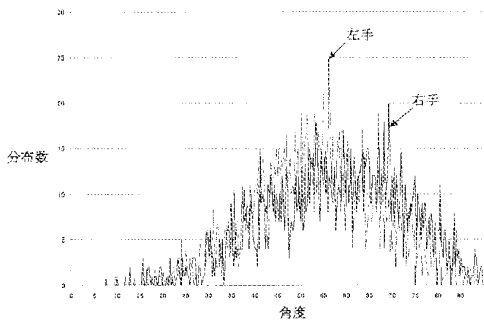
【図7】



【図8】



【図9】







(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-104670  
(P2007-104670A)

(43) 公開日 平成19年4月19日(2007.4.19)

(51) Int. Cl. F 1 テーマコード (参考)  
HO4R 1/10 (2006.01) HO4R 1/10 I 0 1 B 5D005

審査請求 未請求 請求項の数 45 O L 外国語出願 (全 61 頁)

|              |                              |           |  |
|--------------|------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号    | 特願2006-269534 (P2006-269534) | (71) 出願人  | 303033185<br>フィリップ、ハラルド<br>PHILIPP, Harald           |
| (22) 出願日     | 平成18年9月29日 (2006.9.29)       |           | イギリス国 SO31 4RH ハンプシャー ハンブル シラス ガーデンズ 7               |
| (31) 優先権主張番号 | 60/722,476                   | (74) 代理人  | 100068755<br>弁理士 恩田 博宣                               |
| (32) 優先日     | 平成17年9月30日 (2005.9.30)       | (74) 代理人  | 100105957<br>弁理士 恩田 誠                                |
| (33) 優先権主張国  | 米国 (US)                      | (72) 発明者  | フィリップ、ハラルド<br>イギリス国 SO31 4RH ハンプシャー ハンブル シラス ガーデンズ 7 |
| (31) 優先権主張番号 | 11/333,489                   | Fターム (参考) | 5D005 BE01 BE08 B811                                 |
| (32) 優先日     | 平成18年1月17日 (2006.1.17)       |           |  |
| (33) 優先権主張国  | 米国 (US)                      |           |  |

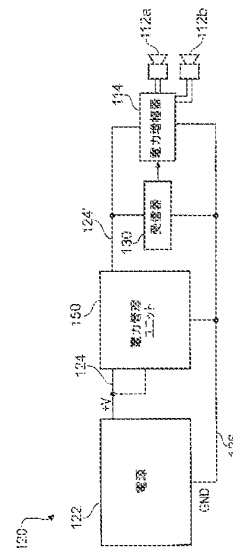
(54) 【発明の名称】 ヘッドセットおよびヘッドセットの電力管理

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 省エネルギー・ヘッドセットを提供する。

【解決手段】 ヘッドセットは、ユーザが存在していないとき、ヘッドセットの消費電力を低減するように動作可能な電力管理ユニット150を備える。電力管理ユニット150は、静電容量型検出を用いて、ユーザの存在を検出する。静電容量型検出は、柔軟かつ信頼性の高いセンサを提供し、ユーザの接近または接触のいずれかを検出することによって、ユーザが存在しているかどうかを正確に検出できるため、好都合である。さらに、様々な実施形態では、静電容量型センサの感度は、ユーザの移動や、例えば、ヘッドセット上に水や汗が存在していることなどの環境条件の変化を考慮して調整され、さらに検出の信頼性を向上させることができる。さらに、静電容量型検出に基づくユーザ存在信号を用いて、他の機能を制御したり、外部機器を制御したりするヘッドセットに関する。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

装置であって、  
検出素子を含むヘッドセットと、  
前記検出素子の静電容量を測定するように動作可能な静電容量測定回路と、  
前記検出素子の静電容量の測定に基づいて、ユーザが前記ヘッドセットを装着しているかどうかを判断し、前記ヘッドセットを装着しているかどうかに従って、前記機器の機能を制御するように動作可能な制御回路と、  
を備える装置。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の装置において、前記静電容量測定回路は、サンプル・コンデンサを含み、さらに前記検出素子から前記サンプル・コンデンサに電荷を移動させ、前記サンプル・コンデンサにおいて電位を生成し測定するように動作可能である、装置。

10

## 【請求項 3】

請求項 2 に記載の装置であって、電位の測定を行う前に、前記検出素子から前記サンプル・コンデンサに、連続的に電荷パケットのバーストを移動するように動作可能な少なくとも一つのスイッチを備える装置。

## 【請求項 4】

請求項 1 に記載の装置において、前記制御回路は、前記検出素子の測定静電容量を少なくとも一つの所定の閾値と比較することによって、ユーザが前記ヘッドセットを装着しているかどうかを判断するように動作可能である、装置。

20

## 【請求項 5】

請求項 1 に記載の装置において、前記検出素子は、前記ヘッドセットが装着されたときにユーザから電氣的に絶縁される電極を含む、装置。

## 【請求項 6】

請求項 1 に記載の装置において、前記静電容量測定回路は、前記ヘッドセット内に収容されている、装置。

## 【請求項 7】

請求項 6 に記載の装置において、前記制御回路は、前記ヘッドセット内に収容されている、装置。

30

## 【請求項 8】

請求項 7 に記載の装置において、前記制御される機能は、前記ヘッドセット内の回路素子によって提供される、装置。

## 【請求項 9】

請求項 1 に記載の装置において、前記制御される機能は、前記ヘッドセット外の回路素子によって提供される、装置。

## 【請求項 10】

請求項 9 に記載の装置において、前記制御回路は、前記ヘッドセット外に存在する、装置。

## 【請求項 11】

請求項 10 に記載の装置において、静電容量測定回路は、前記ヘッドセット外に存在する、装置。

40

## 【請求項 12】

請求項 1 に記載の装置において、前記制御される機能は、省電力機能である、装置。

## 【請求項 13】

請求項 1 に記載の装置であって、さらに、前記ヘッドセット内のスピーカに音声信号を供給する音声増幅器を備え、前記制御される機能は、前記音声増幅器を駆動することである、装置。

## 【請求項 14】

請求項 1 に記載の装置であって、さらに、無線通信送受信器を備え、前記制御される機

50

能は、前記無線通信送受信器を駆動することである、装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 に記載の装置であって、さらに、音声信号を出力する音声生成器を備え、前記制御される機能は、前記音声生成器によって音声信号を出力することである、装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 に記載の装置であって、さらに、前記制御回路に動作信号を供給し、ユーザが前記装置の動作を決定できるようにする入力ボタンを備え、前記制御される機能は、前記入力ボタンからの信号を無効にすることである、装置。

【請求項 1 7】

ヘッドセットを有する装置の動作方法であって、  
前記ヘッドセット内の検出素子の静電容量を測定すること、  
ユーザが前記ヘッドセットを装着しているかどうかを測定静電容量から判断すること、  
前記ヘッドセットが装着されているかどうかの判断に応じて、前記装置の機能を制御すること、  
を備える方法。

10

【請求項 1 8】

請求項 1 7 に記載の方法において、前記検出素子の静電容量を測定することは、  
前記検出素子からサンプル・コンデンサに電荷を移動すること、  
前記サンプル・コンデンサにおいて電位を測定すること、  
前記サンプル・コンデンサの測定電位から前記検出素子の静電容量を決定すること、  
を含む、方法。

20

【請求項 1 9】

請求項 1 8 に記載の方法において、前記検出素子からサンプル・コンデンサに電荷を移動することは、前記検出素子から前記サンプル・コンデンサに連続的に、電荷パケットのバーストを移動することを含む、方法。

【請求項 2 0】

請求項 1 7 に記載の方法において、ユーザが前記ヘッドセットを装着しているかどうかを判断することは、前記検出素子の測定静電容量を少なくとも一つの所定の閾値と比較して、前記検出素子の静電容量がユーザの接近によって変化したかどうかを判断することを含む、方法。

30

【請求項 2 1】

請求項 2 0 に記載の方法であって、動作条件の変化に応じて、前記閾値のうちの一つ以上を調整することを備える方法。

【請求項 2 2】

請求項 1 7 に記載の方法において、前記装置の機能を制御することは、前記装置が電力節約モードであるかどうかを制御することを含む、方法。

【請求項 2 3】

請求項 1 7 に記載の方法において、前記装置の機能を制御することは、無線通信送受信器を起動するかどうかを制御することを含む、方法。

【請求項 2 4】

請求項 1 7 に記載の方法において、前記装置の機能を制御することは、音声信号生成器を起動するかどうかを制御することを含む、方法。

40

【請求項 2 5】

請求項 1 7 に記載の方法において、前記装置の機能を制御することは、前記装置の動作を決定するユーザの入力を無効にするかどうかを制御することを含む、方法。

【請求項 2 6】

ヘッドセットであって、  
少なくとも一つの回路素子と、  
静電容量測定信号を提供するように動作可能な静電容量型センサと、  
前記ヘッドセットが装着されているかどうかを示す前記静電容量測定信号に応じてユー

50

ザ存在信号を生成し、前記ユーザ存在信号に依存して、前記少なくとも一つの回路素子を制御するか、あるいは前記ユーザ存在信号に依存して、前記ヘッドセットに接続された別の機器が受け取る外部出力信号を出力するように動作可能な検出回路と、を備えるヘッドセット。

【請求項 27】

請求項 26 に記載のヘッドセットにおいて、前記検出回路は、サンプル・コンデンサを含み、さらに前記静電容量型センサから前記サンプル・コンデンサに電荷を移動させ、前記サンプル・コンデンサにおいて電位を生成して測定するように動作可能である、ヘッドセット。

【請求項 28】

請求項 27 に記載のヘッドセットであって、電位の測定を行う前に、前記静電容量型センサから前記サンプル・コンデンサに連続的に、電荷パケットのバーストを移動させるように動作可能な少なくとも一つのスイッチを備えるヘッドセット。

【請求項 29】

請求項 26 に記載のヘッドセットにおいて、前記検出回路は、前記ユーザ存在信号を生成するためのコンセンサス・フィルタを含む、ヘッドセット。

【請求項 30】

請求項 26 に記載のヘッドセットにおいて、前記検出回路は、さらに、自己校正動作を自動的に行うように動作可能である、ヘッドセット。

【請求項 31】

請求項 26 に記載のヘッドセットにおいて、前記静電容量型センサは、前記ヘッドセットが装着されたときにユーザから電気的に絶縁される電極を含む、ヘッドセット。

【請求項 32】

請求項 26 に記載のヘッドセットにおいて、前記少なくとも一つの回路素子は、無線通信送受信器を含む、ヘッドセット。

【請求項 33】

請求項 26 に記載のヘッドセットであって、さらに、電源管理ユニットを備え、前記検出回路は前記電源管理ユニットの一部であり、前記電源管理ユニットは、前記ユーザ存在信号に依存して、前記少なくとも一つの回路素子の消費電力を低減し、それによって前記ヘッドセットの消費電力を低減するように動作可能である、ヘッドセット。

【請求項 34】

消費電力を低減するためのヘッドセットの動作方法であって、  
静電容量型センサの静電容量を測定すること、  
ユーザが存在しているかどうかを測定静電容量から判断すること、  
ユーザが存在していないという判断にตอบสนองして、前記ヘッドセット内の一つ以上の回路素子の電力を低下させ、それによって前記ヘッドセットの消費電力を低減すること、  
を備える方法。

【請求項 35】

請求項 34 に記載の方法において、前記静電容量型センサの静電容量の測定することは、  
前記静電容量型センサからサンプル・コンデンサに電荷を移動させること、  
前記サンプル・コンデンサにおいて電位を測定すること、  
前記サンプル・コンデンサの測定電位から前記静電容量型センサの静電容量を決定すること、  
を含む、方法。

【請求項 36】

請求項 35 に記載の方法において、前記静電容量型センサからサンプル・コンデンサに電荷を移動させることは、前記静電容量型センサからサンプル・コンデンサに連続的に電荷パケットのバーストを移動させることを含む、方法。

【請求項 37】

請求項 3 4 に記載の方法において、ユーザが存在するかどうかを判断することは、前記静電容量型センサの測定静電容量を一つ以上の所定の閾値と比較して、前記静電容量型センサの静電容量がユーザの接近によって変化したかどうかを判断することを含む、方法。

【請求項 3 8】

請求項 3 7 に記載の方法であって、動作条件の変化に応じて、前記一つ以上の閾値を調整することを備える方法。

【請求項 3 9】

ヘッドセットの動作方法であって、  
静電容量型センサの静電容量を測定すること、  
ユーザが存在しているかどうかを測定静電容量から判断すること、  
ユーザが存在しているかどうかの判断に応じて、前記ヘッドセットの機能を制御するか、あるいは前記ヘッドセットに接続された別の機器が受け取り可能な外部出力信号を出力すること、  
を備える方法。

10

【請求項 4 0】

請求項 3 9 に記載の方法において、前記静電容量型センサの静電容量を測定することは、  
前記静電容量型センサからサンプル・コンデンサに電荷を移動させること、  
前記サンプル・コンデンサにおいて電位を測定すること、  
前記サンプル・コンデンサの測定電位から前記静電容量型センサの静電容量を決定すること、  
を含む、方法。

20

【請求項 4 1】

請求項 4 0 に記載の方法において、前記静電容量型センサからサンプル・コンデンサに電荷を移動させることは、前記静電容量型センサからサンプル・コンデンサに連続的に電荷パケットのバーストを移動させることを含む、方法。

【請求項 4 2】

請求項 3 9 に記載の方法において、ユーザが存在するかどうかの判断は、前記静電容量型センサの測定静電容量を一つ以上の所定の閾値と比較して、前記静電容量型センサの静電容量がユーザの接近によって変化したかどうかを判断することを含む、方法。

30

【請求項 4 3】

請求項 4 2 に記載の方法であって、動作条件の変化に応じて、前記一つ以上の閾値を調整することを備える方法。

【請求項 4 4】

請求項 3 9 に記載の方法において、前記ヘッドセットに接続された前記機器は、無線により接続されている、方法。

【請求項 4 5】

請求項 3 9 に記載の方法において、前記ヘッドセットに接続された前記機器は、有線により接続されている、方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明はヘッドセットを有する装置に関し、より詳細にはこのような装置の電力管理および／または機能制御に関する（但し、それらに限定される訳ではない）。特に、本発明は、一つ以上の回路素子を有するヘッドセットの電力管理に関する。なお、該回路素子とは、例えば、Bluetooth（登録商標）または他の無線受信器などのような、電力を消費する回路素子のことである。

【背景技術】

【0002】

エンド・ユーザの様々な種類の用途を考慮して、幾多の製造業者が、多くの異なる種類

50

のヘッドセットを設計している。例えば、補聴器や携帯型ラジオなどと共に用いるイヤピースと同様に、音楽を聞くためのステレオ・ヘッドフォンが長年使われている〔特許文献1～3〕。

【0003】

近年、モバイル・セルラ電話機や他の携帯型電子機器と共に用いるために、ユーザが装着可能な多くの新型のヘッドセットが開発されている。ユーザが電子機器を保持する必要のない、いわゆる「ハンズフリー」型動作で、このような携帯型電子機器を用いることができるように、様々なヘッドセット設計が構成されている。

【0004】

近年開発されたヘッドセットの多くは、Bluetooth（登録商標）受信器またはBluetooth（登録商標）送受信器を組み込んだコードレス機器である。Bluetooth（登録商標）は、電子機器製造業者のグループによって開発された高周波通信規格であり、配線やケーブルが不要で、ユーザが詳細に関与することなく様々な種類の電子装置の相互接続を可能にする。Bluetooth（登録商標）を用いる全ての電子製品は、データビットの送信時期、任意の時刻に送信したデータビットの量、データ送信エラーの処理方法などを命令する合意規格を用いなければならないので、Bluetooth（登録商標）規格は様々な電子機器の相互運用を可能にする。

10

【0005】

設計を改善することで、ヘッドセットのサイズや重量を改善しながら、ヘッドセットの機能も劇的に向上している。これは、特に、バッテリー寿命や利用可能な電力が制限されるコードレスのバッテリー動作ヘッドセットの場合、利用可能な電力を最も効率的に用いる方法を模索している技術者に対するプレッシャーを増大させる。

20

【0006】

電力利用の改善の観点では、様々な製造業者が、電力管理機能を組み込んだヘッドセットを開発している。

従来技術の設計としては、Sony（登録商標）社から入手可能なSony（登録商標）MDR-D S 8 0 0 0ヘッドセットの設計がある。このヘッドセットには、ユーザがヘッドセットを装着する際、イヤピースを引き離すと状態を変化させる電気機械的スイッチが備わっている。これは、スイッチ機構を広げたり引っ張ったりするヘッドバンドによって行われる。

30

【0007】

別の従来技術の設計〔特許文献4〕では、イヤピースがユーザに接触したとき、イヤピース内に組み込まれた金属リングによって誘導性雑音信号が提供される。この信号を用いて、ユーザが存在しているかどうかを検出され、信号増幅器の電力を低下させるかどうかが決まる。

【特許文献1】GB-A-1, 483, 829

【特許文献2】US-5, 678, 202

【特許文献3】US-B1-6, 356, 644

【特許文献4】JP2000278785A

【特許文献5】US-B1-6, 466, 036

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

これらの既知の省電力ヘッドセットでは、所望の機能が実現されるが、様々な欠点もある。例えば、機械的スイッチは比較的大きく高価であり、長期の信頼性の問題に悩まされることがある。さらに、機械的ヘッドバンド・スイッチ方式は、例えば、Bluetooth（登録商標）やその他によって無線的に動作するもののような、片耳型機器などのヘッドバンドを使わないヘッドセットには転用することができない。誘導性雑音の検出に基づいてユーザの存在を検出することは、特に、このような雑音のランダムな性質や、ユーザと電極との接触の度合い（例えば、ユーザがジョギングしている場合）、環境条件の影響（例え

50

ば、ユーザが汗をかいたり雨に曝されたりした場合)など、異なる物理的条件に従ってその振幅が変わることを考えると決して理想的とはいえない。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の第一の態様によれば、検出素子を含むヘッドセットと、検出素子の静電容量を測定するように動作可能な静電容量測定回路と、検出素子の静電容量の測定に基づいて、ユーザがヘッドセットを装着しているかどうかを判断するように動作可能な制御回路とを備える装置が提供され、前記制御回路はヘッドセットが装着されているかどうかに従って、前記装置の機能を制御する。

【0010】

従って、ヘッドセットが装着されているかどうか依存して、装置の機能を制御する簡単かつ確実な方法が提供される。様々な機能が制御可能である。例えば、制御される機能としては、省電力機能がある。また、その機能は、例えば音声増幅器の起動、無線通信送受信器の起動、音声生成器による音声信号の出力、および／またはユーザの入力信号の無効化に関わっていてもよい。

【0011】

任意の形態の静電容量測定回路が用いられ得る。例えば、RC回路に基づいた回路、緩和発振器、位相シフト測定、位相ロック・ループ回路、静電容量分圧回路などが用いられる。特に、電荷移動技術に基づいた静電容量測定は、この用途に非常に適している。従って、静電容量測定回路はサンプル・コンデンサを含み、検出素子からサンプル・コンデンサに電荷を移動させ、サンプル・コンデンサにおいて電位を生成して測定するように動作可能である。さらに、静電容量測定回路は、電位測定が行われる前に、検出素子からサンプル・コンデンサに連続的に電荷パケットのバーストを移動させるように動作可能なスイッチを含んでいてもよい。

【0012】

制御回路は、検出素子の測定静電容量を一つ以上の所定の閾値と比較することによって、ユーザがヘッドセットを装着しているかどうかを判断するように動作可能である。測定静電容量は、静電容量の絶対値であっても、以前に測定した値との差など静電容量の示差測定であってもよい。

【0013】

静電容量測定回路は、例えば、ベース・ユニット内などヘッドセットの外部に存在しても、ヘッドセットの内部に存在してもよい。さらに、制御回路および／または制御する機能を提供する回路素子は、例えば、ベース・ユニット内などヘッドセットの外部に存在しても、ヘッドセットの内部に存在してもよい。

【0014】

本発明の第二の態様によれば、ヘッドセットを含む装置の動作方法が提供される。前記方法は、ヘッドセット内の検出素子の静電容量を測定すること、ユーザがヘッドセットを装着しているかどうかを測定静電容量から判断すること、ヘッドセットが装着されているかどうかの判断に応じて、装置の機能を制御すること、を備える。

【0015】

検出素子の静電容量の測定は、検出素子からサンプル・コンデンサに電荷を移動させ、サンプル・コンデンサにおいて電位を測定して、サンプル・コンデンサの測定電位から検出素子の静電容量を決定することを含んでいてもよい。さらに、検出素子からサンプル・コンデンサに電荷を移動させることは、検出素子からサンプル・コンデンサに連続的に電荷パケットのバーストを移動させることを含んでいてもよい。

【0016】

ユーザがヘッドセットを装着しているかどうかを判断することは、検出素子の測定静電容量を一つ以上の所定の閾値と比較して、検出素子の静電容量がユーザが接近することによって変化したかどうかを判断することを含んでいてもよい。さらに、その方法は、動作状態の変化に応じて、一つ以上の閾値を調整することを備えていてもよい。

10

20

30

40

50

## 【0017】

本発明の第三の態様によれば、ユーザが装着していないとき、ヘッドセットの消費電力を低減するように動作可能な電力管理ユニットを有する省エネルギー・ヘッドセットが提供される。電力管理ユニットは、静電容量型センサに接続された検出回路を有する。検出回路は、静電容量型センサの静電容量を測定し、測定静電容量に依存して、ユーザ存在信号を生成するように動作可能である。ユーザ存在信号は、ユーザが存在するかどうかを示す。電力管理ユニットは、ユーザ存在信号に従って動作し、ヘッドセット、一般に電力制御部に設けられる一つ以上の回路素子を制御することができる。

## 【0018】

電力制御は通常、回路素子のオンオフを切り換えることによる。しかし、電力制御は単なる二値機能である必要はなく、例えば、待機レベルにまで電力を低減したり、電力増幅器に供給される電力を低減したりして、そのようにしない場合に発生するフィードバックを抑制するなど、なお動作可能であるが利得を低減することもできる。しかし、当然のことながら、ユーザ存在信号は、電力管理ユニットその他によって用いられ、電力と直接関係しない他の機能を制御することもできる。例えば、ユーザ存在信号を用いて、ヘッドセットの他の機能を制御したり、無線または有線でヘッドセットに接続された他の機器が受け取り可能な外部出力信号を出力したりすることができる。例えば、ヘッドセットを外すことは、音声または映像トラックの再生動作の中断に用いることができ、その後、ヘッドセットが装着されたとき、再びユーザ存在信号に応じて再生を再開することができる。別の例では、ユーザがヘッドセットを装着したとき、外部拡声器からヘッドセットのスピーカに再生を切り換えることができる。周囲雑音キャンセル機能を備えたヘッドセットもよく知られている。例えば、このようなヘッドセットは飛行機の雑音の低減や、クラシック音楽再生の忠実性の増大に有用である。雑音キャンセル回路はかなりの電力を消費するので、雑音キャンセル回路を選択的に起動および停止することは、本発明の役立つ用途の一つであることも知られている。

## 【0019】

従って、本発明はさらに、消費電力を低減したヘッドセットに関し、前記ヘッドセットは、電力を必要とする少なくとも一つの回路素子と、静電容量測定信号を提供するように動作可能な静電容量型センサと、ヘッドセットが装着されたかどうかを示す静電容量測定信号に応じて、ユーザ存在信号を生成するように動作可能な検出回路を含む電力管理ユニットとを備え、前記検出回路は、前記ユーザ存在信号に依存して少なくとも一つの回路素子を制御したり、ヘッドセットに接続された別の素子が受け取るように、前記ユーザ存在信号に依存する外部出力信号を出力したりするように動作可能である。少なくとも一つの回路素子は、その電力送出などのヘッドセットの機能を制御することができる。また、少なくとも一つの回路素子は、ユーザ存在信号を外部に送ることによって、外部素子の機能を間接的に制御するために用いられる。

## 【0020】

本発明の第四の態様によれば、消費電力を低減するためのヘッドセットの動作方法が提供される。この方法は、静電容量型センサの静電容量を測定すること、ユーザが存在しているかどうかを測定静電容量から判断すること、ユーザが存在していないという判断に回答して、ヘッドセット内の一つ以上の回路素子の電力を低下させ、それによりヘッドセットの消費電力を低減することを備える。

## 【0021】

上記のように、ユーザ優先検出を用いて、消費電力以外の機能を制御することもできる。その結果、本発明はさらにヘッドセットの動作方法に関し、前記方法は、静電容量型センサの静電容量を測定すること、ユーザが存在しているかどうかを測定静電容量から判断すること、ユーザが存在しているかどうかの判断に応じて、ヘッドセットの機能を制御したり、ヘッドセットに接続された別の機器が受け取り可能な外部出力信号を出力したりすることを備える。ヘッドセットに接続された外部機器は、無線により接続されても、有線により接続されてもよい。



## 【0022】

請求される静電容量型検出の方法は、簡単、低価格、高信頼性センサを提供し、上記の従来技術の機械的な解決方法よりも優れている。

静電容量型センサは、その感度の校正方法に依存して隣接動作することも直接接触動作することもできる。静電容量型センサの感度は、例えば湿度などの環境条件の変化を考慮して動的に調整することもできる。

## 【0023】

本発明の別の態様によれば、消費電力を低減したヘッドセットが提供され、前記ヘッドセットは、電力を必要とする少なくとも一つの回路素子と、静電容量測定信号を提供するように動作可能な静電容量型センサと、ヘッドセットを装着しているかどうかを示す静電容量測定信号に応じて、ユーザ存在信号を生成するように動作可能な検出回路を含む電力管理ユニットとを有し、前記検出回路は、前記ユーザ存在信号に依存して少なくとも一つの回路素子を制御するように動作可能である。

10

## 【0024】

検出回路は、サンプル・コンデンサを有し、さらに静電容量型センサからサンプル・コンデンサに電荷を移動させ、サンプル・コンデンサにおいて電位を生成して測定するように動作可能である。ヘッドセットはさらに、任意の電位測定を行う前に、静電容量型センサからサンプル・コンデンサに連続的に電荷パケットのバーストを移動させるように動作可能な少なくとも一つのスイッチを備えていてもよい。

## 【0025】

検出回路は、コンセンサス・フィルタを有し、ユーザ存在信号を生成することができる。

20

検出回路はさらに、自己校正動作を行うように自動的に動作することもできる。

## 【0026】

静電容量型センサは、ヘッドセットが装着されたときにユーザから電氣的に絶縁される電極を有することができる。

例えば、静電容量型センサの検出電極は、従来のハイファイ (h i - f i) 形式の両耳用ヘッドセットのケース下、または携帯型音楽プレイヤー、Bluetooth (登録商標) 付属ヘッドセット、補聴器などの片耳または両耳用最新型イヤピース・ヘッドセットの一部を構成するイヤピースのハウジング内に配置される。また、静電容量型センサの検出電極は、既存のハイファイ形式両耳用ヘッドセットのヘッドバンド上に配置されてもよい。ヘッドセットのスピーカ領域内の導電性ストリップ形態で設けることもできる。一般に、信号強度は近接度と相関するので、静電容量型センサの検出電極はユーザの皮膚の相対的に近くに設けることが望ましい。

30

## 【0027】

少なくとも一つの回路素子は、Bluetooth (登録商標) 受信器を有することができる。

本発明のさらに別の態様によると、消費電力を低減するためのヘッドセットの動作方法が提供され、前記方法は、静電容量型センサの静電容量を測定すること、ユーザが存在しているかどうかを測定静電容量から判断すること、ユーザが存在していないという判断に応答して、ヘッドセット内の一つ以上の回路素子の電力を低下させ、それによってヘッドセットの消費電力を低減することを備える。

40

## 【0028】

静電容量型センサの静電容量を測定することは、静電容量型センサからサンプル・コンデンサに電荷を移動させること、サンプル・コンデンサにおいて電位を測定すること、サンプル・コンデンサの測定電位から静電容量型センサの静電容量を決定することを含んでいる。

## 【0029】

静電容量型センサからサンプル・コンデンサに電荷を移動させることは、静電容量型センサからサンプル・コンデンサに連続的に電荷パケットのバーストを移動させることを含んでいる。

50

## 【0030】

ユーザが存在しているかどうかを判断することは、静電容量型センサの測定静電容量を一つ以上の閾値と比較して、静電容量型センサの静電容量がユーザの接近によって変化したかどうかを判断することを含んでいる。

## 【0031】

本方法には、動作条件の変化に応じて、一つ以上の閾値を調整することを備えていてもよい。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0032】

本発明をさらに理解し、それを実現可能な方法を示すために、以下に添付の図面を参照する。

10

図1は、省エネルギー・ヘッドセット100の概略図を示している。ヘッドセット100は、拡声器112aと112bを各々収容する第一ケース102aと第二ケース102bを有し、ステレオ音声を再生する。ケース102aと102bはヘッドバンド104によって互いに物理的に接続され、ヘッドバンド104は電気ケーブル（図示せず）を収容する凹部を有し、第一ケース102aに収容されたヘッドセット電子回路120と第二ケース102b内の拡声器112bを接続する。

## 【0033】

ケース102aおよび102bは、外側ケース・カバー108および内側カバー106により構成され、ヘッドセット100を装着したとき、内側カバー106はユーザの耳に接触する。ケース・カバー108は、例えば、ボリューム制御やチャンネル制御などユーザが操作可能な様々な制御部（図示せず）を取り付けるために用いられて得る。カバー106はユーザの快適性のための詰め物上に設けられ、例えば、柔軟な耐水性高分子シート材料を含む様々な材料から構成される。カバー106の開口部は、ヘッドセット100を装着したときユーザの各々の耳に拡声器112を露出させる。

20

## 【0034】

ヘッドセット電子回路120は電力管理機能を提供し、ユーザがヘッドセット100を装着していないときの消費電力を低減する。ヘッドセット電子回路120は静電容量型検出を用いて、ユーザがヘッドセット100を装着しているかどうかを検出する。電力管理に加えて、ヘッドセット電子回路120は以下で説明するような他の様々な機能を提供することもできる。

30

## 【0035】

静電容量型検出は、例えば、以下でさらに詳しく説明するように電荷移動技術を用いることによって、検出板160の静電容量を測定するヘッドセット電子回路120によって実現される。検出板160は、ヘッドセット100内のカバー106の表面下に設けられる。従って、この実施形態では、ヘッドセットを装着したときに、検出板160は、ユーザに接触せず、検出板160とユーザとの物理的な接触ではなく、ユーザの接近を検出することによってユーザの存在を検出するために用いられる。これは、電力管理機能を組み込んでいない既存のヘッドセットと同様にヘッドセット100を快適にし、接触型センサを収容するためにカバー106を切断したり、あるいは変更したりする必要がないので、既存ヘッドセット設計を用いることができる。

40

## 【0036】

図2は、本発明に従って構成されたヘッドセットの様々な実施形態において用いられるヘッドセット電子回路120の概略図を示している。ヘッドセット電子回路120は、高周波（RF）受信器130を駆動する電源122を有し、受信器130はヘッドセット100から送られた信号を受け取り復号化する。ヘッドセット電子回路120はさらに電力増幅器114を有し、電力増幅器114は受信器130が復号化した音声信号を増幅し、増幅した音声信号を拡声器112aおよび112bに各々供給してステレオ音声を再生する。受信器130は既存のBluetooth（登録商標）受信器であっても、Zigbee（登録商標）などの他の無線受信器であってもよい。無線という言葉は、赤外線リンクや無線

50

リンクを使用できることを含んでいる。

【0037】

電源122は、充電可能なバッテリーと対応する充電および電力調整回路を有することができる。別の実施形態では、ヘッドセット100は、従来のバッテリーまたは外部電源から電力供給を受ける。しかし、図2の実施形態では、充電可能なバッテリーを使用することが、ヘッドセット100のコードレス動作を可能にするために望ましい。

【0038】

電源122の正の出力は、正の供給レール124に電氣的に接続される。電源122の負または接地出力は、負の供給レール126に電氣的に接続される。ヘッドセット電子回路120を構成する電子部品は、負の供給レール126に電氣的に接続される。さらに、正の供給レールの切断可能部124'に、正の供給レール124を電氣的に接続するように動作可能な電源管理ユニット150を設ける。正の供給レール124から正の供給レールの一部124'を切断する電源管理ユニット150の動作は、正の供給レールの一部124'から駆動される電子部品への電力供給を切断し、電力管理ユニット150が切断状態のとき、ヘッドセット電子回路120によって消費される電力の合計を低減する。

10

【0039】

電力管理ユニット150が切断状態のとき、電力管理ユニット150だけは電源122から電力を引き込む必要がある。この実施形態の変形態様では、永久に動作状態であることが必要な電子部品は正の供給レール124と負の供給レール126の間に電氣的に接続され、ヘッドセット100を装着していないとき、切断可能な電子部品は正の供給レールの一部124'と負の供給レール126の間に電氣的に接続される。

20

【0040】

図3は、図1に示したヘッドセット100の一部を構成する様々な部品の物理的構成を示す概略図である。

カバー106の一部は、ユーザ110の耳の近傍に示されている。カバー106は、ヘッドセット100内に設けられた検出板160からユーザ110を分離する。

【0041】

さらに、電源管理ユニット150の一部を構成する電荷検出回路152は、検出板コネクタ154によって検出板160に電氣的に接続される。電荷検出回路152は正の供給レール124と負の供給レール126の間に電氣的に接続され、電源122から電力を引き込む。二つの出力、制御出力156および測定出力158は電荷検出回路152によって提供され、これらは電源管理ユニット150の様々な部品と共に以下でさらに説明される。

30

【0042】

図4は、本発明の様々な実施形態で用いるための電力管理ユニット150を概略的に示している。電力管理ユニット150は電荷検出回路152を有し、電荷検出回路152は検出板コネクタ154を介して検出板160に電氣的に接続されている。

【0043】

電荷検出回路152は正の供給レール124と負の供給レール126との間に電氣的に接続され、検出板160の静電容量を測定するように動作可能である。電荷検出回路152は、二つの出力156および158を有する。これらの出力のうちの一つは測定出力158であり、その電圧レベルは検出板160の測定静電容量を示す。他の出力は制御出力156であり、測定出力158の電圧レベルを読み込み可能な時点を信号処理部162に示すために用いられる。

40

【0044】

信号処理部162は、正の供給レール124と負の供給レール126との間に電氣的に接続される。それは、測定静電容量値を処理し、検出板160のそれらの測定静電容量値がユーザ110の存在を示すかどうかを決定するように動作可能である（その処理は以下でより詳しく説明する）。信号処理部162は制御出力168を提供し、その出力レベルはユーザが存在すること（出力レベル＝論理値1）またはユーザが存在しないこと（出力

50

レベル＝論理値 0) を示す。

【0045】

さらに、制御出力 168 によって提供可能な出力電流が十分ではなく、電界効果トランジスタ (FET) スイッチ 166 を直接駆動できない実施形態では、選択的駆動回路 164 が電力管理ユニット 150 内に設けられる。FET スイッチ 166 は、正の供給レールの一部 124' に正の供給レール 124 を電氣的に接続するように動作可能であり、後者の供給レール 124' に接続された電気部品を駆動する。このような駆動回路 164 を設ける場合、それ自体は正の供給レール 124 と負の供給レール 126 との間から電力を引き込むことによって駆動される。

【0046】

例えば、英国ハンプルの Quantum Research Group から入手可能な QT110 センサ IC などの集積回路 (IC) 素子を選択的に用いることによって、電荷検出回路 152 および信号処理部 162 を共に設けることもできる。

【0047】

図 5 は、電荷移動静電容量測定回路 155 を示している。同様の電荷移動静電容量測定回路は米国特許 US-B1-6, 466, 036 [特許文献 5] で説明されており、この文献の内容は参照により本明細書に組み込まれる。

【0048】

任意の適切な静電容量測定技術を用いることができるが、電荷移動静電容量測定回路 155 の回路は IC 上への実装に非常に適している。さらに、電荷移動技術を用いる静電容量の測定は他の様々なユーザ存在検出技術に比べて、より低い製造コストで優れた性能を提供するので有利である。

【0049】

第一切り換え素子 S1 を用いて、(図 6 の表にまとめられているように) ステップ C 中 サンプル・コンデンサ Cs および測定する静電容量 Cx の両方を介して、電荷を駆動する。これは、図 6 のステップ D で S1 が開いた後、Cs と Cx の両方に残留電荷を残す。キルヒホッフの電流法則と電荷保存の原理は、これらの電荷 Qx と Qs とが等しいことを示す。しかし、Cs >> Cx であるので、より大きな残留電圧が Cx 上に見出され、逆により低い電圧が Cs 上に見出される。図 6 のステップ C で S1 を閉じることを考慮すると、図 5 の構成が静電容量型電圧分割器と見なされることが図 7 からわかる。

【0050】

本発明の使用時、発明の装置の一部ではない物体の存在または移動が静電容量測定によって検出されることを示すために、図 5 では検出板 160 が明確に描写されている。図は検出板 160 と未知の静電容量 Cx の両方を示すこともあるが、当業者には明らかなように、これらの描写において Cx は検出板 160 と自由空間または電氣的接地との静電容量である。Cx の値は、ユーザの存在または接近によって変化する。

【0051】

図 5 の描写を再び参照すると、第二切り換え素子 S2 を用いて Cx 上の電圧および電荷を消去し、さらに Cs にかかる電圧 Vcs の測定を可能にする。当然のことながら、S2 を使用することで、S1 を繰り返しオンオフし Cs 上に電荷を蓄積できる。これは、より大きな測定可能電圧値および精度を提供し、能動的増幅器を用いることなく検出利得または感度を増大させる。第三切り換え素子 S3 はリセット・スイッチとして機能し、以下に説明するように電荷移動バーストの開始前に Cs 上の電荷をリセットするために用いられる。

【0052】

好ましい制御回路 172 は、切り換えシーケンスおよび測定回路 170 の動作を制御する。制御回路 172 は、概略的に示した制御ライン 174 を用いて、スイッチ S1、S2 および S3 を切り換えるように動作可能である。ブロック 162 として示した信号処理部は、測定回路の出力を使用可能な形式に変換するために必要とされる。例えば、これには、サイクル・カウントを信号強度の二値表現に変換することが含まれる。信号処理部 16

10

20

30

40

50

2は、フィルタなどの線形信号処理素子および／または閾値比較などの非線形機能を含み、所定の用途に適した出力を提供することもできる。制御回路172および信号処理部162は図5では概略的にのみ描写されているが、当業者には明らかなように、このような回路素子は他の場所に描写した回路素子と共に用いることもでき（例えば、測定回路170から太い矢印の出力で示したように）、様々な回路素子および接続は分かりやすく示すために省略されているにすぎない。

【0053】

図6の表は、図5の回路を用いる一実装形態で用いられる切り換えシーケンスを示している。まず、ステップAでは、切り換え素子S2およびS3を閉じてCsおよびCx上の電荷を消去する。全てのスイッチを開に保持するステップBの適切な中断の後、S1を閉じてCsおよびCxを介して電荷を駆動する（ステップC）。その結果、Csにかかる第一電圧増加は、静電容量型分割器の式によって定義される。

10

【0054】

$$\Delta V_{cs}(1) = V_r \cdot C_x / (C_s + C_x) \quad (1)$$

ここで、 $V_r$ はS1に接続した基準電圧である。

ステップDでは、全てのスイッチを開に保持する。

【0055】

ステップEではS2を閉じ、 $\Delta V_{cs}$ はCsの正の遠端上の接地基準信号として現れる。無効時間のステップBおよびDは、Cs上での電荷の蓄積を劣化させるスイッチの相互導通を防ぐために用いられる。無効時間はかなり短くてもよく、数ナノ秒程度で、必要に応じてより長くてもよい。ステップBからEはループ形式で繰り返し、電荷移動サイクルの「バースト」を提供することができる。適切な電荷移動バースト長の後、電荷移動サイクルを終了し、 $V_{cs}$ は上記の方法で、例えばステップFでS2を閉じ、他のスイッチを開いて、アナログ・デジタル変換器(ADC)を用いることによって測定される。 $V_{cs}$ の測定後、S3は、さらに複数の電荷パケットをCxからCsに移動する次の電荷移動バーストに備えて、Csをリセットするために閉じることにもできる。

20

【0056】

別の変形態様では、各電荷移動サイクルで測定を行うように、ステップEおよびFを組み合わせることができる。機能的に同一なステップEおよびFを組み合わせることによって、測定回路170は固定基準を備えた単純な電圧比較器から構成できる。このような場合、 $V_{cs}$ が所定の閾値を超えて上昇したことを電圧比較器が示したとき、電荷移動サイクルのループ動作を終了させる。このポイントに到達するためにかかるサイクル数が信号読み取り値となり、静電容量Cxの値を示す。この技術については、以下でさらに説明する。

30

【0057】

ステップBからEの繰り返しループ中、電圧はCs上で上昇するがCx上では上昇しない。CxはステップEで連続的に放電され、Cxは電荷量を増大させることができない。しかし、Csは電荷を自由に蓄積し、その結果、増加電圧は次のように電圧 $V_r$ と $V_{cs}$ との差に依存する。

【0058】

$$\Delta V_{cs}(n) = K (V_r - V_{cs}(n-1)) \quad (2)$$

ここで、 $V_r$ は供給電圧であり固定基準電圧であってもよく、 $n$ は電荷移動サイクル数であり、 $K = C_x / (C_s + C_x)$ である。

40

【0059】

最終的にかかる電圧 $V_{cs}$ は、 $V_{cs}$ の最初の値と $V_{cs}(N)$ の合計に等しく、 $V_{cs}(N)$ は $\Delta V_{cs}$ の継続する値の全ての合計に等しい。つまり、

$$V_{cs}(N) = \Delta V_{cs}(1) + \Delta V_{cs}(2) + \Delta V_{cs}(3) + \dots + \Delta V_{cs}(N) \quad (3)$$

または、

$$V_{cs}(N) = \sum \Delta V_{cs}(n) = K \sum (V_r - \Delta V_{cs}(n-1)) \quad (50)$$

4)

ここで、合計は  $n = 1$  から  $n = N$  までの範囲で行う。

【0060】

各電荷移動サイクル中、 $V_{cs}$  上のさらなる増加電圧は前のサイクルからの増加より小さく、電圧上昇は制限指数関数として記述できる。

$$V(N) = V_r - V_r e^{-d \cdot n} \quad (5)$$

ここで、 $d$  は時間のスケールリング因子である。これは、図8に示したプロファイルを生成する。

【0061】

事実上、 $V_{cs}$  が  $V_r$  とほぼ同じになるまで上昇する前に、バーストは十分に終了する。実際、 $V_{cs}$  の上昇が  $V_r$  の10%未満に制限される場合、ほとんどの用途で線形性を許容できる。簡単な限られた検出用途の場合、閾値比較関数内の信号対雑音比の劣化の増大を犠牲にして、 $V_{cs}$  のより高い上昇を許容できる。 10

【0062】

電荷移動バーストは、固定または可変サイクル数の後に終了することができる。固定数を用いる場合、測定回路170は、ADCまたはアナログ増幅器の方式と同様に連続的な信号を表せるべきである。可変バースト長を用いる場合、固定基準を備えた単純な比較器を測定回路170に用いることができ、必要とされるバースト長は比較電圧に等しいレベルに  $V_{cs}$  が上昇したときの長さである。バーストは必要数を超えて継続することができるが、余分な電荷移動サイクルは不要である。比較電圧の達成に必要な電荷移動サイクルのカウントが出力結果であり、全ての実際の目的ではADC結果と区別できない。このような結果は、図6の切り換えシーケンスの繰り返しによって得られ、ループ・サイクル数を含み、ユーザの存在を周期的にチェックできる（例えば、1秒間に1回）。 20

【0063】

なお、図5では、測定回路170は、 $C_s$  の(+)の遠端側に接続され、 $S_2$  を閉じたときに読み取りを行う。 $C_s$  の(+)側は接地基準信号の最も便利な測定ポイントであるが、 $S_2$  の代わりに  $S_1$  を閉に保持することによって、 $C_s$  の(-)の近端側で  $V_{cs}$  を測定することもできる。それから、読み取りは接地基準ではなく  $V_r$  基準で行い、当業者には明らかかなようにそれは一般に質は劣るが可能ではある。どちらの場合も、行われる測定は  $V_{cs}$  の実際値である。読み取りを接地に対して行うか  $V_r$  に対して行うかは本発明にとって重要ではない。重要なのは  $C_s$  にかかる電位差である。 30

【0064】

図5は測定回路170を使うことを説明しているが、当業者には明らかかなように、これは本発明を実施するための一つの方法にすぎず、このような測定回路の使用は本発明の別の実施形態を実現するために必須ではない。

【0065】

信号処理部162の処理機能に追加の捕捉後アルゴリズムを組み込むことによって、電荷移動静電容量測定回路155に様々な選択的改善を行うことができる。例えば、

1. 回路155が信号強度に影響するゆっくりとした変化に従って、その閾値を連続的に調整できるドリフト補償モード。これらの変化には、温度変動、湿度上昇、機械的クリープなどが含まれる。これは、検出が行われない場合に、スルーレートの限界速度で一つ以上の基準レベルをゆっくり変更することによって実現可能である。 40

【0066】

2. ヒステリシスの組み込み。「接点の跳ね返り」を防ぐために、回路155は最初の検出レベルが異なる、つまり、非検出レベルより高くなるように検出閾値ヒステリシスを組み込むことができ、「非検出」状態に入る前に、信号が閾値レベルより低い信号レベルを通過するようにする。

【0067】

3. 電荷移動静電容量測定回路155へのコンセンサス・フィルタ機能の組み込み。この機能は、測定静電容量値を所定の閾値と比較するように作用する一つ以上の比較器によ 50

って提供される。測定静電容量値と閾値とを複数回連続的に比較する信号処理部162によって提供することもできる。その調査結果を獲得し、測定静電容量値が閾値より高いか低いかに関するコンセンサスを最終的な結果として受け入れる。この機能は、ユーザが存在するかどうかを検出する際、電荷移動静電容量測定回路155の偽トリガの量を低減し、その結果、電力管理ユニット150の信頼性を向上させる。

**【0068】**

上記の番号付けした選択的機能は、例えば、信号処理部内に符号化した様々なアルゴリズムによって提供される。それらはまた、ここで説明した様々な回路と共に、種々の組み合わせや程度において有用であり、より堅牢な検出策を提供し、汚れの蓄積、湿気の有存在、熱ドリフトなどの様々な実世界の検出上の問題に適応できる。

10

**【0069】**

図9は、本発明の別の実施形態による装置を概略的に示している。この装置は携帯型音楽プレイヤーであり、柔軟性を有するリード202を含むヘッドセット180を有し、リード202はヘッドセット180をベース・ユニット182に接続する。この装置は、ユーザがヘッドセットを外したとき、音声信号の再生を自動的に中断し、ユーザがヘッドセットを装着し直したとき自動的に再開するように構成されている。

**【0070】**

この例のヘッドセットはステレオ・ヘッドセットであり、第一および第二イヤピース・ハウジング186および188内に各々配置した二つの音声スピーカ（図示せず）を有する。イヤピース・ハウジング186、188はユーザの耳内に装着するように設計され、ユーザがスピーカから音声を聞くことができるようにする。第一イヤピース・ハウジング186内には、導電性検出板196の形態の検出素子がある。この例の検出板は、イヤピース・ハウジング186の内面に隣接配置された金属リングである。イヤピース・ハウジング内の音声スピーカは一般的な既存の技術を用いて、柔軟性を有するリード202および着脱可能なジャック・プラグ200内の配線を介して、ベース・ユニット182に接続されている。しかし、柔軟性を有するリード202およびジャック・プラグ200は、検出板コネクタ配線197を介して、検出板196とベース・ユニット182との間に電気接続を確立するようにも構成される。

20

**【0071】**

ベース・ユニット182は、ハウジング192、ユーザが装置の動作形態を制御するための入力を提供可能にするために、ユーザが利用可能な制御ボタン194、制御回路（制御部とも呼ばれる）204、静電容量測定回路205、および音声信号生成器190を有する。この場合、ベース・ユニット182はハードディスク・ベースのオーディオ・プレイヤーであり、音声生成器190は音声ファイルを格納するためのハードディスク206、対応する駆動読み取り回路208および増幅回路210を有する。増幅回路は、ジャック・プラグ200および柔軟性を有するリード202内の配線を介して、イヤピース・ハウジング内のスピーカに信号を供給し、ユーザに対して音声ファイルを再生可能にする。

30

**【0072】**

使用中、ユーザは、ヘッドセット180のイヤピース186、188を各々の耳に挿入し、制御ボタン194を用いてベース・ユニット182に命令し、イヤピース内のスピーカに供給する所望の音声トラックを再生する。これは、実質的には既存の方法で実現される。つまり、制御回路204は制御ボタンからの入力にตอบสนองし、ハードディスク駆動部206および読み取り回路208を構成し、増幅回路210からジャック・プラグ200および柔軟性を有するリード202を介して、スピーカに所望の音声トラックを適切に再生する。

40

**【0073】**

検出板196は、検出板コネクタ配線197を介して静電容量測定回路に接続されている。動作中、静電容量測定回路は、例えば、システム接地または他の基準電位に対して、検出板196の静電容量を監視する。これは、既知の静電容量測定技術を用いて行われる。例えば、静電容量測定回路205は電荷移動（上記のように）に基づいて検出板を含む

50

R C回路、または従来から知られているように、緩和発振器、位相シフト測定、位相ロック・ループ回路、静電容量型分割回路などの時定数を測定できる。静電容量測定回路を、検出板196の静電容量を連続的に監視するように構成することも、例えば5秒に1回など、少ない頻度で読み取りを行うように構成することもできる。

#### 【0074】

静電容量測定回路205は、測定静電容量を表す静電容量測定信号を制御回路204に供給するように構成されている。静電容量測定信号を受け取ると、制御回路は格納されている閾値レベルC t hとそれを比較する。C t hはヘッドセットが装着されていないときに検出板の測定静電容量と関連している。測定静電容量が閾値レベルより小さい場合、ヘッドセットを装着していないと考えられる。一方、測定静電容量が閾値レベルより大きい場合は、上記のように、ユーザの存在が検出板の測定静電容量を増大させるということに基づいて、ヘッドセットを装着していると考えられる。従って、閾値は、ヘッドセットを装着していない場合に検出板の測定静電容量と、ユーザの存在に対応しない測定静電容量内の雑音やバラツキを考慮したマージンの合計に対応する。ヘッドセットを装着していないとき平均測定静電容量C n oが予想され、ヘッドセットを装着しているとき平均測定静電容量C y e sが予想される場合、例えば、閾値は、C n oとC y e sとの中間に設定できる。

10

#### 【0075】

従って、測定静電容量が閾値レベルを超えるかどうか依存して、制御部はヘッドセットが装着されているかどうかを判断し、必要に応じて（つまり、プログラムされた動作方法に従って）、装置の機能を駆動または停止できる。この場合、測定静電容量が閾値レベルC t hより小さく、ヘッドセットは装着されていないと判断された場合、制御部は音声生成器の駆動読み取り回路に命令し、再生を中断する。

20

#### 【0076】

装置の動作は、閾値より小さい静電容量が測定される持続時間に依存する複数の段階で制御できる。例えば、再生の最初で中断中、装置に十分に電力を供給し続け、ハードディスクを回転させ続けることなどを行うことができる。しかし、例えば、30秒などの所定の時間の後、なお測定静電容量が閾値レベルC t hより小さい場合、制御回路は読み取り駆動回路に命令し、例えば、摩耗を低減するために、ハードディスクの回転を停止することができる。例えば、さらに30秒など一定時間の後であっても、測定静電容量が依然として閾値レベルC t hより小さいのであれば、制御回路は読み取り駆動回路および電力増幅器に命令し、電力節約モードに入ることができる。例えば、さらに1、2分など一定時間の後であっても、なお測定静電容量が依然として閾値レベルC t hより小さいのであれば、制御部は、ユーザが永久に聴くことはないと仮定し、装置の電力を十分に低下させるように構成されている。

30

#### 【0077】

いずれの段階においても、測定静電容量が閾値レベルC t hより高く上昇すると、制御部は、ユーザがヘッドセットを再装着したと判断し、最初に中断したポイントから再生を継続する。従って、ユーザは、自分で装置を制御することなく音声トラックの再生を継続することができる。

40

#### 【0078】

説明を簡単にするために、制御回路204、静電容量測定回路205および音声生成器190内の駆動読み取り増幅回路は、図9では別個の素子として示されている。しかし、当然のことながら、これらの回路素子のいくつかまたは全ての機能は単一の集積回路によって提供可能である。例えば、特定用途向け集積回路（A S I C）、または適切にプログラムされたマイクロプロセッサを用いることができる。従って、集積回路部品内の上記の回路機能の分割は重要ではない。例えば、測定静電容量と閾値レベルのアナログ表現との間の比較を静電容量測定回路内で行い、静電容量測定回路が二値信号を制御回路に供給し、静電容量が閾値を超えているかどうかを示すことができる。

#### 【0079】

50



さらに、当然のことながら、静電容量の絶対測定に基づいた閾値レベルに依存するのではなく、制御回路は、測定静電容量の変化に基づいて、ユーザがヘッドセットを装着したとき、あるいは外したときを判断するように構成されてもよい。これは、例えば、環境条件内の変化に対応して測定内のドリフトに適応できるという利点がある。例えば、ある測定から次の測定で（または測定を行う速度に依存して、数秒などの所定の時間経過後）測定静電容量が著しく増大することは、ユーザがヘッドセットを装着したことに対応する。逆に、ある測定から次の測定で（または所定の時間経過後）測定静電容量が著しく低下することは、ユーザがヘッドセットを外したことに対応する。著しい増減は、例えば、ヘッドセットを装着しているかどうかの間で、測定静電容量の予想される違いの50%以上の変化であると思われる。

10

**【0080】**

さらに、当然のことながら、同じ技術を多くの他の装置に適用できる。例えば、ベース・ユニットがハードディスク・ベースのオーディオ・プレイヤーである以外に、装置はCDプレイヤー、オーディオ・カセット・プレイヤー、ラジオ、DVDプレイヤー、携帯電話機、半導体ベースのオーディオ・プレイヤー、または音声信号のヘッドセットへの提供に対応可能な他の任意の装置であってもよい。

**【0081】**

さらに、いくつかの実施形態では、別個のベース・ユニットを必要としないように、ヘッドセット自体が必要な回路を全て有してもよい。これは、例えば、CDプレイヤー等のいくつかの装置では実用的ではないが、半導体音楽プレイヤー、携帯電話用ヘッドセットなどの他の機器では有用である。いくつかの例ではベース・ユニットが用いられるが、それにもかかわらず上記の回路形態はヘッドセット内に配置されてもよい。例えば、高信頼性の静電容量測定に対して、検出板へのリードがノイズを拾いすぎることが懸念される場合、ヘッドセット内に静電容量測定回路を配置されてもよい。

20

**【0082】**

さらに、再生の中断に加えて（またはその代わりに）、本発明を用いて装置の他の多くの機能を制御することができる。例えば、制御回路は、ヘッドセットが外されたとき、外部増幅器駆動の既存の（つまり、ヘッドセットではない）ボックス・スピーカに、自動的に音声信号を送るように構成されていてもよい。別の例では、制御回路は、ヘッドセットが装着されているかどうかに依存して、ユーザの入力への応答を無効にするように構成されていてもよい。例えば、ヘッドセットが装着されていない場合、ユーザのポケットやバッグ内での偶発的な起動を防止するために、装置上の切り換えボタンは無効にさせられる。また、ヘッドセットが装着されているときは、音量が不快なレベルまで偶発的に上がらないように、いくつかの制御ボタン、例えば音量を上げるボタンは無効にさせられる。

30

**【0083】**

ヘッドセットはステレオである必要はなく、モノラルであってもよい。ステレオの場合、検出板は、必要であれば、ユーザの両耳に対応してヘッドセット内に組み込まれていてもよい。これによって、装置は、一方または他方（あるいは両方）のイヤピース・ハウジングがユーザの頭から外れることに応答することができるようになる。例えば、いずれか一方のイヤピースが外れた場合、あるいは両方が外れた場合にのみ、装置を中断させてもよい。さらに、制御される機能は、どちらのイヤピース（スピーカ・ハウジング）が外れたかに依存してもよい。例えば、左耳のイヤピースが外れた場合、他方のイヤピースを維持したまま、左耳のイヤピース内のスピーカへの音声信号を停止させることができる。

40

**【0084】**

当然のことながら、ヘッドセットとベース・ユニット（ベース・ユニットがある実施形態の場合）との間の通信（音声信号および静電容量測定関連信号）は、図9に示したような柔軟性を有するリードとジャック・プラグとを介してではなく、無線により確立されてもよい。例えば、前述の任意の通信プロトコルが用いられる。

**【0085】**

図10Aおよび10Bは、本発明の別の実施形態を説明するために用いられる装置の概

50

略図である。

図10Aは、Bluetooth（登録商標）送受信器として現在提供されている種類の無線イヤマウント型片耳用ヘッドセット300を示している。これらは、携帯電話機、地上回線に接続した家庭用コードレス電話機またはインターネット・テレフォニー接続、および例えば、パーソナル・コンピュータ上で実行されるソフトウェア・アプリケーション等の他の装置と共に広く用いられる。ヘッドセット300はハウジング301を有し、ハウジング301はユーザの耳上に機器を適合させるためのイヤクリップ293、ユーザの耳と聴覚通信を行うための拡声器290、およびユーザから発話信号を受け取るためのマイクロフォン295を有する。

【0086】

イヤクリップ293の近傍のハウジング301内には、導電性検出板296の形態の検出素子がある。この例の検出板は、ユーザの皮膚に接近するように、イヤピース・ハウジングの内面に隣接配置された金属リングである。検出板296は静電容量測定回路305に静電容量型信号を供給し、静電容量測定回路305はユーザ存在信号を制御回路304に供給し、制御回路304は機器の無線送受信器297、および機器の音声送受信素子、つまり音声信号生成器290とマイクロフォン295とに接続されている。

【0087】

動作中、静電容量測定回路305は、例えば、システム接地または他の基準電位に対する検出板296の静電容量を監視する。これは、図9の例を参照しながら前述した既知の静電容量測定技術を用いて行われる。図9の例は、閾値の使用を含む機器の構成の別の詳細についても示している。

【0088】

図10Aの無線ヘッドセット機器の使用の具体的な例は、図10Bと共に説明される。

図10Bは、携帯電話機またはセルラ電話機310を概略的に示している（これは同様に、コードレス地上回線電話機またはインターネット・テレフォニー電話機であってもよい）。電話機310は、ハウジング311を有する。片側には、表示部314およびキーパッド316が見られる。表示部またはキーパッド、またはその両方は、例えば、中国語、日本語、韓国語または他の言語文字のテキスト・メッセージ入力用の内蔵二次元静電容量型タッチセンサを有していてもよい。電話機310はさらに、Bluetooth（登録商標）機器等の周辺機器と通信するための無線送受信器320を有する。携帯電話基地局と信号をやり取りするためのアンテナ318も示されている。電話機310はさらに、ユーザの耳に発話信号を送るための拡声器312と、ユーザから発話信号を受け取るためのマイクロフォン313を有する。

【0089】

ここで、図10Bの電話機と共に図10Aのヘッドセットを使用することを説明する。

通信チャンネルがヘッドセットと電話機との間に確立された場合、ヘッドセットのユーザ存在信号に依存して、ヘッドセットと電話機との間で音声送受信（拡声器およびマイクロフォン）を切り換える。ヘッドセットが装着されていることをユーザ存在信号が示した場合、ヘッドセットの音声回路が起動され、電話機の音声回路は停止される。逆に、ヘッドセットを装着されていないことをユーザ存在信号が示した場合、ヘッドセットの音声回路が停止され、電話機の音声回路は起動される。これは、消費電力の節約を可能にする。また、このような切り換えがない場合に発生するフィードバック干渉を抑制することができる。さらに、ヘッドセットが装着されている場合、ヘッドセットに電話の着信音を切り換え、電話機からの着信音を抑制することができる。この動作モードは、講堂、レストラン、列車などのように携帯電話の着信音が許されない、あるいは失礼になる環境で有用である。ヘッドセットが装着されていることをユーザ存在信号が示した場合、さらに低電力スタンバイ・モードや、より十分に電力を低下させるように切り換えることによって、電話機の電力消費回路を停止することもできる。例えば、表示部のバックライトを停止したり、表示部またはキーパッドに対応した二次元静電容量型タッチ・センサ・アレイの検出回路の電力を低下させたりすることができる。

10

20

30

40

50

## 【0090】

当然のことながら、ヘッドセットは、このように説明した電話機の例に加えて他の多くの機器と共に同様に動作することができる。

本発明は様々な修正および代替形態が可能であるが、一例として図面内の具体的な実施形態について示し、本明細書において詳しく説明してきた。従って、当業者には明らかなように、本発明の多くの異なる実施形態が可能である。さらに、当然のことながら、図面および対応する詳細な説明は、本発明を開示した特定の形態に限定するものではなく、逆に、本発明は添付の請求項によって定義されるように、本発明の精神と範囲内にある全ての修正形態、等価形態および代替形態を対象とするものとする。

## 【0091】

例えば、当業者には明らかなように、静電容量型検出は二本リードのコンデンサまたは自由空間検出板の絶対的または相対的静電容量を測定する検出回路、または任意の使用可能な形態の静電容量測定を出力として提供する検出回路の使用を伴うことができる。例えば、単一ビット閾値の「検出」出力を生成可能なだけの機器でも、本開示内容の目的のセンサ回路と考えられる。

## 【0092】

また、当業者には明らかなように、静電容量型センサは、ヘッドセットから離れて配置されてもよい。例えば、静電容量型センサは、ヘッドセットを動作可能にするように接続された携帯電話機等の電子機器上に設けられてもよい。

## 【0093】

さらに、当業者には明らかなように、本明細書において説明した様々なスイッチは、例えば、バイポーラまたは電界効果トランジスタ、リレー、光電子機器、または同様に機能する任意の回路を介するなど、電子的に制御されたスイッチを用いて実装されてもよい。さらに当然のことながら、制御部または制御回路は、デジタル制御信号を生成可能な回路またはシステムを有していてもよい。このような制御部または制御回路は、静電容量測定回路センサ（内部に切り換え素子の制御を含む）および測定回路を制御することができ、必要に応じて判断出力を生成することができる。このような制御部または制御回路は、例えば、プログラム可能な論理アレイまたはマイクロプロセッサなどのデジタル論理手段を有していてもよい。

## 【0094】

また、当業者には明らかなように、本発明によるヘッドセットは必ずしも送受信器または単なる受信器を組み込んだコードレス機器である必要はなく、Bluetooth（登録商標）可能であっても、そうでなくてもよい。さらに、当然のことながら、本発明の様々な実施形態は、片耳だけの近傍にユーザが装着でき、ステレオ拡声器を使用しなくてもよい。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0095】

【図1】本発明の一実施形態による省エネルギー・ヘッドセットの概略図。

【図2】本発明に従って構成された様々なヘッドセットにおいて利用されるヘッドセット電子回路の概略図。

【図3】本発明に従って構成された様々なヘッドセットにおいて利用される様々な部品の物理的構成を示す概略図。

【図4】本発明の様々な実施形態において利用される電力管理ユニットを示す図。

【図5】本発明の様々な実施形態において利用される電荷移動静電容量測定回路を示す図。

【図6】図5の電荷移動静電容量測定回路において利用されるスイッチの切り換えシーケンスを示す切り換え表。

【図7】図5の電荷移動静電容量測定回路の一部の電氣的に等価な再配置を示す概略回路図。

【図8】バースト型動作中のサイクル数の関数としての図5の電荷移動静電容量測定回路のコンデンサCsの両端電圧のグラフ。

10

20

30

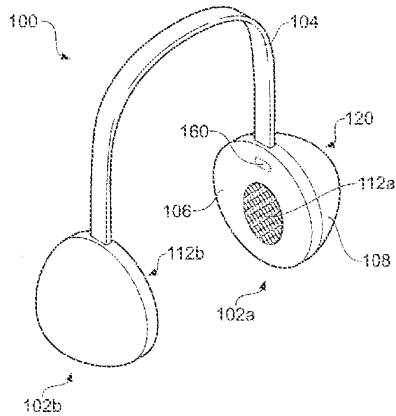
40

50

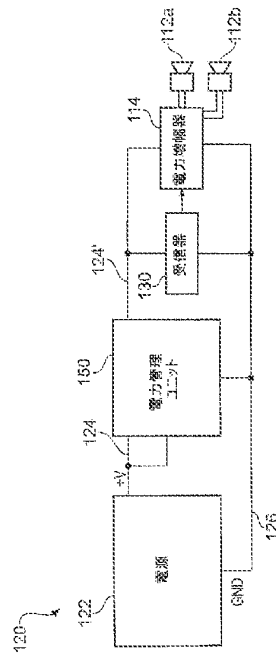
【図9】本発明の別の実施形態による装置の概略図。

【図10】(A)本発明の他の実施形態による装置の概略図。(B)本発明の他の実施形態による装置の概略図。

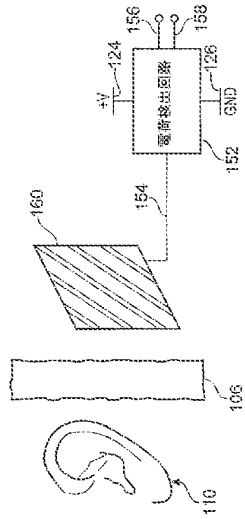
【図1】



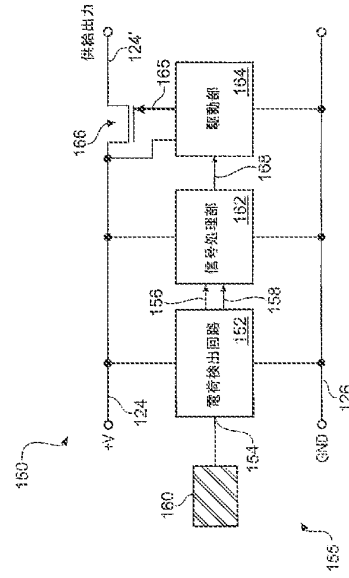
【図2】



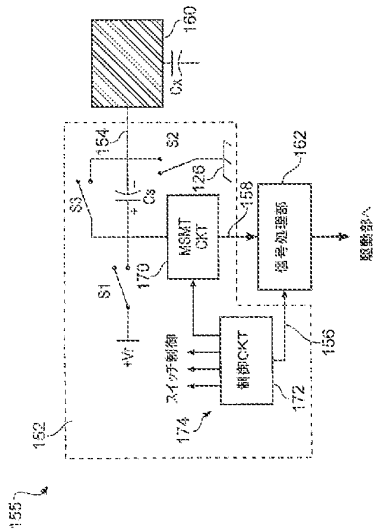
【図 3】



【図 4】



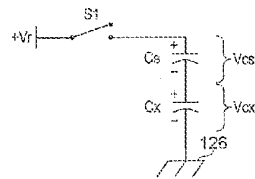
【図 5】



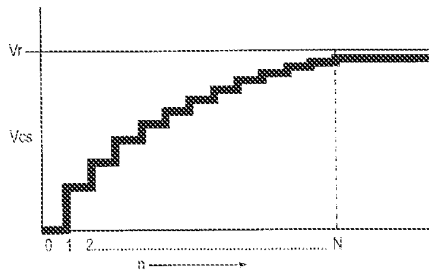
【図 6】

| ステップ | S1 | S2 | S3 | 操作     |
|------|----|----|----|--------|
| A    | .  | X  | X  | 全てリセット |
| B    | .  | .  | .  | 無効時間   |
| C    | X  | .  | .  | 電荷移動   |
| D    | .  | .  | .  | 無効時間   |
| E    | .  | X  | .  | 保持     |
| F    | .  | X  | .  | 測定     |

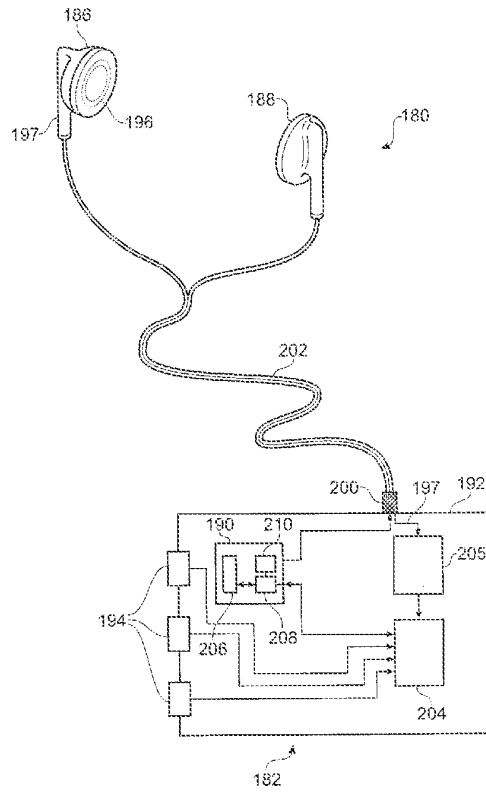
【図 7】



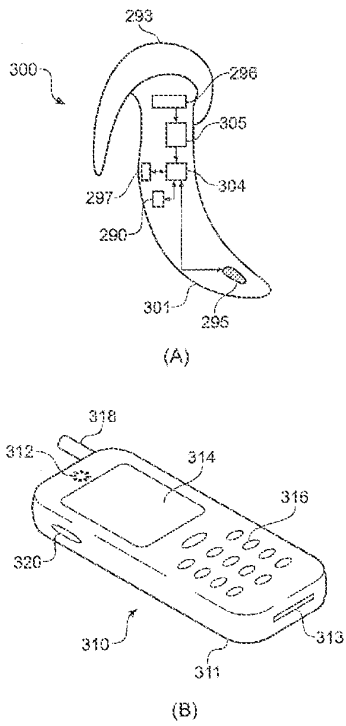
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



【外国語明細書】

1

### Headsets and headset power management

#### Field

The invention relates to apparatus comprising headsets and more especially but not exclusively to power management and/or function control of such apparatus. In particular, the invention relates to power management in a headset that comprises one or more circuit elements that consume electrical power such as, for example, a Bluetooth™ or other wireless receiver.

#### Background

Many different types of headset have been designed by numerous manufacturers with various types of end user application in mind. For example, stereo headphones for listening to music have been around for many years, as have ear pieces for use with hearing aids, portable radios and the like [1-3].

Recently, many new types of headset that can be worn by a user have been developed with a view to using them with mobile cellular telephones or other portable electronic devices. Numerous headset designs have been created to enable a user to use such a portable electronic device without the need to hold the electronic device: the so-called “hands-free” mode of operation.

Many of the recently developed headsets are cordless devices that incorporate a Bluetooth™ receiver or a Bluetooth™ receiver/transmitter. Bluetooth™ is a radio-frequency communications standard developed by a group of electronics manufacturers that allows various types of electronic equipment to interconnect, without the need for wires, cables or detailed user intervention. The Bluetooth™ standard enables various electronic devices to inter-operate, since all electronic products that use Bluetooth™ have to use an agreed standard that dictates when data bits are sent, how many data bits are sent at any one time, how data transmission errors are handled, etc.

Whilst improved design has led to improvements in the size and weight of headsets, the functionality of headsets has increased dramatically. This has increased pressure on engineers to consider how most efficiently to use the electrical power available, particularly for cordless battery-operated headsets where battery life and available power are limited.

With a view to improving power usage, various manufacturers have developed headsets that incorporate power management features.

One prior art design is that of the Sony™ MDR-DS8000 headset available from Sony™ Corporation. In this headset, an electromechanical switch is provided that changes state when the ear pieces are pulled apart when the headset is being put on by a user. This is done by the headband expanding and pulling on a switch mechanism.

In another prior art design [4], an inductive noise signal is provided by a metallic ring built into an ear piece when the ear piece contacts a user. This signal is used to detect the presence or absence of a user to determine whether or not to power-down a signal amplifier.

While these known power-saving headsets fulfil the desired function, they are not without various drawbacks. For example, mechanical switches are relatively bulky and expensive, and they can also suffer from long-term reliability problems. Moreover, the mechanical headband switch approach is not transferable to non-headband based headsets such as single-ear devices, for example ones that operate wirelessly by Bluetooth™ or otherwise. Sensing user presence based upon detecting inductive noise is also less than ideal, particularly given the random nature of such noise and its amplitude variability according to differing physical conditions, such as the degree of electrode contact with the user (e.g. if a user is jogging), prevailing environmental conditions (e.g. if a user is sweating or is exposed to rain), etc.



### Summary of the invention

According to a first aspect of the invention, there is provided an apparatus comprising: a headset including a sensing element; a capacitance measurement circuit operable to measure the capacitance of the sensing element; and a control circuit operable to determine whether a user is wearing the headset based on a measurement of the capacitance of the sensing element, and to control a function of the apparatus according to whether the headset is being worn.

Thus a simple and reliable way of controlling functions of an apparatus in dependence on whether or not a headset is being worn is provided. Various functions can be controlled. For example, the controlled function may be a power saving function. Alternatively, the function may relate to activation of an audio amplifier, activation of a wireless communications transceiver, outputting of an audio signal by an audio generator, and/or the inhibition of user input signals, for example.

Any form of capacitance measurement circuitry may be employed, for example circuitry based on RC circuits, relaxation oscillators, phase shift measurements, phase locked loop circuitry, capacitive divider circuitry may be used. Capacitance measurement based on charge transfer techniques in particular are well suited to this application. Thus the capacitance measurement circuit may include a sample capacitor and be operable to transfer charge from the sensing element to the sample capacitor to generate an electric potential at the sample capacitor for measuring. Furthermore, the capacitance measurement circuit may comprise a switch operable to transfer a burst of charge packets sequentially from the sensing element to the sample capacitor prior to a measurement of the electric potential being made.

The control circuit may be operable to determine whether a user is wearing the headset by comparing a measured capacitance of the sensing element to one or more predetermined threshold values. The measured capacitance may be an absolute value of capacitance or a differential measurement of capacitance, e.g. a difference from an earlier measured value.

The capacitance measurement circuit may be external to the headset, e.g. in a base unit, or may be internal to the headset. Furthermore, the control circuit and/or a circuit element providing the function to be controlled may be external to the headset, e.g. in a base unit, or may be internal to the headset.

According to a second aspect of the invention, there is provided a method of operating an apparatus comprising a headset, the method comprising: measuring the capacitance of a sensing element in the headset; determining from the measured capacitance whether a user is wearing the headset; and controlling a function of the apparatus in response to determining whether the headset is being worn.

The measuring the capacitance of the sensing element may include: transferring charge from the sensing element to a sample capacitor; measuring the electric potential at the sample capacitor; and determining the capacitance of the sensing element from the measured electric potential of the sample capacitor. Furthermore, the transferring charge from the sensing element to a sample capacitor may comprise transferring a burst of charge packets in sequence from the sensing element to a sample capacitor.

The determining whether a user is wearing the headset or not may comprise comparing the measured capacitance of the sensing element to one or more predetermined threshold values in order to determine whether the capacitance of the sensing element has been changed due to the proximity of a user. Furthermore, the method may include adjusting one or more of the threshold values in response to changes in operating conditions.

According to a third aspect of the invention, there is provided an energy saving headset comprising a power management unit operable to reduce the power consumption of the headset when it is not being worn by a user. The power management unit includes a sensing circuit coupled to a capacitive sensor. The sensing circuit is operable to measure the capacitance of the capacitive sensor and to generate a user presence signal in dependence upon the measured capacitance. The user presence signal is indicative of whether a user is present or not. The power management unit is operable in

accordance with the user presence signal to control one or more circuit elements that are provided in the headset, typically a power control.

Power control will normally be by switching the circuit element on or off. However, the power control need not be a simple binary function, but may include reducing the power to a stand by level for example, or reducing the power supplied to a power amplifier so that it is still operable but at reduced gain, e.g. to suppress feedback that may otherwise occur. However, it will be understood that the user presence signal can be used, by the power management unit or otherwise, to control other functions not directly related to power. For example, the user presence signal can be used to control other functions of the headset, or to output an external output signal that can be received by other devices to which the headset is connected, either wirelessly or wired. For example, removal of the headset may be used to pause playing activity of a sound or video track, whereafter putting the headset back on will cause resumption of playing responsive once more to the user presence signal. Another example would be when placing the headset on by the user causes playback to be switched from an external loudspeaker to the headset speaker. Headsets with ambient noise canceling are also well known. For example, such headsets are successful in reducing flight noise and for increasing the fidelity of classical music playback. It is also well known that the noise canceling circuitry consumes significant power, so selective activation and deactivation of the noise canceling circuitry is one useful application of the invention.

Accordingly the invention further relates to a headset with reduced power consumption, comprising: at least one circuit element requiring power; a capacitive sensor operable to provide a capacitance measurement signal; and a power management unit including a sensing circuit operable to generate a user presence signal responsive to the capacitance measurement signal indicating whether the headset is being worn and operable to control the at least one circuit element dependent on said user presence signal, or to output an external output signal that is dependent on said user presence signal for receipt by another device to which the headset is connected. The at least one circuit element may control a function of the headset, such as its power delivery. Alternatively, the at least one circuit element may

be used indirectly to control the function of an external device by transmitting the user presence signal externally.

According to a fourth aspect of the invention, there is provided a method of operating a headset in order to reduce power consumption. The method comprises measuring the capacitance of a capacitive sensor, determining from the measured capacitance whether a user is present or not, and powering-down one or more circuit elements in the headset in response to determining that no user is present in order to reduce the power consumption of the headset.

As mentioned above, the user preference detection may be used to control functions other than power consumption. Consequently, the invention also relates to a method of operating a headset, the method comprising: measuring the capacitance of a capacitive sensor; determining from the measured capacitance whether a user is present or not; and controlling a function of the headset, or outputting an external output signal that can be received by another device to which the headset is connected, in response to determining whether the user is present or not. The external device to which the headset is connected may be connected wirelessly or by wires.

The claimed capacitive sensing solution provides a simple, inexpensive and reliable sensor which is superior to the prior art mechanical solution described above.

The capacitive sensor can operate either on proximity or direct contact depending on how its sensitivity is calibrated. The sensitivity of the capacitive sensor may also be dynamically adjusted to account for changes in environmental conditions, such as, for example, humidity.

According to a further aspect of the invention there is provided a headset with reduced power consumption, comprising: at least one circuit element requiring power; a capacitive sensor operable to provide a capacitance measurement signal; and a power management unit including a sensing circuit operable to generate a user presence signal responsive to the capacitance measurement signal indicating whether the

headset is being worn and operable to control the at least one circuit element dependent on said user presence signal.

The sensing circuit may include a sample capacitor and be further operable to transfer charge from the capacitive sensor to the sample capacitor to generate an electric potential at the sample capacitor for measuring.

The headset may further comprise at least one switch operable to transfer a burst of charge packets sequentially from the capacitive sensor to the sample capacitor prior to any measurement of the electric potential being made.

The sensing circuit may comprise a consensus filter for generating the user presence signal.

The sensing circuit may further be operable automatically to perform a self-calibration operation.

The capacitive sensor may comprise an electrode that is electrically isolated from the user when the headset is being worn.

For example, the sense electrode of the capacitive sensor may be located under the casing of a traditional hi-fi format twin ear headset or within the housing of an ear-piece that forms part of a single ear or twin ear modern-style ear-piece headset of a portable music player, Bluetooth™ accessory headset, hearing aid, etc. The sense electrode of the capacitive sensor could alternatively be provided on the headband of a traditional hi-fi format twin ear headset. It could also be provided in the form of a conductive strip within the speaker area of a headset. In general it is desirable that the sense electrode of the capacitive sensor is provided relatively near to the user's skin, since signal strength correlates with proximity.

At least one of the circuit elements may comprise a Bluetooth™ receiver.

According to a still further aspect of the invention there is provided a method of operating a headset in order to reduce power consumption, the method comprising: measuring the capacitance of a capacitive sensor; determining from the measured capacitance whether a user is present or not; and powering down one or more circuit elements in the headset in response to determining that no user is present in order to reduce the power consumption of the headset.

The measuring the capacitance of the capacitive sensor may include: transferring charge from the capacitive sensor to a sample capacitor; measuring the electric potential at the sample capacitor; and determining the capacitance of the capacitive sensor from the measured electric potential of the sample capacitor.

The transferring charge from the capacitive sensor to a sample capacitor may comprise transferring a burst of charge packets in sequence from the capacitive sensor to a sample capacitor.

The determining whether a user is present or not may comprise comparing the measured capacitance of the capacitive sensor to one or more predetermined threshold values in order to determine whether the capacitance of the capacitive sensor has been changed by the proximity of the user.

The method may comprise adjusting one or more of the threshold values in response to changes in operating conditions.

Brief description of the drawings

For a better understanding of the invention and to show how the same may be carried into effect, reference is now made to the accompanying drawings in which:

Figure 1 shows a schematic diagram of an energy saving headset according to an embodiment of the present invention;

Figure 2 shows a schematic diagram of headset electronics for use in various headsets made in accordance with the present invention;

Figure 3 shows a schematic diagram illustrating the physical configuration of various components for use in various headsets made in accordance with the present invention;

Figure 4 shows a power management unit for use in various embodiments of the present invention;

Figure 5 shows a charge transfer capacitance measurement circuit for use in various embodiments of the present invention;

Figure 6 shows a switching table indicating the switching sequence of the switches used in the charge transfer capacitance measurement circuit of Figure 5;

Figure 7 shows a schematic circuit diagram depicting an electrically equivalent rearrangement of a part of the charge transfer capacitance measurement circuit of Figure 5;

Figure 8 shows a plot of voltage across capacitor  $C_s$  of the charge transfer capacitance measurement circuit of Figure 5 as a function of cycle number during a burst-mode operation;

Figure 9 shows a schematic diagram of an apparatus according to another embodiment of the invention; and

Figures 10A and 10B show schematic diagrams of an apparatus according to a further embodiment of the invention.

### Detailed description

Figure 1 shows a schematic diagram of an energy saving headset 100. The headset 100 comprises first and second casings 102a and 102b housing respective loudspeakers 112a and 112b for reproducing stereo sound. The casings 102a and 102b are physically connected together by a headband 104 that comprises a recess for housing electrical cabling (not shown) which connects the loudspeaker 112b in the second casing 102b to headset electronics 120 housed in the first casing 102a.

The casings 102a and 102b are formed of an outer casing cover 108 and an inner cover 106 that contacts a user's ear when the headset 100 is being worn. The casing cover 108 may be used to mount various user operable controls (not shown), such as, for example, volume controls, channel controls etc. The cover 106 can be provided over padding for user comfort and be made from various materials, including, for example, a flexible water-resistant polymeric sheet material. An opening in the cover 106 exposes the loudspeaker 112 to the user's respective ear when the headset 100 is being worn.

The headset electronics 120 provides a power management function in order to lessen power consumption when no user is wearing the headset 100. The headset electronics 120 uses capacitive sensing in order to detect whether or not a user is wearing the headset 100. In addition to power management, the headset electronics 120 may also provide various other functions, such as those described below.

Capacitive sensing is achieved by the headset electronics 120 measuring the capacitance of a sense plate 160, for example, by using a charge transfer technique such as that described in more detail below. The sense plate 160 is provided in the headset 100 underneath the cover 106. Hence, in this embodiment, the sense plate 160 does not contact the user when the headset is being worn, and is used to detect user presence by sensing proximity of the user rather than any physical contact of the user with the sense plate 160. This makes the headset 100 as comfortable as a conventional headset that does not incorporate a power management function, and also enables a



conventional headset design to be used since the cover 106 does not need to be cut or otherwise further modified to accommodate a touch sensor.

Figure 2 shows a schematic diagram of headset electronics 120 for use in various embodiments of headsets made in accordance with the present invention. The headset electronics 120 includes a power supply 122 for powering a radio frequency (RF) receiver 130 that receives and decodes signals that are transmitted to the headset 100. The headset electronics 120 also includes a power amplifier 114 which amplifies audio signals that are decoded by the receiver 130 and feeds the amplified audio signals to respective loudspeakers 112a and 112b for stereo sound reproduction. The receiver 130 may be a conventional Bluetooth™ receiver, or other wireless receiver such as Zigbee™. Reference to wireless includes the possible use of an infrared link or radio link.

The power supply 122 can include a rechargeable battery plus associated charging and a power conditioning circuit. In alternative embodiments, the headset 100 can be powered by conventional batteries or from an external power source. However, in the embodiment of Figure 2, use of a rechargeable battery conveniently allows for cordless operation of the headset 100.

A positive output of the power supply 122 is electrically coupled to a positive supply rail 124. The negative or ground output of the power supply 122 is electrically coupled to a negative supply rail 126. The electronic components that form the headset electronics 120 are electrically coupled to the negative supply rail 126. In addition, a power management unit 150 is provided that is operable to electrically connect the positive supply rail 124 to a disconnectable portion of the positive supply rail 124'. Operation of the power management unit 150 to disconnect the portion of the positive supply rail 124' from the positive supply rail 124 cuts off the power supply to any electronic components that are powered from the portion of the positive supply rail 124', thereby reducing the total power that is consumed by the headset electronics 120 when the power management unit 150 is in a disconnect state.

When the power management unit 150 is in the disconnect state, only the power management unit 150 itself need draw any power from the power supply 122. In variants of this embodiment, any electronic components that need to be permanently in an active state are electrically connected between the positive supply rail 124 and the negative supply rail 126, while any electronic components that can be switched off when the headset 100 is not being worn are electrically connected between the portion of the positive supply rail 124' and the negative supply rail 126.

Figure 3 shows a schematic diagram illustrating the physical configuration of various components that form part of the headset 100 shown in Figure 1.

A portion of the cover 106 is shown in proximity to the ear of a user 110. The cover 106 separates the user 110 from the sense plate 160 that is provided in the headset 100.

Also shown, electrically coupled to the sense plate 160 by sense plate connector 154, is a charge sensing circuit 152 that forms a part of the power management unit 150. The charge sensing circuit 152 is electrically connected between the positive supply rail 124 and the negative supply rail 126 in order to draw power from the power supply 122. Two outputs, a control output 156 and a measurement output 158, are provided by the charge sensing circuit 152, these are further described below in connection with various components of the power management unit 150.

Figure 4 schematically shows a power management unit 150 for use in various embodiments of the present invention. The power management unit 150 comprises a charge sensing circuit 152 that is electrically coupled to a sense plate 160 by way of a sense plate connector 154.

The charge sensing circuit 152 is electrically connected between the positive supply rail 124 and the negative supply rail 126, and is operable to measure the capacitance of the sense plate 160. The charge sensing circuit 152 has two outputs 156 and 158. One of these outputs is a measurement output 158, the voltage level of which indicates the measured capacitance of the sense plate 160. The other output is a control output 156 that is used to indicate to a signal processor 162 when the voltage level of the measurement output 158 is available to be read.

The signal processor 162 is electrically connected between the positive supply rail 124 and the negative supply rail 126. It is operable to process measured capacitance values and to determine whether those measured capacitance values for the sense plate 160 indicate the presence of the user 110, a process that is described in greater detail below. The signal processor 162 provides a control output 168 whose output level indicates the presence of a user (output level = logic one) or the absence of a user (output level = logic zero).

An optional driver circuit 164 is also provided in the power management unit 150 for embodiments where the output current that can be provided by the control output 168 is not sufficient to drive field-effect transistor (FET) switch 166 directly. The FET switch 166 is operable to electrically couple the positive supply rail 124 to the portion of the positive supply rail 124' in order to activate electrical components connected to the latter supply rail 124'. Where such a driver circuit 164 is provided, it is itself powered by drawing power from between the positive supply rail 124 and the negative supply rail 126.

Optionally, the charge sense circuit 152 and the signal processor 162 may be provided together by using an integrated circuit (IC) device, such as, for example, the QT110 sensor IC available from Quantum Research Group of Hamble, Great Britain.

Figure 5 shows a charge transfer capacitance measurement circuit 155. A similar charge transfer capacitance measurement circuit is described in US patent number US-B1-6,466,036 [5], and the content of this document is hereby incorporated herein by reference in its entirety.

Although any suitable capacitance measurement technique may be used, the circuit of the charge transfer capacitance measurement circuit 155 is well suited for implementing on an IC. Additionally, the measuring of capacitance using a charge transfer technique can be advantageous because it provides superior performance at a lower manufacturing cost when compared to various other user presence detection techniques.

A first switching element, S1, is used to drive electric charge through both a sampling capacitor, Cs, and a capacitance to be measured, Cx, during Step C (as summarised in the table of Figure 6). This leaves residual charges on both Cs and Cx after S1 opens in step D of Figure 6. Kirchoff's current law and the principle of charge conservation dictate that these charges, Qx and Qs, are equal. However, because  $C_s \gg C_x$ , a greater residual voltage is found on Cx, and conversely, a lesser voltage is found on Cs. Figure 7 reveals that the arrangement of Figure 5 may be viewed as a capacitive voltage divider when considering the closure of S1 in step C of Figure 6.

In Figure 5, a sense plate 160 is explicitly depicted to indicate that in uses of the invention the presence or motion of an object that is not part of the apparatus of the invention is to be sensed by a capacitive measurement. Although the Figures sometimes show both a sense plate 160 and an unknown capacitance, Cx, it will be understood to those skilled in the art that in these depictions Cx is the capacitance of the sense plate 160 to free space or to an electrical ground. The value of Cx is modified by the presence or proximity of a user.

Again referring to the depiction of Figure 5, a second switching element, S2, is used to clear the voltage and charge on Cx, and also to allow the measurement of Vcs, the voltage across Cs. It may be noted that the use of S2 allows S1 to be cycled repeatedly in order to build up the charge on Cs. This provides a larger measurable voltage value and greater accuracy, increasing sense gain or sensitivity without the use of active amplifiers. A third switching element, S3, acts as a reset switch and is used to reset the charge on Cs prior to beginning a charge transfer burst as explained below.

A preferred control circuit 172 controls the switching sequence and also the operation of the measurement circuit 170. The control circuit 172 is operable to switch the switches S1, S2 and S3 using the schematically-illustrated control lines 174. A signal processor, indicated as block 162, may be required to translate an output of the measurement circuit into a usable form. For example, this may involve converting cycle counts to a binary representation of signal strength. The signal processor 162 may also contain linear signal processing elements such as filters and/or non-linear

functions such as threshold comparisons, so as to provide an output suitable for an intended application.

Although the control circuit 172 and signal processor 162 are depicted only schematically in Figure 5, it will be clear to those skilled in the art that such circuit elements may also be used with circuit elements depicted elsewhere (e.g. as indicated by the bold output arrow from the measurement circuit 170), and that various circuit elements and connections have been omitted only in the interest of clarity of presentation.

The table of Figure 6 shows the switching sequence used in one implementation using the circuit of Figure 5. First, in step A, switching elements S2 and S3 are closed to clear charge on Cs and Cx. After a suitable pause in step B during which all switches are held open, S1 is closed to drive charge through Cs and Cx (Step C). The resulting first voltage increment across Cs is defined by the capacitive divider equation:

$$\Delta V_{cs(1)} = V_r C_x / (C_s + C_x) \quad (1)$$

where  $V_r$  is the reference voltage connected to S1.

In step D, all switches are held open.

In Step E, S2 is closed, and  $\Delta V_{cs}$  appears as a ground-referenced signal on the positive, distal, terminal of Cs. Dead-time steps B and D are employed to prevent switch cross-conduction, which would degrade the charge build-up on Cs. The dead-time can be quite short, measuring a few nanoseconds, or longer if desired. Steps B through E may be repeated in a looping manner, to provide a "burst" of charge transfer cycles. After a suitable charge transfer burst length, the charge transfer cycle is terminated and  $V_{cs}$  is measured in the aforementioned manner, e.g. by using an analogue-to-digital converter (ADC), in Step F, with S2 closed and the other switches open. Following the measurement of  $V_{cs}$ , S3 may also be closed to reset Cs in preparation for the next charge transfer burst, during which a further plurality of packets of charge will be transferred from Cx to Cs.

In an alternative variant, steps E and F may be combined so that a measurement is made at each charge transfer cycle. By combining steps E and F, which are functionally identical, the measurement circuit 170 can be made to consist of a simple voltage comparator with a fixed reference. In such cases, the looping action of the charge transfer cycles is terminated when the voltage comparison indicates that  $V_{cs}$  has risen above a selected threshold value. The number of cycles taken to reach this point becomes the signal reading which is indicative of the value of the capacitance  $C_x$ . This technique is explained further below.

During the repeating loop of steps B through E, voltage builds up on  $C_s$  but not on  $C_x$ .  $C_x$  is continuously being discharged in step E, and hence  $C_x$  cannot build up an increasing amount of charge. However,  $C_s$  freely accumulates charge, so that the resulting incremental voltage is dependent on the difference in the voltages  $V_r$  and  $V_{cs}$  as follows:

$$\Delta V_{cs}(n) = K(V_r - V_{cs}(n-1)) \quad (2)$$

where  $V_r$  is a supply voltage that may be a fixed reference voltage;  $n$  is the charge transfer cycle number; and  $K = C_x / (C_s + C_x)$ .

The final voltage across  $V_{cs}$  is equal to the sum of the initial value of  $V_{cs}$  plus  $V_{cs}(N)$  which is equal to the sum of all of the subsequent values of  $\Delta V_{cs}$ . That is:

$$V_{cs}(N) = \Delta V_{cs}(1) + \Delta V_{cs}(2) + \Delta V_{cs}(3) + \dots + \Delta V_{cs}(N) \quad (3)$$

or,

$$V_{cs}(N) = \sum \Delta V_{cs}(n) = K \sum (V_r - V_{cs}(n-1)) \quad (4)$$

where the summation runs over the range from  $n=1$  to  $n=N$ .

During each charge transfer cycle, the additional incremental voltage on  $V_{cs}$  is less than the increment from the prior cycle and the voltage build-up can be described as a limiting exponential function:

$$V(N) = V_r - V_r e^{-dn} \quad (5)$$

where  $d$  is a time scaling factor. This produces the profile that is shown in Figure 8.

In practice, a burst is terminated well before  $V_{cs}$  rises to be approximately the same as  $V_r$ . In fact, if the rise in  $V_{cs}$  is limited to <10% of  $V_r$ , the linearity can be made acceptable for most applications. For simple limit sensing applications,  $V_{cs}$  can be permitted to rise higher, at the expense of increasingly degraded signal-to-noise ratios in the threshold comparison function.

The charge transfer burst can be terminated after a fixed or after a variable number of cycles. If a fixed number is used, the measurement circuit 170 should be capable of representing continuous signals much as in the fashion of an ADC or an analogue amplifier. If a variable burst length is used, a simple comparator with a fixed reference can be employed for the measurement circuit 170, and the length of the burst required is that at which  $V_{cs}$  has built up to a level where it equals the comparison voltage. The burst can continue beyond the required number, but the extra charge transfer cycles are superfluous. A count of the charge transfer cycles required to achieve the comparison voltage is the output result, and for all practical purposes is indistinguishable from an ADC result. Such a result may be obtained by repeating the switching sequence of Figure 6, including a number of loop cycles, in order to periodically check for the presence of a user (e.g. once per second).

Note that in Figure 5 the measurement circuit 170 is connected to the (+), distal, side of  $C_s$ , and the reading is taken when  $S_2$  is closed. Although the (+) side of  $C_s$  is the most convenient measurement point for a ground-referenced signal, it is also possible to measure  $V_{cs}$  on the (-), proximal, side of  $C_s$  by holding  $S_1$  closed instead of  $S_2$ . The reading is then  $V_r$ -referenced instead of ground referenced, which those skilled in the art will recognise as being generally inferior but still possible. In either case, the measurement being made is the *de facto* value of  $V_{cs}$ . Whether the reading is made with respect to ground or  $V_r$  is irrelevant to the invention, what is important is the differential voltage across  $C_s$ .

Although Figure 5 describes the use of a measurement circuit 170, those skilled in the art will realise that this is only one way of putting the invention into effect and that use

of such a measurement circuit is not essential in order to implement alternative embodiments of the invention.

Various optional improvements can be made to the charge transfer capacitance measurement circuit 155 by incorporating additional post-acquisition algorithms into the processing capability of the signal processor 162. Examples are:

1. A drift compensation mode, in which the circuit 155 can continuously adjust its threshold in accordance with slow changes that affect signal strength. These changes may include temperature fluctuations, moisture build-up, or mechanical creep, etc. This can be accomplished by altering one or more reference level slowly at a slew-rate limited rate when no detection is being sensed.
2. Incorporation of hysteresis, in which in order to prevent 'contact bounce' the circuit 155 can incorporate detection threshold hysteresis so that the initiation detection level is different, i.e. higher, than the non-detection level, thus requiring the signal to transit through a lower signal level than the threshold level before a 'no detect' state is entered.
3. Incorporation of a consensus filtering function into the charge transfer capacitance measurement circuit 155. This feature can be provided by one or more comparators acting to compare the measured capacitance value to a predetermined threshold value. It can also be provided by the signal processor 162 sequentially comparing the measured capacitance value to a threshold value multiple times. A poll of the results is obtained and the consensus as to whether the measured capacitance value is above or below the threshold value is accepted as the final result. This feature reduces the amount of false triggering of the charge transfer capacitance measurement circuit 155 when detecting the presence or absence of a user, and consequently improves the reliability of the power management unit 150.

The above numbered optional features may be provided by various algorithms encoded in the signal processor, for example. They are also useful in various combinations and degrees in conjunction with various of the circuits described herein, to provide a more



robust sensing solution that can adapt to a variety of real-world sensing challenges, such as dirt accumulation, the presence of moisture, thermal drift, etc.

Figure 9 schematically shows an apparatus according to another embodiment of the invention. The apparatus is a portable music player and comprises a headset 180 which includes a flexible lead 202 which allows it to be connected to a base unit 182. The apparatus is configured so that playback of an audio signal is automatically paused when a user removes the headset and automatically restarted when a user re-dons the headset.

The headset in this example is a stereo headset and comprises two audio speakers (not shown) located within respective first 186 and second 188 ear-piece housings. The ear-piece housings 186, 188 are designed to be worn in a user's ear so that the user can hear audio from the speakers. Within the first ear-piece housing 186 is a sensing element in the form of an electrically conducting sense plate 196. The sense plate in this example is a metal ring located adjacent an internal surface of the ear-piece housing 186. The audio speakers in the ear-piece housings are connected to the base unit 182 via wiring within flexible lead 202 and removable jack plug 200 using generally conventional techniques. However, the flexible lead 202 and jack plug 200 are also configured to establish an electrical connection between the sense plate 196 and the base unit 182 via sense plate connector wire 197.

The base unit 182 comprises a housing 192, user accessible control buttons 194 for allowing a user to provide inputs to govern aspects of the operation of the apparatus, control circuitry (also referred to as controller) 204, capacitance measurement circuitry 205 and an audio signal generator 190. In this case the base unit 182 is a hard-disk based audio player and the audio generator 190 comprises a hard-disk 206 for storing audio files and associated drive and read circuitry 208 and amplifier circuitry 210. The amplifier circuitry supplies signals to the speakers in the ear-piece housings via the wiring in the jack plug 200 and flexible lead 202 to allow the audio files to be played to a user.

In use, a user inserts the ear-pieces 186, 188 of the headset 180 into his respective ears and, using the control buttons 194, instructs the base unit 182 to play a desired audio track to be supplied to the speakers in the ear-pieces. This is achieved in a substantially conventional manner. I.e., the control circuitry 204 responds to inputs from the control buttons to configure the hard-disk drive 206 and read circuitry 208 appropriately to play back the desired audio track through the amplifier circuitry 210, to the speakers via jack plug 200 and flexible lead 202.

The sense plate 196 is connected to the capacitance measurement circuit via sense plate connector wire 197. During operation, the capacitance measurement circuitry monitors the capacitance of the sense plate 196, e.g. to a system ground or other reference potential. This can be done using any known capacitance measurement technique. For example, the capacitance measurement circuitry 205 could be based on charge transfer (as described above), measuring the time constant of an RC circuit including the sense plate, or other techniques, such as those based on relaxation oscillators, phase shift measurements, phase locked loop circuitry, capacitive divider circuitry, and so on, as are known in the art. The capacitance measurement circuitry may be configured to continually monitor the capacitance of the sense plate 196, or to take readings less often, for example once every five seconds or so.

The capacitance measurement circuitry 205 is configured to supply a capacitance measurement signal representing the measured capacitance to the control circuitry 204. On receipt of the capacitance measurement signal, the control circuitry compares it with a stored threshold level  $C_{th}$  which relates to the capacitance of the sense plate as measured when the headset is not being worn. If the measured capacitance is less than the threshold level it is assumed that the headset is not being worn. If, on the other hand, the measured capacitance is greater than the threshold level, it is assumed that the head set is being worn on the basis that, as described above, the presence of the user has increased the measured capacitance of the sense plate. Thus the threshold corresponds to the capacitance of the sense plate as measured when the headset is not being worn plus a margin to account for noise and variations in measured capacitance not associated with the presence of a user. If an average measured capacitance of  $C_{no}$  is expected when the headset is not being worn, and an average measured capacitance of

$C_{yes}$  is expected when the headset is being worn, the threshold may, for example, be set midway between  $C_{no}$  and  $C_{yes}$ .

Thus depending on whether the measured capacitance exceeds the threshold level, the controller can determine whether or not the headset is being worn and activate or disable functions of the apparatus as appropriate (i.e. in accordance with how it has been programmed to operate). In this case, if the measured capacitance is less than the threshold level  $C_{th}$ , so that it is determined the headset is not being worn, the controller instructs the drive and read circuitry in the audio generator to pause playback.

The operation of the apparatus may be controlled in stages depending on the duration over which the capacitance is measured to be less than the threshold. For example, during the initial pause in playback, the apparatus may continue to be fully powered, with the hard disk continuing to spin, and so on. However, if after a given period of time, for example, 30 seconds, the measured capacitance is still less than the threshold level  $C_{th}$ , the control circuitry may instruct the read and drive circuitry to stop the hard-disk from spinning, e.g., to reduce wear. If after another period of time, for example, another 30 seconds, the measured capacitance remains less than the threshold level  $C_{th}$ , the control circuitry may then instruct the read and drive circuitry and the power amplifier to enter a power saving mode. After yet a further period of time, for example a further minute or two, if the measured capacitance still remains less than the threshold level  $C_{th}$ , the controller may be configured to fully power down the apparatus on the assumption that the user has permanently stopped listening to it.

If at any stage the measured capacitance rises above the threshold level  $C_{th}$ , the controller determines that a user has re-donned the headset, and playback continues from the point at which it was initially paused. Thus the user is provided with continued playback of an audio track without requiring him to control the apparatus himself.

For ease of explanation, the control circuitry 204, the capacitance measurement circuitry 205 and the drive and read and amplifier circuitry in the audio generator 190 are shown as discrete elements in Figure 9. However, it will be understood that the

functionality of some or all of these circuit elements could be provided by a single integrated circuit. For example, an application specific integrated circuit (ASIC), or a suitably programmed micro-processor could be used. Thus, the division of the above described circuitry functions among integrated circuit components is not significant. For example, the comparison between an analogue representation of the measured capacitance and a threshold level may occur within the capacitance measurement circuitry, with the capacitance measurement circuitry then supplying a binary signal to the control circuitry to indicate whether or not the capacitance exceeds a threshold.

Furthermore, it will be appreciated that rather than rely on a threshold level based on an absolute measure of capacitance, the control circuitry may be configured to determine when a user puts on or removes the headset based on changes in measured capacitance. This has the advantage of accommodating drifts in the measurement, e.g. associated with changes in environmental conditions. For example a significant increase in measured capacitance from one measurement to the next (or occurring over a given time period such as a few seconds, depending on the rate at which measurements are made) would be associated with a user putting on the headset. Conversely, a significant decrease in measured capacitance from one measurement to the next (or over a given time period) would be associated with a user removing the headset. A significant increase/decrease might be deemed to be a change of 50% or more of the expected difference in measured capacitance between the headset being worn and not worn, for example.

It will also be appreciated that the same techniques can be applied to many other apparatuses. For example, rather than the base unit being a hard-disk based audio player, the apparatus might be a CD player, an audio cassette player, a radio, a DVD player, a mobile telephone, a solid state based audio player, or any other apparatus that may be associated with providing an audio signal to a headset.

Furthermore, in some embodiments the headset itself may include all of the necessary circuitry such that no separate base unit is required. This is likely to be impractical for some apparatuses, for example CD players, but may be useful for other devices, such as solid state music players, mobile phone headsets and so on. In some cases, a base

unit may be used, but aspects of the above described circuitry nonetheless be located in the headset. For example, the capacitance measurement circuitry may be located in the headset if there is a concern that the lead to the sense plate would cause too much pick-up for reliable capacitance measurement.

What is more, in addition to (or instead of) pausing the playback, the invention can be used to control many other functions of an apparatus. For example, the control circuitry may be configured to automatically route audio signals to an external amplifier driving conventional (i.e. not headset) box speakers when the headset is removed. In another example, the control circuitry may be configured to inhibit response to user inputs depending on whether the headset is being worn. For example, if the headset is not being worn, a button for switching on the apparatus may be inhibited to prevent accidental activation when in a user's pocket or bag. Alternatively, some control buttons, e.g. an increase volume button, may be inhibited when the headset is being worn to prevent accidentally increasing volume to an uncomfortable level.

The headset need not be stereo, but could be monaural. Where it is stereo, sense plates could be incorporated in the headset in association with both of a user's ears, if desired. This could allow an apparatus to respond to one or other (or both) ear-piece housings from being removed from a user's head. For example, the apparatus might pause if any one ear-piece is removed, or only if both are removed. Furthermore, the function to be controlled could depend on which ear-piece (speaker housing) is removed. For example, if a left-ear ear-piece is removed, the audio signal to the speaker in that ear-piece could be stopped while the other was maintained.

It will be understood that the communication (both of audio signals and capacitance measurement related signals) between the headset and the base unit (in embodiments where there is one) could be established wirelessly rather than through a flexible lead and jack plug as shown in Figure 9. For example, any of the communications protocols described above could be used.

Figures 10A and 10B are schematic diagrams of an apparatus used to describe a further embodiment of the invention.

Figure 10A shows a wireless ear-mounted single-car headset 300 of the kind offered currently as Bluetooth™ transceivers. These are widely used with mobile telephones, home-use cordless telephones connected to landlines or internet telephony connections as well as with other equipment, for example software applications running on a personal computer. The headset 300 has a housing 301 which includes: an earclip 293 for fitting the device over a user's ear; a loudspeaker 290 for aural communication with a user's ear; and a microphone 295 for receiving speech signals from the user.

Within the housing 301 proximate the ear clip 293 there is a sensing element in the form of an electrically conducting sense plate 296. The sense plate in this example is a metal ring located adjacent an internal surface of the ear-piece housing so as to be close to the user's skin. The sense plate 296 supplies a capacitive signal to capacitance measurement circuitry 305 which in turn supplies a user presence signal to control circuitry 304 which is connected to the device's wireless transceiver 297 as well as to the audio transmitter and receiver elements of the device, namely the audio signal generator 290 and microphone 295.

During operation, the capacitance measurement circuitry 305 monitors the capacitance of the sense plate 296, e.g. to a system ground or other reference potential. This can be done using any known capacitance measurement technique, as mentioned above with reference to the example of Figure 9. The example of Figure 9 is also referred to in respect of further details of the configuration of the device including the use of thresholds.

A concrete example of the use of the wireless headset device of Figure 10A is described in conjunction with Figure 10B.

Figure 10B shows schematically a mobile phone or cell phone 310. (This could equally well be a cordless landline phone or internet telephony phone.) The phone 310 has a housing 311. On one side a display 314 and keypad 316 are evident. The display or keypad, or both, may have an integral two-dimensional capacitive touch sensor, for

example for text messaging input of Chinese, Japanese, Korean or other language characters. The phone 310 further includes a wireless transceiver 320 for communicating with peripheral devices, such as Bluetooth™ devices. An antenna 318 for transmitting and receiving signals to and from a mobile phone base station is also illustrated. The phone 310 also includes a loudspeaker 312 for transmitting speech signal to a user's ear and a microphone 313 for receiving speech signals from a user.

Use of the headset of Figure 10A in conjunction with the phone of Figure 10B is now described.

If a communication channel is established between the headset and the phone, then the audio transmission and reception (loudspeaker and microphone) is switched between the headset and the phone dependent on the user presence signal in the headset. If the user presence signal indicates the headset is being worn, then the audio circuits of the headset are activated and those of the phone deactivated. Conversely, if the user presence signal indicates the headset is not being worn, then the audio circuits of the headset are deactivated and those of the phone activated. This can provide savings in power consumption. It can also suppress feedback interference that might otherwise occur. Moreover, it can divert the phone's ring tone to the headset if the headset is being worn, and suppress the ring tone from the phone. This mode of operation may be useful in an environment where it is not permitted, or impolite, to allow mobile phone ring tones, such as an auditorium, restaurant or train. If the user presence signal indicates the headset is being worn, further power consuming circuits of the phone may be deactivated also, either by switching them to a lower power standby mode or more fully powering down. For example, the display backlight could be switched off, or sensing circuitry of a two-dimensional capacitive touch sensor array associated with the display or keypad could be powered down.

It will be appreciated the headset may operate similarly with a plethora of other devices in addition to the phone example just described.

While the invention is susceptible to various modifications and alternative forms, specific embodiments are shown by way of example in the drawings and are herein described in detail. Accordingly, the skilled man will be aware that many different embodiments of the invention are possible. It should thus be understood that the drawings and corresponding detailed description are not intended to limit the invention to the particular form disclosed, but on the contrary, the invention is to cover all modifications, equivalents and alternatives falling within the spirit and scope of the present invention as defined by the appended claims.

For example, the skilled man would be aware that capacitive sensing may entail use of a sensor circuit for measuring the absolute or relative capacitance of a two-leaded capacitor or of a free-space sense plate, and for providing as an output, a measurement of the capacitance in any usable form. For example, a device only capable of generating a single-bit thresholded "detect" output would still be considered a sensor circuit for the purposes of this disclosure.

The skilled man would also be aware that a capacitive sensor may be located remotely from a headset. For example, a capacitive sensor may be provided on an electronic device, such as a mobile telephone, to which the headset is operably coupled.

In addition, the skilled man would be aware that various of the switches described herein may be implemented using an electronically controlled switch, such as, for example, by way of a bipolar or field effect transistor, a relay, an opto-electronic device, or any functionally similar circuit. He would also be aware that a controller or control circuit may comprise a circuit or system capable of generating digital control signals. Such a controller or control circuit may control a capacitance measurement circuit sensor (including control of switching elements therein) and the measurement circuit, and may generate a decision output if required. Such controllers or control circuits may comprise digital logic means such as a programmable logic array or a microprocessor, for example.

Those skilled in the art will also be aware that headsets according to the present invention need not necessarily be cordless devices that incorporate receivers and



transmitters, or merely receivers, whether they be Bluetooth™ enabled or otherwise. Moreover, they will also be aware that various embodiments of the invention may be wearable by a user in proximity to only a single ear, and not require the use of stereo loudspeakers.

References

1. GB-A-1,483,829
2. US-5,678,202
3. US-B1-6,356,644
4. JP2000278785 A
5. US-B1-6,466,036

**CLAIMS:**

What is claimed is:

1. An apparatus comprising:  
a headset including a sensing element;  
a capacitance measurement circuit operable to measure the capacitance of the sensing element; and  
a control circuit operable to determine whether a user is wearing the headset based on a measurement of the capacitance of the sensing element, and to control a function of the apparatus according to whether the headset is being worn.
2. The apparatus of claim 1, wherein the capacitance measurement circuit includes a sample capacitor and is further operable to transfer charge from the sensing element to the sample capacitor to generate an electric potential at the sample capacitor for measuring.
3. The apparatus of claim 2, comprising at least one switch operable to transfer a burst of charge packets sequentially from the sensing element to the sample capacitor prior to a measurement of the electric potential being made.
4. The apparatus of claim 1, wherein the control circuit is operable to determine whether a user is wearing the headset by comparing a measured capacitance of the sensing element to at least one predetermined threshold value.
5. The apparatus of claim 1, wherein the sensing element comprises an electrode that is electrically isolated from the user when the headset is being worn.
6. The apparatus of claim 1, wherein the capacitance measurement circuit is internal to the headset.
7. The apparatus of claim 6, wherein the control circuit is internal to the headset.

8. The apparatus of claim 7, wherein the function to be controlled is provided by a circuit element which is internal to the headset.
9. The apparatus of claim 1, wherein the function to be controlled is provided by a circuit element which is external to the headset.
10. The apparatus of claim 9, wherein the control circuit is external to the headset.
11. The apparatus of claim 10, wherein the capacitance measurement circuit is external to the headset.
12. The apparatus of claim 1, wherein the function to be controlled is a power saving function.
13. The apparatus of claim 1, further comprising an audio amplifier for supplying audio signals to speakers in the headset, and wherein the function to be controlled is the activation of the audio amplifier.
14. The apparatus of claim 1, further comprising a wireless communications transceiver, and wherein the function to be controlled is the activation of the wireless communications transceiver.
15. The apparatus of claim 1, further comprising an audio generator for outputting an audio signal, and wherein the function to be controlled is the outputting of an audio signal by the audio generator.
16. The apparatus of claim 1, further comprising input buttons for supplying operating signals to the control circuit to allow a user to govern the operation of the apparatus, and the function to be controlled is the inhibition of signals from the input buttons.

17. A method of operating an apparatus comprising a headset, the method comprising:
  - measuring the capacitance of a sensing element in the headset;
  - determining from the measured capacitance whether a user is wearing the headset; and
  - controlling a function of the apparatus in response to determining whether the headset is being worn.
18. The method of claim 17, wherein measuring the capacitance of the sensing element includes:
  - transferring charge from the sensing element to a sample capacitor;
  - measuring the electric potential at the sample capacitor; and
  - determining the capacitance of the sensing element from the measured electric potential of the sample capacitor.
19. The method of claim 18, wherein transferring charge from the sensing element to a sample capacitor comprises transferring a burst of charge packets in sequence from the sensing element to a sample capacitor.
20. The method of claim 17, wherein determining whether a user is wearing the headset or not comprises comparing the measured capacitance of the sensing element to at least one predetermined threshold value in order to determine whether the capacitance of the sensing element has been changed due to the proximity of a user.
21. The method of claim 20, comprising adjusting one or more of the threshold values in response to changes in operating conditions.
22. The method of claim 17, wherein the controlling a function of the apparatus comprises controlling whether or not the apparatus is in a power saving mode.
23. The method of claim 17, wherein the controlling a function of the apparatus comprises controlling whether or not wireless communications transceiver is activated.

24. The method of claim 17, wherein the controlling a function of the apparatus comprises controlling whether or not an audio signal generator is activated.
25. The method of claim 17, wherein the controlling a function of the apparatus comprises controlling whether or not user inputs for governing the operation of the apparatus are inhibited.
26. A headset comprising:  
at least one circuit element;  
a capacitive sensor operable to provide a capacitance measurement signal; and  
a sensing circuit operable to generate a user presence signal responsive to the capacitance measurement signal indicating whether the headset is being worn and operable to control the at least one circuit element dependent on said user presence signal, or to output an external output signal that is dependent on said user presence signal for receipt by another device to which the headset is connected.
27. The headset of claim 26, wherein the sensing circuit includes a sample capacitor and is further operable to transfer charge from the capacitive sensor to the sample capacitor to generate an electric potential at the sample capacitor for measuring.
28. The headset of claim 27, comprising at least one switch operable to transfer a burst of charge packets sequentially from the capacitive sensor to the sample capacitor prior to any measurement of the electric potential being made.
29. The headset of claim 26, wherein the sensing circuit comprises a consensus filter for generating the user presence signal.
30. The headset of claim 26, wherein the sensing circuit is further operable automatically to perform a self-calibration operation.

31. The headset of claim 26, wherein the capacitive sensor comprises an electrode that is electrically isolated from the user when the headset is being worn.
32. The headset of claim 26, wherein at least one of the circuit elements comprises a wireless communications transceiver.
33. The headset of claim 26, further comprising a power management unit, of which the sensing circuit is a part, and wherein the power management unit is operable to reduce power consumption of the at least one circuit element dependent on said user presence signal, thereby to reduce power consumption of the headset.
34. A method of operating a headset in order to reduce power consumption, the method comprising:  
measuring the capacitance of a capacitive sensor;  
determining from the measured capacitance whether a user is present or not;  
and  
powering down one or more circuit elements in the headset in response to determining that no user is present in order to reduce the power consumption of the headset.
35. The method of claim 34, wherein measuring the capacitance of the capacitive sensor includes:  
transferring charge from the capacitive sensor to a sample capacitor;  
measuring the electric potential at the sample capacitor; and  
determining the capacitance of the capacitive sensor from the measured electric potential of the sample capacitor.
36. The method of claim 35, wherein transferring charge from the capacitive sensor to a sample capacitor comprises transferring a burst of charge packets in sequence from the capacitive sensor to a sample capacitor.

37. The method of claim 34, wherein determining whether a user is present or not comprises comparing the measured capacitance of the capacitive sensor to one or more predetermined threshold values in order to determine whether the capacitance of the capacitive sensor has been changed by the proximity of the user.
38. The method of claim 37, comprising adjusting one or more of the threshold values in response to changes in operating conditions.
39. A method of operating a headset, the method comprising:  
measuring the capacitance of a capacitive sensor;  
determining from the measured capacitance whether a user is present or not;  
and  
controlling a function of the headset, or outputting an external output signal that can be received by another device to which the headset is connected, in response to determining whether the user is present or not.
40. The method of claim 39, wherein measuring the capacitance of the capacitive sensor includes:  
transferring charge from the capacitive sensor to a sample capacitor;  
measuring the electric potential at the sample capacitor; and  
determining the capacitance of the capacitive sensor from the measured electric potential of the sample capacitor.
41. The method of claim 40, wherein transferring charge from the capacitive sensor to a sample capacitor comprises transferring a burst of charge packets in sequence from the capacitive sensor to a sample capacitor.
42. The method of claim 39, wherein determining whether a user is present or not comprises comparing the measured capacitance of the capacitive sensor to one or more predetermined threshold values in order to determine whether the capacitance of the capacitive sensor has been changed by the proximity of the user.



43. The method of claim 42, comprising adjusting one or more of the threshold values in response to changes in operating conditions.

44. The method of claim 39, wherein said device to which the headset is connected is connected thereto wirelessly.

45. The method of claim 39, wherein said device to which the headset is connected is wired thereto.

Abstract of the DisclosureHEADSETS AND HEADSET POWER MANAGEMENT

The invention relates to an energy saving headset 100. The headset 100 comprises a  
5 power management unit 150 that is operable to reduce the power consumption of the  
headset 100 when a user 110 is not present. The power management unit 150 uses  
capacitive sensing to detect the presence of the user 110. Capacitive sensing is  
advantageous since it provides a flexible and reliable sensor that can accurately detect  
the presence or absence of a user 110 either by detecting user proximity or user  
10 contact. Moreover, in various embodiments, the sensitivity of a capacitive sensor may  
be adjusted to account for user movement or changes in environmental conditions,  
such as, for example, the presence of water, or sweat, on the headset 100 to further  
improve sensing reliability. The invention further relates to headsets using user  
presence signals based on capacitive sensing to control other functions of the headset  
15 or to control external devices to which the headset is connected, either wirelessly or by  
wires.

Figure 2

1/9

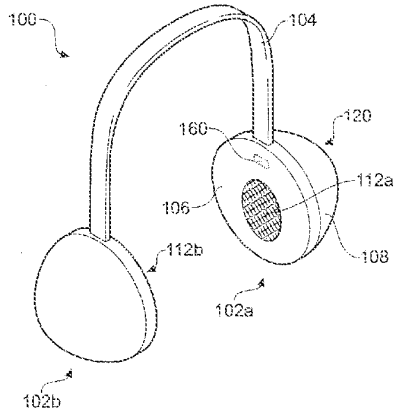


Fig. 1

2/9

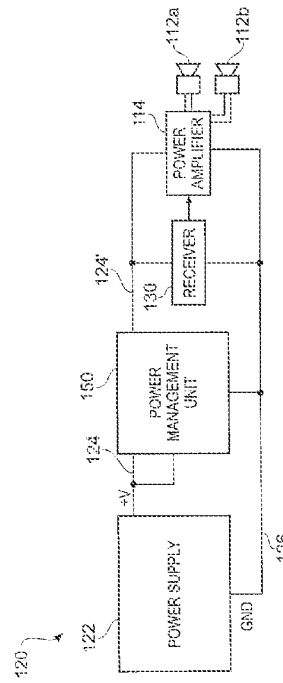


Fig. 2

3/9

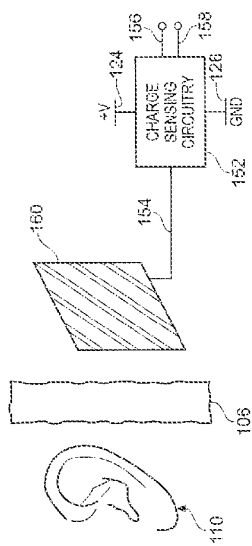


Fig. 3

4/9

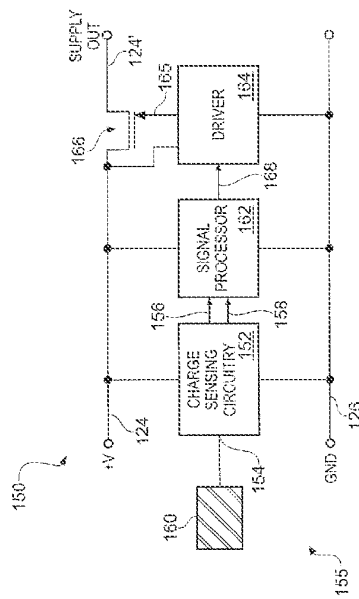


Fig. 4

5/9

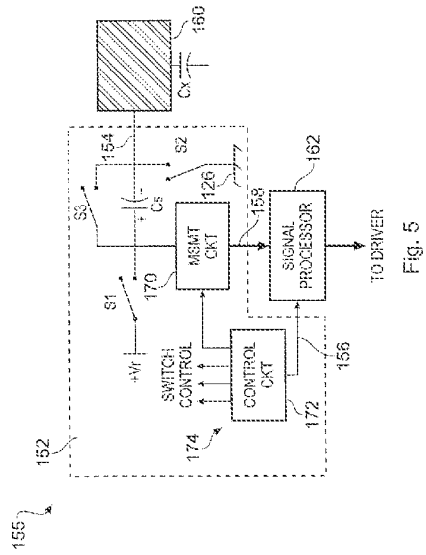


Fig. 5

6/9

| STEP | S1 | S2 | S3 | FUNCTION        |
|------|----|----|----|-----------------|
| A    | -  | X  | X  | RESET ALL       |
| B    | -  | -  | -  | DEADTIME        |
| C    | X  | -  | -  | CHARGE-TRANSFER |
| D    | -  | -  | -  | DEADTIME        |
| E    | -  | X  | -  | HOLD            |
| F    | -  | X  | -  | MEASURE         |

Fig. 6

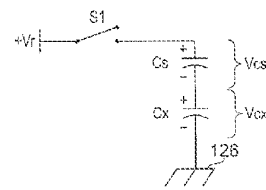


Fig. 7

7/9

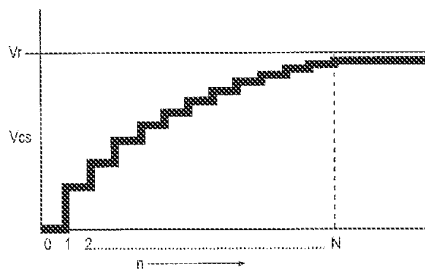


Fig. 8

8/9

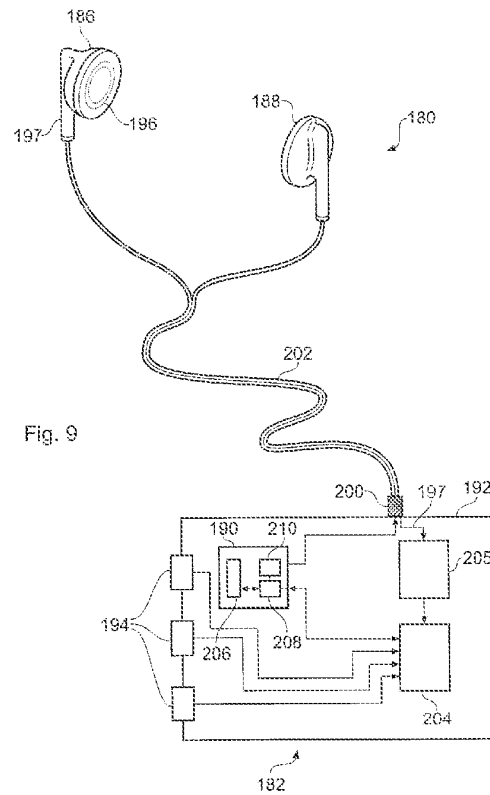


Fig. 9

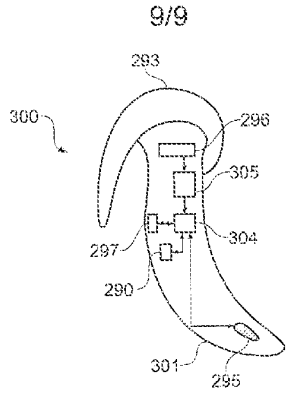


Fig. 10A

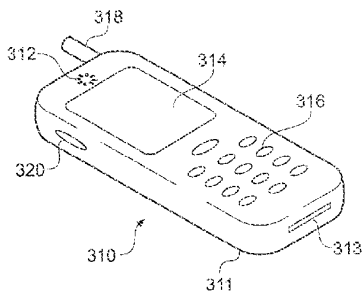


Fig. 10B

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第7部門第3区分  
 【発行日】平成20年3月27日(2008.3.27)

【公開番号】特開2007-104670(P2007-104670A)  
 【公開日】平成19年4月19日(2007.4.19)  
 【年通号数】公開・登録公報2007-015  
 【出願番号】特願2006-269534(P2006-269534)  
 【国際特許分類】

**H 0 4 R 1/10 (2006.01)**

【F I】

H 0 4 R 1/10 1 0 1 B

【手続補正書】

【提出日】平成20年2月8日(2008.2.8)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

装置であって、  
 検出素子を含むヘッドセットと、  
前記ヘッドセットに接続されるベース・ユニットと、  
 前記検出素子の静電容量を測定するように動作可能な静電容量測定回路と、  
 前記検出素子の静電容量の測定に基づいて、ユーザが前記ヘッドセットを装着している  
 かどうかを判断し、前記ヘッドセットを装着しているかどうかに従って、外部出力信号を  
出力して、前記ベース・ユニットの機能を制御するように動作可能な制御回路と、  
 を備える装置。

【請求項2】

請求項1に記載の装置において、前記静電容量測定回路は、サンプル・コンデンサを含み、さらに前記検出素子から前記サンプル・コンデンサに電荷を移動させ、前記サンプル・コンデンサにおいて電位を生成し測定するように動作可能である、装置。

【請求項3】

請求項2に記載の装置であって、電位の測定を行う前に、前記検出素子から前記サンプル・コンデンサに、連続的に電荷パケットのバーストを移動するように動作可能な少なくとも一つのスイッチを備える装置。

【請求項4】

請求項1に記載の装置において、前記制御回路は、前記検出素子の測定静電容量を少なくとも一つの所定の閾値と比較することによって、ユーザが前記ヘッドセットを装着しているかどうかを判断するように動作可能である、装置。

【請求項5】

請求項1に記載の装置において、前記検出素子は、前記ヘッドセットが装着されたときにユーザから電気的に絶縁される電極を含む、装置。

【請求項6】

請求項1に記載の装置において、前記静電容量測定回路は、前記ヘッドセット内に収容されている、装置。

【請求項7】

請求項6に記載の装置において、前記制御回路は、前記ヘッドセット内に収容されてい

る、装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の装置において、前記制御される機能は、前記ヘッドセット内の回路素子によって提供される、装置。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の装置において、前記制御される機能は、前記ヘッドセット外の回路素子によって提供される、装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の装置において、前記制御回路は、前記ヘッドセット外に存在する、装置。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の装置において、静電容量測定回路は、前記ヘッドセット外に存在する、装置。

【請求項 12】

請求項 1 に記載の装置において、前記制御される機能は、省電力機能である、装置。

【請求項 13】

請求項 1 に記載の装置であって、さらに、前記ヘッドセット内のスピーカに音声信号を供給する音声増幅器を備え、前記制御される機能は、前記音声増幅器を駆動することである、装置。

【請求項 14】

請求項 1 に記載の装置であって、さらに、無線通信送受信器を備え、前記制御される機能は、前記無線通信送受信器を駆動することである、装置。

【請求項 15】

請求項 1 に記載の装置であって、さらに、音声信号を出力する音声生成器を備え、前記制御される機能は、前記音声生成器によって音声信号を出力することである、装置。

【請求項 16】

請求項 1 に記載の装置であって、さらに、前記制御回路に動作信号を供給し、ユーザが前記装置の動作を決定できるようにする入力ボタンを備え、前記制御される機能は、前記入力ボタンからの信号を無効にすることである、装置。

【請求項 17】

ヘッドセットと前記ヘッドセットに接続されたベース・ユニットとを有する装置の動作方法であって、

前記ヘッドセット内の検出素子の静電容量を測定すること、

ユーザが前記ヘッドセットを装着しているかどうかを測定静電容量から判断すること、

前記ヘッドセットが装着されているかどうかの判断に応じて、前記ベース・ユニットの機能を制御すること、

を備える方法。

【請求項 18】

請求項 17 に記載の方法において、前記検出素子の静電容量を測定することは、

前記検出素子からサンプル・コンデンサに電荷を移動すること、

前記サンプル・コンデンサにおいて電位を測定すること、

前記サンプル・コンデンサの測定電位から前記検出素子の静電容量を決定すること、

を含む、方法。

【請求項 19】

請求項 18 に記載の方法において、前記検出素子からサンプル・コンデンサに電荷を移動することは、前記検出素子から前記サンプル・コンデンサに連続的に、電荷パケットのバーストを移動することを含む、方法。

【請求項 20】

請求項 17 に記載の方法において、ユーザが前記ヘッドセットを装着しているかどうかを判断することは、前記検出素子の測定静電容量を少なくとも一つの所定の閾値と比較し

て、前記検出素子の静電容量がユーザの接近によって変化したかどうかを判断することを  
含む、方法。

【請求項 2 1】

請求項 2 0 に記載の方法であって、動作条件の変化に応じて、前記閾値のうちの一つ以上を調整することを備える方法。

【請求項 2 2】

請求項 1 7 に記載の方法において、前記装置の機能を制御することは、前記装置が電力節約モードであるかどうかを制御することを含む、方法。

【請求項 2 3】

請求項 1 7 に記載の方法において、前記装置の機能を制御することは、無線通信送受信器を起動するかどうかを制御することを含む、方法。

【請求項 2 4】

請求項 1 7 に記載の方法において、前記装置の機能を制御することは、音声信号生成器を起動するかどうかを制御することを含む、方法。

【請求項 2 5】

請求項 1 7 に記載の方法において、前記装置の機能を制御することは、前記装置の動作を決定するユーザの入力を無効にするかどうかを制御することを含む、方法。

【請求項 2 6】

ヘッドセットであって、  
少なくとも一つの回路素子と、  
静電容量測定信号を提供するように動作可能な静電容量型センサと、  
前記ヘッドセットが装着されているかどうかを示す前記静電容量測定信号に応じてユーザ存在信号を生成し、前記ユーザ存在信号に依存して、前記ヘッドセットに接続されたベース・ユニットが受け取る外部出力信号を出力するように動作可能な検出回路と、  
を備えるヘッドセット。

【請求項 2 7】

請求項 2 6 に記載のヘッドセットにおいて、前記検出回路は、サンプル・コンデンサを含み、さらに前記静電容量型センサから前記サンプル・コンデンサに電荷を移動させ、前記サンプル・コンデンサにおいて電位を生成して測定するように動作可能である、ヘッドセット。

【請求項 2 8】

請求項 2 7 に記載のヘッドセットであって、電位の測定を行う前に、前記静電容量型センサから前記サンプル・コンデンサに連続的に、電荷パケットのバーストを移動させるように動作可能な少なくとも一つのスイッチを備えるヘッドセット。

【請求項 2 9】

請求項 2 6 に記載のヘッドセットにおいて、前記検出回路は、前記ユーザ存在信号を生成するためのコンセンサス・フィルタを含む、ヘッドセット。

【請求項 3 0】

請求項 2 6 に記載のヘッドセットにおいて、前記検出回路は、さらに、自己校正動作を自動的に行うように動作可能である、ヘッドセット。

【請求項 3 1】

請求項 2 6 に記載のヘッドセットにおいて、前記静電容量型センサは、前記ヘッドセットが装着されたときにユーザから電氣的に絶縁される電極を含む、ヘッドセット。

【請求項 3 2】

請求項 2 6 に記載のヘッドセットにおいて、前記少なくとも一つの回路素子は、無線通信送受信器を含む、ヘッドセット。

【請求項 3 3】

請求項 2 6 に記載のヘッドセットであって、さらに、電源管理ユニットを備え、前記検出回路は前記電源管理ユニットの一部であり、前記電源管理ユニットは、前記ユーザ存在信号に依存して、前記少なくとも一つの回路素子の消費電力を低減し、それによって前記



ヘッドセットの消費電力を低減するように動作可能である、ヘッドセット。

【請求項 3 4】

ヘッドセットの動作方法であって、  
前記ヘッドセットにおける静電容量型センサの静電容量を測定すること、  
ユーザが存在しているかどうかを測定静電容量から判断すること、  
ユーザが存在しているかどうかの判断に応じて、前記ヘッドセットに接続されたベース  
・ユニットが受け取り可能な外部出力信号を出力すること、  
を備える方法。

【請求項 3 5】

請求項 3 4 に記載の方法において、前記静電容量型センサの静電容量を測定することは  
、  
前記静電容量型センサからサンプル・コンデンサに電荷を移動させること、  
前記サンプル・コンデンサにおいて電位を測定すること、  
前記サンプル・コンデンサの測定電位から前記静電容量型センサの静電容量を決定する  
こと、  
を含む、方法。

【請求項 3 6】

請求項 3 5 に記載の方法において、前記静電容量型センサからサンプル・コンデンサに  
電荷を移動させることは、前記静電容量型センサからサンプル・コンデンサに連続的に電  
荷パケットのバーストを移動させることを含む、方法。

【請求項 3 7】

請求項 3 4 に記載の方法において、ユーザが存在するかどうかの判断は、前記静電容量  
型センサの測定静電容量を一つ以上の所定の閾値と比較して、前記静電容量型センサの静  
電容量がユーザの接近によって変化したかどうかを判断することを含む、方法。

【請求項 3 8】

請求項 3 7 に記載の方法であって、動作条件の変化に応じて、前記一つ以上の閾値を調  
整することを備える方法。

【請求項 3 9】

請求項 3 4 に記載の方法において、前記ヘッドセットに接続された前記ベース・ユニッ  
トは、無線により接続されている、方法。

【請求項 4 0】

請求項 3 4 に記載の方法において、前記ヘッドセットに接続された前記ベース・ユニッ  
トは、有線により接続されている、方法。

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2007-142611

(43)Date of publication of application : 07.06.2007

---

(51)Int. Cl. *H04M 1/00 (2006.01)H04M 1/02 (2006.01)*  
*H04Q 7/32 (2006.01)H04Q 7/38 (2006.01)*

---

(21)Application number : 2005-330949

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 16.11.2005

(72)Inventor : KAIDA TAKESHI

---

(54) MOBILE PHONE, REMOTE CONTROLLER DISPLAY METHOD USED THEREFOR, AND PROGRAM THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a mobile phone capable of confirming information, while the body is contained in clothing or the like, as it is, and suppressing power consumption.

SOLUTION: At the occurrence of a passive event in a state of the mobile phone 1 for waiting for an event, when an opening/closing display section 16 detects open state of the body, the mobile phone 1 lights up only a main display section 15 and displays the event information that has occurred on the main display section 15. When the opening/closing display section 16 detects the closed state of the body and a connector 21 of a remote controller 2 is connected to an external connection section 17, the mobile phone 1 lights up only an external display section 23 and displays the event information that has occurred to the external display section 23. When there is no connector 21 of the remote controller 2 connected to the external connection section 17, the mobile phone 1 makes only a sub display section 19 lit and displays the event information that has occurred on the sub display section 19.

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-142611

(P2007-142611A)

(43) 公開日 平成19年6月7日(2007.6.7)

| (5) Int. Cl. |      |           | F 1  |      |   | テーマコード (参考) |  |  |
|--------------|------|-----------|------|------|---|-------------|--|--|
| HO4M         | 1/00 | (2006.01) | HO4M | 1/00 | W | 5K023       |  |  |
| HO4M         | 1/02 | (2006.01) | HO4M | 1/02 | A | 5K027       |  |  |
| HO4Q         | 7/32 | (2006.01) | HO4M | 1/02 | C | 5K067       |  |  |
| HO4Q         | 7/38 | (2006.01) | HO4M | 1/00 | U |             |  |  |
|              |      |           | HO4B | 7/26 | V |             |  |  |

審査請求 未請求 請求項の数 21 OL (全 11 頁) 最終頁に続く

|           |                              |          |  |
|-----------|------------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2005-330949 (P2005-330949) | (71) 出願人 | 000004237<br>日本電気株式会社<br>東京都港区芝五丁目7番1号   |
| (22) 出願日  | 平成17年11月16日(2005.11.16)      | (74) 代理人 | 100088812<br>弁理士 ▲柳▼川 備  |
|           |                              | (72) 発明者 | 甲斐田 壮<br>東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内   |
|           |                              | Fターム(参考) | 5K023 AA07 HH06 MM25<br>5K027 AA11 BB17 FF22 HH26<br>5K067 AA34 BB04 ER02 FR02 FR23<br>FF31 KK17 |

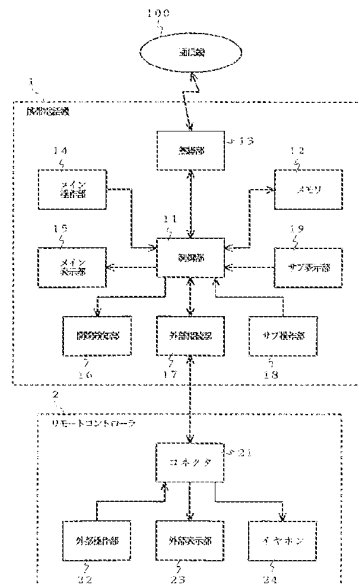
(54) 【発明の名称】 携帯電話機及びそれに用いるリモートコントローラ表示方法並びにそのプログラム

(57) 【要約】

【課題】 消費電力を抑制しつつ、本体を衣服等に収容したまま情報確認を行うことが可能な携帯電話機を提供する。

【解決手段】 携帯電話機1はイベント待ちの状態において、受動的イベントが発生した場合、開閉検知部16が本体の開状態を検知すると、メイン表示部15のみを点灯させ、発生したイベント情報をメイン表示部15に表示する。携帯電話機1は開閉検知部16が本体の開状態を検知すると、外部接続部17にリモコン2のコネクタ21が接続されていれば、外部表示部23のみを点灯し、発生したイベント情報を外部表示部23に表示する。携帯電話機1は外部接続部17にリモコン2のコネクタ21が接続されていなければ、サブ表示部19のみを点灯させ、発生イベント情報をサブ表示部19に表示する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

各種データを表示するメイン表示部とメイン表示部よりも表示画面の小さなサブ表示部とを搭載する折り畳み型の携帯電話機であって、

前記各種データを表示する外部表示部を含みリモートコントローラ付きイヤホンを接続自在とする外部接続手段と、本体の開閉状態を検知する検知手段と、ユーザに画面表示で知らせる必要のある受動的イベントの発生の有無を検出する検出手段と、前記検知手段の検知結果と前記検出手段の検出結果とに応じて前記メイン表示部と前記サブ表示部と前記外部表示部とを切り替えて前記各種データを表示制御する制御手段とを有することを特徴とする携帯電話機。

10

**【請求項 2】**

前記制御手段は、前記検知手段で前記本体の閉状態が検知されかつ前記検出手段で前記受動的イベントの発生が検出された時に前記外部表示部のみに前記各種データを表示することを特徴とする請求項 1 記載の携帯電話機。

**【請求項 3】**

前記制御手段は、前記検知手段で前記本体の開状態が検知されかつ前記検出手段で前記受動的イベントの発生が検出された時に前記外部表示部を消灯して当該外部表示部への前記各種データの表示を抑止することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の携帯電話機。

**【請求項 4】**

前記制御手段は、ユーザから入力を受け付けるメイン操作部にて前記入力を受け付けた時に前記外部表示部を消灯することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか記載の携帯電話機。

20

**【請求項 5】**

前記制御手段は、前記本体が閉状態の時にユーザから入力を受け付けるサブ操作部にて前記入力を受け付けた時に前記外部表示部を消灯することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか記載の携帯電話機。

**【請求項 6】**

前記制御手段は、前記リモートコントローラの操作部にてユーザから入力を受け付けた時に前記メイン表示部を消灯することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか記載の携帯電話機。

30

**【請求項 7】**

前記制御手段は、前記リモートコントローラの操作部にてユーザから入力を受け付けた時に前記サブ表示部を消灯することを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか記載の携帯電話機。

**【請求項 8】**

前記制御手段は、前記リモートコントローラの所定キーが押下されて操作無効が指定されかつ前記検出手段で前記受動的イベントの発生が検出された時に前記外部表示部の点灯を抑止することを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか記載の携帯電話機。

**【請求項 9】**

前記リモートコントローラは、重力方向を検知する姿勢センサを含み、  
前記制御手段は、前記姿勢センサにて前記リモートコントローラの姿勢が重力に対して垂直方向へ変化したことが検出された時に前記外部表示部を点灯することを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれか記載の携帯電話機。

40

**【請求項 10】**

前記受動的イベントは、電話及び電子メールの着信とアラーム及びタイマの通知とを少なくとも含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のいずれか記載の携帯電話機。

**【請求項 11】**

各種データを表示するメイン表示部とメイン表示部よりも表示画面の小さなサブ表示部とを搭載する折り畳み型の携帯電話機に用いるリモートコントローラ表示方法であって、

50

前記携帯電話機に前記各種データを表示する外部表示部を含むリモートコントローラ付きイヤホンを接続自在とする外部接続手段を設け、

前記携帯電話機が、本体の開閉状態を検知する検知処理と、ユーザに画面表示で知らせる必要のある受動的イベントの発生の有無を検出する検出処理と、前記検知処理の検知結果と前記検出処理の検出結果とに応じて前記メイン表示部と前記サブ表示部と前記外部表示部とを切り替えて前記各種データを表示制御する制御処理とを実行することを特徴とするリモートコントローラ表示方法。

【請求項 1 2】

前記制御処理において、前記検知処理で前記本体の閉状態が検知されかつ前記検出処理で前記受動的イベントの発生が検出された時に前記外部表示部のみに前記各種データを表示することを特徴とする請求項 1 1 記載のリモートコントローラ表示方法。

10

【請求項 1 3】

前記制御処理において、前記検知処理で前記本体の開状態が検知されかつ前記検出処理で前記受動的イベントの発生が検出された時に前記外部表示部を消灯して当該外部表示部への前記各種データの表示を抑止することを特徴とする請求項 1 1 または請求項 1 2 記載のリモートコントローラ表示方法。

【請求項 1 4】

前記制御処理において、ユーザから入力を受け付けるメイン操作部にて前記入力を受け付けた時に前記外部表示部を消灯することを特徴とする請求項 1 1 から請求項 1 3 のいずれか記載のリモートコントローラ表示方法。

20

【請求項 1 5】

前記制御処理において、前記本体が閉状態の時にユーザから入力を受け付けるサブ操作部にて前記入力を受け付けた時に前記外部表示部を消灯することを特徴とする請求項 1 1 から請求項 1 4 のいずれか記載のリモートコントローラ表示方法。

【請求項 1 6】

前記制御処理において、前記リモートコントローラの操作部にてユーザから入力を受け付けた時に前記メイン表示部を消灯することを特徴とする請求項 1 1 から請求項 1 5 のいずれか記載のリモートコントローラ表示方法。

【請求項 1 7】

前記制御処理において、前記リモートコントローラの操作部にてユーザから入力を受け付けた時に前記サブ表示部を消灯することを特徴とする請求項 1 1 から請求項 1 6 のいずれか記載のリモートコントローラ表示方法。

30

【請求項 1 8】

前記制御処理において、前記リモートコントローラの所定キーが押下されて操作無効が指定されかつ前記検出処理で前記受動的イベントの発生が検出された時に前記外部表示部の点灯を抑止することを特徴とする請求項 1 1 から請求項 1 7 のいずれか記載のリモートコントローラ表示方法。

【請求項 1 9】

前記リモートコントローラに重力方向を検知する姿勢センサを設け、  
前記制御処理において、前記姿勢センサにて前記リモートコントローラの姿勢が重力に対して垂直方向へ変化したことが検出された時に前記外部表示部を点灯することを特徴とする請求項 1 1 から請求項 1 8 のいずれか記載のリモートコントローラ表示方法。

40

【請求項 2 0】

前記受動的イベントが、電話及び電子メールの着信とアラーム及びタイマの通知とを少なくとも含むことを特徴とする請求項 1 1 から請求項 1 9 のいずれか記載のリモートコントローラ表示方法。

【請求項 2 1】

各種データを表示するメイン表示部とメイン表示部よりも表示画面の小さなサブ表示部とを搭載する折り畳み型の携帯電話機に用いるリモートコントローラ表示方法のプログラムであって、

50

前記携帯電話機に前記各種データを表示する外部表示部を含むリモートコントローラ付きイヤホンを接続自在とする外部接続手段を設け、

前記携帯電話機のコンピュータに、本体の開閉状態を検知する検知処理と、ユーザに画面表示で知らせる必要のある受動的イベントの発生の有無を検出する検出処理と、前記検知処理の検知結果と前記検出処理の検出結果とに応じて前記メイン表示部と前記サブ表示部と前記外部表示部とを切り替えて前記各種データを表示制御する制御処理とを実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は携帯電話機及びそれに用いるリモートコントローラ表示方法並びにそのプログラムに関し、特にオーディオプレーヤー機能を搭載する携帯電話機に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、IC（集積回路）メモリや小型のハードディスクを搭載した携帯オーディオプレーヤーが普及し始め、それに伴って携帯電話機にオーディオプレーヤー機能が搭載されるようになってきている。

【0003】

主なオーディオプレーヤーでは、装置本体にイヤホンを接続するが、装置の操作性を高めるためにリモートコントローラ（以下、リモコンとする）付きイヤホンを搭載するケースが存在する（例えば、特許文献1参照）。

また、従来の携帯電話機では、各種データを表示するために、一体型の場合、表示画面の大きなメイン表示部のみが設けられ、折り畳み型の場合、メイン表示部以外に、表示画面の小さなサブ表示部が設けられている。

【0004】

【特許文献1】特開2002-271472号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述した従来の携帯電話機では、衣服等に携帯電話機本体を収納している状態において、携帯電話機の情報を簡易に確認することが困難となっている。

【0006】

そこで、本発明の目的は上記の問題点を解消し、消費電力を抑制しつつ、本体を衣服等に収納したまま情報確認を行うことができる携帯電話機及びそれに用いるリモートコントローラ表示方法並びにそのプログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明による携帯電話機は、各種データを表示するメイン表示部とメイン表示部よりも表示画面の小さなサブ表示部とを搭載する折り畳み型の携帯電話機であって、

前記各種データを表示する外部表示部を含むリモートコントローラ付きイヤホンを接続自在とする外部接続手段と、本体の開閉状態を検知する検知手段と、ユーザに画面表示で知らせる必要のある受動的イベントの発生の有無を検出する検出手段と、前記検知手段の検知結果と前記検出手段の検出結果とに応じて前記メイン表示部と前記サブ表示部と前記外部表示部とを切り替えて前記各種データを表示制御する制御手段とを備えている。

【0008】

本発明によるリモートコントローラ表示方法は、各種データを表示するメイン表示部とメイン表示部よりも表示画面の小さなサブ表示部とを搭載する折り畳み型の携帯電話機に用いるリモートコントローラ表示方法であって、

前記携帯電話機に前記各種データを表示する外部表示部を含むリモートコントローラ付きイヤホンを接続自在とする外部接続手段を設け、

10

20

30

40

50

前記携帯電話機が、本体の開閉状態を検知する検知処理と、ユーザに画面表示で知らせる必要のある受動的イベントの発生の有無を検出する検出処理と、前記検知処理の検知結果と前記検出処理の検出結果とに応じて前記メイン表示部と前記サブ表示部と前記外部表示部とを切り替えて前記各種データを表示制御する制御処理とを実行している。

【0009】

本発明によるリモートコントローラ表示方法のプログラムは、各種データを表示するメイン表示部とメイン表示部よりも表示画面の小さなサブ表示部とを搭載する折り畳み型の携帯電話機に用いるリモートコントローラ表示方法のプログラムであって、

前記携帯電話機に前記各種データを表示する外部表示部を含むリモートコントローラ付きイヤホンを接続自在とする外部接続手段を設け、

前記携帯電話機のコンピュータに、本体の開閉状態を検知する検知処理と、ユーザに画面表示で知らせる必要のある受動的イベントの発生の有無を検出する検出処理と、前記検知処理の検知結果と前記検出処理の検出結果とに応じて前記メイン表示部と前記サブ表示部と前記外部表示部とを切り替えて前記各種データを表示制御する制御処理とを実行させている。

【0010】

すなわち、本発明の携帯電話機は、各種データを表示するメイン表示部とメイン表示部よりも表示画面の小さなサブ表示部とを搭載する折り畳み型端末において、装置の操作性を高めるためにリモートコントローラ（以下、リモコンとする）付きイヤホンとを搭載し、そのリモコンに表示部を設け、この表示部に端末アプリケーション情報を表示する手段と、携帯電話機本体の状態及び操作に応じてメイン表示部と表示部とを切り替えて消費電力を抑制する手段とを有することを特徴とする。

【0011】

本発明の携帯電話機では、リモコンに設けた表示部に、電話や電子メール等の着信、アラームやタイマ等の通知、動作中のアプリケーション情報等の表示を可能とするとともに、外部表示部の有無、キーイベントの検知箇所、端末筐体の開閉の条件を基に、点灯させる表示部を切り替えることによって、端末本体を衣服等に収納していても端末本体の情報確認を可能とし、ユーザの使用上において最適な箇所の表示部を点灯しながら他の表示部を消灯し、リモコンに表示部を追加しても消費電力の抑制が可能となる。

【発明の効果】

【0012】

本発明は、上記のような構成及び動作とすることで、消費電力を抑制しつつ、本体を衣服等に収容したまま情報確認を行うことができるという効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例による携帯電話機の構成を示すブロック図である。図1において、携帯電話機1は開閉式の折り畳み型端末であり、制御部11と、メモリ12と、無線部13と、メイン操作部14と、メイン表示部15と、開閉検知部16と、外部接続部17と、サブ操作部18と、サブ表示部19とから構成され、外部接続部17にリモートコントローラ（以下、リモコンとする）2等の外部接続機器が接続可能となっている。

【0014】

制御部11は各部の動作を制御し、メモリ12は各種情報を保持するとともに、制御部11で実行するプログラムを格納し、無線部13は通信網100への無線接続を行う。メイン操作部14はユーザから携帯電話機1へのインプットを主に受け付け、メイン表示部15はユーザに伝達する情報を主に表示する。

【0015】

開閉検知部16は携帯電話機1における開閉状態を検知し、外部接続部17はリモコン2等の外部接続機器を接続する。サブ操作部18は携帯電話機1が閉状態においても操作可能となっており、サブ表示部19は携帯電話機1が閉状態においても表示可能になってい

10

20

30

40

50

る。尚、外部接続部 17 と外部接続機器との接続は有線接続でも、無線接続でもよい。

【0016】

リモコン 2 は携帯電話機 1 と接続するコネクタ 21 と、リモコン 2 における操作を受け付ける外部操作部 22 と、リモコン 2 において端末情報を表示可能な外部表示部 23 と、音声等の音出力を行うイヤホン 24 とから構成されている。

【0017】

図 2 は本発明の一実施例による携帯電話機 1 の外観を示す図であり、図 3 は本発明の一実施例によるリモコン 2 の外観を示す図である。図 2 (a) は携帯電話機 1 を正面から見た状態を示し、図 2 (b) は携帯電話機 1 を側面から見た状態を示し、図 2 (c) は携帯電話機 1 を背面から見た状態を示し、図 2 (d) は携帯電話機 1 を閉じた状態を示している。

10

【0018】

図 4 及び図 5 は本発明の一実施例による携帯電話機 1 の表示部制御動作を示すフローチャートである。図 4 においては、ユーザの能動的操作ではなく、携帯電話機 1 における電話や電子メール等の着信、アラームやタイマ等の通知等の受動的イベントの発生に応じた表示部の切り替え制御を示しており、図 5 においてはユーザのキー入力等の能動的イベントの発生に応じた表示部の切り替え制御を示している。

【0019】

これら図 1 ～図 5 を参照して本発明の一実施例による携帯電話機 1 の表示部の切り替え制御について説明する。尚、図 4 及び図 5 に示す動作は制御部 11 がメモリ 12 に格納されたプログラムを実行することで実現される。

20

【0020】

携帯電話機 1 はイベント待ちの状態において、電話や電子メール等の着信、アラームやタイマ等の通知等のユーザに画面表示で知らせる必要のある受動的イベントが発生した場合 (図 4 ステップ S1)、開閉検知部 16 が携帯電話機 1 本体の開閉状態を検知する (図 4 ステップ S2)。携帯電話機 1 は本体が開状態の場合、メイン表示部 15 のみを点灯させ、発生したイベント情報をメイン表示部 15 に表示する (図 4 ステップ S3)。

【0021】

また、携帯電話機 1 は本体が閉状態の場合、外部接続部 17 に外部表示部 23 を持つリモコン 2 のコネクタ 21 が接続されているかどうかを検知する (図 4 ステップ S4)。携帯電話機 1 は外部接続部 17 にリモコン 2 のコネクタ 21 が接続されている場合、リモコン 2 の外部表示部 23 のみを点灯し、発生したイベント情報を外部表示部 23 に表示する (図 4 ステップ S5)。

30

【0022】

携帯電話機 1 は外部接続部 17 にリモコン 2 のコネクタ 21 が接続されていない場合、サブ表示部 19 のみを点灯させ、発生イベント情報をサブ表示部 19 に表示する (図 4 ステップ S6)。

【0023】

本実施例では、発生したイベント情報をそれぞれメイン表示部 15、リモコン 2 の外部表示部 23、サブ表示部 19 に表示した後に、受動的なイベント情報の最適な表示部への表示を完了する。

40

【0024】

一方、携帯電話機 1 はイベント待ちの状態において、ユーザによるキーイベントの発生があり (図 5 ステップ S11)、そのキーイベントがメイン操作部 14 にて検知された場合 (図 5 ステップ S12)、メイン表示部 15 を点灯し、イベント発生時の動作中アプリケーションの情報をメイン表示部 15 に表示する (図 5 ステップ S13)。この時、携帯電話機 1 はサブ表示部 19 または外部表示部 23 が点灯していれば、それらサブ表示部 19 または外部表示部 23 を消灯する (図 5 ステップ S14)。

【0025】

携帯電話機 1 は発生したキーイベントが外部操作部 22 にて検知された場合 (図 5 ステ

50



ップS 1 2, S 1 5)、外部表示部2 3を点灯し、イベント発生時の動作中アプリケーションの情報を外部表示部2 3に表示する(図5ステップS 1 6)。この時、携帯電話機1はサブ表示部1 9が点灯していれば、そのサブ表示部1 9を消灯する(図5ステップS 1 7)。

**【0 0 2 6】**

携帯電話機1は発生したキーイベントがサブ操作部1 8にて検知された場合(図5ステップS 1 2, S 1 5)、サブ表示部1 9を点灯し、イベント発生時の動作中アプリケーションの情報をサブ表示部1 9に表示する(図5ステップS 1 8)。この時、携帯電話機1は外部表示部2 3が点灯していれば、その外部表示部2 3を消灯する(図5ステップS 1 9)。

10

**【0 0 2 7】**

一方、携帯電話機1はキーイベントではなく、本体の開動作(閉→開)があった場合(図5ステップS 2 0)、上述したメイン操作部1 4のキーイベント発生時と同様に、ステップS 3, S 4の動作を行う。本実施例では、上述した制御フローによって、能動的なイベント発生による情報の最適な表示部への表示を完了する。尚、図示していないが、上記の制御フローで点灯した表示部はタイマ制御によって一定時間経過後に消灯する。

**【0 0 2 8】**

このように、本実施例では、リモコン2に外部表示部2 3を設け、この外部表示部2 3に携帯電話機1の電話や電子メール等の着信、アラームやタイマ等の通知、動作中のアプリケーション情報を表示するとともに、開閉検知部1 6による本体の開閉状態、メイン操作部1 4とサブ操作部1 8と外部操作部2 2とにおける操作状態に応じてメイン表示部1 5とサブ表示部1 9と外部表示部2 3とを切り替えて消費電力を抑制することによって、携帯電話機1が衣類等に収納されていても、携帯電話機1における情報確認を行うことができ、ユーザの使用上最適な箇所の表示部を点灯しながら他の表示部が消灯されるので、リモコン2に外部表示部2 3を追加しても消費電力を抑制することができる。

20

**【0 0 2 9】**

尚、本実施例では、リモコン2の外部表示部2 3と携帯電話機1本体のサブ表示部1 9をそれぞれ独立した表示部としているが、表示画面データを同様とし、出力先を外部表示部2 3、サブ表示部1 9で切り替える構成としてもよい。

**【0 0 3 0】**

また、本実施例では、リモコン2の外部操作部2 2の入力があった場合、サブ表示部1 9を消灯とし、メイン表示部1 5の制御には関与していないが、省電力効果を上げるために、そのとき同時に、メイン表示部1 5を消灯としてもよい。

30

**【0 0 3 1】**

さらに、本実施例では、携帯電話機1のサブ表示部1 9がある場合の実施例となっているが、サブ表示部1 9がない構成としてもよい。その場合においては、サブ表示部1 9を常に消灯とするのと同じ制御フローとなる。

**【0 0 3 2】**

さらにまた、本実施例では、リモコン2がコネクタ2 1を介して有線で携帯電話機1の外部接続部1 7と接続しているが、リモコン2と携帯電話機1との間をBluetooth(登録商標)等の無線による接続としてもよい。

40

**【0 0 3 3】**

一方、本実施例では、リモコン2に外部操作部2 2の入力を無効とするホールド(HOLD)キーを設けてもよい。この場合、ホールドキーがON(操作無効)であれば、キー入力による能動的イベントによる外部表示部2 3の点灯表示を行わないが、あわせて着信等の受動的イベントによる外部表示部2 3の点灯表示も無効とする。ホールドキーをOFF(ホールド解除)に変更した場合には、キー入力検知ありと同等として、外部表示部2 3の点灯表示を行う。

**【0 0 3 4】**

また、本実施例では、図6に示すように、リモコン2に重力方向を検知するジャイロ等

50

の姿勢センサを搭載してもよい。この場合、本実施例では、通常使用でのリモコン2の姿勢を重力方向に平行とし〔図6(a)の状態1〕、リモコン2の姿勢が重力方向に対して垂直に変化させ〔図6(a)の状態1→図6(b)の状態2〕、それを姿勢センサにて検知すると、リモコン2の外部操作部22の入力ありと同等とし、外部表示部23の点灯表示制御を行う。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本発明の一実施例による携帯電話機の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施例による携帯電話機の外観を示す図である。

【図3】本発明の一実施例によるリモートコントローラの外観を示す図である。

10

【図4】本発明の一実施例による携帯電話機の表示部制御動作を示すフローチャートである。

【図5】本発明の一実施例による携帯電話機の表示部制御動作を示すフローチャートである。

【図6】本発明の一実施例によるリモートコントローラの姿勢制御を示す図である。

【符号の説明】

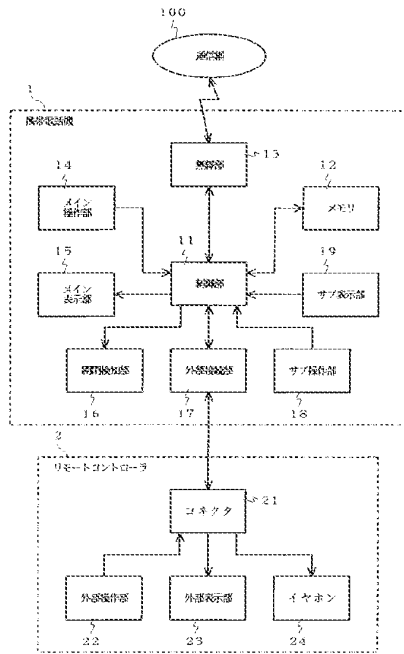
【0036】

- 1 携帯電話機
- 2 リモートコントローラ
- 11 制御部
- 12 メモリ
- 13 無線部
- 14 メイン操作部
- 15 メイン表示部
- 16 開閉検知部
- 17 外部接続部
- 18 サブ操作部
- 19 サブ表示部
- 21 コネクタ
- 22 外部操作部
- 23 外部表示部
- 24 イヤホン
- 100 通信網

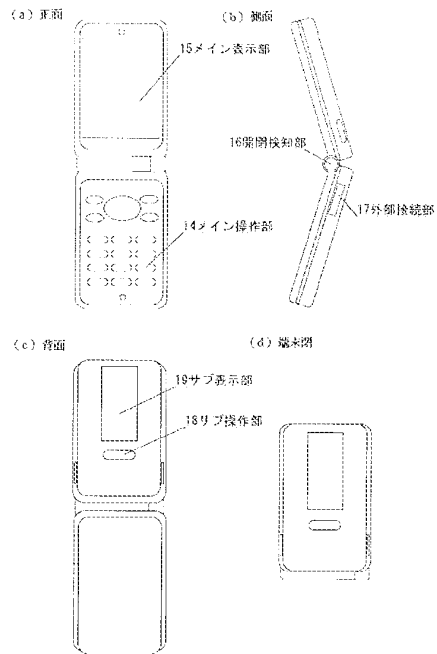
20

30

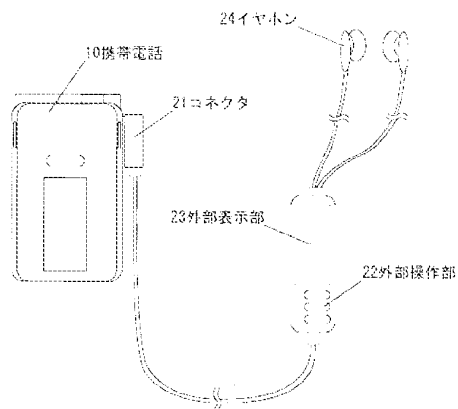
【図1】



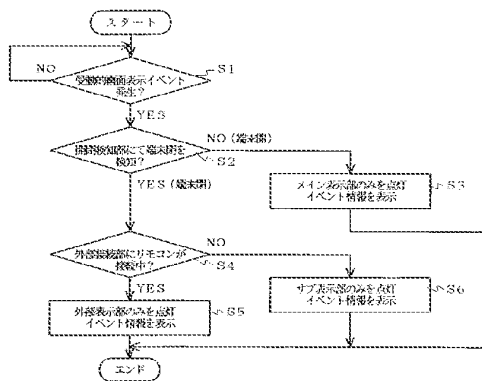
【図2】



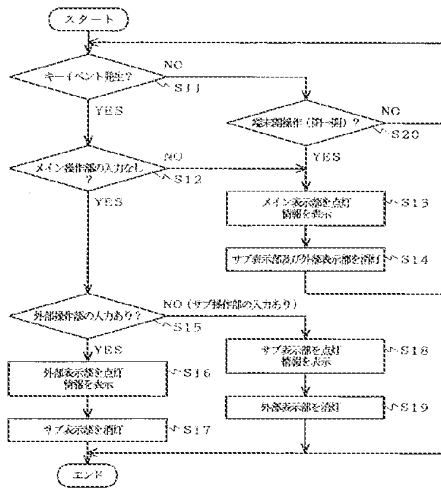
【図3】



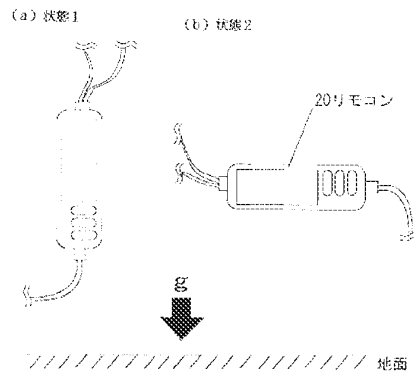
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

H 0 4 B 7/26 1 0 9 T

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2007-206748

(43)Date of publication of application : 16.08.2007

---

(51)Int.Cl. *G08B 25/10 (2006.01)G08B 25/04 (2006.01)*  
*G08B 13/08 (2006.01)G08C 17/00 (2006.01)*  
*G01P 13/00 (2006.01)*

---

(21)Application number : 2006-021510

(71)Applicant : KOWA CO

(22)Date of filing : 30.01.2006

(72)Inventor : KASHIWAGI KAZUHIRO  
KOIDE HIROYUKI  
KAWAI YOSHIHARU  
KIKUKAWA HIROSHI

---

(54) RADIO SENSOR SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate setting of a detection direction and a sensitivity level of a radio sensor device.

SOLUTION: A radio sensor system 1 includes a radio sensor device 2 for detecting opening/closing of a door, a window, etc., and a radio base station 3 for exchanging data with the radio sensor device 2 through radio. On the radio base station 3 side, there disposed are a detection direction set section (not shown in the figure) for setting an acceleration detection direction, and a sensitivity level set section (not shown in the figure) for setting the sensitivity level of the radio sensor device 2, thereby enabling setting of the detection direction and the sensitivity level on the radio base station 3 side. Accordingly, because of no need of setting on the radio sensor device 2 side, setting can be made easily.

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-206748

(P2007-206748A)

(43) 公開日 平成19年8月16日(2007.8.16)

| (5) Int. Cl. |       |           | F 1  |       |   | テーマコード (参考) |
|--------------|-------|-----------|------|-------|---|-------------|
| GO8B         | 25/10 | (2006.01) | GO8B | 25/10 | A | 2FO34       |
| GO8B         | 25/04 | (2006.01) | GO8B | 25/04 | E | 2FO73       |
| GO8B         | 13/08 | (2006.01) | GO8B | 13/08 | Z | 5C084       |
| GO8C         | 17/00 | (2006.01) | GO8C | 17/00 | Z | 5C087       |
| GO1P         | 13/00 | (2006.01) | GO1P | 13/00 | A |             |

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2006-21510 (P2006-21510)  
 (22) 出願日 平成18年1月30日 (2006. 1. 30)

(71) 出願人 000163006  
 興和株式会社  
 愛知県名古屋市中央区錦3丁目6番29号  
 (74) 代理人 100083138  
 弁護士 相田 伸二  
 (72) 発明者 楠木 一浩  
 東京都調布市調布ヶ丘3丁目3番1号 興  
 和株式会社電機光学事業部光学電子研究所  
 内  
 (72) 発明者 小出 宏之  
 東京都調布市調布ヶ丘3丁目3番1号 興  
 和株式会社電機光学事業部光学電子研究所  
 内

最終頁に続く

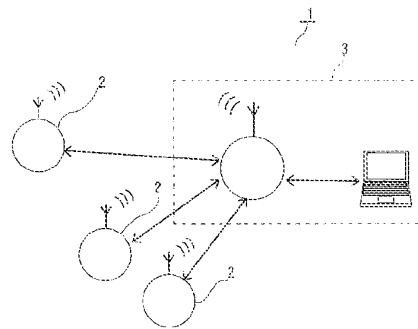
(54) 【発明の名称】 無線センサシステム

(57) 【要約】

【課題】 無線センサ装置の検出方向や感度レベルの設定を簡単に行う。

【解決手段】 本発明に係る無線センサシステム1は、ドアや窓等の開閉を検知する無線センサ装置2と、該無線センサ装置2と無線によってデータのやり取りを行う無線基地局3と、を備えている。無線基地局3の側には、加速度の検出方向を設定するための検出方向設定部（不図示）と、前記無線センサ装置2の感度レベルを設定するための感度レベル設定部（不図示）とが配置されている。該無線基地局3の側において検出方向や感度レベルを設定できるようになっている。したがって、無線センサ装置2の側にてそれらの設定をする必要が無いので、設定を簡単に行うことができる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

無線センサ装置と無線基地局とを備えていて、無線によりデータのやり取りを行う無線センサシステムにおいて、

前記無線センサ装置は、ドアや窓等の移動体が移動されたか否かの検知を行う加速度センサと、前記無線基地局との間でデータのやり取りを行うためのセンサ側送受信部と、CPUと、を有し、

前記無線基地局は、前記無線センサ装置との間でデータのやり取りを行うための基地局側送受信部と、加速度の検出方向を設定するための検出方向設定部と、前記加速度センサの感度レベルを設定するための感度レベル設定部と、を有する、

ことを特徴とする無線センサシステム。

10

## 【請求項 2】

前記無線センサ装置は、移動体が移動したか否かの判断基準となる閾値を出力する閾値出力部と、該閾値出力部からの閾値と前記加速度センサからの出力とを比較して移動体の移動の有無を判別する移動判別部と、を有する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の無線センサシステム。

## 【請求項 3】

前記無線センサ装置は、前記加速度センサからの出力の平均値を算出する平均値算出部と、該平均値算出部により算出された値に基づき閾値を算出する閾値算出部と、を有し、

前記閾値算出部にて算出された閾値が前記閾値出力部に入力される、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の無線センサシステム。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、無線センサ装置と無線基地局との間で無線によりデータのやり取りを行う無線センサシステムに関する。

## 【背景技術】

30

## 【0002】

従来、侵入者の有無を無線センサにて検知するようにした無線センサシステムが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

## 【0003】

図 8 は、従来の無線センサシステムの構成の一例を示す模式図であり、図中の符号 120 は、各所に配置されるセンサを示し、符号 121 は、該センサ 120 の検知情報を無線信号にて送信する送信機を示し、符号 103 は、集中監視を行うためのコントローラを示す。

## 【0004】

また、加速度センサを用いて、監視対象物が移動したか否かを検知できるようにした技術も提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。

40

## 【0005】

したがって、特許文献 2 に示される加速度センサをドアや窓等の開閉部分に配置して、特許文献 1 に示されるような無線センサシステムを構築することも考えられる。

## 【特許文献 1】特開平 10-326384 号公報

## 【特許文献 2】特開 2003-151038 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

ところで、ドアや窓等には、水平に移動するものや、上下に移動するものや、垂直軸

50



回りに回転するものや、水平軸回りに回転するものなど、様々なものがあり、加速度変化を検出すべき方向も（ドア等の動き方に応じて）異なる。また、その動き方も様々であり、比較的急激に移動されるものもあれば、ゆっくりと移動されるものもある。したがって、加速度を検出すべき方向の設定や、センサ感度の設定を、各加速度センサについて個別に行う必要があるが、その設定を、センサ120の側とコントローラ103の側の両方で行うようになっている場合には該センサ120とコントローラ103との間を作業者が行ったり来たりしなければならず、その調整作業が面倒になるという問題があった。

**【0007】**

一方、加速度センサを設置した後に、その出力が様々な原因で変動してしまうことがあった。例えば、加速度センサを両面テープなどで固定しただけのような場合には、加速度センサが正規取り付け状態から傾いてしまい、それに伴って、センサ出力も変動してしまうし、温度変化や電圧変動（例えば、電池の電圧の変動）に伴ってセンサ出力も変動してしまい、最悪の場合には開閉検知ができなくなってしまうという問題もあった。

**【0008】**

本発明は、上述した問題を解決する無線センサシステムを提供することを目的とするものである。

**【課題を解決するための手段】****【0009】**

請求項1に係る発明は、図1乃至図3に例示するものであって、無線センサ装置（2）と無線基地局（3）とを備えていて、無線によりデータのやり取りを行う無線センサシステム（1）において、

前記無線センサ装置（2）は、ドアや窓等の移動体が移動されたか否かの検知を行う加速度センサ（20）と、前記無線基地局（3）との間でデータのやり取りを行うためのセンサ側送受信部（21）と、CPU（22）と、を有し、

前記無線基地局（3）は、前記無線センサ装置（2）との間でデータのやり取りを行うための基地局側送受信部（31）と、加速度の検出方向を設定するための検出方向設定部（図4の符号51参照）と、前記加速度センサ（20）の感度レベルを設定するための感度レベル設定部（図4の符号52参照）と、を有することを特徴とする。

**【0010】**

請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明において、前記無線センサ装置（2）は、移動体が移動したか否かの判断基準となる閾値を出力する閾値出力部（25）と、該閾値出力部（25）からの閾値と前記加速度センサ（20）からの出力とを比較して移動体の移動の有無を判別する移動判別部（26）と、を有することを特徴とする。

**【0011】**

請求項3に係る発明は、請求項2に係る発明において、前記無線センサ装置（2）は、前記加速度センサ（20）からの出力の平均値を算出する平均値算出部（27）と、該平均値算出部（27）により算出された値に基づき閾値を算出する閾値算出部（28）と、を有し、

前記閾値算出部（28）にて算出された閾値が前記閾値出力部（25）に輸入されることを特徴とする。

**【0012】**

なお、括弧内の番号などは、図面における対応する要素を示す便宜的なものであり、従って、本記述は図面上に記載に限定拘束されるものではない。

**【発明の効果】****【0013】**

請求項1及び2に係る発明によれば、加速度の検出方向や感度レベルの設定を前記無線基地局の側だけで行うことができ、該無線基地局と前記無線センサ装置との間を行ったり来たりする必要が無いため、設定作業を簡単にすることができる。

**【0014】**

請求項3に係る発明によれば、移動体の移動の有無を判別する際の基準となる閾値は

10

20

30

40

50

、前記加速度センサからの出力に基づき更新されるので、該加速度センサの出力が温度等の影響を受けて変動していたとしても、移動体の移動を正確に判別することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、図1乃至図3等に沿って、本発明を実施するための最良の形態について説明する。ここで、図1は、本発明に係る無線センサシステムの全体構成の一例を示す概略図であり、図2は、無線センサ装置の構成の一例を示すブロック図であり、図3は、無線基地局の構成の一例を示すブロック図である。

【0016】

本発明に係る無線センサシステムは、図1に符号1で例示するものであって、無線センサ装置2と無線基地局3とを備えていて、無線によりデータのやり取りを行うように構成されている。

【0017】

このうち、無線センサ装置2は、図2に示すように、ドアや窓等の移動体（不図示）が移動されたか否かの検知を行う加速度センサ20と、前記無線基地局3との間でデータのやり取りを行うためのセンサ側送受信部21と、CPU22と、を備えている。なお、該無線センサ装置2は、電源（電池）を内蔵したものとすると良い。

【0018】

また、無線基地局3は、図3に示すように、前記無線センサ装置2との間でデータのやり取りを行うための基地局側送受信部31と、加速度の検出方向を設定するための検出方向設定部（図4の符号51参照）と、前記加速度センサ20の感度レベルを設定するための感度レベル設定部（図4の符号52参照）と、を備えており、これらの設定部51、52の設定情報は前記基地局側送受信部31から無線センサ装置2に送信され、加速度センサ20の検出方向や感度レベルを設定できるように構成されている。ここで、加速度の検出方向とは、移動体の移動方向に一致するものであって、加速度センサ20に関する方向（例えば、図5に示す“よこ方向±x”、“たて方向±y”或いは“前後方向±z”）によって規定されるものである。つまり、移動体の移動方向が“よこ方向±x”ならば検出方向設定部51にて“よこ”を選択し、移動体の移動方向が“たて方向±y”ならば検出方向設定部51にて“たて”を選択し、移動体の移動方向が“前後方向±z”ならば検出方向設定部51にて“前後”を選択するようにすると良い。また、感度レベルは複数のレベル（例えば、3段階から10段階程度）から任意のレベルを選択できるようにしておくると良い。本発明によれば、加速度の検出方向や感度レベルの設定を前記無線基地局3の側だけで行うことができ、該無線基地局3と前記無線センサ装置2との間を行ったり来たりする必要が無いと、設定作業を簡単にすることができる。

【0019】

その場合、前記無線センサ装置2は、移動体が移動したか否かの判断基準となる閾値を出力する閾値出力部25と、該閾値出力部25からの閾値と前記加速度センサ20からの出力とを比較して移動体の移動の有無を判別する移動判別部26と、備えるようにすると良い。

【0020】

また、前記無線センサ装置2は、前記加速度センサ20からの出力の平均値を算出する平均値算出部27と、該平均値算出部27により算出された値に基づき閾値を算出する閾値算出部28と、を有し、前記閾値算出部28にて算出された閾値が前記閾値出力部25に入力されるようにすると良い。そのように構成した場合には、移動体の移動の有無を判別する際の基準となる閾値は、前記加速度センサ20からの出力に基づき更新されるので、該加速度センサ20の出力が温度等の影響を受けて変動していたとしても、移動体の移動を正確に判別することができる。

【実施例1】

【0021】

本実施例においては、図1乃至図3に示す構成の無線センサシステムを構築した。以

下、具体的に説明する。

【0022】

本実施例に係る無線センサシステム1は、図1に示すように、複数の無線センサ装置2と、各無線センサ装置2との間で無線によりデータのやり取りを行うセンサ基地局（無線基地局）3と、により構成した。

【0023】

各無線センサ装置2は、図2に示すように、ドアや窓等が開閉されたか否かの検知を行う加速度センサ20と、CPU22と、センサ基地局3との間でデータのやり取りを行うセンサ側送受信部21と、アンテナ29と、プザー23と、電池24とによって構成した。CPU22はワンチップマイコンなどで構成し、ROM、RAM、フラッシュ型メモリ、A/D変換回路、デジタルI/O回路を内蔵させておいた。ROMやフラッシュ型メモリには制御プログラムを内蔵し、センサ側送受信部21の制御や加速度センサ20のデータ取得、処理を行うようにした。RAMにはセンサの測定値などを格納させた。なお、加速度センサ20からのアナログ信号はCPU22に内蔵したA/D変換回路によってデジタル信号に変換され、後処理のためにRAM内に記録保持される。センサ基地局3への送信は、常に行うのではなく、加速度センサ20の出力値が指定値を超えた時などの場合にのみ行うようにした。これにより、消費電力を低減することができた。なお、センサ基地局3から受信したデータにより、その設定変更や指定動作を実行するようにしても良い。

10

【0024】

一方、センサ基地局3には、図3に示すように、各センサ装置2との間でデータのやり取りを行うための基地局側送受信部31と、アンテナ39と、CPU32と、ホストI/F33とを設け、該I/F33にはパソコン4を接続した。また、CPU32には制御ソフトを内蔵しておいて、基地局側送受信部31やホストI/F33の制御を行うようにした。

20

【0025】

そして、上述したパソコン4には制御ソフトをインストールしておいて、図4に示すような画面がモニターに表示されるようにした。図4に示す画面では、

- ・ IDによる加速度センサの選択（符号50参照）
- ・ “たて”、“よこ”、“前後”の内から、加速度の検出方向の選択（符号51参照）
- ・ 感度レベル（1が敏感で、5は鈍感）の選択（符号52参照）

を実行できるようになっており、設定ボタン53をクリックすると、選択されたセンサ装置2に対して設定情報が送られて設定が完了するようになっている。つまり、本実施例においては、パソコン4に前記制御ソフトがインストールされることにより、

30

- ・ 加速度の検出方向を設定するための検出方向設定部と、
- ・ 前記加速度センサ20の感度レベルを設定するための感度レベル設定部と、

が構築されている。なお、上述した無線センサ装置2の側には、図5に示すような、“たて”、“よこ”、“前後”の方向が記載されているので、ドアや窓の開閉方向と一致する方向を上述の検出方向として設定すれば良い。また、パソコン内部で実行される制御ソフトの設定や操作は、パソコンのタッチパネルやマウスやキーボードで行ったり、該パソコンのwwwサーバー機能を利用して、別のパソコンにて行ったりした。ところで、実際の取り付け方向とセンサ基準方向の関連付けであるが、センサの定常出力値から重力加速度がかかっている向きがわかるので、この値から実際の取り付け方向を判別し、設定画面には、実際の取り付け方向を反映した図を表示することもできる。

40

【0026】

ところで、上述した無線センサ装置2には、ドア等の開閉の判断基準となる閾値を出力する閾値出力部25と、前記加速度センサ20の検知結果と前記閾値出力部25からの閾値とを比較し、ドア等が開閉されたか否かを判別する移動判別部26と、を設けた。

【0027】

また、この無線センサ装置2には、センサ出力の平均値を算出する平均値算出部27

50

と、該算出された平均値に基づき閾値を算出する閾値算出部 28 と、を設け、該閾値算出部 28 にて算出された閾値が逐次閾値出力部 25 に入力されるようにした。

【0028】

以下、閾値の更新について説明する。

【0029】

ドア等が開閉されずに静止している場合であっても、加速度センサ 20 のアナログ出力は、一定値を取らず、例えば図 6 に示すように変動してしまうことがある。図中の符号 60 に示すような高周波ノイズは電源回路からのノイズであるが、このノイズの大きさは電池の出力電圧変動等に伴って変動する。また、加速度センサ 20 のアナログ出力は、周囲温度が変化した場合や、センサの取り付け位置がずれた場合などにも変動する（符号 61, 62 参照）。なお、3 軸加速度センサの場合には、図 7 に示すように、センサ出力の変動傾向が軸によって異なる。また、上述の“センサの取り付け位置のズレ”は、センサを両面テープなどで接着したような場合に起こり得る。

【0030】

そこで、本実施例では、加速度センサ 20 からのアナログデータを、CPU 22 内の A/D 変換回路によって 10 ビットのデジタルデータ（つまり、0 から 1023 のデータ）に変換し、64 mS 毎に 10 個ずつのデータを取得するようにした。そして、これら 10 個のデータ  $d[0]$ 、 $d[1]$ 、…、 $d[9]$  のうち、最大と最小とを除く 8 個のデータの平均値  $D$  と振幅  $a$  とを取得し、CPU 内のメモリ（不図示）に保存した。該メモリには、平均値  $D$  と振幅  $a$  とを 50 個ずつ保存できるようにした。なお、51 個目のデータを取得した場合には、50 個の中の最も古いデータと置き換えて保存するようにした。そして、平均値算出部 27 は、それら 50 個のデータに基づき、 $D$  の平均値  $A_d$  と振幅  $a$  の平均値  $A_a$  とを算出するようにした。さらに、閾値算出部 28 は、それらの値  $A_d$ 、 $A_a$  に基づき、閾値  $S$  を求めるようにした。なお、式中の  $K$  は、各感度レベルにつき予め設定されている感度係数であり（下表参照）、 $D_{max}$  は、上述の A/D 変換回路のビット数によって決まる値であって、例えば 10 ビットの場合には 1024 になる。

【数 1】

$$S = A_d \pm (A_a / 2) \pm (D_{max} / 2) * K$$

【表 1】

| 感度レベル x | 感度係数 K |
|---------|--------|
| 1       | 0.01   |
| 2       | 0.02   |
| 3       | 0.05   |
| 4       | 0.1    |
| 5       | 0.2    |

【0031】

上述のようにして求めた閾値  $S$  は閾値出力部 25 に入力され、

## 【数 2】

$$\text{センサ出力} > A d + (A a / 2) + (D m a x / 2) * K = S_1$$

(なお、センサ出力の最大値は

“ $D m a x - 1$  (A/D変換回路のビット数が10だと1023)”

なので、上記しきい値 $S_1$ は、最大の“ $D m a x - 1$ ”にすると良い。)

又は

$$\text{センサ出力} < A d - (A a / 2) - (D m a x / 2) * K = S_2$$

10

(なお、センサ出力の最小値は“0”なので、上記しきい値 $S_2$ は、最小の“0”にすると良い。)

のときに、ドアや窓が開いたと判別されることとなる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0032】

【図1】図1は、本発明に係る無線センサシステムの全体構成の一例を示す概略図である。

20

【図2】図2は、無線センサ装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図3】図3は、無線基地局の構成の一例を示すブロック図である。

【図4】図4は、パソコンのモニターに表示される画面の一例を示す模式図である。

【図5】図5は、加速度の検出方向の設定方法を説明するための模式図である。

【図6】図6は、加速度センサのアナログ出力波形の一例を示す波形図である。

【図7】図7は、加速度センサ出力の温度依存性を示す特性図である。

【図8】図8は、従来の無線センサシステムの構成の一例を示す模式図である。

## 【符号の説明】

## 【0033】

1 無線センサシステム

30

2 無線センサ装置

3 無線基地局 (センサ基地局)

20 加速度センサ

21 センサ側送受信部

22 CPU

25 閾値出力部

26 移動判別部

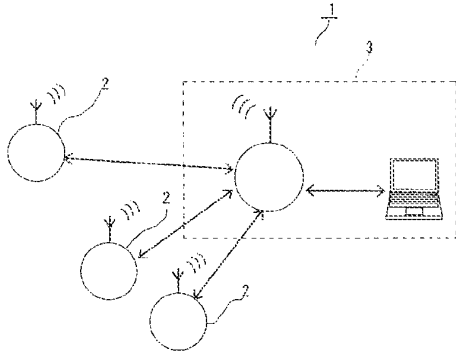
27 平均値算出部

28 閾値算出部

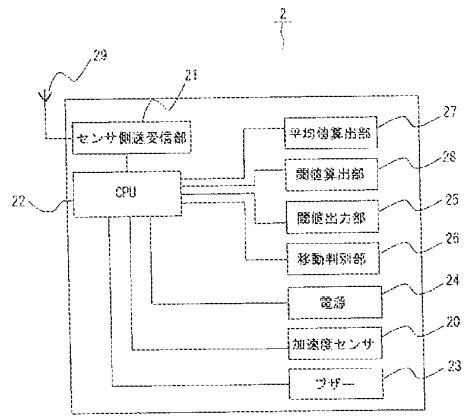
31 基地局側送受信部

40

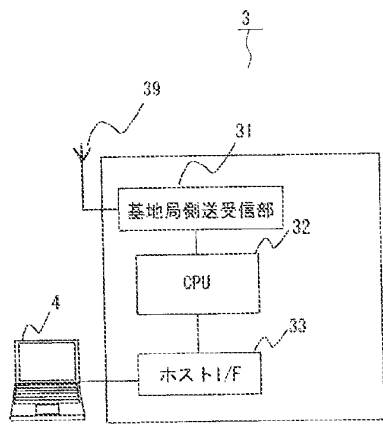
【図 1】



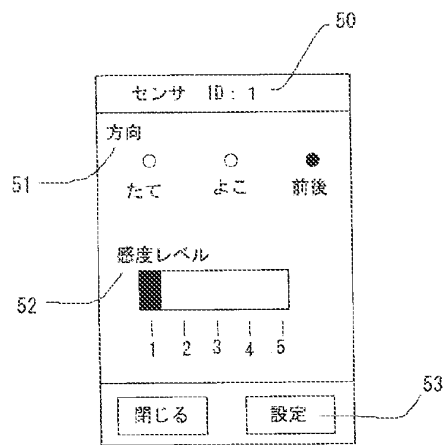
【図 2】



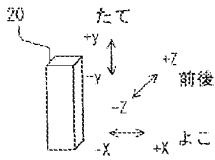
【図 3】



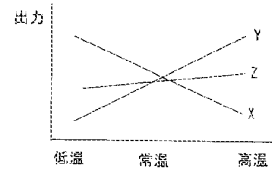
【図 4】



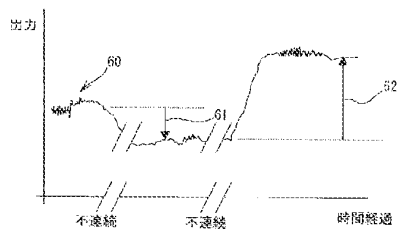
【図5】



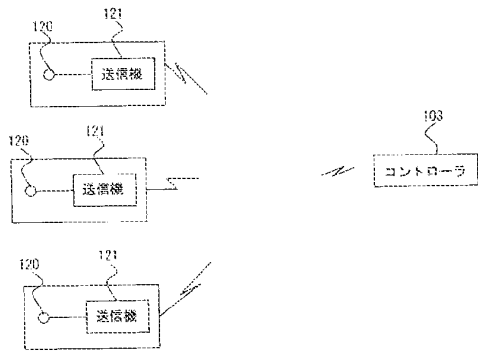
【図7】



【図6】



【図8】



---

フロントページの続き

(72)発明者 川合 嘉治

東京都調布市調布ヶ丘3丁目3番1号 興和株式会社電機光学事業部放送機器本部内

(72)発明者 菊川 泰士

東京都調布市調布ヶ丘3丁目3番1号 興和株式会社電機光学事業部光学電子研究所内

Fターム(参考) 2F034 AA13 AB08 AC06 BA20

2F073 AA01 AB02 BB01 BC02 CC07 DD06 EF09 FG01 FG02 FG04  
GG01 GG04 GG09

5C084 AA02 AA07 AA13 BB13 BB34 CC02 CC03 DD80 EE03 EE04  
FF02 FF27 GG07 GG09 GG17 GG43 HH03 HH12 HH13

5C087 AA02 AA03 AA32 AA42 BB20 BB46 BB74 DD05 DD24 DD25  
DD26 EE08 EE11 FF01 FF03 FF04 FF16 FF19 GG08 GG19  
GG31 GG66 GG70 GG83



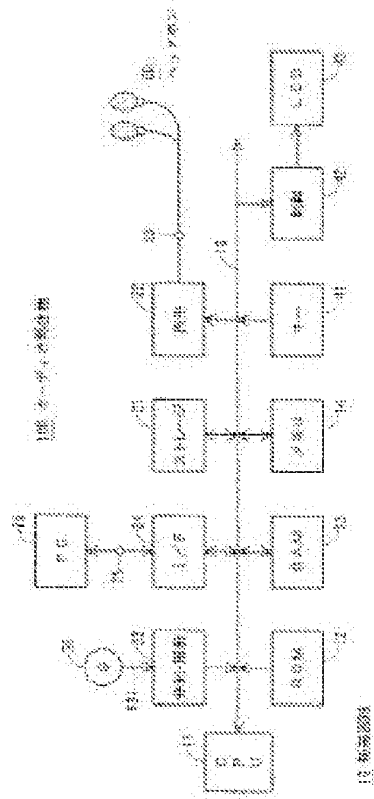
**Espacenet****Bibliographic data: JP2007215784 (A) — 2007-08-30****CONTENT REPRODUCTION APPARATUS, AUDIO REPRODUCTION MACHINE, AND CONTENT REPRODUCTION METHOD**

No documents available for this priority number.

**Inventor(s):** SAKO YOICHIRO; MAKINO KENICHI; SANO AKANE; SHIRAI KATSUYA; TAKAI MOTOYUKI; INOUE MAKOTO ± (SAKO YOICHIRO, ; MAKINO KENICHI, ; SANO AKANE, ; SHIRAI KATSUYA, ; TAKAI MOTOYUKI, ; INOUE MAKOTO)**Applicant(s):** SONY CORP ± (SONY CORP)**Classification:** - **international:** ***A63B71/06; G10L11/00; G10L19/00***  
- **cooperative:** **G11B27/105; G11B27/329****Application number:** JP20060040052 20060217**Priority number(s):** JP20060040052 20060217**Also published as:** JP4811046 (B2) EP1821309 (A1) US2007204744 (A1)  
US8311654 (B2) KR20070082874 (A) more**Abstract of JP2007215784 (A)**

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce errors when analyzing the tempo of walking or traveling. SOLUTION: An audio reproduction machine is provided with: a sensor 31, which detects the movement of the body when a user exercises; a discriminator, which discriminates whether the exercise of the user is the walking or traveling from the detection output of the sensor 31; an analysis circuit, which analyzes the tempo of the walking or traveling of the user from the detection output of the sensor 31; a storage 21, which conserves the digital audio data of a musical piece; and a reproduction circuit 22, which performs their reproduction. The digital audio data of the musical piece, of which the tempo corresponds to the tempo analyzed by the analysis circuit, are taken out from the storage 21.; The reproduction of the musical piece is performed by supplying this taken-out digital audio data of the musical piece to the reproduction circuit 22 and analysis algorithm when analyzing tempo from the detection output of the sensor 31 in the analysis circuit is altered by the discrimination output of the discriminator when the exercise of the user is the walking and traveling. ; COPYRIGHT: (C)2007,JPO&INPIT

Last updated: 09.10.2013  
Database: 5.8.11.5, 92p Worldwide



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-215784

(P2007-215784A)

(43) 公開日 平成19年8月30日(2007.8.30)

|                         |                       |             |
|-------------------------|-----------------------|-------------|
| (5) Int. Cl.            | F 1                   | テーマコード (参考) |
| A 6 3 B 71/06 (2006.01) | A 6 3 B 71/06 T       |             |
| G 1 0 L 11/00 (2006.01) | G 1 0 L 11/00 4 O 2 K |             |
| G 1 0 L 19/00 (2006.01) | G 1 0 L 19/00 3 1 5   |             |

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 18 頁)

|           |                            |          |  |
|-----------|----------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2006-40052 (P2006-40052) | (71) 出願人 | 000002185<br>ソニー株式会社<br>東京都港区港南1丁目7番1号 |
| (22) 出願日  | 平成18年2月17日 (2006. 2. 17)   | (74) 代理人 | 100091546<br>弁理士 佐藤 正美                 |
|           |                            | (72) 発明者 | 佐古 肇一郎<br>東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内   |
|           |                            | (72) 発明者 | 牧野 肇一<br>東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内    |
|           |                            | (72) 発明者 | 佐野 あかね<br>東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内   |

最終頁に続く

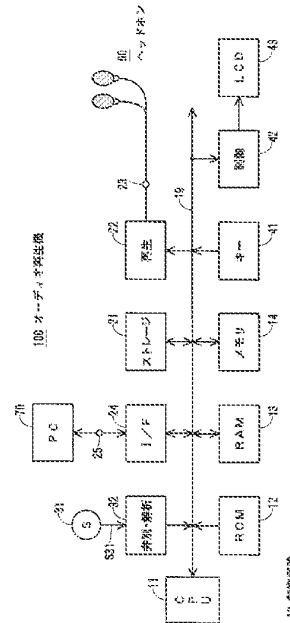
(54) 【発明の名称】 コンテンツの再生装置、オーディオ再生機およびコンテンツの再生方法

(57) 【要約】

【課題】 歩行あるいは走行のテンポを解析するときのエラーを低減する。

【解決手段】 ユーザが運動をしたときにその身体の動きを検出するセンサ31を設ける。センサ31の検出出力からユーザの運動が歩行であるか走行であるかを弁別する弁別回路と、センサ31の検出出力からユーザの歩行あるいは走行のテンポを解析する解析回路とを設ける。楽曲のデジタルオーディオデータを保存するストレージ21と、その再生を行う再生回路22とを設ける。解析回路の解析したテンポに見合ったテンポの楽曲のデジタルオーディオデータをストレージ21から取り出す。この取り出した楽曲のデジタルオーディオデータを再生回路22に供給して楽曲の再生を行うとともに、弁別回路の弁別出力により、ユーザの運動が歩行のときと走行のときとで、解析回路におけるセンサ31の検出出力からテンポを解析するときの解析アルゴリズムを変更する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ユーザが運動をしたときにその身体の動きを検出するセンサと、  
このセンサの検出出力から上記ユーザの運動が第 1 の運動であるか第 2 の運動であるかを弁別する弁別回路と、  
コンテンツを保存するストレージと、  
上記コンテンツの再生を行う再生回路と、  
上記弁別回路の弁別出力に応じて上記ストレージからコンテンツを取り出し、この取り出したコンテンツを上記再生回路に供給する制御回路と  
を有するコンテンツの再生装置。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載のコンテンツの再生装置において、  
上記センサの検出出力から上記ユーザの第 1 の運動あるいは第 2 の運動のテンポを解析する解析回路  
を有し、  
上記解析回路は、上記弁別回路の弁別出力に応じて上記テンポを解析するときの解析アルゴリズムを変更し、  
上記制御回路は、上記解析回路の解析したテンポに見合ったテンポのコンテンツを上記ストレージから取り出す  
ようにしたコンテンツの再生装置。

20

**【請求項 3】**

請求項 1 に記載のコンテンツの再生装置において、  
上記ユーザの第 1 の運動が歩行であって、上記ユーザの第 2 の運動が走行であることを特徴とするコンテンツの再生装置。

**【請求項 4】**

ユーザが運動をしたときにその身体の動きを検出するセンサと、  
このセンサの検出出力から上記ユーザの運動が歩行であるか走行であるかを弁別する弁別回路と、  
上記センサの検出出力から上記ユーザの歩行あるいは走行のテンポを解析する解析回路と、  
楽曲のデジタルオーディオデータを保存するストレージと、  
上記デジタルオーディオデータの再生を行う再生回路と  
を有し、  
上記解析回路の解析したテンポに見合ったテンポの楽曲のデジタルオーディオデータを上記ストレージから取り出し、  
この取り出した楽曲のデジタルオーディオデータを上記再生回路に供給して楽曲の再生を行うとともに、  
上記弁別回路の弁別出力により、上記ユーザの運動が歩行のときと走行のときとで、上記解析回路における上記センサの検出出力から上記テンポを解析するときの解析アルゴリズムを変更する  
ようにしたオーディオ再生機。

30

40

**【請求項 5】**

請求項 4 に記載のオーディオ再生機において、  
上記弁別回路は、  
上記センサの検出出力から上記ユーザの運動が歩行であるか走行であるかを互いに異なる方法で検出する複数の検出回路と、  
これら複数の検出回路の検出出力を評価して上記ユーザの運動が歩行であるか走行であるかを判定する判定回路と  
から構成され、  
上記判定回路の判定出力を上記弁別回路の弁別出力として取り出す

50

ようにしたオーディオ再生機。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のオーディオ再生機において、

上記ストレージに保存されている楽曲を所定のテンポごとに分類した複数のプレイリストを有し、

上記解析回路の解析したテンポに見合ったテンポの楽曲のデジタルオーディオデータを上記ストレージから取り出すとき、

上記複数のプレイリストのうち、上記解析回路が解析した歩行あるいは走行のテンポに見合ったプレイリストを選択し、

この選択したプレイリストから楽曲を選曲する

ようにしたオーディオ再生機。

10

【請求項 7】

請求項 6 に記載のオーディオ再生機において、

上記ユーザの歩行あるいは走行のテンポにしたがって上記複数のプレイリストの受け持つテンポを設定する

ようにしたオーディオ再生機。

【請求項 8】

ユーザが運動をしたときにその身体の動きをセンサにより検出し、

この検出出力から上記ユーザの運動が第 1 の運動であるか第 2 の運動であるかを弁別し

、  
この弁別の結果に応じてコンテンツをストレージから取り出して上記コンテンツの再生を行う

ようにしたコンテンツの再生方法。

20

【請求項 9】

請求項 8 に記載のコンテンツの再生方法において、

上記センサの検出出力から上記ユーザの第 1 の運動あるいは第 2 の運動のテンポを解析し、

この解析により得られたテンポに見合ったテンポのコンテンツをストレージから取り出して上記コンテンツの再生を行うとともに、

上記弁別出力により、上記ユーザの運動が第 1 の運動のときと第 2 の運動のときとで、  
上記検出出力から上記テンポを解析するときの解析アルゴリズムを変更する

ようにしたコンテンツの再生方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、コンテンツの再生装置、オーディオ再生機およびコンテンツの再生方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、健康意識の高まりから健康維持、健康増進、ダイエットなどの目的でウォーキングやジョギングあるいはランニングなどの歩行・走行に取り組む人が増えている。この歩行・走行により一定の効果を得るには、ある程度まとまった時間、継続して歩行・走行を実行する必要がある。

40

【0003】

そこで、歩行（あるいは走行）を支援するオーディオ再生機が提案されている。このオーディオ再生機は、ユーザが歩行するときに携帯するように構成されるとともに、各種のテンポの楽曲が収納されている。そして、歩行時、その歩行のテンポを検出し、その検出した歩行テンポに見合ったテンポの楽曲を選曲してユーザに聴かせるようにされている。なお、歩行テンポは、単位時間あたり、例えば 1 分間あたりの歩数であり、楽曲のテンポは 1 分間あたりの拍数である。

50

## 【0004】

例えば、歩行テンポが120bpmで歩行しているときには、テンポが120bpmの楽曲（これは、一般にマーチが該当する）を再生する。このようなオーディオ再生機によれば、ユーザは楽曲のテンポに合わせてリズムに乗って歩行することができ、楽しく歩行を続けることができる。

## 【0005】

なお、この明細書においては、「歩行」と「走行」とを区別する必要がある場合のみ、それぞれを「歩行」、「走行」と呼び、区別する必要がない場合には、両者をまとめて「歩行」あるいは「歩行・走行」などと呼ぶ。

## 【0006】

また、先行技術文献として例えば以下のものがある。

【特許文献1】特開2001-299980号公報

【特許文献2】特開2003-177749号公報

【特許文献3】特開2005-156641号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

ところで、上記のような歩行支援用のオーディオ再生機においては、一般に、加速度センサによりユーザの身体の動き（加速度）を検出し、その検出出力を解析することにより歩行テンポを検出している。

## 【0008】

図11は、そのような加速度センサの検出出力の波形の一例を示すもので、図11Aは、あるユーザが歩行した場合の波形、図11Bは、同じユーザが走行した場合の波形である。なお、どちらも、歩行支援用のオーディオ再生機をネックストラップによりユーザの首から下げて歩行あるいは走行した場合である。また、図11において、横軸は時間、縦軸は加速度センサの出力電圧（単位はmV）を示す。

## 【0009】

そして、これらの波形のうち、○印を付けたピークは、ユーザの足が地面についたときの衝撃により生じた加速度の変化であり、したがって、このピーク部分の周期は歩行テンポに対応する。また、○印のないピークは、オーディオ再生機が揺れたり、ユーザの身体に当たったりしたことにより生じた加速度の変化であり、いわばノイズである。したがって、図11に示すような検出出力に対して図11AおよびBの波形を考慮した解析を行えば、歩行テンポを検出することができる。

## 【0010】

ところが、実際には、図11のような検出出力から歩行テンポを解析するとき、その検出出力における上述のノイズが考慮されないので、解析結果にエラーを生じやすくなる。また、歩行テンポを示すピーク（○印）の間隔を等分する位置の近傍にピークを生じていると、そのピークを歩行によるものと誤検出しても矛盾を生じないので、そのような検出エラーが多い。さらに、ユーザの動きの過渡時には、スペクトル解析や自己相関の演算が定常時のように正しく実行されないので、検出された歩行テンポが本来ならばありえない値となることがある。

## 【0011】

この発明は、以上のような問題点を解決しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

## 【0012】

この発明においては、ユーザが運動をしたときにその身体の動きを検出するセンサと、このセンサの検出出力から上記ユーザの運動が歩行であるか走行であるかを弁別する弁別回路と、上記センサの検出出力から上記ユーザの歩行あるいは走行のテンポを解析する解析回路

10

20

30

40

50

と、

楽曲のデジタルオーディオデータを保存するストレージと、

上記デジタルオーディオデータの再生を行う再生回路と

を有し、

上記解析回路の解析したテンポに見合ったテンポの楽曲のデジタルオーディオデータを

上記ストレージから取り出し、

この取り出した楽曲のデジタルオーディオデータを上記再生回路に供給して楽曲の再生を行うとともに、

上記弁別回路の弁別出力により、上記ユーザの運動が歩行のときと走行のときとで、上記解析回路における上記センサの検出出力から上記テンポを解析するときの解析アルゴリズムを変更する

ようにしたオーディオ再生機

とするものである。

#### 【発明の効果】

##### 【0013】

この発明によれば、歩行時と走行時とで解析アルゴリズムを切り換えるようにしているので、歩行あるいは走行のテンポを解析するとき、その解析アルゴリズムとして最適なアルゴリズムを使用することができ、解析結果にエラーを生じにくくなる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0014】

〔1〕 この発明の概要

上述のように、加速度センサの検出出力を解析したとき、その解析結果にエラーを生じるのは、図11にも示すように、歩行時と走行時とでは、加速度センサの検出出力の波形が違ってもかかわらず、同じ解析アルゴリズムを使用して歩行テンポを求めているためと考えられる。

##### 【0015】

そこで、この発明においては、

(A) 加速度センサの検出出力を解析し、ユーザの運動が歩行であるか走行であるかを弁別する。

(B) 加速度センサの検出出力を解析して歩行あるいは走行のテンポを求める。

(C) (B)項の解析をする場合、歩行時と走行時とで解析アルゴリズムを切り換える。

(D) (C)項の解析アルゴリズムの切り換えは、(A)項の弁別出力に基づいて行う。

ようにしたものである。

##### 【0016】

〔2〕 歩行と走行との弁別

図11によれば、歩行と走行とでは、加速度センサの検出出力のピークの周期および振幅が大きく異なる。また、波形も大きく異なる。したがって、加速度センサの検出出力のピークの周期の違い、振幅の違いおよび波形の違いから、ユーザの運動が歩行であるか走行であるかの弁別を行うことができる。

##### 【0017】

〔2-1〕 ピークの周期の違い

歩行・走行の速度は、一般に、

50~100m/min …… ウォーキングの場合

140m/min以上 …… ジョギングあるいはランニングの場合

である。そして、人の平均的な歩幅は、

70cm …… 男性の場合

65cm …… 女性の場合

である。

##### 【0018】

したがって、男性の場合には、

10

20

30

40

50

歩数が143歩／分未満・・・歩行（ウォーキング）  
 歩数が200歩／分以上・・・走行（ジョギングあるいはランニング）  
 と判定することができる。また、女性の場合には、  
 歩数が153歩／分未満・・・歩行（ウォーキング）  
 歩数が215歩／分以上・・・走行（ジョギングあるいはランニング）  
 と判定することができる。

#### 【0019】

##### 〔2-2〕 振幅の違い

歩行時・走行時にユーザの身体にかかる衝撃の大きさは、  
 体重の約1.1～1.2倍・・・歩行時  
 体重の約3～4倍・・・走行時

10

である。この違いは、歩行時にはユーザの少なくとも一方の足が着地しており、走行時には両足が宙に浮いている瞬間があることに起因する。したがって、加速度センサの検出出力の振幅を検出することにより歩行と走行とを識別することができる。

#### 【0020】

##### 〔2-3〕 波形の違い

歩行時と走行時における加速度センサの検出出力の波形の違いは、自己相関演算を施すことによりノイズや揺らぎ成分を除去して得られる周期的な波形から判別することができる。

#### 【0021】

##### 〔2-4〕 歩行と走行との弁別方法

この発明においては、〔2-1〕～〔2-3〕の方法により歩行と走行とをそれぞれ判別するとともに、それぞれの判別結果を評価して歩行と走行とを弁別する。そして、この弁別結果により、加速度センサの検出出力を解析して歩行テンポまたは走行のテンポを求めるときのアルゴリズムを最適化する。

20

#### 【0022】

##### 〔3〕 実施例

この例においては、歩行支援用のオーディオ再生機にプレイリストを用意しておき、そのプレイリストによりユーザの歩行テンポに見合ったテンポの楽曲を再生するようにした場合である。

30

#### 【0023】

##### 〔3-1〕 オーディオ再生機の構成例

図1において、符号100は、この発明による歩行支援用のオーディオ再生機の一例を示す。このオーディオ再生機100は、この例においては、歩行の支援機器として使用できるとともに、一般的な携帯プレーヤとしても使用できる場合であり、図示はしないが、歩行時にポケットなどに入れて携帯ができる大きさおよび形状に構成されている。

#### 【0024】

そして、このオーディオ再生機100は、マイクロコンピュータにより構成されたシステム制御回路10を有する。このため、制御回路10は、プログラムを実行するCPU11と、各種のプログラムの書き込まれているROM12と、ワークエリア用のRAM13と、不揮発性メモリ14とを有し、これらメモリ12～14はシステムバス19を通じてCPU11に接続されている。

40

#### 【0025】

この場合、不揮発性メモリ14は、このオーディオ再生機100やユーザについての各種の情報を保存しておくためのものであり、例えばフラッシュメモリにより構成されている。そして、この不揮発性メモリ14には、例えば図2に示すような変換テーブルCNVTBLが用意される。

#### 【0026】

この変換テーブルCNVTBLは、ユーザの歩行テンポおよび楽曲のテンポをテンポ番号TNに変換するためのものである。すなわち、変換テーブルCNVTBLにおける「テンポ」は、ユー

50



ザの歩行テンポおよび楽曲のテンポを示し、このテンポは、図2の場合、0～69bpm、70～119bpm、120～139bpm、・・・、210bpm以上の7つに分割されている。また、テンポ番号TNは、その分割されたテンポの範囲に付けられた通し番号であり、TN=1～7のどれかである。

【0027】

したがって、図2の変換テーブルCNVTBLの場合、例えば、テンポが70～119bpmの範囲にあれば、そのテンポはTN=2に変換され、テンポが120～139bpmの範囲にあれば、そのテンポはTN=3に変換される。

【0028】

さらに、不揮発性メモリ14には、例えば図3に示すようなプレイリストPL(1)～PL(7)が用意される。このプレイリストPL(1)～PL(7)には、楽曲がそのテンポ別に登録されるものであるが、プレイリストPL(1)～PL(7)の番号1～7は、変換テーブルCNVTBLのテンポ番号TNに対応している。そして、プレイリストPL(TN)には、テンポ番号TNのテンポの楽曲が登録される。

10

【0029】

すなわち、プレイリストPL(1)にはテンポが0～69bpm(TN=1)の楽曲A1～Aaが登録され、プレイリストPL(2)にはテンポが70～119bpm(TN=2)の楽曲B1～Bbが登録され、・・・、プレイリストPL(7)にはテンポが210bpm以上(TN=7)の楽曲G1～Ggが登録されるものである。

【0030】

また、このオーディオ再生機100はストレージ21を有する。このストレージ21は、楽曲として再生される楽曲データ(楽曲として再生されるデジタルオーディオデータ)を蓄積ないし保存するものである。このため、ストレージ21は、大容量のフラッシュメモリあるいは小型のハードディスク装置により構成されている。なお、ストレージ21に保存される楽曲データは、例えばMP3方式によりデータ圧縮されたデジタルオーディオデータとされている。

20

【0031】

そして、ストレージ21がシステムバス19に接続されるとともに、再生回路22が設けられ、これもシステムバス19に接続される。この再生回路22は、データ圧縮されている楽曲データを、もとのデジタルオーディオデータにデータ伸張するデコーダ回路と、そのデジタルオーディオデータをアナログオーディオ信号にD/A変換するD/Aコンバータ回路と、出力アンプとから構成されている。

30

【0032】

そして、再生回路22は、ストレージ21から楽曲データが取り出されて供給されると、これをデータ伸張およびD/A変換し、そのアナログオーディオ信号をヘッドホンジャック23に出力する。このジャック23には、ヘッドホン60が接続される。

【0033】

また、システムバス19にはインターフェイス回路24が接続され、楽曲データが、外部のパーソナルコンピュータ70から入力コネクタ25およびインターフェイス回路24を通じて制御回路10に取り込まれ、ストレージ21に保存される。

40

【0034】

さらに、ユーザがオーディオ再生機100を携帯して歩行したとき、その歩行テンポを検出する検出手段として、この例においては、3次元の加速度センサ31が設けられる。そして、この加速度センサ31によりユーザの身体の動き(加速度)が検出され、その検出力S31が弁別・解析回路32に供給される。

【0035】

この弁別・解析回路32については、後述の〔4〕において詳細を説明するが、加速度センサ31の検出力S31を解析してユーザの歩行・走行のテンポを検出するとともに、その解析時、上述の〔2〕の方法により歩行と走行とを弁別し、歩行・走行を解析するときの解析アルゴリズムを最適なものに切り換えるものである。

50

## 【0036】

また、各種の操作キー41がシステムバス19に接続されるとともに、このシステムバス19には、表示制御回路42を通じてディスプレイデバイス、例えばLCD43が接続される。この場合、操作キー41は、このオーディオ再生機100を一般の携帯プレーヤとして動作させるか歩行の支援機器として動作させるかの選択、それぞれの動作における動作モードの選択、選曲、各種の設定などを行うためのものであり、LCD43は、操作キー41の操作結果や再生中の楽曲の情報などを表示するためのものである。

## 【0037】

〔3-2〕 動作

〔3-2-1〕 楽曲の保存

オーディオ再生機100に保存したい楽曲の楽曲データを、あらかじめデータ圧縮してパーソナルコンピュータ70に用意しておく。そして、パーソナルコンピュータ70をオーディオ再生機100に接続し、パーソナルコンピュータ70において所定の転送プログラムを実行して楽曲データの転送を指示する。

10

## 【0038】

すると、パーソナルコンピュータ70に用意されている楽曲データが、コネクタ25を通じてオーディオ再生機100に供給されるとともに、オーディオ再生機100においては、その供給された楽曲データが、CPU11によりインターフェイス回路24を通じて取り込まれ、ストレージ21に保存される。

## 【0039】

〔3-2-2〕 プレイリストPL(1)～PL(7)の作成

オーディオ再生機100にプレイリストの作成を指示すると、まず、図3に示すように、プレイリストPL(1)～PL(7)の枠組み(内容のないプレイリスト)が作成される。続いて、〔3-2-1〕によりストレージ21に保存された楽曲のテンポが解析され、その解析されたテンポが変換テーブルCNVTBLによりテンポ番号TNに変換される。そして、その解析の行われた楽曲は、プレイリストPL(1)～PL(7)のうち、変換結果のテンポ番号TNが示すプレイリストPL(TN)に登録される。

20

## 【0040】

例えば、ある楽曲のテンポを解析したとき、そのテンポが80bpmであれば、このテンポは変換テーブルCNVTBLによりTN=2に変換されるので、その楽曲はプレイリストPL(2)に登録される。

30

## 【0041】

なお、楽曲のテンポは、楽曲データのスペクトル解析を行い、自己相関関数を求めることにより知ることができる。また、楽曲データをパーソナルコンピュータ70に用意するときに、楽曲のテンポを示す情報を、楽曲データにメタ情報として付加しておき、これを利用することもできる。さらに、楽曲をプレイリストPL(1)～PL(7)に登録するとき、その登録を楽曲データのファイル名により行うことができ、このとき、曲名やアーティスト名なども一緒に登録しておくことができる。

## 【0042】

〔3-2-3〕 一般の携帯プレーヤとしての音楽の再生

この場合には、楽曲の再生が指示されると、ストレージ21に保存されている楽曲データが読み出され、この読み出された楽曲データが再生回路22に供給されてデータ伸張およびD/A変換が行われる。

40

## 【0043】

したがって、再生回路22からは、その読み出された楽曲データのアナログオーディオ信号が出力され、この信号がヘッドホン60に供給され、この結果、ユーザはその楽曲をヘッドホン60により聴くことができる。また、このとき、再生中の楽曲の曲名がLCD43に表示される。

## 【0044】

このとき、あらかじめ設定されている再生モードにしたがってストレージ21の楽曲デ

50

一タの読み出しが制御され、1曲だけの再生、全曲の連続再生、ランダムな順序での再生、リピート再生などが実行される。こうして、オーディオ再生機100を一般の携帯プレーヤとして使用することができる。

【0045】

また、プレイリストPL(1)~PL(7)を指定して再生を指示したときには、その指定したプレイリストに登録されている楽曲だけが選曲されて再生される。例えば、就寝時であれば、プレイリストPL(1)を指定すると、テンポのゆっくりした楽曲が再生される。

【0046】

〔3-2-4〕 歩行の支援機器としての音楽の再生

この場合には、歩行テンポに見合ったテンポの楽曲が再生される。すなわち、再生が指示されると、加速度センサ31および弁別・解析回路32により歩行テンポが検出され、この検出された歩行テンポが変換テーブルCNVTBLによりテンポ番号TNに変換される。続いて、プレイリストPL(1)~PL(7)のうち、その変換されたテンポ番号TNに対応するプレイリストPL(TN)が選択されるとともに、この選択されたプレイリストPL(TN)に登録されている楽曲のうちの1つが選曲される。

【0047】

そして、この選曲された楽曲の楽曲データがストレージ21から読み出され、この読み出された楽曲データが再生回路22に供給されてデータ伸張およびD/A変換が行われる。したがって、〔3-2-3〕の場合と同様、その選曲された楽曲をヘッドホン60により聴くことができる。そして、この場合、その楽曲のテンポは、このときの歩行テンポに見合ったものとなっているので、リズムに乗って歩行することができ、楽しく歩行を続けることができる。

【0048】

なお、この歩行中には、現在のテンポ番号TNと、1つ前のテンポ番号TNとが比較され、両者が異なったときは、歩行テンポが変化したときなので、現在の歩行テンポTNに対応するプレイリストPL(TN)が選択されるとともに、この選択されたプレイリストPL(TN)から楽曲が選曲されて再生される。

【0049】

また、後述するように、弁別・解析回路32により歩行テンポを解析する他に、運動が歩行であるか走行であるかといった種別も判定するので、上述したプレイリストの選択あるいは楽曲の選曲を行うとき、その運動の種別の判定結果を加味してもよい。

【0050】

〔4〕 弁別・解析回路32の構成例

図4は弁別・解析回路32の構成例を示し、この例においては、弁別・解析回路32は、解析回路32Aと、弁別回路32Bとから構成されている。すなわち、加速度センサ31の検出出力S31が解析回路32Aに供給され、所定の解析アルゴリズムにより解析されてユーザの歩行あるいは走行のテンポが検出され、その検出出力がシステムバス19を通じて制御回路10に供給される。

【0051】

また、このとき、加速度センサ31の検出出力S31が弁別回路32Bに供給される。この例においては、弁別回路32Bは、周期検出回路321と、振幅検出回路322と、自己相関回路323と、判定回路324とから構成されている。この場合、回路321~323は、いずれも検出出力S31を互いに異なる方法で処理してユーザの運動が歩行である可能性および走行である可能性を検出するものである。また、判定回路324は回路321~323の出力S21~S23を評価してユーザの運動が歩行であるか走行であるかを判定するものである。

【0052】

このため、周期検出回路321においては、加速度センサ31の検出出力S31を例えばスペクトル解析することにより、検出出力S31におけるピーク(図11の○印)の周期が検出され、その検出された周期から〔2-1〕に基づいて歩行の可能性あるいは走行の可

能性が検出され、この検出出力 S 21 が判定回路 3 2 4 に供給される。

【0053】

また、振幅検出回路 3 2 2 においては、加速度センサ 3 1 の検出出力 S 31 を例えば検波することにより、検出出力 S 31 におけるピーク（図 1 1 の○印）の大きさが検出され、その検出された振幅値から〔2-2〕に基づいて歩行の可能性あるいは走行の可能性が検出され、この検出出力 S 22 が判定回路 3 2 4 に供給される。

【0054】

さらに、自己相関回路 3 2 3 においては、加速度センサ 3 1 の検出出力 S 31 について自己相関を演算することにより、検出出力 S 31 における自己相関の大きさが検出され、その検出された自己相関の大きさから〔2-3〕に基づいて歩行の可能性あるいは走行の可能性が検出され、この検出出力 S 23 が判定回路 3 2 4 に供給される。

10

【0055】

そして、判定回路 3 2 4 においては、回路 3 2 1 ~ 3 2 3 の検出出力 S 21 ~ S 23 を評価することにより、ユーザの運動が歩行であるか走行であるかを判定し、その判定結果を弁別回路 3 2 B の弁別出力 S 24 として出力する。例えば、検出出力 S 21 ~ S 23 のそれぞれが歩行あるいは走行の可能性を百分率で示しているのであれば、それらをウエイトを付けて加算し、その加算結果から歩行あるいは走行と判定することができる。あるいは、検出出力 S 21 ~ S 23 のそれぞれが歩行あるいは走行である可能性を二値で示しているのであれば、多数決により歩行あるいは走行の判定をすることができる。

【0056】

そして、この弁別回路 3 2 B の出力 S 24 が解析回路 3 2 A に制御パラメータとして供給され、解析回路 3 2 A が加速度センサ 3 1 の検出出力 S 31 を解析するときの解析アルゴリズムが出力 S 24 にしたがって切り換えられ、その解析アルゴリズムは、歩行あるいは走行のテンポを解析するために最適なアルゴリズムとされる。また、この例においては、弁別出力 S 24 が制御回路 1 0 にも供給される。

20

【0057】

歩行あるいは走行のときの解析手法として、具体的には次のような相違がある。歩行時には、図 1 1 A の検出出力 S 31 波形からわかるように、本来の歩行テンポに相当する波形ピーク（○印）の他にその近傍にも波形ピークが観測され、誤検出の原因となる。これらのピークの振幅は互いに大きく異なるものではないので、まず自己相関演算を行ってその周期を粗い精度で計測し、次のピークが位置すると考えられる時間範囲に窓をかけて波形ピークの存否を判断する。時間窓の中に複数のピークが存在する場合は、時間窓を狭めてピーク周期に近いピークを選択する。逆に時間窓の中にピークが存在しない場合は、時間窓を広げて探索する。こうして検出された周期ピークを一時記憶して次のピークの検出の基準として使用する。

30

【0058】

走行時には、図 1 1 B の検出出力 S 31 波形からわかるように、歩行時に比べてその振幅が大きくはっきりしているため、まず閾値レベル以上の波形のみ扱うようにする。これはレベル・コンパレータや非線形増幅器を使うことで実現でき、図 1 1 B の場合、例えばレベル 1200 を閾値として設定すればよい。その上で、波形ピーク間隔をピーク周期とし、さらに次の周期近傍での波形ピークを探索する。ここでも検出された周期ピークを次のピークの検出の基準として使用する。

40

【0059】

また、人が歩行あるいは走行するときに無意識のうちに右足と左足との間で力の掛け方が異なる、一種の癖が観測されるので、上述の自己相関演算における時間長は 1 歩ではなく 2 歩分のピーク周期を含む時間長について解析することが望ましい。そして、この左右での違いが観測される場合には、この特性も加味して歩行テンポに相当する波形ピークを探索することが考えられる。

【0060】

加速度センサ 3 1 の取り付け部位やオーディオ再生機 1 0 0 の装着／保持方法、あるいは

50

は靴や地面／床面などによって図11の波形は異なるので、上記の解析手法のほかに帯域通過フィルタ処理を施したり、周波数スペクトル分析を行い、歩行あるいは走行時に応じてそのパラメータを選択するようにしてもよい。

**【0061】**

こうして、図4に示す弁別・解析回路32によれば、加速度センサ31の検出出力S31を解析してユーザの運動が歩行であるか走行であるかを弁別し、その弁別出力により歩行時と走行時とで歩行あるいは走行のテンポを検出するときの解析アルゴリズムを切り換えるようにしている。したがって、歩行あるいは走行のテンポを解析するとき、その解析アルゴリズムとして最適なアルゴリズムを使用することができ、解析にエラーを生じにくくなる。

10

**【0062】**

## 〔5〕 歩行テンポについて

ここでは、歩行テンポおよび変換テーブルCNVTBLの作成方法について説明する。

**【0063】**

## 〔5-1〕

14名の被験者（成人男子8名および成人女子6名）について、日常生活における歩行の分析を行ったところ、その歩行は、図5に示すように4つのグループ「低速歩行」、「通常歩行」、「ジョギング」および「ダッシュ」に大別できることがわかった。つまり、日常生活における歩行は、これら「低速歩行」、「通常歩行」、「ジョギング」および「ダッシュ」のどれかに含まれる。

20

**【0064】**

また、この4つのグループについて被験者の歩行テンポを測定したところ、図6に示す結果を得ることができた。ここで、図6の横軸は歩行テンポ（数秒間の平均の歩行テンポ）を示し、縦軸は頻度（人数）を示す。なお、図6および以降の図においては、歩行テンポを10bpmを単位として丸めている。

**【0065】**

この測定結果によれば、日常生活における歩行テンポは、一様に分布するものではなく、いずれかのグループに含まれることがわかる。また、歩行テンポが、69bpm以下、140～159bpm、240bpm以上の各範囲は、日常生活ではほとんど出現しないこともわかる。そして、グループごとに平均値、標準偏差および変動係数を求めることもでき、その範囲を推定

30

**【0066】**

なお、人間は輸送エネルギー消費の効率のよい状態を自動的に選択し、歩行・走行を行っていると考えられる。そして、140～159bpmの範囲における歩行テンポは、歩行とジョギングとの中間に位置するテンポであり、一般に言うところの「競歩」の状態である。しかし、日常生活では、競歩のような状態で歩くことはほとんどない。したがって、上記の測定結果が得られたと考えられる。

**【0067】**

そして、ユーザの歩行には上記のような特定のパターンがあるので、以下のようにしてオーディオ再生機100にユーザの歩行を学習させ、その学習結果から図2に示す変換テーブルCNVTBLを作成することができる。

40

**【0068】**

## 〔5-2〕 歩行テンポの学習

学習時には、ユーザはオーディオ再生機100を携帯して歩行する。この歩行時、例えば図7に示すように、オーディオ再生機100は、数m秒～数秒ごとに瞬時的な歩行テンポMT(t)を計測し、その計測した歩行テンポMT(t)から、数秒分ずつの平均の歩行テンポ $m\_MT(t)$ を算出する。図7においては、オーディオ再生機100が、1秒ごとに歩行テンポMT(t)を計測し、その計測結果から、5秒ごとの平均の歩行テンポ $m\_MT(t)$ を算出した場合である。

**【0069】**

50

この算出した歩行テンポ $m\_MT(t)$ は、時刻情報とともにオーディオ再生機100のストレージ21に蓄積する。こうして、再生機100はユーザの歩行テンポ $m\_MT(t)$ を学習する。

【0070】

そして、歩行テンポを学習したら、図1にも示すように、オーディオ再生機100をパーソナルコンピュータ70に接続し、オーディオ再生機100に蓄積した歩行テンポ $m\_MT(t)$ および時刻情報を、パーソナルコンピュータ70に転送する。この場合、パーソナルコンピュータ70に過去の歩行テンポ $m\_MT(t)$ および時刻情報が保存されているときには、新しく転送した歩行テンポ $m\_MT(t)$ および時刻情報を、その保存されている歩行テンポ $m\_MT(t)$ および時刻情報に上書きしてもよく、あるいはマージしてもよい。

10

【0071】

〔5-3〕 歩行テンポのグループ分け

パーソナルコンピュータ70においては、転送されてきた歩行テンポ $m\_MT(t)$ および時刻情報から歩行テンポ $m\_MT(t)$ の出現回数についてのヒストグラムを作成し、そのヒストグラムから極大値 $MD(i)max$  ( $i=1, 2, 3, \dots$ )を検出するとともに、その極大値 $MD(i)max$ をそれぞれ頂点として歩行テンポをグループ $MD(i)$ に分類する。

【0072】

図8は、歩行テンポ $m\_MT(t)$ から作成したヒストグラムの一例を示し、横軸は歩行テンポ $m\_MT(t)$ 、縦軸は出現回数を示す。このヒストグラムにおいて、その極大値を横軸方向に順に極大値 $MD(1)max$ 、 $MD(2)max$ 、 $MD(3)max$ 、 $MD(4)max$ 、 $MD(5)max$ とする。そして、これら極大値 $MD(n)max$  ( $n=1\sim 5$ )をそれぞれ頂点とする歩行テンポの分布を、グループ $MD(n)$ に分類する。

20

【0073】

そして、グループ $MD(n)$ のそれぞれにおいて、歩行テンポ $m\_MT(t)$ の下限值 $MD(n)lower$ および上限値 $MD(n)upper$ を求める。この場合、グループ $MD(n)$ が他のグループと重複していないときには、グループ $MD(n)$ の両端に注目し、出現回数が0となる横軸の値を下限値 $MD(n)lower$ あるいは上限値 $MD(n)upper$ とする。

【0074】

また、2つのグループ $MD(n-1)$ 、 $MD(n)$ が重複しているときには、その重複しているグループ $MD(n-1)$ の極大値 $MD(n-1)max$ と、グループ $MD(n)$ の極大値 $MD(n)max$ との中央値を、グループ $MD(n-1)$ の上限値 $MD(n-1)upper$ およびグループ $MD(n)$ の下限値 $MD(n)lower$ とする。

30

【0075】

さらに、図8の極大値 $MD(5)max$ およびそのグループ $MD(5)$ のように、極大値がヒストグラムの上端あるいは下端に位置する場合には、その極大値およびグループは無視する。

【0076】

以上にしたがってグループ $MD(n)$ を再編成すると、図8のヒストグラムの場合には、図9Aにも示すように、4組の下限値 $MD(n)lower$ および上限値 $MD(n)upper$  ( $n=1\sim 4$ )を得ることができる。

【0077】

そこで、図9Aの右側に示すように、 $n=1\sim 4$ を $TN=2, 3, 5, 6$ に対応させるとともに、この変数 $TN$ が指定する下限値 $MD(TN)lower$ および上限値 $MD(TN)upper$ の歩行テンポの範囲と、その変数 $TN$ との対応関係を変換テーブルCNVTBLに登録する。このようにして作成されたものが、図2に示す変換テーブルCNVTBLの $TN=2, 3, 5, 6$ の行である。

40

【0078】

また、図8において、歩行テンポ $m\_MT(t)$ が69bpm以下の場合(遅すぎる場合)、140~159bpmの場合(競歩の場合)および210bpm以上の場合(速すぎる場合)を、図9Bに示すように、グループ $MD(5)$ 、 $MD(6)$ 、 $MD(7)$  ( $n=5, 6, 7$ )とする。

【0079】

そして、図9Bの右側に示すように、 $n=5\sim 7$ を $TN=1, 4, 7$ に対応させるとともに、この変数 $TN$ が指定する下限値 $MD(TN)lower$ および上限値 $MD(TN)upper$ の歩行テンポの範囲と、

50

その変数TNとの対応関係を変換テーブルCNVTBLに登録する。このようにして作成されたものが、図2に示す変換テーブルCNVTBLのTN=1、4、7の行である。なお、図2および図9における歩行テンポの範囲とテンポ番号TNとの関係を図示すると、図10のようになる。

【0080】

以上により変換テーブルCNVTBLを作成することができる。そして、この作成された変換テーブルCNVTBLは、パーソナルコンピュータ70からオーディオ再生機100に転送され、例えばメモリ14に保存される。

【0081】

〔6〕 まとめ

上述の再生機100においては、加速度センサ31の検出出力S31を解析してユーザの運動が歩行であるか走行であるかを弁別し、その弁別出力により歩行時と走行時とで歩行あるいは走行のテンポを検出するときの解析アルゴリズムを切り換えるようにしている。したがって、歩行あるいは走行のテンポを解析するとき、その解析アルゴリズムとして最適なアルゴリズムを使用することができ、解析にエラーを生じにくくなる。

【0082】

また、例えば図3に示すような歩行テンポ別にプレイリストPL(1)~PL(7)を形成するとともに、現在の歩行テンポ $m\_MT(t)$ がプレイリストPL(1)~PL(7)のどれに対応するかを判別し、その判別結果によりプレイリストPL(1)~PL(7)を選択して楽曲の再生を行っている。したがって、歩行テンポがゆっくりしているときでも、速いときでも、再生される楽曲が適切なものに自動的に変更され、ユーザは、再生機100が自分にあわせて選曲をしてくれているという心地よさを感じることができる。

【0083】

さらに、プレイリストPL(1)~PL(7)は学習により得ているので、ユーザが細かい設定や調整を行う必要がなく、しかも、ユーザの体調や個人差あるいは歩行そのものの揺らぎなどの影響を受けにくい。

【0084】

〔7〕 その他

上述においては、7つのプレイリストPL(1)~PL(7)を使用しているが、例えば、テンポが69bpm以下のプレイリスト、テンポが70~209bpmの範囲を10bpmごとに分割した14個のプレイリスト、およびテンポが210bpm以上のプレイリストを用意し、これらのプレイリストを歩行あるいは走行のテンポにしたがって選択して選曲することもできる。あるいは、例えば、テンポが139bpm以下のプレイリストと、テンポが140bpm以上のプレイリストとに簡略化し、これらのプレイリストを歩行あるいは走行のテンポにしたがって選択して選曲することもできる。

【0085】

また、パーソナルコンピュータ70において、プレイリストPL(1)~PL(7)を作成し、楽曲のデジタルオーディオデータとともに、オーディオ再生機100に転送することもできる。さらに、オーディオ再生機100に標準の変換テーブルCNVTBLをあらかじめ用意しておき、ユーザが歩行を実行するごとに、その歩行テンポによりその変換テーブルCNVTBLをユーザに見合ったものに補正あるいは調整していくこともできる。そのようにすれば、オーディオ再生機100を使用すればするほど、ユーザの歩行のパターンにあった楽曲の選曲を行うことができるようになる。

【0086】

さらに、上述においては、オーディオ再生機100をネックストラップによりユーザの首から下げた場合であるが、例えばユーザが着ている衣服のポケットや携帯するカバンなどの中に入れて携行する場合には、それらの場合に対応した歩行および走行のテンポの解析アルゴリズムを用意しておくことができる。

【0087】

また、弁別・解析回路32は、DSPなどのハードウェアにより構成することもでき、あるいはCPU11が実行するプログラムにより実現することもできる。さらに、再生さ

れる楽曲が変更されたとき、その変更を操作キー 41 の操作により評価できるようにし、より適切な選曲ができるようにすることもできる。また、オーディオ再生機 100 のユーザが自分にあった切り換え条件を作成したり、ユーザが図 6 のヒストグラムを見て下限値 MD(n)lower および上限値 MD(n)upper を自分で設定・変更できるようにしてもよい。

#### 【0088】

さらに、加速度センサ 31 はオーディオ再生機 100 とは別体とし、例えばヘッドホン 60 に取り付けてもよく、この場合には、その検出信号を有線あるいは無線で弁別・解析回路 32 に供給すればよい。また、加速度センサ 31 の代わりに、速度センサあるいはジャイロセンサなどとすることができる。また、楽曲データが映像のデジタルデータに一体化されていてもよい。

10

#### 【0089】

〔略語の一覧〕

bpm : beats per minute  
 CPU : Central Processing Unit  
 D/A : Digital to Analog  
 DSP : Digital Signal Processor  
 LCD : Liquid Crystal Display  
 MP3 : MPEG-1/Audio Layer 3  
 MPEG : Motion Picture Experts Group  
 RAM : Random Access Memory  
 ROM : Read Only Memory

20

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0090】

【図 1】この発明の一形態を示す系統図である。

【図 2】この発明を説明するためのテーブルの図である。

【図 3】この発明を説明するためのリストの図である。

【図 4】この発明の一部の一形態を示す系統図である。

【図 5】この発明を説明するためのグラフである。

【図 6】この発明を説明するためのグラフである。

【図 7】この発明を説明するための表の図である。

30

【図 8】この発明を説明するためのグラフである。

【図 9】この発明を説明するための表の図である。

【図 10】この発明を説明するための線図である。

【図 11】この発明を説明するための波形図である。

#### 【符号の説明】

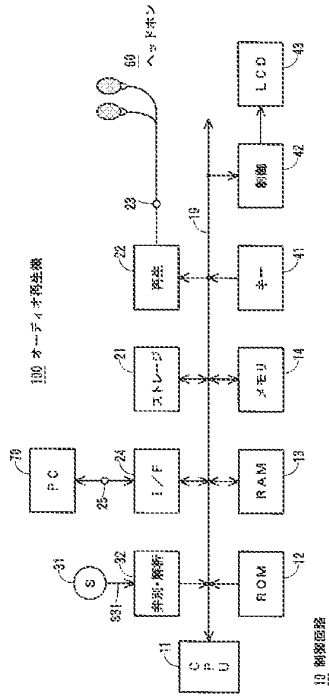
#### 【0091】

10…制御回路、21…ストレージ、22…再生回路、31…加速度センサ、32…弁別・解析回路、43…LCD、60…ヘッドホン、70…パーソナルコンピュータ、100…オーディオ再生機、320…解析回路、321…周期検出回路、322…振幅検出回路、323…自己相関回路、324…弁別回路

40



【 図 1 】



【 図 2 】

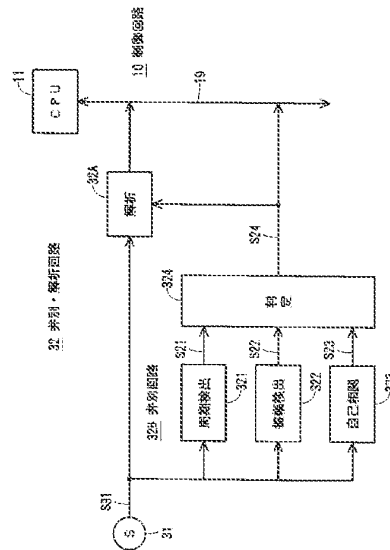
CPU内 変換テーブル

| テンポ [bpm] | テンポ番号TN |
|-----------|---------|
| 6 ~ 69    | 1       |
| 70 ~ 119  | 2       |
| 120 ~ 139 | 3       |
| 140 ~ 159 | 4       |
| 160 ~ 179 | 5       |
| 180 ~ 209 | 6       |
| 210 ~ 299 | 7       |

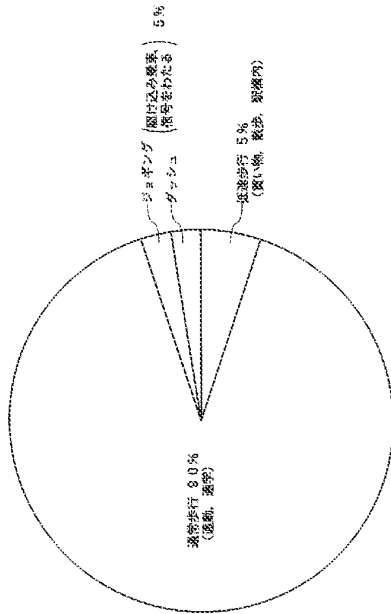
【 図 3 】

| プレイリスト    | PL(1)   | PL(2)   | PL(3)   | PL(4)   | PL(5)   | PL(6)   | PL(7)   |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|
| 楽 曲       | A <sub>1</sub><br>A <sub>2</sub><br>A <sub>3</sub><br>... | B <sub>1</sub><br>B <sub>2</sub><br>B <sub>3</sub><br>... | C <sub>1</sub><br>C <sub>2</sub><br>C <sub>3</sub><br>... | D <sub>1</sub><br>D <sub>2</sub><br>D <sub>3</sub><br>... | E <sub>1</sub><br>E <sub>2</sub><br>E <sub>3</sub><br>... | F <sub>1</sub><br>F <sub>2</sub><br>F <sub>3</sub><br>... | G <sub>1</sub><br>G <sub>2</sub><br>G <sub>3</sub><br>... |
| テンポ [bpm] | 6 ~ 69  | 70 ~ 119  | 120 ~ 139   | 140 ~ 159   | 160 ~ 179   | 180 ~ 209   | 210以上   |

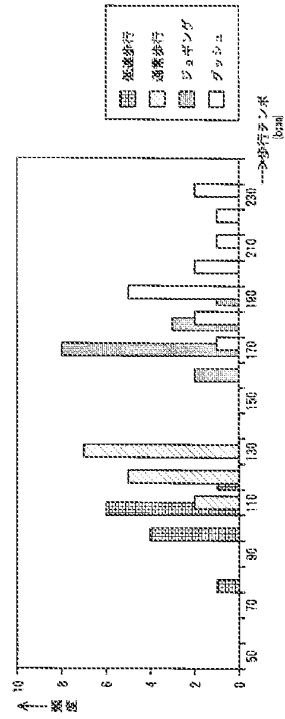
【 図 4 】



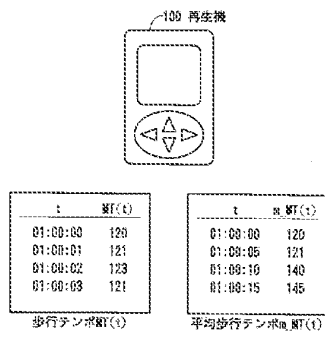
【図 5】



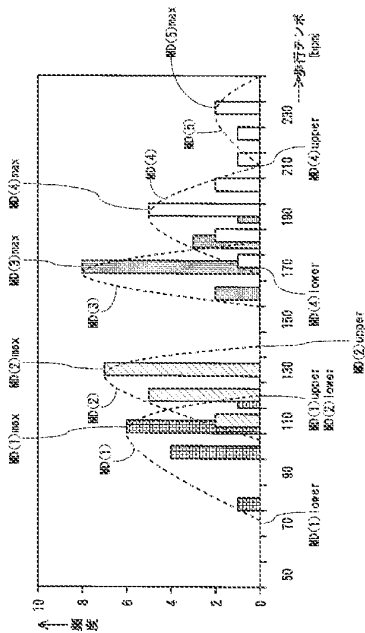
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図9】

A

| n | RD(n):lower | RD(n):upper | TN |
|---|-------------|-------------|----|
| 1 | 70          | 119         | 2  |
| 2 | 120         | 139         | 3  |
| 3 | 160         | 179         | 5  |
| 4 | 180         | 209         | 6  |

単位: bps

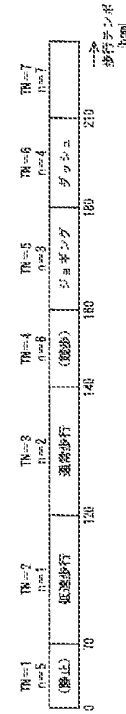
  

B

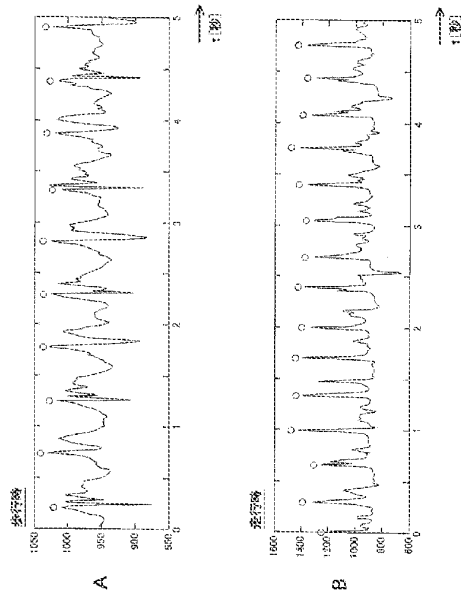
| n | RD(n):lower | RD(n):upper | TN |
|---|-------------|-------------|----|
| 5 | 0           | 69          | 1  |
| 6 | 140         | 159         | 4  |
| 7 | 210         | 289         | 7  |

単位: bps

【図10】



【図11】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 白井 克弥  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 高井 基行  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 井上 真  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

**Espacenet****Bibliographic data: JP2007226855 (A) — 2007-09-06**

REPRODUCTION DEVICE, CONTENTS SELECTION METHOD, CONTENT DISTRIBUTION SYSTEM, INFORMATION PROCESSOR, CONTENTS FORWARDING METHOD, PROGRAM, AND STORAGE MEDIUM

No documents available for this priority number.

**Inventor(s):** TERAUCHI TOSHIRO; SASAKI TORU; SAKAI YUICHI; TAKATSUKA SUSUMU; SAKO YOICHIRO; TAMORI HIROBUMI; INOUE MAKOTO; SHIRAI KATSUYA; TAKAI MOTOYUKI; MAKINO KENICHI; NAKAMURA TAKATOSHI; KOMORI AKIHIRO; SANO AKANE ± (TERAUCHI TOSHIRO, ; SASAKI TORU, ; SAKAI YUICHI, ; TAKATSUKA SUSUMU, ; SAKO YOICHIRO, ; TAMORI HIROBUMI, ; INOUE MAKOTO, ; SHIRAI KATSUYA, ; TAKAI MOTOYUKI, ; MAKINO KENICHI, ; NAKAMURA TAKATOSHI, ; KOMORI AKIHIRO, ; SANO AKANE)

**Applicant(s):** SONY CORP ± (SONY CORP)

**Classification:** - international: ***G01P15/00; G06F17/30; G10H1/00; G10K15/02; G11B20/10; G11B27/00; G11B27/10***  
- cooperative: ***G11B27/105; G11B27/329; G11B2220/2516***

**Application number:** JP20060043729 20060221

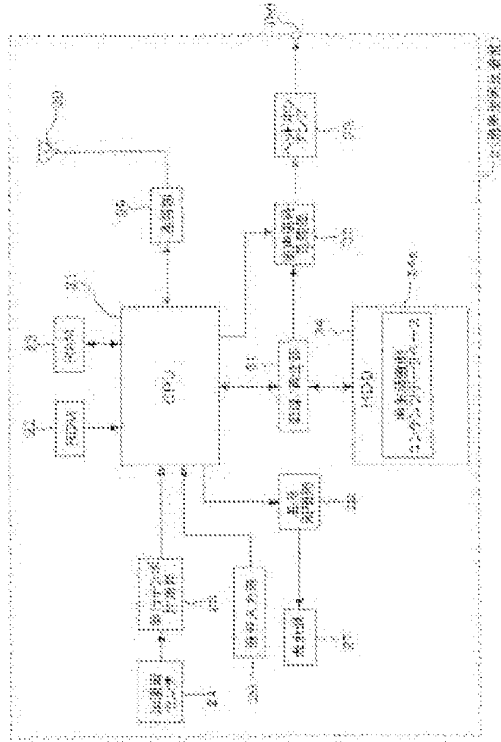
**Priority number(s):** JP20060043729 20060221

**Also published as:** JP4356700 (B2) EP1821308 (A1) US2007221045 (A1)  
US7732700 (B2) KR20070083408 (A) more

**Abstract of JP2007226855 (A)**

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a user to freely enjoy music of tempo according to a body motion tempo such as walking, jogging or dancing. ; SOLUTION: Motion tempo obtained with body motion of the user is automatically measured, contents according to the motion tempo are retrieved from a contents database, and retrieved contents are automatically selected as an object for reproduction, and reproduced. When enjoying the contents according to the motion tempo, therefore, the user can eliminate time and effort to investigate one's own motion tempo and to manually select the contents having the tempo according to the motion tempo. ; COPYRIGHT: (C)2007,JPO&INPIT

Last updated: 09.10.2013 Worldwide  
Database 5.8.11.5, 92p



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-226855

(P2007-226855A)

(43) 公開日 平成19年9月6日(2007.9.6)

| (51) Int. Cl. |                 | F 1             | テーマコード (参考) |
|---------------|-----------------|-----------------|-------------|
| G11B          | 27/10 (2006.01) | G11B 27/10 A    | 5B075       |
| G06F          | 17/30 (2006.01) | G06F 17/30 170E | 5D044       |
| G10K          | 15/02 (2006.01) | G06F 17/30 310Z | 5D077       |
| G01P          | 15/00 (2006.01) | G10K 15/02      | 5D110       |
| G11B          | 27/00 (2006.01) | G01P 15/00 A    | 5D378       |

審査請求 有 請求項の数 14 O L (全 44 頁) 最終頁に続く

|           |                            |          |  |
|-----------|----------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2006-43729 (P2006-43729) | (71) 出願人 | 000002185<br>ソニー株式会社<br>東京都港区港南1丁目7番1号 |
| (22) 出願日  | 平成18年2月21日 (2006.2.21)     | (74) 代理人 | 100086841<br>弁理士 脇 篤夫                  |
|           |                            | (74) 代理人 | 100114122<br>弁理士 鈴木 伸夫                 |
|           |                            | (74) 代理人 | 100128680<br>弁理士 和音 誠明                 |
|           |                            | (72) 発明者 | 寺内 俊郎<br>東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内    |
|           |                            | (72) 発明者 | 佐々木 徹<br>東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内    |

最終頁に続く

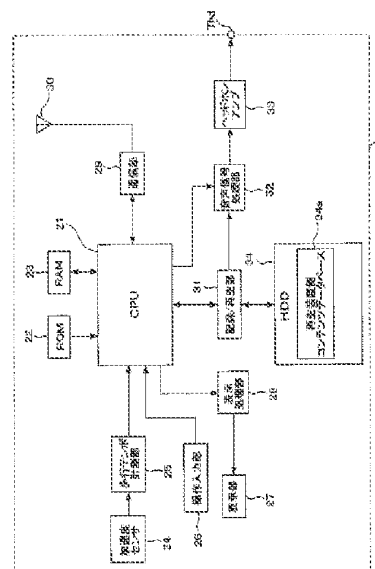
(54) 【発明の名称】 再生装置、コンテンツ選択方法、コンテンツ配信システム、情報処理装置、コンテンツ転送方法、プログラム、記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 例えば歩行やジョギング、ダンスなどといった身体運動のテンポに応じたテンポの音楽をユーザにより気軽に楽しませることができるようにする。

【解決手段】 ユーザの身体運動に伴い得られる運動テンポを自動的に計測し、その運動テンポに応じたコンテンツをコンテンツデータベースから検索し、検索されたコンテンツを自動的に再生対象として選択・再生する。これにより運動テンポに応じたコンテンツを楽しむ場合に、ユーザに自らの運動テンポを調べさせまた運動テンポに応じたテンポを有するコンテンツを手動で選択させるなどといった手間を省略することができる。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

少なくとも音楽を含むコンテンツと上記音楽のテンポを示すテンポ情報とが対応づけられた第1のコンテンツデータベースが格納される記憶手段と、

上記コンテンツの再生を行う再生手段と、

ユーザの身体運動に伴い得られる運動テンポを計測するテンポ計測手段と、

上記テンポ計測手段により計測された運動テンポの情報に基づき、上記第1のコンテンツデータベースからコンテンツを検索する検索手段と、

上記検索手段により検索されたコンテンツを上記再生手段による再生対象コンテンツとして選択するコンテンツ選択手段と、

を備えることを特徴とする再生装置。

## 【請求項2】

上記検索手段は、

上記テンポ計測手段により計測された運動テンポの数値と、上記第1のコンテンツデータベースにおいて各コンテンツと対応づけられている上記テンポ情報の数値とに基づいてコンテンツを検索するようにされる、

ことを特徴とする請求項1に記載の再生装置。

## 【請求項3】

さらに、上記コンテンツ選択手段により選択されたコンテンツが上記再生手段により自動的に再生されるように制御する再生制御手段を備える、

ことを特徴とする請求項1に記載の再生装置。

## 【請求項4】

さらに、少なくとも音楽を含むコンテンツと上記音楽のテンポを示すテンポ情報とが対応づけられた第2のコンテンツデータベースを格納する外部機器との間でデータ通信を行う通信手段と、

少なくとも上記検索手段による検索の結果該当するコンテンツが上記第1のコンテンツデータベースにないとされた場合に、上記テンポ計測手段により計測されたテンポ情報を指定したコンテンツ配信要求が上記外部機器に対して為されるように上記通信手段に対する制御を行う配信要求制御手段と、を備えるようにされる、

ことを特徴とする請求項1に記載の再生装置。

## 【請求項5】

上記配信要求制御手段は、

上記外部機器から該当するコンテンツが取得できなかった場合に、その後の所定タイミングにおいて再度上記配信要求が為されるように制御を行う、

ことを特徴とする請求項4に記載の再生装置。

## 【請求項6】

上記配信要求制御手段は、

上記コンテンツ選択手段により選択されたコンテンツの上記再生手段による再生回数が所定回数以上である場合にも、上記テンポ計測手段により計測されたテンポ情報を指定したコンテンツ配信要求が上記外部機器に対して為されるように制御する、

ことを特徴とする請求項4に記載の再生装置。

## 【請求項7】

上記第1及び第2のコンテンツデータベースには、上記テンポ情報と共にさらに個々のコンテンツの属性を表す属性情報も対応づけられており、

上記配信要求制御手段は、

上記テンポ計測手段により計測されたテンポ情報と共に予め定められた所定の上記属性情報とを指定したコンテンツ配信要求が上記外部機器に対して為されるように制御する、

ことを特徴とする請求項4に記載の再生装置。

## 【請求項8】



少なくとも音楽を含むコンテンツと上記音楽のテンポを示すテンポ情報とが対応づけられた第1のコンテンツデータベースが格納される記憶手段と、上記コンテンツの再生を行う再生手段と、ユーザの身体運動に伴い得られる運動テンポを計測するテンポ計測手段とを備えて構成される再生装置におけるコンテンツ選択方法であって、

上記テンポ計測手段により計測された運動テンポの情報に基づき、上記第1のコンテンツデータベースからコンテンツを検索する検索手順と、

上記検索手順により検索したコンテンツを上記再生手段による再生対象コンテンツとして選択するコンテンツ選択手順と、

を備えることを特徴とするコンテンツ選択方法。

【請求項9】

再生装置と情報処理装置とサーバ装置とを含んで構成されるコンテンツ配信システムであって、

上記再生装置は、

上記情報処理装置との間でデータ通信を行う再生装置側通信手段と、

少なくとも音楽を含むコンテンツと上記音楽のテンポを示すテンポ情報とが対応づけられた第1のコンテンツデータベースが格納される再生装置側記憶手段と、

上記コンテンツの再生を行う再生手段と、

ユーザの身体運動に伴い得られる運動テンポを計測するテンポ計測手段と、

上記テンポ計測手段により計測された運動テンポの情報に基づき、上記第1のコンテンツデータベースからコンテンツを検索する再生装置側検索手段と、

上記検索手段により検索されたコンテンツを上記再生手段による再生対象コンテンツとして選択するコンテンツ選択手段と、

少なくとも上記検索手段による検索の結果該当するコンテンツが上記第1のコンテンツデータベースにないとされた場合に、そのテンポ情報を不在テンポ情報として保持するテンポ情報保持手段と、

上記情報処理装置からの指示に基づき、上記テンポ情報保持手段により保持された不在テンポ情報が上記情報処理装置に対して送信されるように上記再生装置側通信手段に対する制御を行う再生装置側送信制御手段と、を備え、

上記情報処理装置は、

上記再生装置との間でデータ通信を行う第1の情報処理装置側通信手段と、

上記サーバ装置との間で所要のネットワークを介したデータ通信を行うように構成された第2の情報処理装置側通信手段と、

少なくとも音楽を含むコンテンツと上記音楽のテンポを示すテンポ情報とが対応づけられた第2のコンテンツデータベースが格納される情報処理装置側記憶手段と、

上記再生装置に対して上記不在テンポ情報についての送信指示が行われるように上記第1の情報処理装置側通信手段に対する制御を行う送信指示制御手段と、

上記送信指示制御手段により行われた送信指示に応じて上記再生装置が送信した上記不在テンポ情報が受信された場合に、当該不在テンポ情報に基づき上記第2のコンテンツデータベースからコンテンツを検索する情報処理装置側検索手段と、

上記情報処理装置側検索手段による検索の結果該当するコンテンツがないとされた場合に、上記不在テンポ情報を指定した配信要求が上記サーバ装置に対してなされるように上記第2の情報処理装置側通信手段に対する制御を行う配信要求制御手段と、

上記配信要求制御手段による配信要求に応じて上記サーバ装置が送信したコンテンツが受信された場合に、当該受信されたコンテンツが上記第1の情報処理装置側通信手段により上記再生装置に対して転送されるように制御するコンテンツ転送制御手段と、を備え、

上記サーバ装置は、

上記情報処理装置との間で上記ネットワークを介したデータ通信を行うサーバ側通信手段と、

少なくとも音楽を含むコンテンツと上記音楽のテンポを示すテンポ情報とが対応づけられた第3のコンテンツデータベースが格納されるサーバ側記憶手段と、

上記サーバ側通信手段により上記情報処理装置からの上記不在テンポ情報を指定した配信要求が受信された場合に、上記不在テンポ情報に基づき上記第3のコンテンツデータベースからコンテンツを検索するサーバ側検索手段と、

上記サーバ側検索手段により検索されたコンテンツが上記サーバ側通信手段により上記情報処理装置に対して送信されるように制御するサーバ側送信制御手段と、を備えるようにされる。

ことを特徴とするコンテンツ配信システム。

【請求項10】

外部の情報処理装置との間でデータ通信を行う再生装置側通信手段と、少なくとも音楽を含むコンテンツと上記音楽のテンポを示すテンポ情報とが対応づけられたコンテンツデータベースが格納される記憶手段と、

上記コンテンツの再生を行う再生手段と、

ユーザの身体運動に伴い得られる運動テンポを計測するテンポ計測手段と、

上記テンポ計測手段により計測された運動テンポの情報に基づき、上記コンテンツデータベースからコンテンツを検索する検索手段と、

上記検索手段により検索されたコンテンツを上記再生手段による再生対象コンテンツとして選択するコンテンツ選択手段と、

上記検索手段による検索の結果該当するコンテンツが上記コンテンツデータベースにないとされた場合に、そのテンポ情報を不在テンポ情報として保持する不在テンポ情報保持手段と、

上記情報処理装置からの指示に基づき、上記不在テンポ情報保持手段により保持された不在テンポ情報が上記情報処理装置に対して送信されるように上記通信手段に対する制御を行う送信制御手段と、

を備えることを特徴とする再生装置。

【請求項11】

外部の再生装置との間でデータ通信を行う第1の通信手段と、

外部のサーバ装置との間で所要のネットワークを介したデータ通信を行う第2の通信手段と、

少なくとも音楽を含むコンテンツと上記音楽のテンポを示すテンポ情報とが対応づけられたコンテンツデータベースが格納される記憶手段と、

上記再生装置に対して上記不在テンポ情報についての送信指示が行われるように上記第1の通信手段に対する制御を行う送信指示制御手段と、

上記送信指示制御手段により行われた送信指示に応じて上記再生装置が送信した上記不在テンポ情報が受信された場合に、当該不在テンポ情報に基づき上記コンテンツデータベースからコンテンツを検索する検索手段と、

上記検索手段による検索の結果該当するコンテンツがないとされた場合に、上記不在テンポ情報を指定した配信要求が上記サーバ装置に対してなされるように上記第2の通信手段に対する制御を行う配信要求制御手段と、

上記配信要求制御手段による配信要求に応じて上記サーバ装置が送信したコンテンツが受信された場合に、当該受信されたコンテンツが上記第1の通信手段により上記再生装置に対して転送されるように制御するコンテンツ転送制御手段と、

を備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項12】

外部の再生装置との間でデータ通信を行う第1の通信手段と、外部のサーバ装置との間で所要のネットワークを介したデータ通信を行う第2の通信手段と、少なくとも音楽を含むコンテンツと上記音楽のテンポを示すテンポ情報とが対応づけられたコンテンツデータベースが格納される記憶手段と、を備えた情報処理装置のコンテンツ転送方法として、

上記再生装置に対して上記不在テンポ情報についての送信指示が行われるように上記第1の通信手段に対する制御を行う送信指示制御手段と、

上記送信指示制御手段により行われた送信指示に応じて上記再生装置が送信した上記不在

テンポ情報が受信された場合に、当該不在テンポ情報に基づき上記コンテンツデータベースからコンテンツを検索する検索手順と、

上記検索手順による検索の結果該当するコンテンツがないとされた場合に、上記不在テンポ情報を指定した配信要求が上記サーバ装置に対してなされるように上記第2の通信手段に対する制御を行う配信要求制御手順と、

上記配信要求制御手順による配信要求に応じて上記サーバ装置が送信したコンテンツが受信された場合に、当該受信されたコンテンツが上記第1の通信手段により上記再生装置に対して転送されるように制御するコンテンツ転送制御手順と、

を備えることを特徴とするコンテンツ転送方法。

【請求項13】

外部の再生装置との間でデータ通信を行う第1の通信手段と、外部のサーバ装置との間で所要のネットワークを介したデータ通信を行う第2の通信手段と、少なくとも音楽を含むコンテンツと上記音楽のテンポを示すテンポ情報とが対応づけられたコンテンツデータベースが格納される記憶手段と、を備えた情報処理装置において実行されるべきプログラムであって、

上記再生装置に対して上記不在テンポ情報についての送信指示が行われるように上記第1の通信手段に対する制御を行う送信指示制御手順と、

上記送信指示制御手順により行った送信指示に応じて上記再生装置が送信した上記不在テンポ情報が受信された場合に、当該不在テンポ情報に基づき上記コンテンツデータベースからコンテンツを検索する検索手順と、

上記検索手順による検索の結果該当するコンテンツがないとされた場合に、上記不在テンポ情報を指定した配信要求が上記サーバ装置に対してなされるように上記第2の通信手段に対する制御を行う配信要求制御手順と、

上記配信要求制御手順による配信要求に応じて上記サーバ装置が送信したコンテンツが受信された場合に、当該受信されたコンテンツが上記第1の通信手段により上記再生装置に対して転送されるように制御するコンテンツ転送制御手順と、

を上記情報処理装置に実行させるプログラム。

【請求項14】

外部の再生装置との間でデータ通信を行う第1の通信手段と、外部のサーバ装置との間で所要のネットワークを介したデータ通信を行う第2の通信手段と、少なくとも音楽を含むコンテンツと上記音楽のテンポを示すテンポ情報とが対応づけられたコンテンツデータベースが格納される記憶手段と、を備えた情報処理装置において実行されるべきプログラムが記憶された記憶媒体であって、

上記再生装置に対して上記不在テンポ情報についての送信指示が行われるように上記第1の通信手段に対する制御を行う送信指示制御手順と、

上記送信指示制御手順により行った送信指示に応じて上記再生装置が送信した上記不在テンポ情報が受信された場合に、当該不在テンポ情報に基づき上記コンテンツデータベースからコンテンツを検索する検索手順と、

上記検索手順による検索の結果該当するコンテンツがないとされた場合に、上記不在テンポ情報を指定した配信要求が上記サーバ装置に対してなされるように上記第2の通信手段に対する制御を行う配信要求制御手順と、

上記配信要求制御手順による配信要求に応じて上記サーバ装置が送信したコンテンツが受信された場合に、当該受信されたコンテンツが上記第1の通信手段により上記再生装置に対して転送されるように制御するコンテンツ転送制御手順と、

を上記情報処理装置に実行させるプログラムを記憶した記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コンテンツについての再生を行う再生装置と、再生対象コンテンツを選択するためのコンテンツ選択方法に関する。また、コンテンツ配信システムとコンテンツ配信方法、さらに情報処理装置、コンテンツ転送方法、プログラム、記憶媒体に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

オーディオプレイヤの小型軽量化に伴い、オーディオプレイヤを携帯して音楽コンテンツを楽しむということが広く行われている。

## 【0003】

なお関連する従来技術については以下の特許文献を挙げる事ができる。

【特許文献1】特開2005-31644号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

そして近年、携帯オーディオプレイヤによる音楽コンテンツの楽しみ方としては、歩行やジョギング、ダンスなどといった身体運動を行いながら音楽を聞くということが行われ始めている。

特にこのような用途で携帯オーディオプレイヤを使用する場合に対応して、近年では運動のテンポに合った音楽を再生させたいとのニーズが高まっている。つまりは、身体運動のテンポにあったテンポを有する音楽を再生させるというものである。

## 【0005】

現状において、このように運動テンポに応じた音楽を再生させるとした場合、ユーザは自らが行う運動のテンポにあった適切なテンポを有する楽曲を予め選択しておき、これをプレイリストなどとして登録しておく必要がある。そして、その上で、この登録したプレイリストについての再生を開始させてから歩行やジョギングなどといった運動を開始するといった手順を踏む必要がある。

## 【0006】

しかしながら、上記のようにして運動テンポに応じた楽曲を手動で選択するには、自ら運動テンポを調べ、その上でそのテンポにあった楽曲を例えば試聴などしながら探す必要があり、非常に手間がかかる作業となる。

また、このように手間がかかる作業は、上記のようにして運動開始前に予め行っておく必要がある点で、気軽に運動テンポにあった曲を楽しむ上での障害となる。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

そこで、本発明では以上のような問題点を鑑み、再生装置として以下のように構成することとした。

つまり、少なくとも音楽を含むコンテンツと上記音楽のテンポを示すテンポ情報とが対応づけられた第1のコンテンツデータベースが格納される記憶手段と、上記コンテンツの再生を行う再生手段とを備える。

また、ユーザの身体運動に伴い得られる運動テンポを計測するテンポ計測手段を備える。

また、上記テンポ計測手段により計測された運動テンポの情報に基づき、上記第1のコンテンツデータベースからコンテンツを検索する検索手段を備える。

その上で、上記検索手段により検索されたコンテンツを上記再生手段による再生対象コンテンツとして選択するコンテンツ選択手段を備えるようにした。

## 【0008】

上記構成によれば、上記再生装置においては、自動的に計測したユーザの運動テンポの情報に基づき、その運動テンポに応じたテンポを有するコンテンツを自動的に選択することができる。

## 【発明の効果】

## 【0009】

このようにして本発明によれば、自動的に計測されるユーザの運動テンポの情報に基づきその運動テンポに応じたテンポを有するコンテンツを自動的に選択することができるので、運動テンポに応じた音楽を楽しむといった場合に、ユーザに事前に対象とする運動を

行った際のテンポを計測させる、またユーザに自らが行う運動のテンポにあった適切なテンポを有するコンテンツを選択させるなどといった手間を省略することができる。

つまり、このような本発明によれば、ユーザにより気軽に運動テンポにあったコンテンツを楽しませることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、発明を実施するための最良の形態（以下実施の形態とする）について説明していく。

<第1の実施の形態>

ーシステム概要ー

図1は第1の実施の形態としてのコンテンツ配信システム1の概要について説明するための図である。

この図に示されているように第1の実施の形態のコンテンツ配信システム1としては、ポータブルタイプのオーディオプレイヤーとされる携帯型再生装置2と、少なくともサーバ装置4を含んで構成される。この場合、携帯型再生装置2が本発明でいう再生装置に相当し、サーバ装置4が本発明でいうサーバ装置に相当する。

【0011】

携帯型再生装置2は、例えばインターネットとされるネットワーク3に無線接続する機能を有している。すなわち、携帯型再生装置2は、ネットワーク3に接続された図示されない電波中継器との間で無線による通信を行ってネットワーク3に接続することができる。

このようなネットワーク接続機能により、携帯型再生装置2は、ネットワーク3に接続されたサーバ装置4との間でデータ通信を行うことが可能とされる。

【0012】

そして、この第1の実施の形態のコンテンツ配信システム1においては、携帯型再生装置2が、サーバ装置4に格納されるコンテンツについての配信先となるようにされる。コンテンツの具体的な配信形態としては、例えば携帯型再生装置2のユーザが、携帯型再生装置2をサーバ装置4側で実現されるインターネット上の所定のコンテンツ配信サイトにアクセスさせ、このサイト上で所望のコンテンツを選択するようにされる。そして、このようにしてユーザにより選択されたコンテンツが、携帯型再生装置2に対してダウンロードされるようになっている。

ここで、この場合、上記コンテンツとしては音楽（楽曲）であり、従って携帯型再生装置2に対してはサーバ装置4側に格納される音楽データファイルがダウンロードされるようになっている。

なお、この場合のコンテンツ配信サービスとしては、1曲ごとに料金請求が発生するものでなく、月額などの定額料金の支払いにより音楽ファイルを無制限にダウンロード可能なものを想定している。

【0013】

サーバ装置4においては、携帯型再生装置2側に配信されるべきコンテンツデータとして、曲単位の音楽データファイルが多数格納されている。そしてこの場合、それぞれのコンテンツデータには、その付加情報が対応づけられて格納されている。つまり、コンテンツとしての楽曲の付加情報として、例えばその楽曲のタイトル（曲名）、ジャンル、アーティスト、リリース年（例えばその楽曲がリリースされた年月日の情報）などの情報が対応づけられている。

携帯型再生装置2は、サーバ装置4側からのコンテンツのダウンロード時には、コンテンツデータとしての音楽データファイルと共にこれらの付加情報もダウンロードするようにされる。これによって携帯型再生装置2では、これらの付加情報に基づいて、例えば再生中のコンテンツデータについてのタイトルなどの情報をユーザに提示するといったこと

ができる。

なお、本実施の形態において各コンテンツに対応づけられる上記付加情報の内容については後述する。

【0014】

—再生装置の構成—

図2は、図1に示される携帯型再生装置2の内部構成について示すブロック図である。

この図2において、先ずCPU (Central Processing Unit) 21は、起動されたプログラムに基づいて携帯型再生装置2全体の制御、演算処理を行う。例えばユーザに対する入出力動作、HDD (Hard Disc Drive) 34によるデータの記録/再生の制御等を行う。

CPU 21に対しては、図示するようにROM (Read Only Memory) 22とRAM (Random Access Memory) 23とが備えられる。

ROM 22には、CPU 21の動作プログラム、プログラムローダー、各種演算係数、プログラムで用いるパラメータ等が記憶される。また、上記RAM 23には、プログラムを実行する上でのデータ領域、タスク領域が一時的に確保される。

なお、上記CPU 21の処理により実現される各種機能については後に改めて説明する。

【0015】

操作入力部26は、例えば携帯型再生装置2の筐体外面に表出するようにして備えられる図示されない操作キー等によるの入力デバイスであって、ユーザが各種操作入力やデータ入力を行う。操作入力部26で入力された情報はCPU 21に対して操作又はデータの入力情報として伝達される。CPU 21は入力された情報に対応して必要な演算や制御を行う。

【0016】

表示部27は、例えば液晶パネルなどの表示パネルを備え、ユーザに対して各種情報表示を行う。表示処理部28は、CPU 21から各種動作状態や入力状態、通信状態に応じて供給される表示データに基づき、表示部27を駆動して表示動作を実行させる。

【0017】

通信部29、アンテナ30は、図1に示したネットワーク3に接続された外部機器（この場合は特にサーバ装置4）との間でデータ通信を行うために設けられる。

通信部29は、CPU 21から供給された送信データについて所定のエンコード処理を施し、これがネットワーク3上の所定の機器（特にサーバ装置4）に対して送信されるように、先の図1にて説明した電波中継器（図示せず）との間で上記アンテナ30を介したデータ通信を行う。またネットワーク3→アンテナ30を介してサーバ装置4などの外部機器から送信されてきたデータ（音楽データファイルやその付加情報）については、所定のデコード処理を施してCPU 21に受け渡す。

【0018】

記録/再生部31は、記憶媒体としてのHDD 34に対する記録データを生成するための処理、及びHDD 34から読み出されたデータについての再生処理を行うために設けられる。

例えば、HDD 34に対するデータの記録時において、記録/再生部31は、CPU 21から供給されるデータ（この場合は特に通信データとして受信された音楽データファイルとその付加情報）について所定のエンコード処理を行って記録データを生成する。そして、この記録データをHDD 34に受け渡して記録させる。

また、再生時においては、HDD 34から読み出されたデータについて所定のデコード処理を行って再生データを得る。再生される音楽データ（オーディオデータ）については、音声信号処理部32に供給するようにされる。また再生される音楽データの付加情報についてはCPU 21に供給するようにされる。この際、CPU 21はこの付加情報に基づく表示データを生成してこれを表示処理部28に供給することで、表示部27上に再生中

のオーディオデータについてのタイトル名などの情報を文字等により表示させることができる。

【0019】

音声信号処理部32は、CPU21の制御に基づき、供給されるオーディオデータについて所要の音声信号処理を施す。例えばCPU21からの指示値に基づく音量調整処理などを行うようにされる。

音声信号処理部32にて音声信号処理の施されたオーディオデータはD/A変換された後、ヘッドホンアンプ33にて増幅されて図示するヘッドホン端子Thdに対して供給される。これにより、ヘッドホン端子Thdに対して接続されたヘッドホン（図示せず）を介しての音声出力を行うことが可能とされる。

【0020】

HDD34には、図示するように再生装置側コンテンツデータベース34aが格納される。

この再生装置側コンテンツデータベース34aは、サーバ装置4側からネットワーク3を介して携帯型再生装置2に配信されたコンテンツとその付加情報とに基づいて生成されたものである。すなわち、この場合は音楽データファイルとその付加情報とが対応づけられて形成されたデータベースとなる。

これら音楽データファイルと付加情報との対応づけは、例えば同じくHDD34に対し記憶されるコンテンツ管理情報により実現されるようになっている。すなわち、CPU21は当該コンテンツ管理情報を読み出すことで各コンテンツとその付加情報との対応関係を把握するようにされている。

なお、本実施の形態における再生装置側コンテンツデータベース34aのデータ構造については後述する。

【0021】

また、本実施の形態の携帯型再生装置2に対しては、ユーザの運動テンポを計測するための構成が付加される。

ここで、上記運動テンポとは、ユーザが歩行やジョギング、ダンスなど身体を動かす身体運動を行う際に得られる規則的な運動周期のことを指す。このような運動テンポは、運動中のユーザに保持された状態で当該携帯型再生装置2に加わる加速度の変化の周期を計測することで得ることができる。或いは、想定されるユーザの運動種類がひねりを伴うものである場合等には、方位センサ（ジャイロセンサ）を用い、方位変化の周期を計測することも得ることができる。

本実施の形態では、一例として、ユーザの身体運動として想定されるのは歩行であるとし、上記運動テンポは歩行テンポであることとする。そしてこれに伴い、テンポ計測にあたっては加速度センサを用い、当該加速度センサにより検出される加速度の変化周期を計測することで運動テンポ（歩行テンポ）を計測するようにされる場合を例示する。

【0022】

これに応じ当該携帯型再生装置2に対しては、図示する加速度センサ24と歩行テンポ計測部25とが設けられる。

加速度センサ24は加速度を検出し、その検出結果を歩行テンポ計測部25に供給する。歩行テンポ計測部25は加速度センサ24により検出される加速度の変化の周期を計測し、その周期情報を歩行テンポ情報として得る。この場合、歩行テンポ情報としては或る所定時間あたりの平均の周期を計測するようにされる。つまり、具体的に歩行のテンポの情報としては、最短でユーザの2歩分の歩みに応じて得られる2回の加速度変化回数をそれに要した時間で除算することで測定できるが、このように極端に少ない歩数の周期を計測するのでは、正確なテンポを計測できない可能性が高くなる。そこで或る程度の検出時間を設け、その時間内で得られた加速度の変化回数に基づいて平均のテンポ情報を得ようとする。

また、本実施の形態の場合のテンポ情報としては、後述するようにしてコンテンツ側に付されるテンポ情報と同じ基準とするために、分単位を基準として平均化された情報を得

るようにする。すなわち、この場合の曲側のテンポ情報としてはBPM (Beat Per Minute) を用いるようにされるので、それに応じ分単位を基準に平均化された周期情報を算出するようにされる。

このようにして歩行テンポ計測部25により計測された歩行テンポの情報は、CPU21に対して供給される。

【0023】

—サーバ装置の構成—

続いて、図3のブロック図は、図1に示したサーバ装置4の内部構成について示している。

図3において、先ずCPU41は、起動されたプログラムに基づいて当該サーバ装置4の全体的制御、演算処理を行う。例えば、図示する入力部45に対する入力に応じた動作、HDD48へのデータファイルの格納や管理情報の作成・更新等を行う。またCPU41は、図示するバス42を介して各部との間で制御信号やデータのやりとりを行う。

【0024】

メモリ部43は、CPU41が処理に用いるROM、RAM、フラッシュメモリなどを包括的に示している。このメモリ部43のROMには、CPU41の動作プログラム、プログラムローダー等が記憶される。また、上記フラッシュメモリには各種演算係数、プログラムで用いるパラメータ等が記憶され、RAMにはプログラムを実行する上でのデータ領域、タスク領域が一時的に確保される。

【0025】

HDD48においては、CPU41の制御に基づいてデータファイルの格納や管理情報の作成・更新等が行われる。

特に、この場合のHDD48に対しては、図示するようにしてサーバ側コンテンツデータベース48aが格納される。

このサーバ側コンテンツデータベース48aには、携帯型再生装置2に対して配信されるべきコンテンツ（音楽データファイル）と、その付加情報とが対応づけられて格納される。

【0026】

ここで図4は、上記サーバ側コンテンツデータベース48aのデータ構造を示している。

図4において、サーバ側コンテンツデータベース48aとしては、コンテンツとしての音楽（楽曲）データファイルに対し、その付加情報として例えばその楽曲のタイトル、ジャンル、アーティスト、リリース年の情報が対応づけられる。そして、特に本実施の形態の場合では、付加情報としてさらにテンポ情報が対応づけられている。

このテンポ情報は、各曲のテンポを表す情報であり、具体的にはBPMとしての、その曲のテンポを分単位で平均化した情報とされる。このようなBPMとしてテンポ情報は、予め各曲について音声解析を行って取得しておき、それらをサーバ装置4に対しオペレータ等が手動で入力することでサーバ側コンテンツデータベース48aに格納されるようにする。或いは、サーバ装置4に音声解析機能を与え、サーバ装置4に対し音楽データファイルを記録すると自動的にその音楽データファイルを再生してそのテンポ情報を検出するようにし、さらに検出されたテンポ情報が自動的にサーバ側コンテンツデータベース48aに対して追加されるように構成することもできる。

【0027】

なお、このサーバ側コンテンツデータベース48aにおいて、コンテンツデータに付加される付加情報のうち、テンポ情報を除いた他の付加情報については、コンテンツの属性を表す情報という意味で、属性情報と呼ぶ。

この属性情報については上記したタイトル、ジャンル、アーティスト、リリース年以外にも多様に考えられ、例えば作詞・作曲者、その曲が収録されるCD等のアルバム名やシングル名などの情報とすることもできる。



また、このようなサーバ側コンテンツデータベース48aについても、実際には例えばHDD48などに記録されるコンテンツ管理情報により各コンテンツと付加情報との対応づけが行われている。

【0028】

説明を図3に戻す。

入力部45は、図示されないキーボードやマウス、リモートコントローラ、その他の入力デバイスとされる。この入力部45に対しては、サービスを運営する側のオペレータなどが各種操作入力やデータ入力を行うものとして想定されている。

入力部45で入力された情報は入力処理部44で所定の処理が施され、CPU41に対して操作又はデータの入力として伝達される。そしてCPU41では入力された情報に対応して必要な演算や制御を行うようにされる。

【0029】

ディスプレイ47は、例えば液晶ディスプレイなどの表示ディスプレイとされて、オペレータ等に対して各種情報表示を行う。例えばCPU41が各種動作状態や入力状態、通信状態に応じて表示情報を表示処理部46に供給すると、表示処理部46は供給された表示データに基づいてディスプレイ47を表示駆動し、これによって各種の情報についての表示出力が行われる。

【0030】

通信処理部49は、CPU41の制御に基づいて送信データのエンコード処理、受信データのデコード処理を行う。

ネットワークインタフェース50は、上記通信処理部49にてエンコードされた送信データをネットワーク3を介して所定の機器（特にネットワーク3に対して所定の電波中継器を介して接続された携帯型再生装置2）に送信する。またネットワーク3を介して携帯型再生装置2などの外部機器から送信されてきた信号を、通信処理部49に受け渡す。

通信処理部49は受信した情報をCPU41に転送する。

【0031】

—第1の実施の形態としての動作—

ところで、先にも述べたように近年においては、携帯オーディオプレイヤによる音楽コンテンツの楽しみ方として、歩行やジョギング、ダンスなどといった身体運動を行いながら音楽を聞くということが広く行われつつある。そして、特にこのような用途で携帯オーディオプレイヤを使用する場合に対応して、運動のテンポに合った音楽を再生させたいとのニーズが高まっている。つまりは、身体運動のテンポにあったテンポを有する音楽を再生させるというものである。

【0032】

現状において、このように運動テンポに応じた音楽を再生させるとした場合、ユーザは自らが行う運動のテンポにあった適切なテンポを有する楽曲を予め選択しておき、これをプレイリストなどとして登録しておく必要がある。そして、その上でこの登録したプレイリストについての再生を開始させてから歩行やジョギングなどといった運動を開始するといった手順を踏む必要がある。

【0033】

しかしながら、このように運動テンポに応じた楽曲を手動で選択するには、自ら運動テンポを調べ、その上でそのテンポにあった楽曲を例えば試験などしながら探す必要があり、非常に手間がかかる作業となる。また、このように手間がかかる作業は、上記のようにして運動開始前に予め行っておく必要がある点で、気軽に運動テンポにあった曲を楽しむ上での障害となる。

【0034】

そこで本実施の形態では、自動的にユーザの運動テンポを検出し、そのテンポを有する曲を自動的に選択して再生するようにする。

そのための具体的構成として、携帯型再生装置2に対しては、先の図2にて説明したよ

うに運動テンポを計測するための構成（この場合は加速度センサ24と歩行テンポ計測部25）を備えるようにされる。そしてさらには、携帯型再生装置2のCPU21に対し、次の図5に示すような各種の機能部としての機能が与えられるようにしている。

【0035】

図5は、携帯型再生装置2におけるCPU21の処理動作により実現される各種機能を機能ブロックとして示している。

先ず、CPU21に対しては、コンテンツ取得機能部21aとテンポ対応選曲再生機能部21bとしての機能部が備えられる。

上記コンテンツ取得機能部21aは、コンテンツとその付加情報をサーバ装置4から取得して再生装置側コンテンツデータベース34aを生成するための制御を行う機能部である。つまり、先の図1においても述べたように、所定の配信サイトにアクセスして、サーバ装置4におけるサーバ側コンテンツデータベース48aに格納されるコンテンツのうち、選択されたコンテンツとその付加情報とをダウンロードするための制御を行う。さらに、ダウンロードされたコンテンツとその付加情報とを対応づけてHDD34に対して記録するように制御することで、再生装置側コンテンツデータベース34aが生成されるようにするものである。

なお、このようにしてネット上の所定のサイトにアクセスしてサーバに格納されるコンテンツとそれに付加される情報とを取得し、それらを対応づけて記録することでコンテンツのデータベースを生成する技術については既に周知であり、その具体的処理についての説明は省略する。

【0036】

このコンテンツ取得機能部21aの制御により、携帯型再生装置2には、サーバ装置4側から取得したコンテンツとその付加情報とが対応づけられた再生装置側コンテンツデータベース34aが生成される。

ここで、先の図4に示したように、本例ではサーバ側コンテンツデータベース48a側の付加情報として、テンポ情報も対応づけて格納している。つまり、上記のようにコンテンツ取得機能部21aによって付加情報もダウンロードされてコンテンツと対応づけられて記録されることで、再生装置側コンテンツデータベース34aとしても、図4と同様のデータ構造となるようにされる。すなわち、再生装置側コンテンツデータベース34aにおいても、各コンテンツに対してはそのテンポ情報が対応づけられて格納されるようになっておる。

【0037】

続いて、上記テンポ対応選曲再生機能部21bとしては、歩行テンポ計測部25にて計測されたテンポ情報に基づき、再生装置側コンテンツデータベース34aからコンテンツを検索し、検索されたコンテンツを再生対象として選択した上で、そのコンテンツについての再生が行われるように制御する機能部となる。

【0038】

ここで、前提として、本実施の形態においてユーザが運動テンポに応じた曲を携帯型再生装置2に再生させるとしたときは、当該携帯型再生装置2の再生モードを、通常の再生モードから、テンポ対応選曲再生モードに切り替えるようにされる。そして、このようにテンポ対応選曲再生モードへの切り替えを行った上で、身体運動を開始するようにされる。

【0039】

このような前提に基づき、先ず上記テンポ対応選曲再生機能部21bとしては、上記のようなテンポ対応選曲再生モードへの切り替えを行うための、予め定められた所定操作入力が行われるのを待機するようにされる。

そして、この所定操作入力としての、テンポ対応選曲再生モードへの切り替え操作入力が行われたことに応じ、先ずは歩行テンポ計測部25による歩行テンポの計測を開始させて、ユーザの歩行テンポの情報を取得するようにされる。

【0040】

さらに、歩行テンポの情報を取得すると、この取得された歩行テンポの情報に基づき、再生装置側コンテンツデータベース34 aからコンテンツを検索し、検索されたコンテンツでプレイリストを作成するようにされる。

具体的に、この場合は再生装置側コンテンツデータベース34 aに格納されるコンテンツ（音楽データファイル）のうちから、計測された歩行テンポの情報としてのBPMの数値と一致するBPMの数値を有するテンポ情報が対応づけられている音楽データファイルを検索するようにされる。その上で、このように検索されたコンテンツを再生対象とするプレイリストを作成するようにされる。すなわち、これによって検索された曲を再生対象として選択するようにされる。

【0041】

そして、このようにプレイリストを作成すると、このプレイリストに基づくコンテンツ再生が行われるように制御を行う。すなわち、プレイリストにリストアップされる音楽データファイルについての再生が行われるように、記録/再生部31に対する制御を行う。

これによりユーザの歩行テンポと一致するテンポを有する曲が再生されるものとなる。

【0042】

このようにして本実施の形態の携帯型再生装置2によれば、運動テンポを自動的に計測し、計測した運動テンポと一致するテンポを有するコンテンツを自動的に選択してそれを再生することができる。

これによれば、ユーザが事前に自らの運動テンポを調べる手間と、さらに運動テンポと一致するテンポを有するコンテンツを手動で選択する手間とを省略でき、これによってユーザにより気軽に運動テンポに応じた曲を楽しませることができる。

【0043】

ところで、上記説明では、ユーザの歩行テンポと一致するテンポを有するコンテンツが端末側データベース34 a内にあることを前提としたが、このような歩行テンポと一致するテンポを有するコンテンツがデータベース34 a内には存在せず、検索結果として該当コンテンツが無いとされる場合も考えられる。

【0044】

そこで、さらにCPU21に対しては、図5に示される不在テンポコンテンツ自動取得機能部21 cとしての機能も与えるものとしている。

この不在テンポコンテンツ自動取得機能部21 cとしては、再生装置側コンテンツデータベース34 a内に該当するコンテンツがないとされた場合に、サーバ装置4側から該当するコンテンツを取得するための制御を行うための機能部となる。

【0045】

具体的に、この不在テンポコンテンツ自動取得機能部21 cとしては、再生装置側コンテンツデータベース34 a内に該当するコンテンツがないとされた場合に、歩行テンポ計測部25により計測されたテンポ情報を指定したコンテンツ配信要求がサーバ装置4側に対して為されるように制御を行う。

【0046】

この配信要求に応じサーバ装置4では、当該配信要求により指定されるテンポ情報に基づき、サーバ側コンテンツデータベース48 aからコンテンツを検索するようにされる。この場合、サーバ装置4としても、指定されたテンポ情報としてのBPMの数値と一致する数値を有するテンポ情報が対応づけられているコンテンツを検索するようにされる。

そして、検索されたコンテンツとその付加情報とを携帯型再生装置2に送信するようにされる。

【0047】

なお、上記サーバ装置4としては、コンテンツ配信サービスにおけるコンテンツの配信側となることから、そこには大量のコンテンツを格納するようにされている。ここでは、このようなサーバ装置4の性質上、サーバ側コンテンツデータベース48 aには、ユーザの運動テンポとして想定されるテンポを有する曲は全て格納されているものとして以下の説明を続ける。

【0048】

上記のようにしてサーバ装置4側から送信された該当するコンテンツとその付加情報とが受信されると、上記不在テンポコンテンツ自動取得機能部21cは、先ずはこれら受信されたコンテンツとその付加情報とが再生装置側コンテンツデータベース34aに保存されるように制御を行う。すなわち、これら受信されたコンテンツ（音楽データファイル）とその付加情報とが対応づけられてHDD34に記録されるように記録／再生部31を制御する。

【0049】

その上で、このように保存されたコンテンツでプレイリストを作成し、このプレイリストに基づく再生が行われるように制御する。つまり、上記のようにして保存されたコンテンツ（音楽データファイル）を再生対象とするプレイリストを作成する。その上で、当該プレイリストにリストアップされる音楽データファイルについての再生が行われるように、記録／再生部31に対する制御を行う。

【0050】

このような動作により、携帯型再生装置2側に歩行テンポ情報に応じたテンポを有するコンテンツがないとされた場合には、サーバ装置4側から該当するコンテンツを取得することができる。また、その上で携帯型再生装置2側では、取得されたコンテンツを再生対象として選択し、それら選択されたコンテンツについての再生を行うことができる。

これにより、携帯型再生装置2側にユーザの運動テンポと一致するテンポを有するコンテンツがない場合にも、ユーザに手動でサーバ装置4側から該当するコンテンツをダウンロードするなどの手間をかけることなく、より気軽にユーザに運動テンポに応じた曲を楽しませることができる。

【0051】

また、さらにこの場合、上記不在テンポコンテンツ自動取得機能部21cとしては、例えば電波障害等によってサーバ装置4側との接続が確立できなかった場合を考慮して、サーバ装置4への接続が不可とされた場合に、その後の所定タイミングで再度接続処理及び測定されたテンポ情報を指定した配信要求を行うようにされる。すなわち、リトライ処理を行うようにされる。

例えばこの場合、上記リトライ処理としては予め定められた所定時間待機した後に、再度再度接続処理及び測定されたテンポ情報を指定した配信要求を行うようにされる。

【0052】

このような不在テンポコンテンツの取得についてのリトライ機能が与えられていることで、例えば電波障害等で一時的にサーバ装置4との接続が不可とされた場合にも確実に該当するコンテンツを取得することができる。

【0053】

－処理動作－

続いて、次の図6、図7のフローチャートにより、上記説明による第1の実施の形態としてのコンテンツ配信システム1の動作を実現するために行われるべき処理動作について説明する。

これらの図において、図6は、先の図5にて説明したテンポ対応コンテンツ選択再生機能部21bとしての機能を実現するために携帯型再生装置2側において行われるべき処理動作について示し、図7は、不在テンポコンテンツ自動取得機能部21cとしての機能を実現するために携帯型再生装置2側で行われるべき処理動作と、それに応じてサーバ装置4側で行われるべき処理動作について示している。

なお、これらの図において、携帯型再生装置2側として示す処理動作は、図2に示したCPU21が例えばROM22に格納されるプログラムに従って実行するものであり、またサーバ装置4側の処理動作としては図3に示したCPU41がメモリ部23の例えばROMに対して格納されたプログラムに基づいて実行するものである。

【0054】

先ず図6において、CPU 21は、図示するステップS101において、テンポ対応選曲再生モードの切替操作が行われるのを待機する。すなわち、先にも述べたように、テンポ対応選曲再生モードへの切替操作として予め定められた所定操作入力が行われるのを待機する。

【0055】

そして、テンポ対応選曲再生モード切替操作が行われたとされた場合は、ステップS102において、歩行テンポ計測開始指示を行って、歩行テンポ計測部25による歩行テンポの計測を開始させる。

さらに、ステップS103では、歩行テンポが計測されるのを待機するようにされる。すなわち、先の図1においても説明したように、この場合の歩行テンポの計測にあたっては所定時間を要するため、それを待機するようにされるものである。

歩行テンポ情報が計測された場合は、次のステップS104において、歩行テンポ計測部25から供給される歩行テンポの情報を取得するようにされる。

【0056】

歩行テンポの情報を取得すると、ステップS105において、コンテンツデータベースからテンポが一致するコンテンツを検索する。すなわち、再生装置側コンテンツデータベース34aに格納されるコンテンツのうち、この場合は計測されたテンポ情報と数値が一致するテンポ情報が対応づけられているコンテンツを検索する。

【0057】

続くステップS106においては、該当するコンテンツがあったか否かについて判別処理を行う。ステップS106において、該当コンテンツとしてテンポ情報が一致するコンテンツがないとして否定結果が得られた場合は、後の図7に示す不在テンポコンテンツ自動取得機能の実現のための処理に移行するようにされる。

【0058】

また、ステップS106において、該当するコンテンツがあったとして肯定結果が得られた場合は、ステップS107に進み、検索されたコンテンツでプレイリストを作成するようにされる。すなわち、検索されたコンテンツを再生対象とするプレイリストを作成する。

そして続くステップS108においては、作成したプレイリストに基づく再生の開始のための処理を実行する。つまり、プレイリストにリストアップされる音楽データファイルについての再生が行われるように、記録/再生部31に対する制御を行う。

これにより、ユーザの歩行テンポと一致するテンポを有する曲の再生が開始される。

【0059】

続いて、図7により、不在テンポコンテンツ自動取得機能を実現するために実行されるべき携帯型再生装置2側の処理動作と、それに応じてサーバ装置4側で実行されるべき処理動作とについて説明する。

先ず、携帯型再生装置2側において、先のステップS106にて否定結果が得られた場合は、この図7に示すステップS201に処理を進めるようにされる。

このステップS201では、先ずは接続処理を実行するようにされる。つまり、具体的には通信部29に対する制御として、先ず図1にて説明したネットワーク3と接続された電波中継器（図示せず）との接続を確立するための制御を実行する。そして、上記電波中継器との間で接続が確立された場合は、ネットワーク3を介して接続されたサーバ装置4との接続を確立するための制御を行う。

【0060】

ステップS202では、接続不可であるか否かについて判別処理を行う。すなわち、上記ステップS201による接続処理により、ネットワーク3への接続、及びサーバ装置4との接続が確立できたか否かについて判別する。

接続が確立できなかったとして否定結果が得られた場合は、図示するようにしてステップS207に進み、所定時間待機した後、ステップS201に戻って再度接続処理を実行するようにされる。すなわち、これによって先の図5にて説明したリトライ機能が実現さ

れる。

【0061】

また、上記ステップS 2 0 2において、接続が確立したとして肯定結果が得られた場合は、ステップS 2 0 3において、サーバ装置4に対しテンポ情報を指定した配信要求を行う。つまり、先のステップS 1 0 4にて取得された歩行テンポの情報も含んだコンテンツ配信要求が行われるように通信部2 9に対する制御を行う。

【0062】

サーバ装置4側では、上記配信要求の受信をステップS 3 0 1において待機する。そして配信要求があったとした場合は、ステップS 3 0 2において、コンテンツデータベースから受信されたテンポ情報と一致するテンポ情報が対応づけられたコンテンツを検索する。すなわち、上記受信された配信要求により指定されるテンポ情報に基づき、サーバ側コンテンツデータベース4 8 aからそのテンポ情報と数値が一致するテンポ情報が対応づけられたコンテンツを検索するようにされる。

【0063】

そして、ステップS 3 0 3では、検索されたコンテンツとその付加情報とを携帯型再生装置2に対して送信する処理を実行する。つまり、検索されたコンテンツとその付加情報とがネットワーク3を介して携帯型再生装置2に送信されるように通信処理部4 9に対する制御を行う。

【0064】

携帯型再生装置2側では、このようにしてサーバ装置4側から送信されたコンテンツとその付加情報との受信をステップS 2 0 4において待機するようにされる。そしてこれらの情報が通信部2 9により受信されると、ステップS 2 0 5において、まずはこれら受信されたコンテンツとその付加情報とが再生装置側コンテンツデータベース3 4 aに保存されるように制御を行う。すなわち、これら受信されたコンテンツ（音楽データファイル）とその付加情報とが対応づけられてHDD 3 4に記録されるように記録/再生部3 1を制御する。

【0065】

その上で、ステップS 2 0 6において、このように保存されたコンテンツでプレイリストを作成するようにされる。そしてこのステップS 2 0 6の処理を実行すると、先の図6にて説明したステップS 1 0 8に進み、作成したプレイリストに基づく再生の開始のための処理を実行するようにされる。

これによってユーザの歩行テンポと一致するテンポを有する曲の再生が開始される。

【0066】

<第2の実施の形態>

ーシステム概要ー

続いて、第2の実施の形態について説明する。

図8は、第2の実施の形態としてのコンテンツ配信システム1 0の概要について説明するための図である。

図8において、第2の実施の形態のコンテンツ配信システム1 0としては、図示するようにして携帯型再生装置5と、パーソナルコンピュータ6と、サーバ装置4とを少なくとも含んで構成される。この場合、携帯型再生装置5が本発明でいう再生装置に相当し、サーバ装置4が本発明でいうサーバ装置に相当する。また、パーソナルコンピュータ6が本発明でいう情報処理装置に相当するものとなる。

【0067】

第2の実施の形態の場合、携帯型再生装置5としては、先の携帯型再生装置2とは異なりネットワーク3への接続機能を有さない機器を想定している。但し、この場合の携帯型再生装置5としては、パーソナルコンピュータ6とのデータ通信を行うための通信手段を備えており、ユーザはパーソナルコンピュータ6に格納されるPC側コンテンツデータベース（後述するPC側コンテンツデータベース6 8 a）から、携帯型再生装置5へのコン

テンツ（及びその付加情報）をダウンロードするようにされる。

【0068】

また、この場合、パーソナルコンピュータ6における上記PC側コンテンツデータベースは、サーバ装置4（所定の配信サイト）からダウンロードしたコンテンツ・付加情報により形成されるようになっていく。さらには、CD（Compact Disc）等のメディアに記憶されたコンテンツを取り込み（いわゆるリッピング）、これを上記PC側コンテンツデータベースに追加することもできるようにされる。

【0069】

なお、このようにCD等のメディアからリッピングしたコンテンツについては、タイトル名などの付加情報が付加されていない場合がある。そのような場合、例えば現状において広く行われているように、インターネットとしてのネットワーク3上に存在するCDD B（CD Data Base）等、過去においてリリースされた楽曲についての付加情報を格納する所定のデータベースから該当する付加情報をダウンロードするようにされる。

【0070】

また、実施の形態の場合、付加情報としてはテンポ情報が必要となるが、パーソナルコンピュータ6が上記のようにしてリッピングしたコンテンツについてのテンポ情報を取得するにあたっては、例えば上記CDD Bのようなデータベースに予めテンポ情報も付加情報として格納しておき、それを取得するようにされていけばよい。

或いは、パーソナルコンピュータ6が音声解析機能を備え、リッピングしたコンテンツについて音声解析を行ってテンポ情報を自動的に取得するように構成することもできる。

または、上述のようにしてリッピングしたコンテンツについて取得した他の付加情報（属性情報）を送信してサーバ装置4に該当するテンポ情報の問い合わせを行い、サーバ装置4側からそのコンテンツのテンポ情報を取得するように構成することもできる。

なお、このようにしてパーソナルコンピュータ6がリッピングしたコンテンツの付加情報としてテンポ情報を取得するための手法は多様に考えられる。ここでは一例として、ネットワーク3上のCDD Bのようなデータベースに対し予めテンポ情報も付加情報として格納される場合を例に挙げる。すなわち、この場合のパーソナルコンピュータ6では、現状において行われているようにリッピングしたコンテンツについての付加情報をネット上の所定のデータベースから取得するようにされていることで、そのテンポ情報をも取得することができるようにされる。

【0071】

ここで、上記のようなサーバ装置4側からのコンテンツ・付加情報のダウンロード、及びリッピングしたコンテンツについてのネットワーク上からの付加情報の取得、及びコンテンツと付加情報とを対応づけたPC側コンテンツデータベースの生成、及び携帯型再生装置5へのコンテンツ・付加情報のダウンロードなどの各種処理は、パーソナルコンピュータ6に対し予めインストールされた専用のアプリケーション（以下コンテンツ管理アプリケーションと称する）により行われるようになっていく。

なお、このようなコンテンツ管理アプリケーションとしての、上記各種処理を実現するプログラムについては既に公知であり、ここでの詳細な説明は省略する。

【0072】

第2の実施の形態において、携帯型再生装置2のユーザは、パーソナルコンピュータ6のユーザでもあることを想定しており、使用形態として、先ずユーザは、上記コンテンツ管理アプリケーションがインストールされたパーソナルコンピュータ6により、サーバ装置4からのコンテンツ・付加情報のダウンロード、或いはリッピングによるコンテンツ・付加情報の取り込みを行わせる。これによって先ずは上記PC側コンテンツデータベースが形成されるようにする。その上で、例えばパーソナルコンピュータ6に対し携帯型再生装置5を例えばUSBケーブル等を介して接続することで、携帯型再生装置5にパーソナルコンピュータ6側に格納されるコンテンツ・付加情報をダウンロードするようにされる。つまり、ユーザはこのようにして携帯型再生装置5にダウンロードしたコンテンツを再生させてこれを楽しむようにされている。

## 【0073】

また、本実施の形態において、ユーザは、上記コンテンツ管理アプリケーションによるパーソナルコンピュータ6から携帯型再生装置5へのダウンロード処理についての設定として、自動同期処理を行うか否かについて選択を行うことが可能とされる。つまり、例えばパーソナルコンピュータ6と携帯型再生装置5とがデータ通信可能な状態に接続されたことに応じ、自動的にPC側コンテンツデータベースの内容と再生装置側コンテンツデータベース34aの内容とを同期させる処理を行うか否かを選択設定することができるようにされる。

なお、このような自動同期処理を行わないとの設定の下では、ユーザはPC側コンテンツデータベースから任意に選択したコンテンツとその付加情報とを携帯型再生装置5にダウンロードすることができるようにされている。

## 【0074】

なお第2の実施の形態において、サーバ装置4の構成については第1の実施の形態と同様となるのでここでの改めでの説明は省略する。但し、この場合はCPU41が行うべき処理動作は異なるものとなるが、これについては後の説明により明らかとなる。

## 【0075】

—再生装置の構成—

図9は、図8に示した第2の実施の形態としての携帯型再生装置5の内部構成について示したブロック図である。

なおこの図において、既に図2において説明した部分と同様となる部分については同一符号を付して説明を省略する。

## 【0076】

先にも述べたように、この場合の携帯型再生装置5としては、第1の実施の形態の場合の携帯型再生装置2からネットワーク接続機能を省略したものとなる。すなわち、図2に示した通信部29、アンテナ30は省略されたものとなる。

## 【0077】

この携帯型再生装置5に対しては、新たにUSB (Universal Serial Bus) インタフェース51が追加される。すなわち、この場合は図1に示したパーソナルコンピュータ6との間で、USB通信規格に従ったデータ通信を行うように構成されている。

先の図8の説明からも理解されるように、このUSBインタフェース51を介しては、パーソナルコンピュータ6からのコンテンツ（音楽データファイル）とその付加情報などが受信される。そして、このように受信された音楽データファイルとその付加情報は、上述したパーソナルコンピュータ6側のコンテンツ管理アプリケーションによる指示に基づくCPU21の制御処理によって、それらが対応づけられてHDD34に対して記録されるようになっている。すなわち、これによってHDD34に対しては、図示する再生装置側コンテンツデータベース34aが形成されるようになっている。

## 【0078】

なお、ここではパーソナルコンピュータ6と携帯型再生装置5との間の通信インタフェースとしてUSBインタフェースを採用するものとしたが、このようなパーソナルコンピュータ6と携帯型再生装置5との間の通信インタフェースとしては、例えばIEEE (the Institute of Electrical and Electronic Engineers) 1394などの他のインタフェースとすることもできる。或いは有線による通信以外にも、例えばBluetooth（登録商標）などの無線通信により行うこともできる。

## 【0079】

—情報処理装置の構成—

図10は、図8に示したパーソナルコンピュータ6の内部構成について示すブロック図である。

図10において、先ずCPU61は、起動されたプログラムに基づいて当該パーソナル



コンピュータ6の全体制御、演算処理を行う。例えば、図示する入力部65に対する入力に応じた動作、HDD68へのデータファイルの格納や管理情報の作成・更新等を行う。またCPU61は、図示するバス62を介して各部との間で制御信号やデータのやりとりを行う。

【0080】

メモリ部63は、CPU61が処理に用いるROM、RAM、フラッシュメモリなどを包括的に示している。このメモリ部63のROMには、CPU61の動作プログラム、プログラムローダー等が記憶される。

特にこの場合は、先の図8にて説明したような、コンテンツ・付加情報についてのダウンロードやPC側コンテンツデータベース68aの生成などの各種機能を実現するための専用のアプリケーションプログラム（コンテンツ管理アプリケーションプログラム）も格納される。なお、このようなコンテンツ管理アプリケーションプログラムについては、HDD68に対して格納することもできる。

また、上記フラッシュメモリには各種演算係数、プログラムで用いるパラメータ等が記憶され、RAMにはプログラムを実行する上でのデータ領域、タスク領域が一時的に確保される。

【0081】

HDD68においては、CPU61の制御に基づいてデータファイルの格納や管理情報の作成・更新等が行われる。

特に、この場合のHDD68に対しては、図示するようにしてPC側コンテンツデータベース68aが格納される。

このPC側コンテンツデータベース68aは、先の図8の説明からも理解されるように、サーバ装置4からダウンロードしたコンテンツとその付加情報、リビングにより取り込んだコンテンツとその付加情報とが対応づけられて形成されたものとなる。

なお、確認のために述べておくと、このようなPC側コンテンツデータベース68aのデータ構造としても、先の図4に示したものと同様の構造となる。すなわち、コンテンツデータとしての音楽データファイルに対し、付加情報として属性情報（この場合はタイトル、アーティスト、ジャンル、リリース年）とテンポ情報とが対応づけられたものとなる。

また、このようなPC側コンテンツデータベース68aについても、実際には例えばHDD68などに記録されるコンテンツ管理情報により各コンテンツと付加情報との対応づけが行われる。

【0082】

入力部65は、図示されないキーボードやマウス、リモートコントローラ、その他の入力デバイスとされる。この入力部65に対しては、ユーザが各種操作入力やデータ入力を行うものとして想定されている。

入力部65で入力された情報は入力処理部64で所定の処理が施され、CPU61に対して操作又はデータの入力として伝達される。そしてCPU61では入力された情報に対応して必要な演算や制御を行うようにされる。

【0083】

ディスプレイ67は、例えば液晶ディスプレイなどの表示ディスプレイとされて、ユーザに対して各種情報表示を行う。例えばCPU61が各種動作状態や入力状態、通信状態に応じて表示情報を表示処理部66に供給すると、表示処理部66は供給された表示データに基づいてディスプレイ67を表示駆動し、これによって各種の情報についての表示出力が行われる。

【0084】

通信処理部69は、CPU61の制御に基づいて送信データのエンコード処理、受信データのデコード処理を行う。

ネットワークインタフェース70は、上記通信処理部69にてエンコードされた送信データをネットワーク3を介して所定の機器（特にこの場合はサーバ装置4）に送信する。

またネットワーク3を介してサーバ装置4などの外部機器から送信されてきた信号を、通信処理部69に受け渡す。

通信処理部69は受信した情報をCPU61に転送する。

【0085】

USBインタフェース71は、USBケーブルを介して接続された外部機器（この場合は特に携帯型再生装置5）との間でデータ通信を行うために設けられる。

【0086】

また、パーソナルコンピュータ6に対しては、図示するドライブ制御部72とメディアドライブ73が設けられる。

メディアドライブ73は、例えばCD、MD(Mini Disc:光磁気ディスク)、CD-R(Recordable)、CD-RW(Rewritable)、DVD(Digital Versatile Disc)、DVD-R、DVD-RW、メモリーカード(半導体メモリ装置)等、所要の記録メディアに対応するドライブ機能部であり、これらメディアについての記録再生動作を行うことが可能に構成される。例えばメディアとしてCD系やDVD系のディスクメディアに対応する場合、このメディアドライブ73には、例えば光学ヘッド、スピンドルモータ、再生信号処理部、サーボ回路等が備えられるものとなる。

ドライブ制御部72は、メディアドライブ73に装填されたメディアについての記録再生動作、アクセス動作等を制御する。例えば装填されたメディアに対する再生指示が発生した場合、CPU61はドライブ制御部72にメディアの再生を指示する。するとドライブ制御部72は、メディアドライブ73に対してアクセス動作や再生動作を実行させるための制御を行う。メディアドライブ73は、読み出した再生データをドライブ制御部72を介してバス62に送出する。

これらドライブ制御部72とメディアドライブ73とが備えられることで、上述したリッピングとしての、メディアからのコンテンツの取り込みが可能とされる。

【0087】

—第2の実施の形態としての動作—

図11、図12は、上記により説明した携帯型再生装置5のCPU21、及びパーソナルコンピュータ6のCPU61の処理動作によりそれぞれ実現される各種機能について説明するための図である。

先ず、図11は、携帯型再生装置5のCPU21により実現される機能について示している。

図11において、この場合のCPU21に対しても、テンポ対応選曲再生機能部21bが備えられるものとなる。すなわち、第2の実施の形態の携帯型再生装置5としても、第1の実施の形態の場合と同様に、ユーザの運動テンポと一致するテンポを有する曲を再生装置側コンテンツデータベース34aから自動的に選曲してこれを再生することができるようにされている。

【0088】

また、不在テンポ情報保存機能部21dは、上記テンポ対応選曲再生機能部21bによるコンテンツの検索の結果、再生装置側コンテンツデータベース34aに運動テンポと一致するテンポを有するコンテンツがないとされた場合に、計測された運動テンポの情報を不在テンポ情報として保存するための機能部となる。

つまり、この不在テンポ情報保存機能部21dとしてCPU21は、上記のようにして再生装置側コンテンツデータベース34a内に該当するテンポを有するコンテンツがないとされた場合に、計測された運動テンポ情報を不在テンポ情報として、例えばHDD34などの所要の記憶媒体に対して記録するための処理を行う。

【0089】

なおこの場合、不在テンポ情報としては、後述するようにしてパーソナルコンピュータ6側と接続された際に、当該不在テンポ情報に応じたテンポを有するコンテンツが取得されるようにするための情報となる。

パーソナルコンピュータ6と接続されるタイミングとしては、当該携帯型再生装置5の電源がオフとされた後となる可能性があり、例えばRAM等の揮発性メモリに上記不在テンポ情報を保持させたのでは該当するコンテンツをパーソナルコンピュータ6側に要求することができなくなってしまう。

そこで不在テンポ情報としては、上記のようにHDD34などの不揮発性のメモリに保存する。なお、HDD34以外にも、別途不揮発性メモリが設けられる場合には、そこに不在テンポ情報を保存するようにすることもできる。

【0090】

また、本実施の形態の場合、再生装置側コンテンツデータベース34a内に該当するテンポを有するコンテンツがないとされた場合には、ユーザに対して該当コンテンツ不在通知を行うようにされる。すなわち、例えば表示部27上に該当コンテンツがない旨のメッセージを文字等により表示するようにされる。

このような通知を行うことで、携帯型再生装置5側には該当するテンポを有する曲がないことをユーザに知らせることができ、パーソナルコンピュータ6への接続（つまりは該当テンポコンテンツのパーソナルコンピュータ6側からの取得のための接続）を促すことができる。

【0091】

続いて、図12は、CPU61により実現される機能について示している。

図示するコンテンツ取得機能部61aとしては、先に述べたリッピングやサーバ装置4からのダウンロードにより、コンテンツとその付加情報とを取得し、それらを対応づけてHDD68に記録することでPC側コンテンツデータベース68aを生成する機能を実現するための機能部となる。すなわち、このコンテンツ取得機能部61aの機能部としては、先に述べたコンテンツ管理アプリケーションにより実現されるものである。

【0092】

また、コンテンツダウンロード（対再生装置）機能部61bは、携帯型再生装置5に対してPC側コンテンツデータベース68aに格納されたコンテンツ・付加情報をダウンロードするための機能部となる。先の図8においても述べたように、携帯型再生装置5へのコンテンツのダウンロード時には、ユーザは自動同期処理を行うか否かについて選択設定を行うことが可能とされる。

自動同期処理設定が為されている場合、このコンテンツダウンロード（対再生装置）機能部61bとしては、パーソナルコンピュータ6と携帯型再生装置5とがデータ通信可能な状態に接続されたことに応じ、自動的にPC側コンテンツデータベース68aの内容と再生装置側コンテンツデータベース34aの内容とを同期させるための処理を行うようにされる。また、自動同期処理設定が為されていない場合は、自動同期処理は行わず、ユーザ操作に応じて選択されたコンテンツとその付加情報とを携帯型再生装置5側にダウンロードするようにされる。

このようなコンテンツダウンロード（対再生装置）機能部61bの機能としても、上記コンテンツ管理アプリケーションの機能の一部となる。

【0093】

本実施の形態の場合、以下の不在テンポコンテンツ自動ダウンロード（対再生装置）機能部61cと、不在テンポコンテンツ自動取得（対サーバ）機能部61dとしての機能が、上記コンテンツ管理アプリケーションの機能として新たに追加される。

まず、不在テンポコンテンツ自動ダウンロード（対再生装置）機能部61cとしては、上述のようにして不在テンポ情報保存機能部21dにより携帯型再生装置5側に不在テンポ情報が保存されている場合に対応して、この不在テンポ情報が示すテンポと一致するテンポを有するコンテンツとその付加情報とを携帯型再生装置5側にダウンロードするための機能部となる。

【0094】

ここで、本実施の形態のパーソナルコンピュータ6としては、上記のように携帯型再生装置5との間でコンテンツデータベースについての自動同期処理を行うようにされている

。このような自動同期処理設定がなされている場合は、PC側コンテンツデータベース68a側に格納されるコンテンツのうち、携帯型再生装置5側に保持されていないコンテンツ以外の全てのコンテンツとその付加情報とが携帯型再生装置5側にダウンロードされることになる。

すなわち、このようにして自動同期処理設定が為されている場合には、携帯型再生装置5側にダウンロードしたコンテンツのうち、不在テンポ情報と一致するテンポを有するコンテンツが含まれていたか否かについて確認を行えばよいものとなる。

【0095】

このようにして自動同期処理設定が為されている場合に対応した具体的な処理動作としては、まずは自動同期処理としてPC側コンテンツデータベース68aの内容と再生装置側コンテンツデータベース34aの内容とを同期させるための処理を行う。

その上で、携帯型再生装置5側に不在テンポ情報が保存されているか否かを確認し、不在テンポ情報が保持されていることが確認された場合は、PC側コンテンツデータベース68a内にその不在テンポ情報と一致するテンポを有するコンテンツがあるか否かについて判別する。

この判別処理により、不在テンポ情報と一致するテンポを有するコンテンツがあったとされた場合には、上述した同期処理によって該当するコンテンツが携帯型再生装置5側にダウンロードされたことがわかる。つまり、これによって不在テンポコンテンツ自動ダウンロード(対再生装置)機能部61cとしての動作は完了する。

このような不在テンポコンテンツ自動ダウンロード(対再生装置)機能部61cとしての動作が行われることで、携帯型再生装置5側で該当なしとされた、ユーザの運動テンポと一致するテンポを有するコンテンツを、ユーザの手動による選択操作なしに自動的に携帯型再生装置5側にダウンロードすることができる。

【0096】

一方で、自動同期処理設定が為されていない場合、不在テンポコンテンツ自動ダウンロード(対再生装置)機能部61cとしては、携帯型再生装置5側に不在テンポ情報が保存されていることに応じ、その不在テンポ情報と一致するテンポを有するコンテンツをPC側コンテンツデータベース68aから検索し、該当するコンテンツがあった場合にはそのコンテンツと付加情報とを携帯型再生装置5側にダウンロードする処理を行う。

このような動作が行われることで、自動同期処理設定が為されていない場合においても、携帯型再生装置5側では該当なしとされたユーザの運動テンポと一致するテンポを有するコンテンツを、ユーザの手動による選択操作なしに自動的に携帯型再生装置5側にダウンロードすることができる。

【0097】

また、上述した不在テンポコンテンツ自動取得(対サーバ)機能部61dは、PC側コンテンツデータベース68a内に不在テンポ情報と一致するテンポを有するコンテンツがないとされた場合に対応して、該当するコンテンツをサーバ装置4側から取得し、これを携帯型再生装置5側に転送して取得させるための機能部となる。

具体的に、この場合の不在テンポコンテンツ自動取得(対サーバ)機能部61dとしては、上記不在テンポコンテンツ自動ダウンロード(対再生装置)機能部61cによるPC側コンテンツデータベース68aの検索の結果、該当するコンテンツがないとされた場合に応じ、サーバ装置4への接続処理を行った上で、携帯型再生装置5から取得した不在テンポ情報を指定したコンテンツ配信要求を行うようにされる。

【0098】

パーソナルコンピュータ6側からの上記配信要求に応じ、サーバ装置4は、この場合としても当該配信要求により指定されるテンポ情報と一致するテンポを有するコンテンツをサーバ側コンテンツデータベース48aから検索し、検索されたコンテンツとその付加情報とをパーソナルコンピュータ6に対して送信するようにされる。

【0099】

このようにしてサーバ装置4側から送信された該当するコンテンツとその付加情報とが

受信されると、上記不在テンポコンテンツ自動取得（対サーバ）機能部61dとしては、先ずはこれら受信されたコンテンツとその付加情報とがPC側コンテンツデータベース68aに保存されるように制御処理を行う。すなわち、これら受信されたコンテンツとその付加情報とが対応づけられてHDD68に記録されるように制御処理を行う。

そして、このようにサーバ装置4から受信されて保存されたコンテンツとその付加情報とが、携帯型再生装置5に対して送信されるようにする。

【0100】

このような不在テンポコンテンツ自動取得（対サーバ）機能部61dとしての動作が行われることで、PC側コンテンツデータベース68a内に該当するコンテンツがない場合においても、ユーザの運動テンポと一致するテンポを有するコンテンツを、ユーザの手動による選択操作なしに自動的に携帯型再生装置5側にダウンロードすることができる。

【0101】

以上のようにしてパーソナルコンピュータ6側に備えられた不在テンポコンテンツ自動ダウンロード（対再生装置）機能部61cと不在テンポコンテンツ自動取得（対サーバ）機能部61dとによつては、携帯型再生装置5側では該当なしとされたユーザの運動テンポと一致するテンポを有するコンテンツを、PC側コンテンツデータベース68a、或いはサーバ側コンテンツデータベース48aから、ユーザの手動による選択操作なしに自動的に携帯型再生装置5側にダウンロードすることができる。

【0102】

ここで、上記説明のように、本実施の形態の携帯型再生装置5では、計測された運動テンポと一致するテンポを有するコンテンツが再生装置側コンテンツデータベース34a内にはないとされた場合に、そのテンポ情報を不在テンポ情報として保存しておくようにされているが、このことで、パーソナルコンピュータ6側と接続された場合にその不在テンポ情報をパーソナルコンピュータ6に取得させることができ、これによつて上述のようにしてパーソナルコンピュータ6側からその不在テンポ情報に応じたテンポを有するコンテンツを取得することができる。つまり、このように不在テンポ情報を保存しておくようにされることで、外部装置と接続されたときにこの不在テンポ情報に基づいて該当するコンテンツを取得することができるようになる。

【0103】

また、パーソナルコンピュータ6としては、このように携帯型再生装置5で不在テンポ情報を保存するようにされている場合に対応して、その不在テンポ情報を取得して自らのPC側コンテンツデータベース68aにおける該当コンテンツの有無を確認することができる。そして、自らのデータベース68aに該当するコンテンツがないとされた場合は、上述のようにしてネットワーク3上のサーバ装置4に上記不在テンポ情報を指定した配信要求を行うようにされており、これによつてサーバ装置4から該当するテンポのコンテンツ（及び付加情報）を取得することができる。さらには、このように取得した該当するテンポのコンテンツを携帯型再生装置5に対して転送するようにされていることで、携帯型再生装置5に該当するコンテンツを取得させることができる。

【0104】

－処理動作－

続いては、次の図13～図17のフローチャートを参照して、上記説明による第2の実施の形態としての動作を実現するための処理動作について説明する。

先ず、図13は、図11にて説明したテンポ対応選曲再生機能部21bとしての機能と、不在テンポ情報保存機能部21dとしての機能とを実現するために携帯型再生装置5において行われるべき処理動作について示している。なおこの図に示す処理動作は図9に示した携帯型再生装置5のCPU21がROM22に格納されるプログラムに基づいて実行するものである。

【0105】

図13において、ステップS401～ステップS408の処理は、図11に示すテンポ

対応選曲再生機能部21bとしての機能を実現するための処理動作であり、その内容は先の図6にて説明したステップS101～S108と同様となる。従って、これらステップS401～ステップS408によるテンポ対応選曲再生機能部21bとしての機能を実現するための処理動作については、ここでの改めての説明は省略する。

ここでは、國中ステップS409～S411としての、不在テンポ情報保存機能部21dによる機能を実現するための処理動作について説明する。

【0106】

このような不在テンポ情報保存機能部21dとしての機能を実現するための処理動作としては、ステップS406に示す判別処理により、再生装置側コンテンツデータベース34a内に計測された歩行テンポと一致するテンポを有するコンテンツがないとされた場合に実行されるものとなる。

すなわち、ステップS406において否定結果が得られたことに応じ、上記ステップS409～S411による処理が実行される。

【0107】

先ずステップS409では、取得したテンポ情報を保存するための処理を実行する。すなわち、ステップS404にて取得されたテンポ情報を、例えばHDD34などの所定の不揮発性の記憶媒体に記録するための処理を行う。

【0108】

続くステップS410では、該当コンテンツ不在通知を行う。つまり、ユーザに対し、計測された運動テンポと一致するテンポを有するコンテンツがデータベース34a内に無い旨の通知を行うようにされる。

先にも述べたように、このような該当コンテンツ不在通知としては、表示部27上に所定のメッセージを文字等により表示することで行うようにされる。つまり具体的にステップS410では、予め用意された所定のメッセージデータを表示データとして表示処理部28に供給して当該メッセージデータが表示部27に表示されるように指示を行う。

【0109】

なお、該当コンテンツ不在通知としては、このようなメッセージ表示による視覚的な通知を行う以外にも、例えば音声による通知とすることもできる。その場合は、音声信号処理部32に対して所定の音声データ（電子音等も含む）を供給してこれがヘッドホンアンプ33を介して音声出力されるようにすればよい。

【0110】

そして、ステップS411では、フラグ=1を設定する。このフラグは、後にパーソナルコンピュータ6側と接続された際に、パーソナルコンピュータ6側に不在テンポ情報が保存されていることを示すための識別子となる。ここではフラグ=1により不在テンポ情報が保存されていることを示し、フラグ=0により不在テンポ情報が保存されていないことを示すようにされているとする。

【0111】

続いて、図14～図17は、先の図12にて説明した不在テンポコンテンツ自動ダウンロード（対再生装置）機能部61cと、不在テンポコンテンツ自動取得（対サーバ）機能部61dとしての機能を実現するための処理動作について主に示している。

なお、これらの図において、携帯型再生装置側の処理動作は図9に示した携帯型再生装置5のCPU21がROM22に格納されるプログラムに基づいて実行するものであり、またパーソナルコンピュータ6側の処理動作は、図10に示したCPU61が例えばメモリ部63に格納されるプログラムに従って実行するものである。さらに、サーバ装置側の処理動作としてはサーバ装置4のCPU41がメモリ部43に格納されるプログラムに従って実行するものである。

また、図14においては、既に携帯型再生装置5とパーソナルコンピュータ6とがデータ通信可能な状態に接続された状態にあるものとする。

【0112】

図14は、主に自動同期処理設定が為されている場合であって、PC側コンテンツデー

データベース68a内に不在テンポ情報と一致するテンポを有するコンテンツがあった場合に  
対応して行われるべき処理動作について示している。

この図14において、先ずパーソナルコンピュータ6では、ステップS601において  
自動同期モードであるか否かについて判別処理を行うようにされる。つまり、パーソナル  
コンピュータ6側では、例えば携帯型再生装置5側との接続が確立されたことに応じコン  
テンツ管理アプリケーションを自動的に起動するようにされ、現在の設定として自動同期  
処理設定が為されているか否かの判別処理を行うようにされる。

ステップS601において、自動同期処理設定が為されていないとして否定結果が得ら  
れた場合は、後述する図17に示す一連の処理を実行するようにされる。

また自動同期処理設定が為されているとして肯定結果が得られた場合は、図示するよ  
うにしてステップS602に進む。

【0113】

ステップS602では、同期処理を実行するようにされる。すなわち、PC側コンテン  
ツデータベース68aの内容と、接続された携帯型再生装置5における再生装置側コンテ  
ンツデータベース34aの内容とを同期させるための処理を行う。なお、ここではパーソ  
ナルコンピュータ6側におけるこの同期処理に応じて携帯型再生装置5にて行われるべき  
処理動作を、図中のステップS501の同期処理として示している。このようにパーソ  
ナルコンピュータ6と携帯型再生装置5の間で行われる同期処理時には、例えば携帯型再  
生装置5側へのコンテンツ管理情報（先に述べたようにコンテンツと付加情報との対応関  
係を管理するための情報）の転送指示、転送されたコンテンツ管理情報とPC側コンテン  
ツデータベース68aについてのコンテンツ管理情報との比較、その比較結果に応じたP  
C側コンテンツデータベース68aからのコンテンツとその付加情報の転送等の各種の処  
理が行われるものとなる。

【0114】

パーソナルコンピュータ6側において、続くステップS603では、携帯型再生装置5  
に対するフラグ情報の送信要求を行う。

【0115】

この送信要求に応じ携帯型再生装置5側では、ステップS502と示すようにしてフラ  
グ情報の送信処理を行う。すなわち、先の図13にて説明した不在テンポ情報の保存の有  
無を示すためのフラグ情報が、USBインタフェース51を介してパーソナルコンピュ  
ータ6側に送信されるように制御処理を行う。

【0116】

パーソナルコンピュータ6側では、このようにして携帯型再生装置5側から送信される  
フラグ情報の受信をステップS604にて待機しており、フラグ情報が受信された場合は  
ステップS605において、フラグ=1であるか否かについて判別処理を行う。

フラグ=1でない場合、すなわち携帯型再生装置5に不在テンポ情報が保存されてい  
ないとして否定結果が得られた場合は、次の図15に示すように、ステップS701におい  
て携帯型再生装置5側に処理終了通知を行う。つまり、この場合は携帯型再生装置5側  
に特に取得させるべきコンテンツはないとして、自動同期処理のみを行って処理動作を終了  
するようにされる。

上記処理終了通知に応じ、携帯型再生装置5としても処理動作を終了するようにされる

【0117】

図14に戻り、上記ステップS605において、フラグ=1である場合、すなわち携帯  
型再生装置5側に不在テンポ情報が保存されているとして肯定結果が得られた場合は、ス  
テップS606に進み、テンポ情報の送信要求を行うようにされる。

この送信要求に応じ携帯型再生装置5側では、図中ステップS503と示されるように  
保存されるテンポ情報の送信処理を行う。つまり、先の図13におけるステップS409  
にて例えばHDD34などの所定の不揮発性の記憶媒体に記録した不在テンポ情報がUS  
Bインタフェース51を介してパーソナルコンピュータ6側に送信されるように制御処理

を行う。

【0118】

そしてパーソナルコンピュータ6側では、このテンポ情報の受信をステップS607で待機するようにされ、テンポ情報が受信された場合はステップS608において、コンテンツデータベースから受信されたテンポ情報と一致するテンポ情報が対応づけられたコンテンツを検索するようにされる。つまり、PC側コンテンツデータベース68aから上記受信されたテンポ情報と数値の一致するテンポ情報が対応づけられたコンテンツを検索するようにされる。

【0119】

続くステップS609では、該当コンテンツが存在するか否かについて判別処理を行う。該当するコンテンツとして、上記受信されたテンポ情報と一致するテンポ情報が対応づけられたコンテンツが上記PC側コンテンツデータベース68aには無かったとして否定結果が得られた場合は、後の図16に示すサーバ装置4側からのコンテンツ取得のための処理を実行するようにされる。

【0120】

一方、ステップS609において該当するコンテンツがあったとして肯定結果が得られた場合は、ステップS610において、携帯型再生装置5に対しフラグリセット指示を行う。

【0121】

このフラグリセット指示に応じ携帯型再生装置5側では、図中ステップS504と示すようにしてフラグ=0にリセットするようにされる。

これにより、自動同期処理設定が為されている場合であって、PC側コンテンツデータベース68a内に該当するコンテンツがある場合に対応して行われるべき処理動作は終了となる。

【0122】

図16は、上記ステップS609において否定結果が得られた場合、すなわち自動同期処理設定が為されていた場合において、PC側コンテンツデータベース68aに不在テンポ情報と一致するテンポを有するコンテンツが無かった場合に対応して行われるべき処理動作を示している。

【0123】

先ず、パーソナルコンピュータ6では、上記ステップS609において否定結果が得られた場合は、図中ステップS901において、サーバ装置4への接続処理を実行するようにされる。すなわち、例えば通信処理部69に対する制御を行うなどして、ネットワーク3を介してサーバ装置4とデータ通信可能な状態に接続されるようにするための制御処理を実行する。

【0124】

そして続くステップS902では、サーバ装置4に対しテンポ情報を指定した配信要求を行うようにされる。つまり、例えば通信処理部69に対する制御を行うなどして、先の図14のステップS607にて携帯型再生装置5側から受信された不在テンポ情報を指定した配信要求がサーバ装置4に対し行われるようにするための制御処理を行う。

【0125】

サーバ装置4側では、パーソナルコンピュータ6側との接続確立後、このようなパーソナルコンピュータ6側からの配信要求の受信をステップS1001にて待機するようにされる。

そして、上記配信要求が受信された場合は、ステップS1002において、コンテンツデータベースから受信されたテンポ情報と一致するテンポ情報が対応づけられたコンテンツを検索するようにされる。つまり、サーバ側コンテンツデータベース48aから、上記受信された配信要求により指定されるテンポ情報と数値の一致するテンポ情報が対応づけられたコンテンツを検索するようにされる。

【0126】



続くステップS1003では、検索されたコンテンツとその付加情報とをパーソナルコンピュータ6に対して送信する処理を実行する。つまり、検索されたコンテンツとその付加情報とがネットワーク3を介してパーソナルコンピュータ6に送信されるように通信処理部49に対する制御を行う。

【0127】

パーソナルコンピュータ6側では、上記コンテンツとその付加情報の受信をステップS903にて待機するようにされる。そしてこれらコンテンツ、付加情報が受信された場合は、ステップS904において、まずはこれら受信されたコンテンツとその付加情報とがPC側コンテンツデータベース68aに保存されるように制御を行う。すなわち、これら受信されたコンテンツとその付加情報とが対応づけられてHDD68に記録されるように制御処理を行う。

【0128】

その上で、続くステップS905においては、受信したコンテンツ、付加情報を携帯型再生装置5に対して送信するための処理を行うようにされる。すなわち上記ステップS903にて受信されたコンテンツ、付加情報がUSBインタフェース71を介して携帯型再生装置5に送信されるように制御処理を行う。

これにより、サーバ装置4側から取得されたコンテンツ・付加情報についての携帯型再生装置5側への転送が行われたことになる。

【0129】

携帯型再生装置5側では、このようなパーソナルコンピュータ6側から送信されたコンテンツとその付加情報が受信された場合、ステップS805において、受信されたコンテンツと付加情報とを再生装置側コンテンツデータベース34aに保存するための処理を行うようにされる。

【0130】

また、パーソナルコンピュータ6側では、上記ステップS905にてコンテンツと付加情報の送信処理を実行すると、続くステップS906においてフラグリセット指示を携帯型再生装置5側に対して行うようにされる。

【0131】

このフラグリセット指示に応じ、携帯型再生装置5側では、図示するステップS806にてフラグ=0にリセットするようにされる。

【0132】

続いて、図17は、先の図14のステップS601において否定結果が得られた場合、すなわち自動同期処理設定が高されていない場合に対応して行われるべき処理動作について示している。

図17において、パーソナルコンピュータ6側では、上記ステップS601にて否定結果が得られた場合、ステップS1201においてフラグ情報の送信要求を携帯型再生装置5に対し行うようにされる。

【0133】

この送信要求に応じ携帯型再生装置5側では、図中ステップS1101において、パーソナルコンピュータ6側に対するフラグ情報の送信処理を行うようにされる。

【0134】

パーソナルコンピュータ6側では、このようにして携帯型再生装置5側から送信されるフラグ情報の受信をステップS1202にて待機しており、フラグ情報が受信された場合は、ステップS1203において、フラグ=1であるか否かについて判別処理を行う。

フラグ=1でなく、携帯型再生装置5に不在テンポ情報が保存されていないとして否定結果が得られた場合は、この場合も先の図15に示す処理終了通知(S701)を実行するようにされ、処理動作を終了するようにされる。

【0135】

また上記ステップS1203において、フラグ=1であり携帯型再生装置5側に不在テンポ情報が保存されているとして肯定結果が得られた場合は、ステップS1204に進み

、テンポ情報の送信要求を行うようにされる。

【0136】

この送信要求に応じ携帯型再生装置5側では、図中ステップS1102と示されるように保存されるテンポ情報の送信処理を行う。

【0137】

そしてパーソナルコンピュータ6側では、このテンポ情報の受信をステップS1205で待機するようにされ、テンポ情報が受信された場合は、ステップS1206において、コンテンツデータベースから受信されたテンポ情報と一致するテンポ情報が対応づけられたコンテンツを検索するようにされる。

【0138】

また、続くステップS1207では、該当コンテンツが存在するか否かについて判別処理を行う。

該当するコンテンツとして、上記受信されたテンポ情報と一致するテンポ情報が対応づけられたコンテンツが上記PC側コンテンツデータベース68aには無かったとして否定結果が得られた場合は、この場合も先の図16に示した一連の処理動作を実行するようにされる。つまり、これによって自動同期処理設定が為されていない場合においても、PC側コンテンツデータベース68aに該当するコンテンツが存在しなかった場合は、サーバ装置4側から該当コンテンツ(とその付加情報)を取得し、取得したコンテンツの保存及び携帯型再生装置5側への送信が行われる。

また、携帯型再生装置5側では、パーソナルコンピュータ6側から送信されたコンテンツの保存、及びパーソナルコンピュータ6からのフラグリセット指示に応じたフラグリセット処理(フラグ=0)が行われるものとなる。

【0139】

また、上記ステップS1207において、該当するコンテンツがあったとして肯定結果が得られた場合は、ステップS1208において、検索されたコンテンツとその付加情報とを携帯型再生装置5に対して送信する処理を行うようにされる。つまり、これら検索されたコンテンツとその付加情報とがUSBインタフェース71を介して携帯型再生装置5側に送信されるように制御処理を行う。

【0140】

この場合も携帯型再生装置5側では、このようなパーソナルコンピュータ6側から送信されたコンテンツとその付加情報が受信された場合は、図中ステップS1103において、受信されたコンテンツと付加情報とを再生装置側コンテンツデータベース34aに保存するための処理を行うようにされる。

【0141】

そして、この場合もパーソナルコンピュータ6側では、上記ステップS1208にてコンテンツと付加情報の送信処理を実行すると、続くステップS1209においてフラグリセット指示を携帯型再生装置5側に対して行うようにされる。

このフラグリセット指示に応じ、携帯型再生装置5側では、図示するステップS1104にてフラグ=0にリセットするようにされる。

【0142】

<変形例>

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明としてはこれまでに説明した各実施の形態に限定されるべきものではない。

例えば実施の形態では、コンテンツは楽曲(音楽)のみとされる場合を例示したが、例えば音楽と映像とが組み合わせられたコンテンツとされる場合にも本発明は好適に適用することができる。すなわち、本発明でいうコンテンツとしては、少なくとも音楽を含むものとされていけばよい。

【0143】

また、これまでの各実施の形態では、携帯型再生装置(2、5)において、単に運動テ

ンボと一致するテンボを有することのみを条件としてコンテンツを検索するものとしたが、テンボが一致するコンテンツであっても、毎回同じコンテンツを聞かせるようではユーザを飽きさせてしまう虞がある。

そこで、携帯型再生装置としては、テンボが一致するとして検索されたコンテンツであっても、その再生回数が所定回数以上である場合にはこれを再生せず、テンボの一致する別のコンテンツを外部機器から取得できるようにすることもできる。

【0144】

その場合、先ず携帯型再生装置(2、5)としては、テンボ対応選曲再生モード下で再生したコンテンツについてその再生回数をカウントしてその再生回数の情報を各コンテンツに対応づけて保持しておくように構成する。

そして、テンボ対応選曲再生モードへの切り替えに応じ、運動テンボと一致するコンテンツを検索した場合には、検索されたコンテンツの再生回数を参照し、再生回数が所定回数以上であるコンテンツ(過再生コンテンツと呼ぶ)についてはこれを再生しないように(例えばプレイリストにリストアップしないなど)して、テンボが一致する別のコンテンツが外部機器から取得されるようにする。

【0145】

具体的な動作として、先ず第1の実施の形態の携帯型再生装置2の場合では、ネットワーク3を介し、サーバ装置4に対して測定された運動テンボの情報とさらに上記過再生コンテンツを特定するための情報(例えばタイトルの情報など)を指定した配信要求を行う。これに応じサーバ装置4では、この配信要求により指定される運動テンボと一致するコンテンツであって、且つ指定されたコンテンツ特定情報以外の特定情報が対応づけられているコンテンツをサーバ側コンテンツデータベース48aから検索し、検索されたコンテンツとその付加情報とを携帯型再生装置2に対して送信する。

携帯型再生装置2では、サーバ装置4側から受信されたコンテンツ・付加情報を保存し、そのコンテンツをプレイリストに追加(つまり再生対象として選択)して、その再生を行う。

【0146】

このような動作により、運動テンボと一致するテンボを有するコンテンツを再生するにあたっては、該当するコンテンツのうち再生回数が所定以下のコンテンツを常に選択して再生することができ、これによってユーザを飽きさせることなく、運動テンボと一致するテンボを有するコンテンツを楽しませることができる。

【0147】

なお、この場合の携帯型再生装置側で少なくとも必要な動作は、運動テンボと一致するテンボを有するとして検索されたコンテンツの再生回数が所定以上である場合に、外部機器側に対して配信要求を行うということである。すなわち、少なくともこのことで、外部機器側に保持されているコンテンツのうちから、運動テンボと一致するテンボを有し且つ再生回数が所定以下となるコンテンツを取得できる可能性がある。

【0148】

また、第2の実施の形態としては、制御の主体はパーソナルコンピュータ6側となるので、上述の第1の実施の形態の場合に対応した動作とは異なるものとなる。すなわち、第2の実施の形態の携帯型再生装置5の場合、上記のようにして再生装置側コンテンツデータベース34aから検索された過再生コンテンツについてはこれを再生しないようにすることまでは共通となるが、その後において配信要求は行わず、測定された運動テンボの情報と過再生コンテンツを特定するための特定情報とを、所要の記憶媒体に保存しておくようにされる。

この場合は、携帯型再生装置5とパーソナルコンピュータ6とがデータ通信可能に接続された際、パーソナルコンピュータ6側から携帯型再生装置5側にコンテンツを取得させるための動作を行うようにされる。つまり、パーソナルコンピュータ6は、先ず自動同期処理設定が為されている場合には、携帯型再生装置5側との同期処理を行った後、上記のようにして携帯型再生装置5側で保存された運動テンボとコンテンツ特定情報とに基づき

、その運動テンポと一致するテンポを有し、且つそのコンテンツ特定情報により特定されるコンテンツ以外のコンテンツをPC側コンテンツデータベース68aから検索し、該当コンテンツがあった場合にはそのコンテンツが携帯型再生装置5側に取得されたとして処理を終了する。

一方で該当するコンテンツがないとされた場合は、上記運動テンポと上記コンテンツ特定情報とを指定した配信要求をサーバ装置4に対して行う。このような運動テンポとコンテンツ特定情報とを指定した配信要求に応じたサーバ装置4側の動作としては、先の第1の実施の形態の場合について説明したものと同様となり、サーバ側コンテンツデータベース48aから指定された運動テンポと一致するテンポを有し且つ指定されたコンテンツ特定情報により特定されるコンテンツ以外のコンテンツが検索され、そのコンテンツと付加情報とがパーソナルコンピュータ6側に送信される。このようにサーバ装置4側からコンテンツとその付加情報とが送信されたことに応じたパーソナルコンピュータ6側の動作としては、先の図16(S904~S906)にて説明したものと同様となり、これによって携帯型再生装置5に該当するコンテンツを取得させることができる。

【0149】

また、自動同期処理設定が為されていない場合、パーソナルコンピュータ6としては、携帯型再生装置5側に保存された運動テンポとコンテンツ特定情報とに基づき、その運動テンポと一致するテンポを有し且つそのコンテンツ特定情報により特定されるコンテンツ以外のコンテンツをPC側コンテンツデータベース68aから検索し、該当コンテンツがあった場合にはそのコンテンツと付加情報とを携帯型再生装置5側に送信する。また、該当するコンテンツがないとされた場合には、上記自動同期処理設定が為されている場合のときと同様に、サーバ装置4側に運動テンポとコンテンツ特定情報とを指定した配信要求を行って該当するコンテンツを取得した後、そのコンテンツと付加情報とを携帯型再生装置5側に送信するようにされる。

【0150】

このような動作により、第2の実施の形態の場合にも、携帯型再生装置5において運動テンポと一致するテンポを有するコンテンツを再生するにあたっては、該当するコンテンツのうち再生回数が所定以下のコンテンツを常に選択して再生することができ、これによってユーザを飽きさせることなく運動テンポと一致するテンポを有するコンテンツを楽しむことができる。

【0151】

また、実施の形態では、再生装置側コンテンツデータベース34a内に運動テンポと一致するテンポを有するコンテンツがないとされた場合に、携帯型再生装置の外部機器側から、単に運動テンポと一致するテンポを有することのみを条件としてコンテンツが取得されるようにしたが、これによると、テンポが一致していればジャンルやアーティストなどを問わずコンテンツが取得されてしまい、その結果としてユーザのあまり好まないジャンルやアーティストなどのコンテンツが取得されてしまう虞がある。

そこで、例えばこのような問題に対する対策として、外部機器側からは、運動テンポと一致するテンポを有し、且つ所定の属性情報が対応づけられているコンテンツのみが取得されるようにすることもできる。

【0152】

例えばこの場合、前提としてユーザは、携帯型再生装置(2、5)に対して所定の属性情報(例えばジャンル、アーティスト)を予め指定しておくようにされるとする。

そして、先ず第1の実施の形態の携帯型再生装置2としては、再生装置側コンテンツデータベース34aには該当する運動テンポを有するコンテンツがないとされた場合に、計測された運動テンポと、さらに上記指定された属性情報とを指定した配信要求をサーバ装置4に対して行うようにする。

【0153】

そしてサーバ装置4側では、このような配信要求により指定される上記運動テンポと一致するテンポを有し、且つ上記指定された属性情報が対応づけられたコンテンツをサーバ

側コンテンツデータベース4 8 aから検索するようにされ、検索されたコンテンツとその付加情報とを携帯型再生装置2側に送信するようにされる。

【0154】

また、第2の実施の形態の携帯型再生装置5としては、再生装置側コンテンツデータベース3 4 aには該当する運動テンポを有するコンテンツがないとされた場合に、計測された運動テンポの情報と、さらに上記指定された属性情報とを保存するようにされる。

【0155】

そして携帯型再生装置5とパーソナルコンピュータ6とがデータ通信可能に接続された際に、パーソナルコンピュータ6が、これらの保存情報に基づいて、携帯型再生装置5側に該当するコンテンツを取得させるための動作を行うようにされる。具体的に、自動同期処理設定が為されている場合には、携帯型再生装置5側との同期処理を行った後、上記のようにして携帯型再生装置5側で保存された運動テンポと属性情報とに基づき、その運動テンポと一致するテンポを有し、且つその属性情報が対応づけられているコンテンツをPC側コンテンツデータベース6 8 aから検索し、該当コンテンツがあった場合にはそのコンテンツが携帯型再生装置5側に取得されたとして処理を終了する。一方該当するコンテンツがないとされた場合は、上記運動テンポと上記属性情報とを指定した配信要求をサーバ装置4に対して行う。この配信要求に応じたサーバ装置4側の動作としては先の第1の実施の形態の場合について説明したものと同様となり、サーバ側コンテンツデータベース4 8 aから指定された運動テンポと一致するテンポを有し且つ指定された属性情報が対応づけられたコンテンツが検索され、そのコンテンツと付加情報とがパーソナルコンピュータ6側に送信される。このようにサーバ装置4側からコンテンツとその付加情報とが送信されたことに応じたパーソナルコンピュータ6側の動作としては、先の図1 6 (S 9 0 4 ~ S 9 0 6) にて説明したものと同様となり、これによって携帯型再生装置5に該当するコンテンツを取得させることができる。

【0156】

また、自動同期処理設定が為されていない場合、パーソナルコンピュータ6としては、携帯型再生装置5側に保存された運動テンポと属性情報とに基づき、その運動テンポと一致するテンポを有し且つその属性情報が対応づけられているコンテンツをPC側コンテンツデータベース6 8 aから検索し、該当コンテンツがあった場合にはそのコンテンツと付加情報とを携帯型再生装置5側に送信する。また、該当するコンテンツがないとされた場合には、上記自動同期処理設定が為されている場合のときと同様に、サーバ装置4側に運動テンポと属性情報とを指定した配信要求を行って該当するコンテンツを取得した後、そのコンテンツと付加情報とを携帯型再生装置5側に送信するようにされる。

【0157】

これらの動作により、携帯型再生装置(2、5)に対しては、再生装置側コンテンツデータベース3 4 a内に運動テンポと一致するテンポを有するコンテンツがないとされた場合に、外部機器側から運動テンポと一致するテンポを有し且つ所定の属性情報が対応づけられているコンテンツのみが取得されるようにすることができる。すなわちこれにより、例えばユーザのあまり好まないジャンルやアーティストのコンテンツが、運動テンポと一致するテンポを有するコンテンツとして選択・再生されないようにすることができるようになる。

【0158】

この際、上記のようにして携帯型再生装置(2、5)としては、運動テンポと共に所定の属性情報を指定した配信要求を行う、又は運動テンポと共に所定の属性情報を保存しておくことで、測定された運動テンポと一致するテンポを有し且つ所定の属性情報が対応づけられているコンテンツを外部機器側から取得することが可能となる。

【0159】

また、パーソナルコンピュータ6としては、上記説明による動作を行うことで、携帯型再生装置5に対して測定された運動テンポと一致するテンポを有し且つ所定の属性情報が対応づけられているコンテンツを自らが有するPC側コンテンツデータベース6 8 aから

、またはネットワーク3を介して接続されるサーバ装置4の有するサーバ側コンテンツデータベース48aから取得して、それを携帯型再生装置5に転送して取得させることができる。

【0160】

また、この場合、属性情報としてはリリース年の情報もある。上記所定の属性情報をこのようリリース年の情報とした場合は、運動テンポと一致するテンポを有するコンテンツのうち、例えば所定のリリース年のコンテンツのみが携帯型再生装置側に取得されるようにすることができる。

【0161】

また、リリース年の情報を利用することによっては、テンポが一致するコンテンツのうち、例えば新譜とされるコンテンツのみを携帯型再生装置側に取得させるなどといったこともできる。

つまり、例えば第1の実施の形態の場合に対応させた場合、サーバ装置4側では、携帯型再生装置2側からのテンポ情報を指定した配信要求に応じ、サーバ側コンテンツデータベース48aからテンポ情報が一致し且つリリース年の情報として現日時からみて所定以内となっているリリース年の情報が対応づけられたコンテンツのみを検索する。そして、検索したコンテンツとその付加情報を携帯型再生装置2側に送信する。

この際、携帯型再生装置2側がリリース年の範囲を指定してもよいし、サーバ装置4側が自動でリリース年の範囲をした検索を行うようにしてもよい。

【0162】

或いは、第2の実施の形態に対応させた場合、パーソナルコンピュータ6は、上述した属性情報をも指定したコンテンツ検索を行う場合の動作について、検索条件のみを変更した動作を行う。具体的には、PC側コンテンツデータベース68aからコンテンツを検索する際、不在テンポ情報と一致するテンポを有し、且つ現日時からみて所定以内となっているリリース年の情報が対応づけられたコンテンツのみを検索するように、検索条件を変更する。また、この検索の結果該当コンテンツがなしとされた場合には、サーバ装置4側に不在テンポ情報を指定した配信要求を行うが、この配信要求に応じこの場合のサーバ装置4としても、サーバ側コンテンツデータベース48aから、不在テンポ情報と一致するテンポを有し且つ現日時からみて所定以内となっているリリース年の情報が対応づけられたコンテンツのみを検索し、検索されたコンテンツとその付加情報をパーソナルコンピュータ6側に送信するようにされる。このようにサーバ装置4から送信されたコンテンツとその付加情報とが受信されたことに応じたパーソナルコンピュータ6の動作としては、この場合も先の図16(S904～S906)と同様の動作を行うようにされる。

【0163】

このような動作により、携帯型再生装置側に対しては、運動テンポと一致するテンポを有するコンテンツとして新譜のコンテンツ、つまりリリース年月日が最新とされるコンテンツのみが取得されるようにすることができる。

【0164】

また、携帯型再生装置側のテンポ対応選曲再生機能に対しても、上記により説明したような検索条件を狭めたコンテンツの検索機能を与えることが可能である。

つまり、テンポ対応選曲再生モードへの切り替え後、運動テンポが計測されたことに応じ、その運動テンポと一致するテンポを有するコンテンツのうち、所定の属性情報が対応づけられているコンテンツのみを検索する、或いは現日時から所定以内となるリリース年の情報が対応づけられているコンテンツのみを検索するというものである。

【0165】

また、これまでの説明においては、運動テンポと一致するテンポ情報として、運動テンポ情報の数値と一致する数値によるテンポ情報を定義づけるものとした。しかしながら、それぞれの数値が完全に一致せずとも、例えば運動テンポの数値と倍数の関係となるテンポを有している場合、その曲は運動テンポと一致するテンポを有する曲であると定義することもできる。

また、ユーザが曲のテンポに合わせて一定の運動テンポを維持したいとする場合などには、その運動テンポよりも意図的にやや速いテンポの曲を流すとその運動テンポが維持されやすいという実験結果もある。つまりその場合、このように運動テンポよりもやや速めのテンポを有する曲が、運動テンポと一致するとされるテンポを有する曲となる。

【0166】

これらのことより、運動テンポと一致するテンポ情報とは、テンポの数値が完全に一致するという事に限定されるべきものではなく、実際の使用における意図や目的等に応じて定義されるべきものとなる。

但し、何れの場合においても、本発明のように運動テンポに基づき、コンテンツとそのテンポ情報とが対応づけられたコンテンツデータベースからコンテンツを検索するものとすれば、運動テンポと一致するとされるテンポの曲を検索することができる。

【図面の簡単な説明】

【0167】

【図1】本発明における第1の実施の形態としてのコンテンツ配信システムの概要について説明するための図である。

【図2】第1の実施の形態の再生装置の内部構成について示すブロック図である。

【図3】実施の形態のサーバ装置の内部構成について示すブロック図である。

【図4】実施の形態におけるコンテンツデータベースのデータ構造を示すデータ構造図である。

【図5】第1の実施の形態としての再生装置の動作を実現するために備えられる各種機能部について示した図である。

【図6】第1の実施の形態としての動作を実現するために実行されるべき処理動作として、主にテンポ対応選曲再生機能の動作を実現するために行われるべき処理動作について示したフローチャートである。

【図7】第1の実施の形態としての動作を実現するために実行されるべき処理動作として、主に不在テンポコンテンツ自動取得機能の動作を実現するために行われるべき処理動作について示したフローチャートである。

【図8】本発明における第2の実施の形態としてのコンテンツ配信システムの概要について説明するための図である。

【図9】第2の実施の形態の再生装置の内部構成について示すブロック図である。

【図10】第2の実施の形態の情報処理装置の内部構成について示すブロック図である。

【図11】第2の実施の形態としての再生装置の動作を実現するために備えられる各種機能部について示した図である。

【図12】第2の実施の形態としての情報処理装置の動作を実現するために備えられる各種機能部について示した図である。

【図13】第2の実施の形態としての動作を実現するために実行されるべき処理動作として、主にテンポ対応選曲再生機能と不在テンポ情報保存機能の動作を実現するために行われるべき処理動作について示したフローチャートである。

【図14】第2の実施の形態としての動作を実現するために実行されるべき処理動作として、主に不在テンポコンテンツ自動ダウンロード機能の動作（自動同期処理設定時）を実現するために行われるべき処理動作について示したフローチャートである。

【図15】同じく、第2の実施の形態としての動作を実現するために実行されるべき処理動作として、主に不在テンポコンテンツ自動ダウンロード機能の動作（自動同期処理設定時）を実現するために行われるべき処理動作について示したフローチャートである。

【図16】同じく、第2の実施の形態としての動作を実現するために実行されるべき処理動作として、主に不在テンポコンテンツ自動ダウンロード機能の動作（自動同期処理設定時）を実現するために行われるべき処理動作について示したフローチャートである。

【図17】第2の実施の形態としての動作を実現するために実行されるべき処理動作として、自動同期処理設定が為されていない場合における不在テンポコンテンツ自動ダウンロード機能の動作を実現するために行われるべき処理動作について示したフローチャートであ

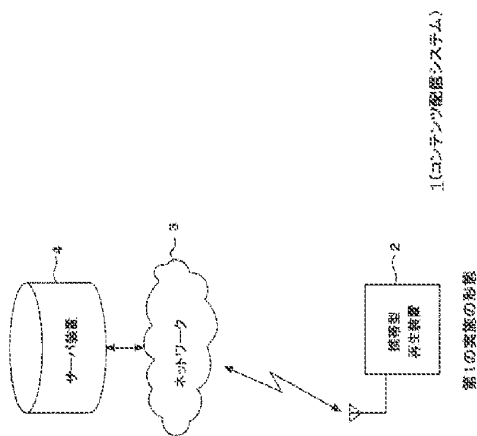
る。

【符号の説明】

【0168】

1、10 コンテンツ配信システム、2、5 携帯型再生装置、3 ネットワーク、4  
 サーバ装置、6 パーソナルコンピュータ、21、41、61 CPU、22 ROM  
 、23 RAM、24 加速度センサ、25 歩行テンポ計測部、26 操作入力部、2  
 7 表示部、28 表示処理部、29 通信部、30 アンテナ、31 記録/再生部、  
 32 音声信号処理部、33 ヘッドホンアンプ、34、48、68 HDD、34a  
 再生装置側コンテンツデータベース、42、62 バス、43、63 メモリ部、44、  
 64 入力処理部、45、65 入力部、46、66 表示処理部、47、67 ディス  
 プレイ、48a サーバ側コンテンツデータベース、49、69 通信処理部、50、7  
 0 ネットワークインタフェース、51、71 USBインタフェース、72 ドライブ  
 制御部、73 メディアドライブ

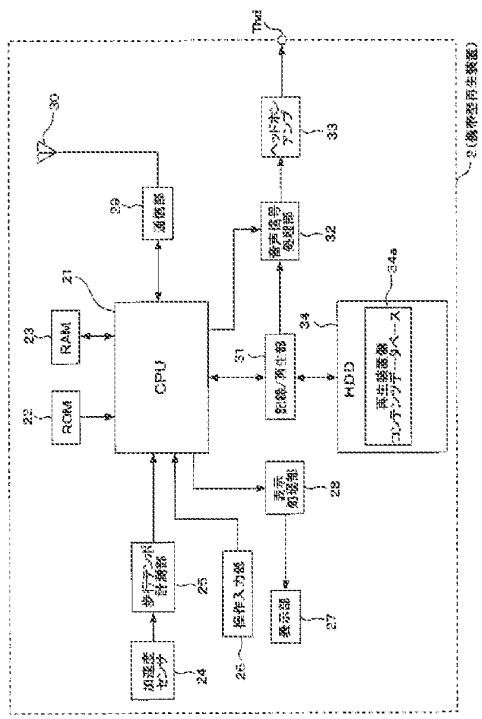
【図1】



1(コンテンツ配信システム)

第1の実施の形態

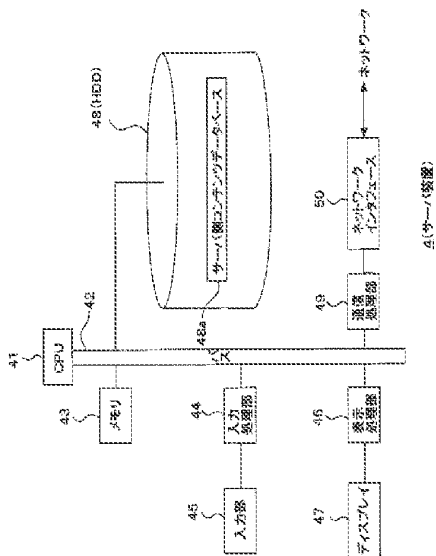
【図2】



2(携帯型再生装置)



【図3】

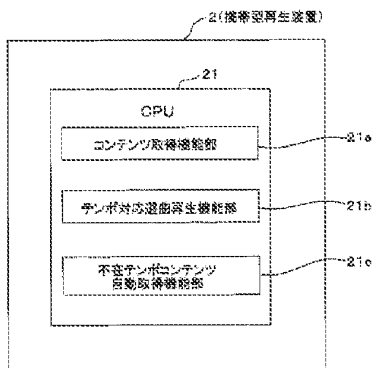


【図4】

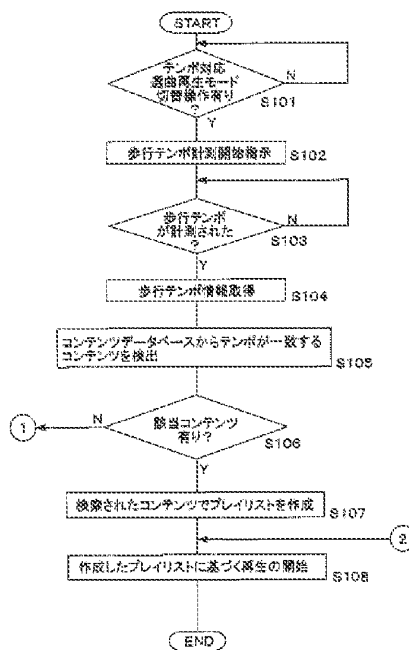
Figure 4 is a table representing a data structure. The table has columns for '追加情報' (Additional Information), '検索情報' (Search Information), and 'テンポ' (Tempo). The rows represent different search criteria: 'コンテンツデータベース' (Content Database), 'キーワード' (Keyword), 'アーティスト' (Artist), 'ジャンル' (Genre), and 'リリース年' (Release Year). The table contains several dots indicating data points.

| 追加情報        | 検索情報  | テンポ    |
|-------------|-------|--------|
| コンテンツデータベース | キーワード | アーティスト |
|             | ジャンル  | リリース年  |
|             |       |        |
|             |       |        |
|             |       |        |
|             |       |        |

【図5】

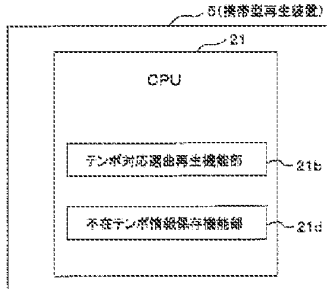


【図6】

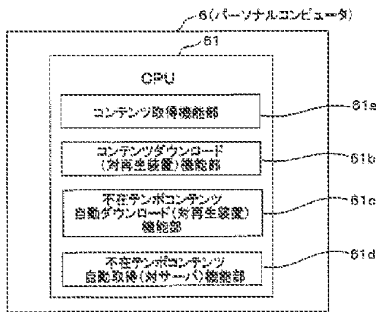




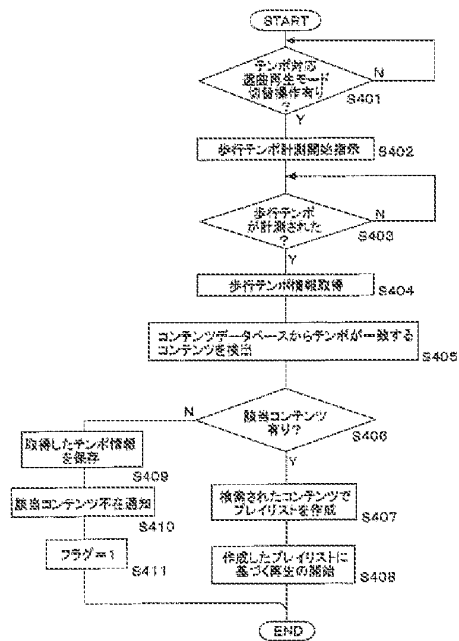
【図11】



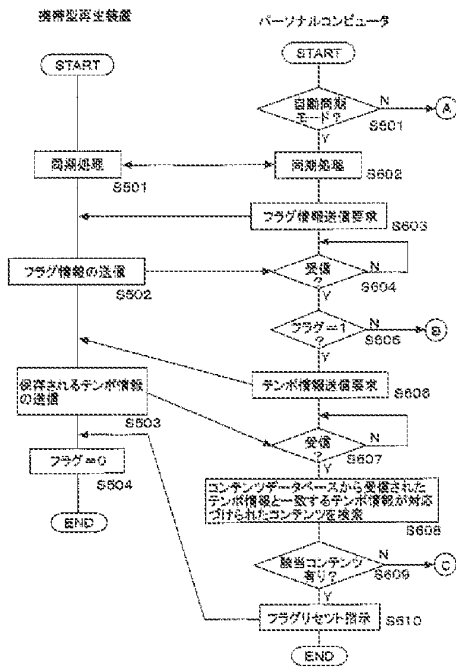
【図12】



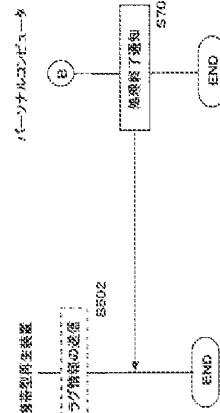
【図13】



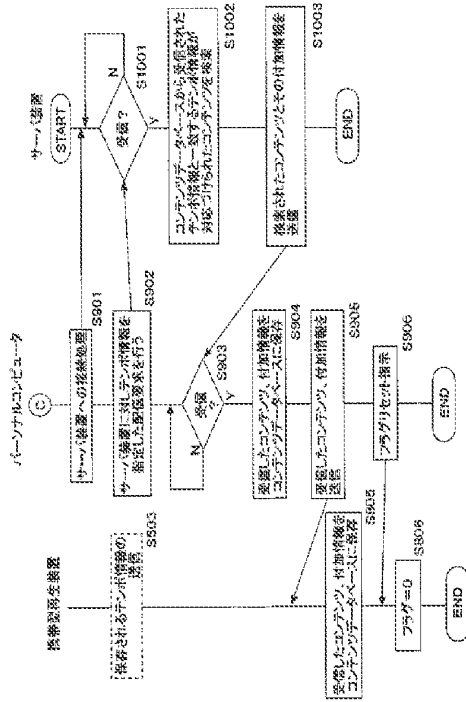
【図14】



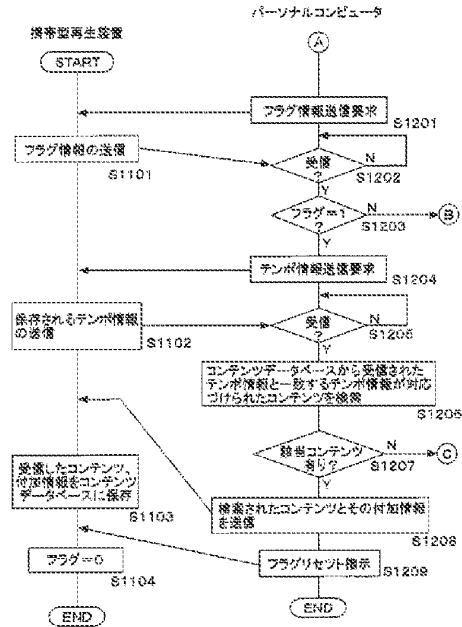
【図15】



【図16】



【図17】



【手続補正書】

【提出日】平成19年2月28日(2007.2.28)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも音楽を含むコンテンツと上記音楽のテンポを示すテンポ情報とが対応づけられた第1のコンテンツデータベースが格納される記憶手段と、

上記コンテンツの再生を行う再生手段と、

ユーザの身体運動に伴い得られる運動テンポを計測するテンポ計測手段と、

上記テンポ計測手段により計測された運動テンポの情報に基づき、上記第1のコンテンツデータベースからコンテンツを検索する検索手段と、

上記検索手段により検索されたコンテンツを上記再生手段による再生対象コンテンツとして選択するコンテンツ選択手段と、

を備えることを特徴とする再生装置。

【請求項2】

上記検索手段は、

上記テンポ計測手段により計測された運動テンポの数値と、上記第1のコンテンツデータベースにおいて各コンテンツと対応づけられている上記テンポ情報の数値とに基づいてコンテンツを検索するようにされる、

ことを特徴とする請求項1に記載の再生装置。

【請求項3】

さらに、上記コンテンツ選択手段により選択されたコンテンツが上記再生手段により自動的に再生されるように制御する再生制御手段を備える。

ことを特徴とする請求項1に記載の再生装置。

【請求項4】

さらに、少なくとも音楽を含むコンテンツと上記音楽のテンポを示すテンポ情報とが対応づけられた第2のコンテンツデータベースを格納する外部機器との間でデータ通信を行う通信手段と、

少なくとも上記検索手段による検索の結果該当するコンテンツが上記第1のコンテンツデータベースにないとされた場合に、上記テンポ計測手段により計測されたテンポ情報を指定したコンテンツ配信要求が上記外部機器に対して為されるように上記通信手段に対する制御を行う配信要求制御手段と、を備えるようにされる。

ことを特徴とする請求項1に記載の再生装置。

【請求項5】

上記配信要求制御手段は、

上記外部機器から該当するコンテンツが取得できなかった場合に、その後の所定タイミングにおいて再度上記配信要求が為されるように制御を行う、

ことを特徴とする請求項4に記載の再生装置。

【請求項6】

上記配信要求制御手段は、

上記コンテンツ選択手段により選択されたコンテンツの上記再生手段による再生回数が所定回数以上である場合にも、上記テンポ計測手段により計測されたテンポ情報を指定したコンテンツ配信要求が上記外部機器に対して為されるように制御する、

ことを特徴とする請求項4に記載の再生装置。

【請求項7】

上記第1及び第2のコンテンツデータベースには、上記テンポ情報と共にさらに個々のコンテンツの属性を表す属性情報も対応づけられており、

上記配信要求制御手段は、

上記テンポ計測手段により計測されたテンポ情報と共に予め定められた所定の上記属性情報とを指定したコンテンツ配信要求が上記外部機器に対して為されるように制御する、

ことを特徴とする請求項4に記載の再生装置。

【請求項8】

少なくとも音楽を含むコンテンツと上記音楽のテンポを示すテンポ情報とが対応づけられた第1のコンテンツデータベースが格納される記憶手段と、上記コンテンツの再生を行う再生手段と、ユーザの身体運動に伴い得られる運動テンポを計測するテンポ計測手段とを備えて構成される再生装置におけるコンテンツ選択方法であって、

上記テンポ計測手段により計測された運動テンポの情報に基づき、上記第1のコンテンツデータベースからコンテンツを検索する検索手順と、

上記検索手順により検索したコンテンツを上記再生手段による再生対象コンテンツとして選択するコンテンツ選択手順と、

を備えることを特徴とするコンテンツ選択方法。

【請求項9】

再生装置と情報処理装置とサーバ装置とを含んで構成されるコンテンツ配信システムであって、

上記再生装置は、

上記情報処理装置との間でデータ通信を行う再生装置側通信手段と、

少なくとも音楽を含むコンテンツと上記音楽のテンポを示すテンポ情報とが対応づけられた第1のコンテンツデータベースが格納される再生装置側記憶手段と、

上記コンテンツの再生を行う再生手段と、

ユーザの身体運動に伴い得られる運動テンポを計測するテンポ計測手段と、

上記テンポ計測手段により計測された運動テンポの情報に基づき、上記第1のコンテン

ツデータベースからコンテンツを検索する再生装置側検索手段と、

上記検索手段により検索されたコンテンツを上記再生手段による再生対象コンテンツとして選択するコンテンツ選択手段と、

少なくとも上記検索手段による検索の結果該当するコンテンツが上記第1のコンテンツデータベースにないとされた場合に、そのテンポ情報を不在テンポ情報として保持するテンポ情報保持手段と、

上記情報処理装置からの指示に基づき、上記テンポ情報保持手段により保持された不在テンポ情報が上記情報処理装置に対して送信されるように上記再生装置側通信手段に対する制御を行う再生装置側送信制御手段と、を備え、

上記情報処理装置は、

上記再生装置との間でデータ通信を行う第1の情報処理装置側通信手段と、

上記サーバ装置との間で所要のネットワークを介したデータ通信を行うように構成された第2の情報処理装置側通信手段と、

少なくとも音楽を含むコンテンツと上記音楽のテンポを示すテンポ情報とが対応づけられた第2のコンテンツデータベースが格納される情報処理装置側記憶手段と、

上記再生装置に対して上記不在テンポ情報についての送信指示が行われるように上記第1の情報処理装置側通信手段に対する制御を行う送信指示制御手段と、

上記送信指示制御手段により行われた送信指示に応じて上記再生装置が送信した上記不在テンポ情報が受信された場合に、当該不在テンポ情報に基づき上記第2のコンテンツデータベースからコンテンツを検索する情報処理装置側検索手段と、

上記情報処理装置側検索手段による検索の結果該当するコンテンツがないとされた場合に、上記不在テンポ情報を指定した配信要求が上記サーバ装置に対してなされるように上記第2の情報処理装置側通信手段に対する制御を行う配信要求制御手段と、

上記配信要求制御手段による配信要求に応じて上記サーバ装置が送信したコンテンツが受信された場合に、当該受信されたコンテンツが上記第1の情報処理装置側通信手段により上記再生装置に対して転送されるように制御するコンテンツ転送制御手段と、を備え、

上記サーバ装置は、

上記情報処理装置との間で上記ネットワークを介したデータ通信を行うサーバ側通信手段と、

少なくとも音楽を含むコンテンツと上記音楽のテンポを示すテンポ情報とが対応づけられた第3のコンテンツデータベースが格納されるサーバ側記憶手段と、

上記サーバ側通信手段により上記情報処理装置からの上記不在テンポ情報を指定した配信要求が受信された場合に、上記不在テンポ情報に基づき上記第3のコンテンツデータベースからコンテンツを検索するサーバ側検索手段と、

上記サーバ側検索手段により検索されたコンテンツが上記サーバ側通信手段により上記情報処理装置に対して送信されるように制御するサーバ側送信制御手段と、を備えるようにされる、

ことを特徴とするコンテンツ配信システム。

#### 【請求項10】

外部の情報処理装置との間でデータ通信を行う再生装置側通信手段と、

少なくとも音楽を含むコンテンツと上記音楽のテンポを示すテンポ情報とが対応づけられたコンテンツデータベースが格納される記憶手段と、

上記コンテンツの再生を行う再生手段と、

ユーザの身体運動に伴い得られる運動テンポを計測するテンポ計測手段と、

上記テンポ計測手段により計測された運動テンポの情報に基づき、上記コンテンツデータベースからコンテンツを検索する検索手段と、

上記検索手段により検索されたコンテンツを上記再生手段による再生対象コンテンツとして選択するコンテンツ選択手段と、

上記検索手段による検索の結果該当するコンテンツが上記コンテンツデータベースにないとされた場合に、そのテンポ情報を不在テンポ情報として保持する不在テンポ情報保持

手段と、

上記情報処理装置からの指示に基づき、上記不在テンポ情報保持手段により保持された不在テンポ情報が上記情報処理装置に対して送信されるように上記通信手段に対する制御を行う送信制御手段と、

を備えることを特徴とする再生装置。

【請求項11】

外部の再生装置として、ユーザの身体運動に伴い得られる運動テンポに応じたコンテンツがないとされた場合に、そのテンポ情報を不在テンポ情報として保持するようにされた再生装置との間でデータ通信を行う第1の通信手段と、

外部のサーバ装置との間で所要のネットワークを介したデータ通信を行う第2の通信手段と、

少なくとも音楽を含むコンテンツと上記音楽のテンポを示すテンポ情報とが対応づけられたコンテンツデータベースが格納される記憶手段と、

上記再生装置に対して上記不在テンポ情報についての送信指示が行われるように上記第1の通信手段に対する制御を行う送信指示制御手段と、

上記送信指示制御手段により行われた送信指示に応じて上記再生装置が送信した上記不在テンポ情報が受信された場合に、当該不在テンポ情報に基づき上記コンテンツデータベースからコンテンツを検索する検索手段と、

上記検索手段による検索の結果該当するコンテンツがないとされた場合に、上記不在テンポ情報を指定した配信要求が上記サーバ装置に対してなされるように上記第2の通信手段に対する制御を行う配信要求制御手段と、

上記配信要求制御手段による配信要求に応じて上記サーバ装置が送信したコンテンツが受信された場合に、当該受信されたコンテンツが上記第1の通信手段により上記再生装置に対して転送されるように制御するコンテンツ転送制御手段と、

を備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項12】

外部の再生装置として、ユーザの身体運動に伴い得られる運動テンポに応じたコンテンツがないとされた場合に、そのテンポ情報を不在テンポ情報として保持するようにされた再生装置との間でデータ通信を行う第1の通信手段と、外部のサーバ装置との間で所要のネットワークを介したデータ通信を行う第2の通信手段と、少なくとも音楽を含むコンテンツと上記音楽のテンポを示すテンポ情報とが対応づけられたコンテンツデータベースが格納される記憶手段と、を備えた情報処理装置のコンテンツ転送方法として、

上記再生装置に対して上記不在テンポ情報についての送信指示が行われるように上記第1の通信手段に対する制御を行う送信指示制御手段と、

上記送信指示制御手段により行われた送信指示に応じて上記再生装置が送信した上記不在テンポ情報が受信された場合に、当該不在テンポ情報に基づき上記コンテンツデータベースからコンテンツを検索する検索手段と、

上記検索手段による検索の結果該当するコンテンツがないとされた場合に、上記不在テンポ情報を指定した配信要求が上記サーバ装置に対してなされるように上記第2の通信手段に対する制御を行う配信要求制御手段と、

上記配信要求制御手段による配信要求に応じて上記サーバ装置が送信したコンテンツが受信された場合に、当該受信されたコンテンツが上記第1の通信手段により上記再生装置に対して転送されるように制御するコンテンツ転送制御手段と、

を備えることを特徴とするコンテンツ転送方法。

【請求項13】

外部の再生装置として、ユーザの身体運動に伴い得られる運動テンポに応じたコンテンツがないとされた場合に、そのテンポ情報を不在テンポ情報として保持するようにされた再生装置との間でデータ通信を行う第1の通信手段と、外部のサーバ装置との間で所要のネットワークを介したデータ通信を行う第2の通信手段と、少なくとも音楽を含むコンテンツと上記音楽のテンポを示すテンポ情報とが対応づけられたコンテンツデータベースが

格納される記憶手段と、を備えた情報処理装置において実行されるべきプログラムであって、

上記再生装置に対して上記不在テンポ情報についての送信指示が行われるように上記第1の通信手段に対する制御を行う送信指示制御手順と、

上記送信指示制御手順により行った送信指示に応じて上記再生装置が送信した上記不在テンポ情報が受信された場合に、当該不在テンポ情報に基づき上記コンテンツデータベースからコンテンツを検索する検索手順と、

上記検索手順による検索の結果該当するコンテンツがないとされた場合に、上記不在テンポ情報を指定した配信要求が上記サーバ装置に対してなされるように上記第2の通信手段に対する制御を行う配信要求制御手順と、

上記配信要求制御手順による配信要求に応じて上記サーバ装置が送信したコンテンツが受信された場合に、当該受信されたコンテンツが上記第1の通信手段により上記再生装置に対して転送されるように制御するコンテンツ転送制御手順と、

を上記情報処理装置に実行させるプログラム。

【請求項14】

外部の再生装置として、ユーザの身体運動に伴い得られる運動テンポに応じたコンテンツがないとされた場合に、そのテンポ情報を不在テンポ情報として保持するようにされた再生装置との間でデータ通信を行う第1の通信手段と、外部のサーバ装置との間で所要のネットワークを介したデータ通信を行う第2の通信手段と、少なくとも音楽を含むコンテンツと上記音楽のテンポを示すテンポ情報とが対応づけられたコンテンツデータベースが格納される記憶手段と、を備えた情報処理装置において実行されるべきプログラムが記憶された記憶媒体であって、

上記再生装置に対して上記不在テンポ情報についての送信指示が行われるように上記第1の通信手段に対する制御を行う送信指示制御手順と、

上記送信指示制御手順により行った送信指示に応じて上記再生装置が送信した上記不在テンポ情報が受信された場合に、当該不在テンポ情報に基づき上記コンテンツデータベースからコンテンツを検索する検索手順と、

上記検索手順による検索の結果該当するコンテンツがないとされた場合に、上記不在テンポ情報を指定した配信要求が上記サーバ装置に対してなされるように上記第2の通信手段に対する制御を行う配信要求制御手順と、

上記配信要求制御手順による配信要求に応じて上記サーバ装置が送信したコンテンツが受信された場合に、当該受信されたコンテンツが上記第1の通信手段により上記再生装置に対して転送されるように制御するコンテンツ転送制御手順と、

を上記情報処理装置に実行させるプログラムを記憶した記憶媒体。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0004】

そして近年、携帯オーディオプレイヤーによる音楽コンテンツの楽しみ方としては、歩行やジョギング、ダンスなどといった身体運動を行いながら音楽を聞くということが行われ始めている。

特にこのような用途で携帯オーディオプレイヤーを使用する場合に対応して、近年では運動のテンポに合った音楽を再生させたいとのニーズが高まっている。つまりは、身体運動のテンポにあったテンポを有する音楽を再生させるというものである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更



## 【補正の内容】

## 【0015】

操作入力部26は、例えば携帯型再生装置2の筐体外面に表出するようにして備えられる図示されない操作キー等による入力デバイスであって、ユーザが各種操作入力やデータ入力を行う。操作入力部26で入力された情報はCPU21に対して操作又はデータの入力情報として伝達される。CPU21は入力された情報に対応して必要な演算や制御を行う。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0094

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0094】

ここで、本実施の形態のパーソナルコンピュータ6としては、上記のように携帯型再生装置5との間でコンテンツデータベースについての自動同期処理を行うようにされている。このような自動同期処理設定がなされている場合は、PC側コンテンツデータベース68a側に格納されるコンテンツうち、携帯型再生装置5側に保持されているコンテンツ以外の全てのコンテンツとその付加情報とが携帯型再生装置5側にダウンロードされることになる。

すなわち、このようにして自動同期処理設定が為されている場合には、携帯型再生装置5側にダウンロードしたコンテンツうちに、不在テンポ情報と一致するテンポを有するコンテンツが含まれていたか否かについて確認を行えばよいものとなる。

| (51)Int. Cl. |       |           | F I           | テーマコード(参考) |
|--------------|-------|-----------|---------------|------------|
| G 1 1 B      | 20/10 | (2006.01) | G 1 1 B 27/00 | D          |
| G 1 0 H      | 1/00  | (2006.01) | G 1 1 B 20/10 | D          |
|              |       |           | G 1 0 H 1/00  | Z          |

- (72)発明者 酒井 祐市  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 高塚 遼  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 佐古 曜一郎  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 田守 寛文  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 井上 真  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 白井 克弥  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 高井 基行  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 牧野 堅一  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 中村 隆俊  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 小森 顕博  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 佐野 あかね  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

Fターム(参考) 5B073 KK07 KK40 ND14 NK06 NK10 PP10

5D044 AB05 BC01 CC04 HL11

5D077 AA22 BA14 CA11

5D110 AA13 AA26 BB01 DA04

5D378 MM65 QQ31 SF19 UU31

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2008-173248

(43)Date of publication of application : 31.07.2008

---

(51)Int. Cl. *A61B 5/11 (2006.01)*

---

(21)Application number : 2007-008505 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 17.01.2007 (72)Inventor : NAKAMURA HIDEKI  
KITADO MASAHARU  
KIDERA KAZUNORI  
MATSUMURA YOSHIHIRO

---

(54) SYSTEM FOR SENSING ASCENT AND DESCENT MOVEMENTS OF HUMAN BODY AND PHYSICAL ACTIVITY METER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a system for sensing ascent and descent movements of human body that discerns a subject's ascent and descent movements on a staircase only by the acceleration sensing output of an acceleration sensor without using any atmospheric pressure sensor or other means, and also to provide a physical activity meter for the precise measurement of physical activity volume, using this system for sensing body ascent and descent movements.

SOLUTION: The system 2 for sensing ascent and descent movements of human body built in the activity meter 1 is provided with: a triaxial acceleration sensor 4; a physical movement detector 5 to detect physical movements from the acceleration detection output of the triaxial acceleration sensor 4; a gravity axis determiner 6 to determine the axis x, where an acceleration detection is obtained from the triaxial acceleration sensor 4 when the physical movement detector 5 detects no physical movement, to be a gravity axis; and a discerning part 7 for body ascent and descent movements to discern these movements according to the result of projecting at least the vector of axis x obtained from acceleration sensing outputs of the respective axes of triaxial acceleration sensor 4 when the physical movement detector 5 detects physical movements.

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-173248

(P2008-173248A)

(43) 公開日 平成20年7月31日(2008.7.31)

(51) Int. Cl.  
A61B 5/11 (2006.01)

F I  
A61B 5/10 310A

テーマコード(参考)  
4C038

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2007-8505 (P2007-8505)  
(22) 出願日 平成19年1月17日(2007.1.17)

(71) 出願人 000005822  
松下電工株式会社  
大阪府門真市大字門真1048番地  
(74) 代理人 100087767  
弁理士 西川 憲清  
(74) 代理人 100085604  
弁理士 森 厚夫  
(72) 発明者 中村 秀樹  
大阪府門真市大字門真1048番地 松下  
電工株式会社内  
(72) 発明者 北堂 正晴  
大阪府門真市大字門真1048番地 松下  
電工株式会社内

最終頁に続く

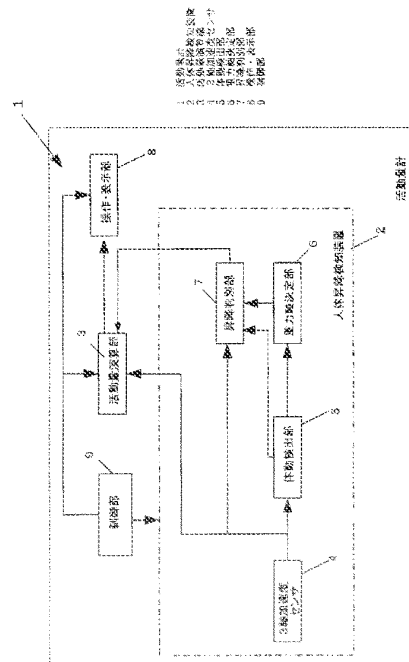
(54) 【発明の名称】 人体昇降検知装置及び活動量計

(57) 【要約】

【課題】 気圧センサ等の手段を用いず、加速度センサの加速度検知出力のみで被装着者の階段の昇り降りを判別することができる人体昇降検知装置及びそれを用いて正確な活動量を計測できる活動量計を提供することにある。

【解決手段】 活動量計1に内蔵する人体昇降検知装置2は、3軸加速度センサ4と、3軸加速度センサ4の加速度検知出力から体動を検出する体動検出部5と、体動検出部5が体動を検出していないときの3軸加速度センサ4の加速度検知が得られるx軸を重力軸と決定する重力軸決部6と、体動検出部5が体動検出しているときの3軸加速度センサ4の各軸の加速度検知出力から得られる少なくともx軸のベクトルを投影してこの投影結果に基づいて人体の昇り降りを判別する昇降判別部7を備えている。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

人体に装着される 3 軸加速度センサと、前記 3 軸加速度センサの加速度検知出力から体動を検出する体動検出手段と、該体動検出手段が体動を検出していないときの前記 3 軸加速度センサの加速度検出出力に基づいて重力軸を決定する重力軸決定手段と、該重力軸決定手段で決定された重力軸に、前記体動検出手段が体動を検出しているときの前記 3 軸加速度センサの加速度検知出力から、少なくとも前記重力軸に対応する軸のベクトルを前記重力軸に投影してこの投影結果に基づいて人体の昇り降りを判別する昇降判別手段とを備えていることを特徴とする人体昇降検知装置。

## 【請求項 2】

前記昇降判別手段は、前記 3 軸加速度センサの加速度検出出力から得られる各軸のベクトルと、前記重力軸との間の角度に基づき人体の昇り降りを判別することを特徴とする請求項 1 記載の人体昇降検知装置。

## 【請求項 3】

前記重力軸決定手段は、前記体動検出手段から一定時間振動を検出されない度に重力軸を更新することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の人体昇降検知装置。

## 【請求項 4】

前記請求項 1 乃至 3 の何れかの人体昇降検知装置と、前記 3 軸加速度センサの検知情報に基づき人体の活動量を演算する演算手段とを有し、前記人体昇降検知装置の昇降検知結果に基づいて前記演算手段で演算される活動量を補正することを特徴とする活動量計。

## 【請求項 5】

前記演算手段は、前記活動量を演算する 3 軸加速度センサの検知出力として、重力軸加速度の各軸成分を、3 軸加速度センサが検知する各軸成分から差し引いた加速度情報を用いることを特徴とする請求項 4 記載の活動量計。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、階段等における昇り降りを検知する人体昇降検知装置及び活動量計に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

使用者の身体の活動を検知して使用者に生活改善のデータを提示するための装置として、運動レベル経時記憶装置（例えば特許文献 1）が提供されている。

## 【0003】

この特許文献 1 に開示されている運動レベル経時記憶装置は、運動強度の測定を行うために一つの加速度センサを用いて、使用者の歩数をカウントするとともに、カウント値と加速度センサが出力する最大電圧値とに基づいた運動量レベルの代表値を演算し、経時の変化を記憶するものである。

## 【0004】

また、複数の加速度センサを用いて、その中で垂直方向の加速度センサを選び、その加速度センサ出力から歩数を検出する体動検出装置（例えば特許文献 2）も提供されている。

## 【0005】

この特許文献 2 に開示されている体動検出装置は、複数の加速度センサの一つを選んで演算を行って一方向だけの加速度について運動レベルを算出している。

【特許文献 1】特許第 3027346 号公報

【特許文献 2】特開 2002-191580 号公報

## 【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

ところで、上述の特許文献1、2に開示されているものも、使用者が平地歩行を行うことを前提とするもので、階段昇降と平地歩行との消費カロリーの違いを考慮していなかった。またそのような階段等の昇降を判別する手段も備えていなかった。

【0007】

例えば、人間の歩行を平地、昇り、降りの3つを例に挙げて考えてみると、平地に比べて昇りの場合、人間は重力加速度に抗して運動するため平地よりも加速度センサに観測される加速度は小さくなる。しかしながら平地に比べて上り坂の方が活動量は多くなる。また、平地に比べて降りの場合、人間は重力加速度の方向に運動することと、着地の際の足にかかる衝撃とを考え合わせると、平地よりも加速度センサに観測される加速度は大きくなる。

10

【0008】

これらは、平地に比べて、昇りの場合は活動量は大きくなり、降りの場合活動量が小さくなる、という事実と反する。

【0009】

このような昇り降りを判別するために気圧センサ等加速度センサ以外の手段を設けたものもあるが、センサの扱いが加速度センサとは別であるため、演算処理の負担が大きくなる上に、センサのコストも高くなるという課題があった。

【0010】

本発明は、上述の点に鑑みて為されたもので、その目的とするところは、気圧センサ等他の手段を用いず、加速度センサの加速度検知出力のみで被装着者の階段の昇り降りを判別することができる人体昇降検知装置及びそれを用いて正確な活動量を計測できる活動量計を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0011】

上述の目的を達成するために、請求項1の人体昇降検知装置に係る発明では、人体に装着される3軸加速度センサと、前記3軸加速度センサの加速度検知出力から体動を検出する体動検出手段と、該体動検出手段が体動を検出していないときの前記3軸加速度センサの加速度検出出力に基づいて重力軸を決定する重力軸決定手段と、該重力軸決定手段で決定された重力軸に、前記体動検出手段が体動を検出しているときの前記3軸加速度センサの加速度検知出力から、少なくとも前記重力軸に対応する軸のベクトルを前記重力軸に投影してこの投影結果に基づいて人体の昇り降りを判別する昇降判別手段とを備えていることを特徴とする。

30

【0012】

請求項2の人体昇降検知装置に係る発明では、請求項1の発明において、前記昇降判別手段は、前記3軸加速度センサの加速度検出出力から求まる各軸のベクトルと、前記重力軸との間の角度に基づき人体の昇り降りを判別することを特徴とする。

【0013】

請求項3の人体昇降検知装置に係る発明では、請求項1又は2の発明において、前記重力軸決定手段は、前記体動検出手段から一定時間振動を検出されない度に重力軸を更新することを特徴とする。

40

【0014】

請求項4の活動量計に係る発明では、前記請求項1乃至3の何れかの人体昇降検知装置と、前記3軸加速度センサの検知出力に基づき人体の活動量を演算する演算手段とを有し、前記人体昇降検知装置の昇降検知結果に基づいて前記演算手段で演算される活動量を補正することを特徴とする。

【0015】

請求項5の活動量計に係る発明では、請求項4の発明において、前記演算手段は、前記活動量を演算する3軸加速度センサの検知出力として、重力軸加速度の各軸成分を、3軸加速度センサが検知する各軸成分から差し引いた加速度情報を用いることを特徴とする。

## 【0016】

人体昇降検知装置に係る発明、気圧センサ等他の手段を用いず、3軸加速度センサの加速度検知出力のみで被装着者の階段等の昇り降りを判別することができ、コスト的にも安価であるという効果がある。

## 【0017】

また、活動量計に係る発明は、平地歩行の消費カロリーとは異なる階段等の昇り降り時の消費カロリーを考慮した正確な活動量演算を可能とした活動量計を実現できるという効果がある。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0018】

以下本発明を実施形態により説明する。

## (実施形態1)

図1は、人体昇降検知装置2を内蔵した活動量計1の構成を示しており、本実施形態の活動量計1は、被装着者M(図2参照)の階段S等の昇り降りを人体昇降検知装置2で検知し、その検知結果に基づいて活動量演算部(演算手段)3で演算する活動量を補正することで、階段S等の昇り降りの消費カロリーと平地の消費カロリーとの違いを加味した正確な活動量を求めるようにしたものであり、人体昇降検知装置2及び活動量演算部3以外に、動作電源として電池電源(図示せず)、操作・表示部8、活動量計1全体の制御処理を行う制御部9を備えている。

## 【0019】

人体昇降検知装置2は、3軸加速度センサ4の加速度検知信号の変化から被装着者Mの体動を検出する体動検出部(体動検出手段)5と、体動検出部5が体動を検出していない、つまり静止状態のときの3軸加速度センサ4の加速度検出が一定時間以上変化しない場合にその状態を静止とみなし、加速度出力がある軸を重力加速度方向、つまり重力軸と決定して記憶する重力軸決定部(重力軸決定手段)6と、この重力軸決定部6で決定された重力軸と、体動検出部5が体動検出しているときに3軸加速度センサ4から出力される各軸の加速度検出出力から上述の重力軸に対応した軸のベクトルを重力軸決定部6で決定された重力軸に投影し、その投影結果から被装着者Mが昇り又は降り中若しくは平地歩行かを判別する昇降判別部7とからなる。

## 【0020】

ここで、上述の重力軸決定、昇り降り判別を図2に基づいて詳説する。まず、活動量計1の動作を初期設定として重力軸決定を行う。この場合被装着者Mは図2(a)に示すように平地に立って静止する。そして被装着者Mは例えば操作・表示部8を操作して初期設定モードに活動量計1の動作を設定する。この設定により制御部8の制御の下で人体昇降検知装置2が動作を開始し、静止状態下での3軸加速度センサ4からの加速度検知出力を取り込んだ重力軸決定部5がこのときに加速度検知出力がある軸(図2(a)ではx、y、zの軸の内のx軸)として記憶する。

## 【0021】

この初期設定後、通常状態に戻すと以後活動量計1を装着した被装着者Mが歩行を含む運動を開始すると、活動量計1は、制御部9の下で人体昇降検知装置2の昇降検知に基づいて活動量演算部3で演算補正した活動量を操作・表示部8で表示する動作を開始する。

## 【0022】

この活動量計1の動作と人体昇降検知装置2の動作を図2及び図3のフローチャートに基づいて詳説する。

## 【0023】

まず、被装着者Mに装着された活動量計1は、被装着者Mが運動を開始すると、活動演算部3は、人体昇降検知装置2と共用する3軸加速度センサ4からの加速度検知出力を読み込み(SP1)、この加速度検知出力に基づいて消費カロリー量から活動量を演算する(SP2)。そして人体昇降検知装置2の検知出力が昇り又は降りを示すか平地を示すか

10

20

30

40

部（図示せず）に記憶するとともに、操作・表示部 8 で表示させる（SP4）。一方昇り又は降りを示す場合には演算した活動量を補正し（SP5）、その補正した活動量を SP4 で記憶と表示する処理を行う。

【0024】

ここで人体昇降検知装置 2 の検知動作を図 2（b）、（c）に基づいて説明する。

【0025】

被装着者 M が階段 S を昇る場合には、その人体は図 2（b）に示すように平地及び静止状態（図 2（a）に示す状態）に比べてわずかに前傾し、階段 S を降りる場合には図 2（c）に示すようにわずかに後傾する。従って体動検出部 4 が体動検出しているときにおいて、重力軸に対応する 3 軸加速度センサ 3 の x 軸のベクトルを重力軸決定部 6 で記憶してある重力軸に投影して重力軸に対する x 軸の角度が + 方向にあるのか - 方向にあるのかを昇降判別部 7 でチェックして一定以上 + 方向に傾いている場合には前傾、つまり昇りと判別し、また一定以上 - 方向に傾いている場合、後傾と判別し、重力軸に対して一定範囲内で収まる傾きのときは平地と判別し、その判別結果を昇降判別部 7 から活動量演算部 3 に出力するのである。

10

【0026】

ここで昇りの場合には平地よりも消費カロリー量が増えるので、活動量演算部 3 は昇りの場合には平地とみなして演算した活動量に所定量加算する補正を行い、逆に降りの場合には所定量減算する補正を行うのである。

【0027】

このようにして本実施形態の活動量計 1 は、被装着者 M が歩行（運動）している場所が昇り又は降りの場合には演算して求まる活動量を補正することで、正確な活動量を測定することができるのである。

20

【0028】

尚上述の場合には x 軸のみに着目して昇り、降りの判別を行っているが、重力軸の決定に、x、y、z の 3 軸の合成ベクトルを用いて決定し、て昇り、降りの判別にも合成ベクトルを用いて行うようにしても勿論良い。

【0029】

また重力軸の決定を初期設定として行っているが、体動検出部 5 が一定時間以上体動件検出しない場合、つまり静止状態が一定時間継続しているときに重力軸を決定することで、被装着者 M が歩行（運動）を一定時間停止する度に重力決定部 6 は記憶している重力加速度の方向（重力軸）を更新するようにしても良い。

30

【0030】

更に、活動量計 1 の活動量演算部 3 は、活動量演算に用いる 3 軸加速度センサ 4 の各軸の加速度検知出力から、重力軸決定時の各軸成分の加速度検知出力を差し引いて活動量演算を行うようにすることで、重力加速度と、人体由来の加速度を完全に分離して正確な活動量を求めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図 1】本発明の活動量計の一実施形態の構成図である。

40

【図 2】同上に用いる人体昇降検知装置の動作説明図である。

【図 3】同上の全体動作の説明用フローチャートである。

【符号の説明】

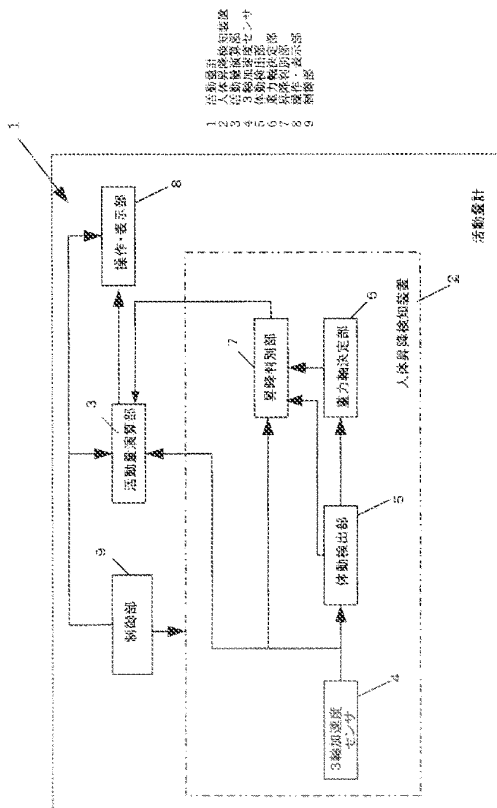
【0032】

- 1 活動量計
- 2 人体昇降検知装置
- 3 活動量演算部
- 4 3 軸加速度センサ
- 5 体動検出部

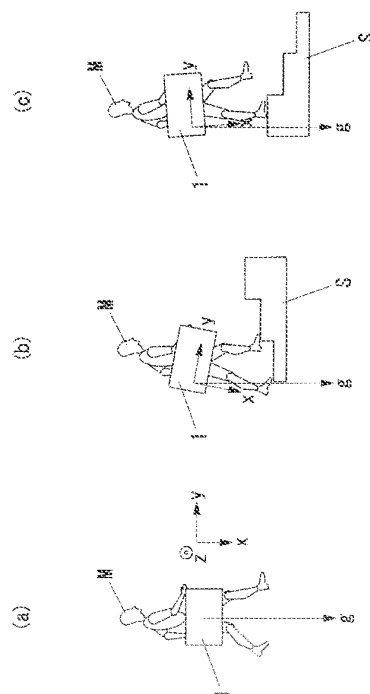


- 7 昇降判別部
- 8 操作・表示部
- 9 制御部

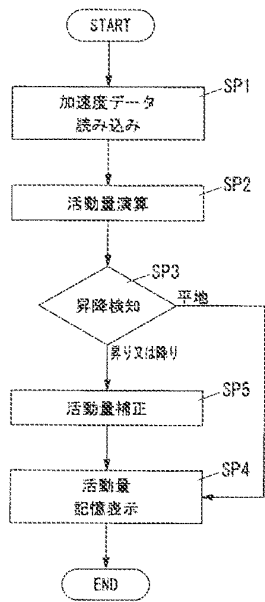
【図1】



【図2】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 木寺 和憲

大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

(72)発明者 松村 吉浩

大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

Fターム(参考) 4C038 VA04 VA20 VB01 VB31 VC20

(WO2006008790) MOBILE TERMINAL DEVICE

Pub. No.: WO/2006/008790 International Application No.: PCT/JP2004/010140

Publication Date: 26.01.2006 International Filing Date: 15.07.2004

---

Applicants: **C & N INC** [JP/JP]; Sumitomo higashi shinagawaBldg, 6F, 1-31-5, Higashi Shinagawa Shinagawa-ku Tokyo 1400002 (JP) *(For All Designated States Except US)*.

**TAMURA, Yasuhiro** [JP/JP]; (JP) *(For US Only)*

Inventors: **TAMURA, Yasuhiro**; (JP)

Agent: **MORISHITA, Sakaki**; 2-11-12 Ebisu-Nishi, Shibuya-ku Tokyo 1500021 (JP)

Title (EN) MOBILE TERMINAL DEVICE

(EN)A mobile terminal device (1) uses an inclination angle sensor (24) and an acceleration sensor and realizes various applications based on the detection results. A processing unit (10) counts the number of human steps according to the low-frequency acceleration component detected by the inclination angle sensor (24) detecting the acceleration component. Here, among the three axes, the acceleration component along the gravitation axis is mainly used. Moreover, the viewpoint for the 3-dimensional object displayed on a display unit (36) or the 3-dimensional space is moved. By effectively using the detection result of the inclination angle sensor (24), it is possible to realize the mobile terminal device (1) having a high serviceability.

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02006/008790

発行日 平成20年5月1日(2008.5.1)

(43) 国際公開日 平成16年1月26日(2006.1.26)

| (51) Int. Cl.        | F 1        | テーマコード(参考) |
|----------------------|------------|------------|
| GO1C 17/38 (2006.01) | GO1C 17/38 | C 2F024    |
| HO4M 1/00 (2006.01)  | HO4M 1/00  | R 2F129    |
| GO1C 21/00 (2006.01) | GO1C 21/00 | Z 5K027    |
| GO1C 22/00 (2006.01) | GO1C 21/00 | D          |
|                      | GO1C 22/00 | W          |

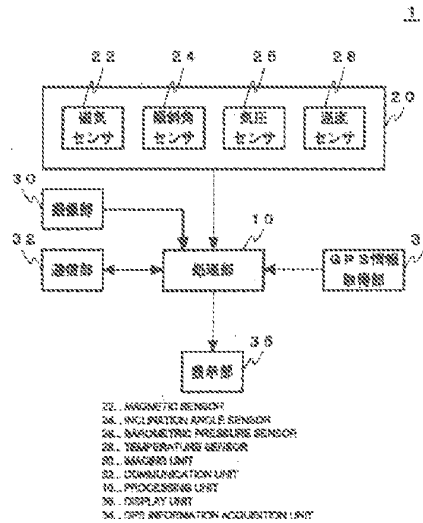
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全15頁)

|   |   |
|---|---|
| 出願番号 特願2005-512271(P2005-512271)  | (71) 出願人 502310955  |
| (21) 国際出願番号 PCT/JP2004/010140   | 株式会社シーアンドエヌ   |
| (22) 国際出願日 平成16年7月15日(2004.7.15)  | 東京都千代田区内神田1-10-1  |
| (81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AN, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, NP, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW | (74) 代理人 100105924<br>弁理士 藤下 賢樹   |
|   | (72) 発明者 田村 泰弘<br>埼玉県八潮市二丁目293-4  |
|   | Fターム(参考) 2F024 AA14 BA06 BA11<br>2F129 AA02 BB03 BB21 BB23 BB24<br>BB25 BB27 BB28 BB29 BB33<br>BB37 BB38 BB39 BB42 BB47<br>EE02 EE03 EE05 EE11 EE13<br>EE14 EE43 EE78 FF11 FF12<br>FF14 FF20 GG17 HH12<br>5K027 AA11 BB01 |

(54) 【発明の名称】 携帯端末装置

(57) 【要約】

携帯端末装置1は、傾斜角センサ24として加速度センサを使用し、この検出結果を基に様々なアプリケーションを実現する。処理部10は、加速度成分を検出する傾斜角センサ24により検出される低周波の加速度成分をもとに、人間の歩数をカウントする。その際、3軸の内、重力軸に最も沿う軸の加速度成分を主に利用する。また、表示部36に表示される3次元オブジェクトまたは3次元空間に対する視点を移動させる。傾斜角センサ24の検出結果を有効に利用することにより、有用性の高い携帯端末装置1を実現することが可能となる。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

地磁気ベクトルの 3 軸成分を検出する磁気センサと、  
 3 軸方向の加速度成分を検出する傾斜角センサと、  
 前記磁気センサにより検出された地磁気ベクトルの成分を、前記傾斜角センサの検出結果に基づいて座標変換して方位を求める処理部とを備え、  
 前記処理部は、前記傾斜角センサの各軸のうち、重力軸に最も沿う軸の検出結果をもとに、所定の範囲にある周波数の加速度成分を検出し、ユーザの歩数をカウントすることを特徴とする携帯端末装置。

## 【請求項 2】

前記処理部は、前記方位、および前記歩数に基づいて、ユーザの移動軌跡を求めることを特徴とする請求項 1 に記載の携帯端末装置。

## 【請求項 3】

前記処理部は、検出した加速度成分のうち、所定の時間内に収束した成分を前記歩数のカウントから省くことを特徴とする請求項 1 に記載の携帯端末装置。

## 【請求項 4】

地磁気ベクトルの 3 軸成分を検出する磁気センサと、  
 3 軸方向の加速度成分を検出する傾斜角センサと、  
 3 次元オブジェクトまたは 3 次元空間に対する所定の視点からの画像を表示する表示部と、

前記磁気センサにより検出された地磁気ベクトルの成分を、前記傾斜角センサの検出結果に基づいて座標変換して方位を求める処理部とを備え、

前記処理部は、前記磁気センサおよび前記傾斜角センサの検出結果に基づき、前記 3 次元オブジェクトまたは 3 次元空間に対する視点を変更させることを特徴とする携帯端末装置。

## 【請求項 5】

地磁気ベクトルの 3 軸成分を検出する磁気センサと、  
 3 軸方向の加速度成分を検出する傾斜角センサと、  
 地図を表示する表示部と、

前記磁気センサにより検出された地磁気ベクトルの成分を、前記傾斜角センサの検出結果に基づいて座標変換して方位を求める処理部とを備え、

前記処理部は、前記磁気センサおよび前記傾斜角センサの検出結果に基づき、前記地図の方位を実際の方位に合わせるよう前記地図を回転させることを特徴とする携帯端末装置。

## 【請求項 6】

地磁気ベクトルの 3 軸成分を検出する磁気センサと、  
 3 軸方向の加速度成分を検出する傾斜角センサと、  
 動画像を取得する撮像部と、

前記磁気センサにより検出された地磁気ベクトルの成分を、前記傾斜角センサの検出結果に基づいて座標変換して方位を求める処理部とを備え、

前記処理部は、前記磁気センサおよび前記傾斜角センサの検出結果に基づき、前記動画像中の手振れを補正することを特徴とする携帯端末装置。

## 【請求項 7】

前記気圧を検出する気圧センサをさらに備え、  
 前記処理部は、前記気圧センサの検出結果に基づいて天気を予測することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の携帯端末装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、携帯電話などの携帯端末装置に関し、特に方位を求める機能を備えた携帯端

10

20

30

40

50

末装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、方位の測定機能を有する携帯端末装置の開発が進められている。方位の測定には磁気センサが利用される。このような携帯端末装置は、GPS (Global Positioning System) からの位置情報をもとに、測定した方位に応じて現在位置などを画面の地図上に表示する。

【0003】

磁気センサは、自然磁界だけでなく、携帯端末装置内部や周辺の電気機器などにより発生される動的な磁界も検出する。したがって自然磁界の成分のみを抽出するためには、検出した磁気成分から動的な磁気成分を削除する必要がある。2軸磁気センサを利用する場合には、磁界強度を求めることができないため、動的な磁気成分を効率的に取り除くことは難しい。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

磁界強度を求めるために、3軸の磁気センサの導入が検討されている。さらに方位を正しく求めるためには、携帯端末装置の傾きを考慮して、3軸の磁気センサにより検出される地磁気ベクトル成分を補正する必要がある。携帯端末装置の傾きは、傾斜角センサにより測定される。

20

【0005】

このような事情のもと、方位測定機能を有する携帯端末装置には、傾斜角センサが設けられるのが好ましい。本発明者は、この傾斜角センサを有効に活用することに注目し、様々なアプリケーションを開発するに至った。そこで本発明は、方位測定機能を有する携帯端末装置の様々な可能性を提供し、有用性の高い携帯端末装置を実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のある態様は、携帯端末装置である。この装置は、地磁気ベクトルの3軸成分を検出する磁気センサと、3軸方向の加速度成分を検出する傾斜角センサと、磁気センサにより検出された地磁気ベクトルの成分を、傾斜角センサの検出結果に基づいて座標変換して方位を求める処理部とを備え、処理部は、傾斜角センサの各軸のうち、重力軸に最も沿う軸の検出結果をもとに、所定の範囲にある周波数の加速度成分を検出し、ユーザの歩数をカウントする。この態様によると、精度の高い歩数計の機能をもたせることにより、有用性の高い携帯端末装置を実現できる。

30

【0007】

処理部は、方位、および歩数に基づいて、ユーザの移動軌跡を求めてもよいし、検出した加速度成分のうち、所定の時間内に取束した成分を歩数のカウントから省いてもよい。歩行動作以外の振動や衝撃を歩数のカウントから省くことにより、さらに精度の高い歩数計の機能を持たせることができる。

40

【0008】

本発明の別の態様も、携帯端末装置である。この装置は、地磁気ベクトルの3軸成分を検出する磁気センサと、3軸方向の加速度成分を検出する傾斜角センサと、3次元オブジェクトまたは3次元空間に対する所定の視点からの画像を表示する表示部と、磁気センサにより検出された地磁気ベクトルの成分を、傾斜角センサの検出結果に基づいて座標変換して方位を求める処理部とを備え、処理部は、磁気センサおよび傾斜角センサの検出結果に基づき、3次元オブジェクトまたは3次元空間に対する視点を移動させる。処理部は、磁気センサおよび傾斜角センサの検出結果に基づき、ヨー角、ピッチ角およびロール角を求めて、視点の3次元移動に対応させてもよい。この態様によると、3次元オブジェクトまたは3次元空間を全方位から観察することができる携帯端末装置を実現できる。

50

## 【0009】

本発明のさらに別の態様も、携帯端末装置である。この装置は、地磁気ベクトルの3軸成分を検出する磁気センサと、3軸方向の加速度成分を検出する傾斜角センサと、地図を表示する表示部と、磁気センサにより検出された地磁気ベクトルの成分を、傾斜角センサの検出結果に基づいて座標変換して方位を求める処理部とを備え、処理部は、磁気センサおよび傾斜角センサの検出結果に基づき、地図の方位を実際の方位に合わせるよう地図を回転させる。この態様によると、地図と実際の方位とが関連づけられた表示が可能となる。

## 【0010】

本発明のさらに別の態様も、携帯端末装置である。この装置は、地磁気ベクトルの3軸成分を検出する磁気センサと、3軸方向の加速度成分を検出する傾斜角センサと、動画像を取得する撮像部と、磁気センサにより検出された地磁気ベクトルの成分を、傾斜角センサの検出結果に基づいて座標変換して方位を求める処理部とを備え、処理部は、磁気センサおよび傾斜角センサの検出結果に基づき、動画像中の手振れを補正する。処理部は、磁気センサおよび傾斜角センサの検出結果に基づき、手振れを検出すると、手振れ検出時のフレームと、その前のフレームとの特徴点を合わせて補正してもよい。この態様によると、手振れ補正機能付きのカメラを搭載した携帯端末装置を実現できる。

10

## 【0011】

上記態様に、気圧を検出する気圧センサをさらに備えてもよく、処理部は、気圧センサの検出結果に基づいて天気を予測してもよい。天気予報を行うことができる携帯端末装置を実現できる。

20

## 【0012】

なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本発明の表現を方法、システム、記録媒体、コンピュータプログラムなどの間で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

## 【発明の効果】

## 【0013】

本発明によれば、傾斜角センサを有効に利用した携帯端末装置を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0014】

〔図1〕本発明の実施の形態にかかる携帯端末装置の構成を示す図である。  
 〔図2〕磁気センサおよび傾斜角センサの検出結果をもとに方位を算出するフローを示す図である。  
 〔図3〕表示部に3次元オブジェクトを表示させた例を示す図である。  
 〔図4〕表示部に地図を表示させた例を示す図である。  
 〔図5〕処理部により手振れを補正する様子を示す図である。(a)は手振れ検出時のフレームの1枚前のフレームを示し、(b)は手振れ検出時のフレームを示し、(c)はフレームを合成した様子を示す。

30

## 【符号の説明】

## 【0015】

1・・・携帯端末装置、10・・・処理部、20・・・検出部、22・・・磁気センサ、24・・・傾斜角センサ、26・・・気圧センサ、28・・・温度センサ、30・・・撮像部、32・・・通信部、34・・・GPS情報取得部、36・・・表示部。

40

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0016】

図1は、本発明の実施の形態にかかる携帯端末装置1の構成を示す。この携帯端末装置1は、携帯電話、PHS(Personal Handyphone System)およびPDA(personal data assistant)などの携帯用の小型電子機器である。図1は方位測定、および後述するアプリケーションを実現するための構成を示すが、携帯端末装置1が用途に応じた他の構成を備えてもよいことは当業者に理解さ

50



れるところである。

#### 【0017】

携帯端末装置1は、処理部10、検出部20、撮像部30、通信部32、GPS情報取得部34および表示部36を備える。検出部20は、磁気センサ22、傾斜角センサ24、気圧センサ26および温度センサ28を有し、位置や方位、姿勢、高度などを検出する機能を有する。撮像部30は、CCDなどの光電変換素子を備え、画像を取得して処理部10に渡す。通信部32は、外部のサーバと無線回線により通信する機能を有する。この通信は有線回線で行われてもよい。GPS情報取得部34は、GPS衛星から位置情報を受け取る。処理部10は、この位置情報に基づき、現在位置すなわち現在の緯度および経度を計算する。なお、位置情報を磁気センサ22からの方位情報によって補正可能とすることにより、正確な現在位置および方位を求めることができる。処理部10は、位置情報および方位情報を互いに補完し合うように利用してもよい。また処理部10は、GPS衛星からの位置情報を利用せず、検出部20からの検出結果のみに基づいて現在位置および方位を求めることもできる。表示部36はディスプレイを有し、処理部10において処理された情報をアプリケーションに応じて出力する。なお、図示しないスピーカを備え、ユーザに対して各種情報を音声出力してもよい。

10

#### 【0018】

磁気センサ22は、地磁気ベクトルの3軸成分を検出し、フラックスゲート型センサや、ホール素子、磁気抵抗素子を用いたものなど、その種は問わない。互いに直行するようにX軸、Y軸、およびZ軸が配置される。X軸、Y軸の地磁気ベクトルを基に磁北からの回転角である方位角、即ちヨー角を検出する。但し、地磁気ベクトルは、赤道近くではほぼ水平であるが、それ以外の場所では傾いている。また、携帯端末装置1の姿勢が、常に水平であるとは限らない。したがって、重力の方向に対する相対角度、即ちピッチ角およびロール角を用いて、当該地磁気ベクトルを補正しなければならない。このピッチ角およびロール角は、傾斜角センサ24により検出される。処理部10は、Z軸の検出結果が常にZ軸の水平時の検出結果に維持された状態と同等になるよう、上記ピッチ角およびロール角を用いて、X軸およびY軸の検出結果を補正する。このように、磁気センサ22を3軸にし、Z軸の検出結果を補正に利用することにより、姿勢が大きく変化した場合でも、方位角の精度を保つことができる。

20

#### 【0019】

傾斜角センサ24は、3軸方向の加速度成分を検出する加速度センサであり、抵抗値変化方式、容量変化方式、圧電変化方式などがある。傾斜角センサ24も、水平面で直行するようにX軸、Y軸が配置され、重力の方向にZ軸が配置される。携帯端末装置1の姿勢が傾くことで重力加速度が変化し、この重力加速度を検出することにより、ピッチ角およびロール角を検出する。携帯端末装置1が静止している状態では、2軸でも携帯端末装置1の姿勢を正確に検出することができる。携帯端末装置1を保有しているユーザが歩行していたり、自動車や自転車などの乗物に乗っていたりする場合、傾斜角センサ24に運動加速度成分が加わるため、正確に姿勢を検出することができない。3軸にすることにより、重力加速度と運動加速度を分離することができ、正確な姿勢を検出することができる。各軸の出力値を積分して想定角度を求め、それと加速度成分を比較して所定の演算をすれば、正確なピッチ角およびロール角を算出することができる。

30

40

#### 【0020】

気圧センサ26は外気の圧力を検出し、温度センサ28は温度を検出する。検出した温度は、温度ドリフトによる磁気センサ22、傾斜角センサ24および気圧センサ26の出力のズレを補正するために用いられる。

#### 【0021】

図2は、磁気センサ22および傾斜角センサ24の検出結果をもとに方位を算出するフローを示す。まず傾斜角センサ24で検出された3軸方向の加速度成分をもとに、磁気センサ22の傾斜角を算出する(S10)。ここではピッチ角およびロール角を算出する。磁気センサ22は地磁気ベクトルの3軸成分を検出する(S12)。処理部10は、地磁

50

気ベクトルの成分をピッチ角およびロール角によって座標変換し（S14）、正確な方位を求める（S16）。このとき温度センサ28の検出結果を利用して、温度補正を行ってもよい。このように傾斜角センサ24の検出結果は方位の算出に用いられるが、本発明は、この検出結果をさらに有効に利用して、以下に示すアプリケーションを実現する。

#### 【0022】

<アプリケーション1>

アプリケーション1では、携帯端末装置1に歩数計の機能をもたせる。傾斜角センサ24は、携帯端末装置1の動きに合わせて3軸方向の加速度成分を検出する。したがって、携帯端末装置1を保持するユーザの歩行中、傾斜角センサ24は、携帯端末装置1の傾斜角に対応する加速度成分だけでなく、ユーザの動きに応じて低周波の加速度成分も検出する。

10

#### 【0023】

処理部10は、傾斜角センサ24の検出結果を周波数解析し、所定の範囲にある周波数の加速度成分に基づいて、ユーザの歩数をカウントする。この所定の範囲は、ユーザの歩行速度を包含するように予め設定される。最適値は、シミュレーションや実測により求めればよい。歩行動作は、主に重力の方向に加速度成分を加えるものであるから、傾斜角センサ24の内、重力軸に最も沿う軸の検出結果を使用する。また、他の2軸の検出結果を基に、重力軸に最も沿う軸の検出結果を補正してもよい。どの軸が重力軸に最も沿うかの判断は、静止状態では重力加速度成分が最も大きい軸を選定し、運動状態では、各軸が持つ抵抗値などの変化と、算出されるピッチ角およびロール角の値を基に算出することができる。

20

#### 【0024】

また、歩数をカウントする際、歩行動作による振動とその他の衝撃とを分けると、さらに精度を高めることができる。歩行動作による振動は、規則的な動作であるため、歩行している限り収束しない。これに対して、単なる衝撃は、所定の時間内に収束する。よって、この所定の時間を超える振動成分を歩行としてカウントし、所定の時間内に収束した衝撃は歩行としてカウントしない。ここで、所定の時間は、一般成人の歩行動作の振動や携帯端末装置1を落としたときの衝撃等をシミュレーションや実測により求め、最適値を求めることができる。処理部10は、算出した歩数を表示部36に表示させることができる。また、歩数に対応する消費カロリーを表示させてもよい。

30

#### 【0025】

処理部10は、図示しないROM上に格納されている地図データと、GPS情報取得部34から取得したGPS情報を基に、現在地の位置を地図上に表して、表示部36に表示させることができる。そして、ユーザの移動軌跡を表示させることができる。処理部10は、GPS情報により移動軌跡を求めることができるが、電波が届かない状態ではGPS情報により移動軌跡を求めることができない。また、GPS情報により移動軌跡を求める場合、始点と測定点の移動距離を算出することになるが、一定の距離をある時間内に移動しないと正確な方位を算出できない。さらに、GPS情報を基にした方位は、測定点を過ぎた後に計算するため、現在値の方位と異なる可能性もある。

40

#### 【0026】

そこで、処理部10は、磁気センサ22により検出される方位、傾斜角センサ24により検出される歩数および歩幅を基に、移動軌跡を求める。歩幅は、歩行中はほぼ一定であるから、歩数に掛け合わせることで、歩行距離を算出することができる。歩幅は、設定値を用いてもよいし、ユーザが入力してもよい。また、最初に2地点間のGPS情報を取得し、計算して求めたものを登録してもよい。

#### 【0027】

処理部10は、GPS情報による計算値と、磁気センサ22および傾斜角センサ24による計算値とを適宜使い分けて使用する。例えば、GPS衛星からの電波が届かない場所では、後者の計算値を使用するといった制御が可能である。また、平均値をとったり、急な変化が生じた場合に両計算値を比較して確認するなど、両計算値を補完しながら使用し

50

てもよい。

【0028】

<アプリケーション2>

アプリケーション2では、表示部36に表示された3次元オブジェクトまたは3次元空間の画像を、携帯端末装置1の向きや姿勢を変化させることにより、視点を切り替えた上記オブジェクト等の画像に切り替えることができる。ユーザが携帯端末装置1の向きや姿勢を変化させると、磁気センサ22および傾斜角センサ24は、その変化成分を検出する。処理部10は、その検出結果を基に、ヨー角、ピッチ角およびロール角を算出する。

【0029】

図3は、表示部に3次元オブジェクトを表示させた例を示す図である。ユーザは、画面内に表示された3次元オブジェクト40を全方位から観察することができる。即ち、3次元オブジェクト40に対する視点が上下方向、左右方向および奥行き方向に自由に移動できればよい。処理部10は、この3つの方向への移動量を、磁気センサ22および傾斜角センサ24の検出結果を基に算出されるヨー角、ピッチ角およびロール角の変化に対応させる。この3つの対応関係と、それぞれの角度変化に対する視点の移動量は、設計者が自由に設定することができる。また、ユーザがこれらの設定を任意に変更できてもよい。例えば、奥行き方向の移動にヨー角の変化を対応させた場合、ユーザが携帯端末装置1の姿勢を保ちながら回転させると、拡大または縮小表示をさせることができる。また、視点を移動させて、3次元オブジェクト40の裏側に回ることもできる。このように、ユーザが携帯端末装置1の向きや姿勢を変化させることにより、キー操作を行わなくても、自由に視点を変化させることができる。

【0030】

<アプリケーション3>

アプリケーション3では、表示部36に表示された地図上の方位と実際の方位とを関連づけて表示する。図4は、表示部36に地図を表示させた例を示す図である。処理部10は、図示しないROMなどに格納されている地図データに基づいて、表示部36に地図を表示させる。それと共に、磁気センサ22の検出結果を傾斜角センサ24の検出結果により補正し、方位を算出する。表示した地図上の方位と実際の方位とが一致するように、表示した地図を回転させる。したがって、ユーザが向きを変えることにより、表示部36に表示された地図も回転する。

【0031】

また、処理部10は、表示部36に表示した地図自体を回転させずに、常に北を画面上の上に表示するが、電子コンパス52のような表示を合わせて行い実際の北をユーザに認識させてもよい。このように、地図と実際の方位とが関連づけて表示されることにより、ユーザは有益な情報を得ることができる。

【0032】

また、アプリケーション2と同様に、表示部36に表示された地図画像の視点を、携帯端末装置1の向きや姿勢を変化させることにより、切り替えることができる。ユーザが携帯端末装置1の向きや姿勢を変化させると、磁気センサ22および傾斜角センサ24は、その変化成分を検出する。処理部10は、その検出結果を基に、ヨー角、ピッチ角およびロール角を算出する。設計者は、ピッチ角、ロール角およびヨー角の変化と、図4に示す視点50の上下方向、左右方向、高さ方向の移動量とを対応させる。例えば、ユーザがヨー角を変化させる動きを携帯端末装置1に与えた場合、地図平面からの高さが変化し、拡大または縮小表示をさせることができる。また、ユーザがピッチ角およびロール角を変化させる動きを携帯端末装置1に与えた場合、地図が上下または左右にスクロールする。なお、アプリケーション2と同様に、3つの対応関係と、それぞれの角度変化に対する視点の移動量は、設計者が自由に設定することができる。また、ユーザがこれらの設定を任意に変更できてもよい。

【0033】

アプリケーション2、3において、ヨー角、ピッチ角およびロール角の角速度が所定の

10

20

30

40

50

閾値以上のときに視点の移動を有効に行い、この閾値未満のときは視点の移動を行わないように処理してもよい。所定の閾値の最適値は、シミュレーションや実測により求めればよい。この場合、ユーザが所定速度未満で携帯端末装置1の向きや姿勢を変化させた場合、表示部36に表示された画像は静止した状態を維持し、所定速度以上で変化させた場合、当該画像はスクロールなどをすることになる。

#### 【0034】

##### <アプリケーション4>

アプリケーション4では、撮像部30で動画を撮像中に起こる手振れを補正する。ユーザが携帯端末装置1の撮像部30で動画を撮像中に手振れを起こすと、磁気センサ22および傾斜角センサ24は、その手振れによる変化成分を検出する。処理部10は、その変化成分により、携帯端末装置1の向きや姿勢の変化が手振れによるものか否かを判断する。例えば、所定の閾値を超える振動などは、手振れと見なさず、所定の閾値未満の微弱な振動を手振れと見なすといった処理が可能である。ここで、所定の閾値の最適値は、シミュレーションや実測により求めればよい。

#### 【0035】

図5は、処理部10により手振れを補正する様子を示す図である。(a)は手振れ検出時のフレームの1枚前のフレームを示し、(b)は手振れ検出時のフレームを示し、(c)はフレームを合成した様子を示す。処理部10は、手振れを感知すると、手振れ検出時のフレームの1枚前のフレームの特徴点を抽出する。特徴点の抽出は、各フレームの輝度成分を利用するとよい。図6(a)では人物の首の部分の特徴点60として抽出している。そして、手振れ検出時のフレームの中からその特徴点60を検索する。特徴点60の検索は、1枚前のフレームの特徴点60の画素位置から上下左右10%程度の範囲で行うとよい。処理部10は、手振れ検出時のフレームの特徴点60を抽出すると、1枚前のフレームの特徴点60と、手振れ検出時のフレームの特徴点60とを重ね合わせて2枚のフレームを合成する。この様子を図6(c)に示す。図6では手振れ検出時のフレームの特徴点60が右にずれていたため、2枚のフレームを合成すると、手振れ検出時のフレームの左端に余剰部分ができる。処理部10は、この合成範囲外の余剰部分を切り捨てて、手振れ検出時のフレームとする。

#### 【0036】

このように、カメラ付き携帯電話などの携帯端末装置1で撮像する場合に起きる手振れを複雑な機構を用いずに、アプリケーションによる画像処理で容易に補正することができる。その際、磁気センサ22および傾斜角センサ24の検出結果により、手振れ発生を認識したときのみ補正を行えばよいから、演算量の増加も最小限に抑えることができる。

#### 【0037】

##### <アプリケーション5>

アプリケーション5では、気圧センサ26を用いて、気圧、高度、天気を測定表示する。高度が高くなるほど気圧は低くなるという関係を利用して、高度を算出する。気圧の測定値は気候により変化するため、地表面における気圧、即ち絶対気圧と、地表面より高い位置における上昇分、即ち相対気圧の関係を予めテーブルとして図示しないROMなどに記録しておくことが好ましい。なお、絶対気圧と相対気圧の関係は、演算式の形式で記録部に格納されていてもよい。処理部10は、気圧センサ26の出力値に基づいて絶対気圧および相対気圧を算出して高度を特定する。

#### 【0038】

処理部10は、気圧センサ26の測定データを所定の時間毎に取得し、気圧の変化を測定する。この気圧の変化から、気圧が上昇傾向ならば天気は快方に向かっており、逆に気圧が下降傾向であれば天気は下り坂というように、天気傾向を予測することができる。

#### 【0039】

以上、本発明を実施の形態をもとに説明した。実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能で、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

【0040】

磁気センサ22および傾斜角センサ24の検出結果から得られるヨー角、ピッチ角およびロール角を用いて種々のアプリケーションを構築することができる。例えば、ヨー角を利用して、単純に方位を指し示す電子コンパスを表示部36に表示させてもよい。その他、ヨー角、ピッチ角およびロール角の変化やそれらの角速度を、電源のオンオフや音量の上下など各種の操作命令に関連づけてもよい。

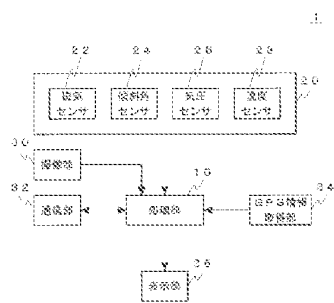
【産業上の利用可能性】

【0041】

本発明は、各種のセンサを搭載した携帯端末装置に関する分野に適用することができる。

【図1】

[001]

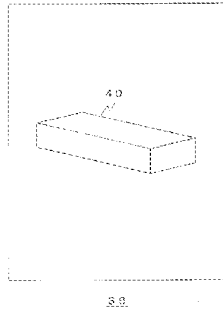


【図2】

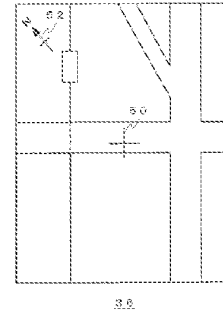
[002]



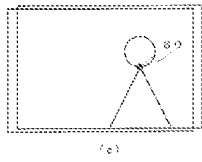
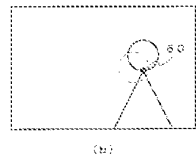
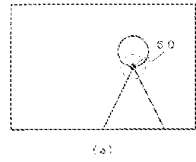
【 図 3 】  
[ 3/3 ]



【 図 4 】  
[ 3/3 ]



【 図 5 】  
[ 3/3 ]



## 【国際調査報告】

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT  |  | International application No.<br>PCT/JP2004/010140   |
|--|--|--|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER<br>Int.Cl. <sup>7</sup> G01C17/28  |  |  |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC  |  |  |
| B. FIELDS SEARCHED<br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>Int.Cl. <sup>7</sup> G01C17/28, G05M7/00                |  |  |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  |  |  |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)   |  |  |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT   |  |  |
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                   | Relevant to claim No.  |
| Y  | JP 9-81308 A (Seiko Instruments Inc.),<br>28 March, 1997 (28.03.97),<br>Per. Nos. [0139] to [0143]<br>(Family: none) | 4, 7   |
| Y  | JP 7-280583 A (Equos Research Co., Ltd.),<br>27 October, 1995 (27.10.95),<br>(Family: none)                          | 5, 7   |
| Y  | JP 7-19876 A (Sony Corp.),<br>20 January, 1995 (20.01.95),<br>(Family: none)   | 6, 7   |
| Y  | JP 2003-42766 A (Japan Aviation Electronics<br>Industry Ltd.),<br>13 February, 2003 (13.02.03),<br>(Family: none)    | 4-7  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.   |  | <input type="checkbox"/> See patent family annex.  |
| * Special categories of cited documents:   |  |  |
| *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance   |  | *I* Inter document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  |
| *E* earlier application or patent but published on or after the international filing date  |  | *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone   |
| *L* documents which may throw doubts on priority date(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (to be specified) |  | *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means   |  | *Z* document member of the same patent family  |
| *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed   |  |  |
| Date of the actual completion of the international search<br>07 October, 2004 (07.10.04)   |  | Date of mailing of the international search report<br>26 October, 2004 (26.10.04)  |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japanese Patent Office   |  | Authorized officer   |
| Facsimile No.  |  | Telephone No.  |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2004)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010140

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                          | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y         | JP 8-278137 A (Sony Corp.),<br>22 October, 1996 (22.10.96),<br>(Family: none)                               | 4-7                   |
| Y         | JP 9-96679 A (Matsushita Electric Industrial<br>Co., Ltd.),<br>08 April, 1997 (08.04.97),<br>(Family: none) | 7                     |
| X         | JP 9-321639 A (Casio Computer Co., Ltd.),<br>12 December, 1997 (12.12.97),<br>(Family: none)                | 7                     |

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (January 2004)



| 国際調査報告   |   | 国際出願番号  |
|--|---|---|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  |   | PCT/JP2004/010140   |
| Int. Cl. G01C17/28   |   |   |
| B. 調査を行った分類  |   |   |
| 調査を行った最小组資料 (国際特許分類 (IPC))   |   |   |
| Int. Cl. G01C17/28, G06M7/00   |   |   |
| 最小组資料以外の資料で調査を行った分類に含まれるもの   |   |   |
| 国際調査で使った電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)                               |   |   |
| C. 関連すると認められる文献  |   |   |
| 引用文献の<br>カテゴリ*   | 引用文献名、及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                       | 関連する<br>請求の範囲の番号  |
| Y  | JP 9-81308 A (セイコー電子工業株式会社)<br>28.03.1997, 段落【0139】-【0143】<br>(ファミリーなし) | 4, 7  |
| Y  | JP 7-280583 A (株式会社エクス・リサーチ)<br>27.10.1995 (ファミリーなし)                    | 5, 7  |
| Y  | JP 7-19876 A (ソニー株式会社)<br>20.01.1995 (ファミリーなし)                          | 6, 7  |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。               |   | <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                        |
| * 引用文献のカテゴリ  |   |   |
| 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの                                      |   | 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの     |
| 「B」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの                               |   | 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの                     |
| 「L」 優先権主張に係る発明を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)     |   | 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの |
| 「O」 口頭による開示、使用、展示等に當及する文献  |   | 「&」 同一パテントファミリー文献   |
| 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願   |   |   |
| 国際調査を完了した日   | 07.10.2004  | 国際調査報告の発送日<br>26.10.2004  |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本特許庁 (ISA/JP)<br>郵便番号100-8915<br>東京都千代田区築港三丁目4番2号 |   | 特許庁審査官 (権限のある職員).<br>長尾 望<br>3H 9236<br>電話番号 03-35681-1101 内線 3316  |

様式PCT/ISA/210 (第2ページ) (2004年1月)

| 国際調査報告               |  | 国際出願番号 PCT/JP2004/010140 |
|----------------------|--|--------------------------|
| C (続き)。 関連すると認められる文献 |  |                          |
| 引用文献の<br>カテゴリ*       | 引用文献名 及び一語の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                        | 関連する<br>優先の範囲の番号         |
| Y                    | JP 2003-42766 A (日本航空電子工業株式会社)<br>13. 02. 2003 (ファミリーなし) | 4-7                      |
| Y                    | JP 8-278137 A (ソニー株式会社)<br>22. 10. 1996 (ファミリーなし)        | 4-7                      |
| Y                    | JP 9-96679 A (松下電器産業株式会社)<br>08. 04. 1997 (ファミリーなし)      | 7                        |
| Y                    | JP 9-321639 A (カンオ計算機株式会社)<br>12. 12. 1997 (ファミリーなし)     | 7                        |

様式PCT/ISA/210 (第2ページの続き) (2004年1月)

---

(注) この公表は、国際事務局 (W I P O) により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願 (日本語実用新案登録出願) の国際公開の効果は、特許法第 1 8 4 条の 1 0 第 1 項 (実用新案法第 4 8 条の 1 3 第 2 項) により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

## IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

|              |  |  |                  |
|--------------|--|--|------------------|
| Applicant    | : Philippe Kahn, et al   | Examiner:  | Lu, Shirley      |
| Appl. No.    | : 12/247,950   | Art Unit:  | 2681             |
| Filed        | : October 8, 2008  | Conf No:   | 8961             |
| For          | : Method and System for<br>Waking Up a Device Due to<br>Motion | <b>CERTIFICATE OF TRANSMISSION</b>   |                  |
| Customer No. | : 08791  | I hereby certify that this correspondence is being<br>submitted electronically via EFS Web on the date<br>shown below. |                  |
|              |  | <u>/Judith Szepesi/</u>  | February 5, 2014 |
|              |  | <b>Judith A. Szepesi</b>   | <b>Date</b>      |

E-Filed via EFS Web  
 Commissioner for Patents  
 P.O. Box 1450  
 Alexandria, Virginia 22313-1450

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

Madam:

Enclosed is a copy of Information Disclosure Citation Form PTO-1449 or PTO/SB/08 together with copies of the documents cited on that form, except for copies not required to be submitted (e.g., copies of U.S. patents and U.S. published patent applications need not be enclosed). It is respectfully requested that the cited documents be considered and that the enclosed copy of Information Disclosure Citation Form PTO-1449 or PTO/SB/08 be initialed by the Examiner to indicate such consideration and a copy thereof returned to applicant(s).

Pursuant to 37 C.F.R. § 1.97, the submission of this Information Disclosure Statement is not to be construed as a representation that a search has been made and is not to be construed as an admission that the information cited in this statement is material to patentability.

Pursuant to 37 C.F.R. § 1.97, this Information Disclosure Statement is being submitted under one of the following (as indicated by an "X" to the left of the appropriate paragraph):

- 37 C.F.R. §1.97(b).
- 37 C.F.R. §1.97(c). If so, then enclosed with this Information Disclosure Statement is one of the following:
  - A statement pursuant to 37 C.F.R. §1.97(e) or
  - The Director is Authorized to charge in the amount of \$180.00 for the fee under 37 C.F.R. § 1.17(p).
- 37 C.F.R. §1.97(d). If so, then enclosed with this Information Disclosure Statement are the following:
  - (1) A statement pursuant to 37 C.F.R. §1.97(e); and
  - (2) A check for \$180.00 for the fee under 37 C.F.R. §1.17(p) for submission of the Information Disclosure Statement.

If there are any additional charges, please charge Deposit Account No. 02-2666.

Respectfully submitted,

BLAKELY, SOKOLOFF, TAYLOR & ZAFMAN LLP

Dated: February 5, 2014

/Judith Szepesi/  
Judith A. Szepesi  
Reg. No. 39,393

1279 Oakmead Parkway  
Sunnyvale, CA 94085  
(408) 720-8300

|   |   |           |   |  |
|---|---|-----------|---|--|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           | <b>Complete if Known</b><br>Application Number: 12/247,950<br>Filing Date: October 8, 2008<br>First Named Inventor: Philippe Kahn<br>Art Unit: 2681<br>Examiner Name: Lu, Shirley<br>Attorney Docket Number: 8689P057 |  |
| <b>Sheet</b>  | 1 | <b>of</b> | 3   |  |

| U.S. PATENT DOCUMENTS |                       |  |              |                                |   |   |
|-----------------------|-----------------------|--|--------------|--------------------------------|---|---|
| Examiner Initials*    | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |              | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                       |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |              |                                |   |   |
|                       |                       | us-                                      | 4,700,369    | 10/13/1987                     | Seigal et al                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 5,323,060    | 6/21/1994                      | Gast et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 5,446,775    | 8/25/1995                      | Wright et al                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 5,515,419    | 5/7/1996                       | Sheffer, Elizer A                               |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,129,686    | 10/10/2000                     | Friedman, Mark B                                |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,529,144    | 3/4/2003                       | Nilsen et al                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,766,176    | 7/20/2004                      | Gupta et al                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,002,553    | 2/21/2006                      | Shkolnikov, Mark                                |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,010,332    | 3/7/2006                       | Irvin et al                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,148,879    | 12/12/2006                     | Amento et al                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,177,684    | 2/13/2007                      | Kroll et al                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,245,725    | 7/17/2007                      | Beard, Paul                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,502,643    | 3/10/2009                      | Farringdon et al                                |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,526,402    | 4/28/2009                      | Tenanhaus et al                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 8,275,635    | 9/25/2012                      | Stivoric et al                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 8,398,546    | 3/19/2013                      | Pacione et al                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2002/0023654 | 2/28/2002                      | Webb, James D                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0048945 | 3/3/2005                       | Porter, Robert                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0020177 | 1/26/2006                      | Seo et al                                       |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0090161 | 4/27/2006                      | Bodas et al                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0109113 | 5/25/2006                      | Reyes et al.                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0201964 | 9/14/2006                      | DiPerna et al                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0078324 | 4/5/2007                       | Wijisiriwardana; Ravindra                       |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0104479 | 5/10/2007                      | Machida, Akihiro                                |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0208544 | 9/6/2007                       | Kulach et al                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0233788 | 10/4/2007                      | Bender  |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0296696 | 12/27/2007                     | Nurmi, Mikko                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 2008/0102785 | 5/1/2008                       | Childress et al                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 2009/0325705 | 12/31/2009                     | Filer et al                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 2010/0199189 | 8/5/2010                       | Ben-Aroya et al                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 2010/0245131 | 9/30/2010                      | Graumann, David L                               |   |
|                       |                       | us-                                      | 2010/0277489 | 11/4/2010                      | Geisner et al                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2010/0283742 | 11/11/2010                     | Lam, Wilson                                     |   |

|                           |  |                        |  |
|---------------------------|--|------------------------|--|
| <b>Examiner Signature</b> |  | <b>Date Considered</b> |  |
|---------------------------|--|------------------------|--|

\*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.  
<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached.  
 This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

|   |   |           |                          |                        |          |
|---|---|-----------|--------------------------|------------------------|----------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><br><b>INFORMATION DISCLOSURE<br/>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           | <b>Complete if Known</b> |                        |          |
|   |   |           | Application Number       | 12/247,950             |          |
|   |   |           | Filing Date              | October 8, 2008        |          |
|   |   |           | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |          |
|   |   |           | Art Unit                 | 2681                   |          |
|   |   |           | Examiner Name            | Lu, Shirley            |          |
| <b>Sheet</b>  | 2 | <b>of</b> | 3                        | Attorney Docket Number | 8689P057 |

| U.S. PATENT DOCUMENTS |                       |  |  |                                |   |   |
|-----------------------|-----------------------|--|--|--------------------------------|---|---|
| Examiner Initials*    | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |  | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                       |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |  |                                |   |   |
|                       |                       | US-                                      |  |                                |   |   |
|                       |                       | US-                                      |  |                                |   |   |
|                       |                       | US-                                      |  |                                |   |   |
|                       |                       | US-                                      |  |                                |   |   |
|                       |                       | US-                                      |  |                                |   |   |

| FOREIGN PATENT DOCUMENTS |                       |                           |                     |                                      |                                |   |   |                |
|--------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------|--------------------------------------|--------------------------------|---|---|----------------|
| Examiner Initials*       | Cite No. <sup>1</sup> | Foreign Patent Document   |                     |                                      | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear | T <sup>6</sup> |
|                          |                       | Country Code <sup>3</sup> | Number <sup>4</sup> | Kind Code <sup>5</sup><br>(if known) |                                |   |   |                |
|                          |                       |                           | GB 2431813 A        |                                      | 5/2/2007                       | Johnson, Eleanor                                |   |                |
|                          |                       |                           | JP 2000-90069       |                                      | 3/31/2000                      | Lucent Technol Inc                              | English Abstract  | √              |
|                          |                       |                           | JP 2001-057695      |                                      | 2/27/2001                      | Toshiba Video Products Japan, et al             | English Abstract  | √              |
|                          |                       |                           | JP 2001-79699       |                                      | 3/27/2001                      | Mitsui High Tech Inc                            | English Abstract  | √              |
|                          |                       |                           | JP 2003-143683      |                                      | 5/16/2003                      | NTT Docomo Inc                                  | English Abstract  | √              |
|                          |                       |                           | JP 2006-026092      |                                      | 2/2/2006                       | Matsushita Electric Ind Co Ltd                  | English Abstract  | √              |
|                          |                       |                           | JP 2006-239398      |                                      | 9/14/2006                      | Sony Corp                                       | English Abstract  | √              |
|                          |                       |                           | JP 2007-080219      |                                      | 3/29/2007                      | Navitime Japan Co Ltd                           | English Abstract  | √              |
|                          |                       |                           | JP 2007-104670      |                                      | 4/19/2007                      | Harald Philipp                                  | English Abstract  | √              |
|                          |                       |                           | JP 2007-142611      |                                      | 6/7/2007                       | NEC Corp  | English Abstract  | √              |
|                          |                       |                           | JP 2007-206748      |                                      | 8/16/2007                      | Kowa Co   | English Abstract  | √              |
|                          |                       |                           | JP 2007-215784      |                                      | 8/30/2007                      | Sony Corp                                       | English Abstract  | √              |
|                          |                       |                           | JP 2007-226855      |                                      | 9/6/2007                       | Sony Corp                                       | English Abstract  | √              |
|                          |                       |                           | JP 2008-173248      |                                      | 7/31/2008                      | Matsushita Electric Works Ltd                   | English Abstract  | √              |
|                          |                       |                           | WO 2006/008790      |                                      | 7/15/2004                      | C & N Inc                                       | English Abstract  | √              |

|                    |  |                 |  |
|--------------------|--|-----------------|--|
| Examiner Signature |  | Date Considered |  |
|--------------------|--|-----------------|--|

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. <sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) or MPEP 901.04. <sup>3</sup>Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>4</sup>For Japanese patent documents, the indication of the year of reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>5</sup>Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. <sup>6</sup>Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached. This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

|   |   |           |   |                          |                 |
|---|---|-----------|---|--------------------------|-----------------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           |   | <b>Complete if Known</b> |                 |
|   |   |           |   | Application Number       | 12/247,950      |
|   |   |           |   | Filing Date              | October 8, 2008 |
|   |   |           |   | First Named Inventor:    | Philippe Kahn   |
|   |   |           |   | Art Unit                 | 2681            |
|   |   |           |   | Examiner Name            | Lu, Shirley     |
| <b>Sheet</b>  | 3 | <b>of</b> | 3 | Attorney Docket Number   | 8689P057        |

| NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS |                      |   |                |
|---------------------------------|----------------------|---|----------------|
| Examiner Initials*              | Cite No <sup>1</sup> | Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published                      | T <sup>2</sup> |
|                                 |                      | "Heart Rate Monitor Sports Bra," <www.numetrex.com/about/heart-rate-monitor-sports-bra>, Accessed 8/9/2013, 2 pages   |                |
|                                 |                      | "Smart Underwear With Biosensors Availability in the Market Kudos to Modern Inkjet Printer Technology," <www.kokeytechnology.com/biotechnology/smart-underwear-with-biosensors-availability-in-the-market-kudos-to-modern-inkjet-printer-technology/>, Published 7/21/2010, 2 pages |                |
|                                 |                      | MEINHOLD, Bridgette, "Adidas by Stella McCartney's Tennis Bra Includes Built-In Heart Sensor," <www.ecouterre.com/adidas-by-stella-mccartneys-tennis-bra-includes-built-in-heart-sensor/>, 3/23/2012, 2 pages   |                |
|                                 |                      | European Patent Application No. EP09819844.3, Office Action, Dated 11 October 2013, 6 pages (P057EP)  |                |
|                                 |                      | Japanese Patent Application No. 2011-531156, Notification of Reasons for Rejection, Dispatched 2 December 2013, 6 pages (P057JP)  | √              |
|                                 |                      |   |                |
|                                 |                      |   |                |
|                                 |                      |   |                |
|                                 |                      |   |                |
|                                 |                      |   |                |
|                                 |                      |   |                |

|                    |  |                 |  |
|--------------------|--|-----------------|--|
| Examiner Signature |  | Date Considered |  |
|--------------------|--|-----------------|--|

\*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached. This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.





UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

NOTICE OF ALLOWANCE AND FEE(S) DUE

8791 7590 03/07/2014
BLAKELY SOKOLOFF TAYLOR & ZAFMAN
1279 Oakmead Parkway
Sunnyvale, CA 94085-4040

EXAMINER

LU, SHIRLEY

ART UNIT PAPER NUMBER

2681

DATE MAILED: 03/07/2014

Table with 5 columns: APPLICATION NO., FILING DATE, FIRST NAMED INVENTOR, ATTORNEY DOCKET NO., CONFIRMATION NO.
12/247,950 10/08/2008 Philippe Kahn 8689P057 8961

TITLE OF INVENTION: METHOD AND SYSTEM FOR WAKING UP A DEVICE DUE TO MOTION

Table with 7 columns: APPLN. TYPE, ENTITY STATUS, ISSUE FEE DUE, PUBLICATION FEE DUE, PREV. PAID ISSUE FEE, TOTAL FEE(S) DUE, DATE DUE
nonprovisional UNDISCOUNTED \$960 \$0 \$0 \$960 06/09/2014

THE APPLICATION IDENTIFIED ABOVE HAS BEEN EXAMINED AND IS ALLOWED FOR ISSUANCE AS A PATENT. PROSECUTION ON THE MERITS IS CLOSED. THIS NOTICE OF ALLOWANCE IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS. THIS APPLICATION IS SUBJECT TO WITHDRAWAL FROM ISSUE AT THE INITIATIVE OF THE OFFICE OR UPON PETITION BY THE APPLICANT. SEE 37 CFR 1.313 AND MPEP 1308.

THE ISSUE FEE AND PUBLICATION FEE (IF REQUIRED) MUST BE PAID WITHIN THREE MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS NOTICE OR THIS APPLICATION SHALL BE REGARDED AS ABANDONED. THIS STATUTORY PERIOD CANNOT BE EXTENDED. SEE 35 U.S.C. 151. THE ISSUE FEE DUE INDICATED ABOVE DOES NOT REFLECT A CREDIT FOR ANY PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE IN THIS APPLICATION. IF AN ISSUE FEE HAS PREVIOUSLY BEEN PAID IN THIS APPLICATION (AS SHOWN ABOVE), THE RETURN OF PART B OF THIS FORM WILL BE CONSIDERED A REQUEST TO REAPPLY THE PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE TOWARD THE ISSUE FEE NOW DUE.

HOW TO REPLY TO THIS NOTICE:

I. Review the ENTITY STATUS shown above. If the ENTITY STATUS is shown as SMALL or MICRO, verify whether entitlement to that entity status still applies.

If the ENTITY STATUS is the same as shown above, pay the TOTAL FEE(S) DUE shown above.

If the ENTITY STATUS is changed from that shown above, on PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, complete section number 5 titled "Change in Entity Status (from status indicated above)".

For purposes of this notice, small entity fees are 1/2 the amount of undiscounted fees, and micro entity fees are 1/2 the amount of small entity fees.

II. PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, or its equivalent, must be completed and returned to the United States Patent and Trademark Office (USPTO) with your ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). If you are charging the fee(s) to your deposit account, section "4b" of Part B - Fee(s) Transmittal should be completed and an extra copy of the form should be submitted. If an equivalent of Part B is filed, a request to reapply a previously paid issue fee must be clearly made, and delays in processing may occur due to the difficulty in recognizing the paper as an equivalent of Part B.

III. All communications regarding this application must give the application number. Please direct all communications prior to issuance to Mail Stop ISSUE FEE unless advised to the contrary.

IMPORTANT REMINDER: Utility patents issuing on applications filed on or after Dec. 12, 1980 may require payment of maintenance fees. It is patentee's responsibility to ensure timely payment of maintenance fees when due.

**PART B - FEE(S) TRANSMITTAL**

**Complete and send this form, together with applicable fee(s), to: Mail Mail Stop ISSUE FEE  
 Commissioner for Patents  
 P.O. Box 1450  
 Alexandria, Virginia 22313-1450  
 or Fax (571)-273-2885**

**INSTRUCTIONS:** This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

8791 7590 03/07/2014  
**BLAKELY SOKOLOFF TAYLOR & ZAFMAN**  
 1279 Oakmead Parkway  
 Sunnyvale, CA 94085-4040

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

**Certificate of Mailing or Transmission**

I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being facsimile transmitted to the USPTO (571) 273-2885, on the date indicated below.

|                             |
|-----------------------------|
| _____<br>(Depositor's name) |
| _____<br>(Signature)        |
| _____<br>(Date)             |

| APPLICATION NO. | FILING DATE | FIRST NAMED INVENTOR | ATTORNEY DOCKET NO. | CONFIRMATION NO. |
|-----------------|-------------|----------------------|---------------------|------------------|
| 12/247,950      | 10/08/2008  | Philippe Kahn        | 8689P057            | 8961             |

TITLE OF INVENTION: METHOD AND SYSTEM FOR WAKING UP A DEVICE DUE TO MOTION

| APPLN. TYPE    | ENTITY STATUS | ISSUE FEE DUE | PUBLICATION FEE DUE | PREV. PAID ISSUE FEE | TOTAL FEE(S) DUE | DATE DUE   |
|----------------|---------------|---------------|---------------------|----------------------|------------------|------------|
| nonprovisional | UNDISCOUNTED  | \$960         | \$0                 | \$0                  | \$960            | 06/09/2014 |

| EXAMINER    | ART UNIT | CLASS-SUBCLASS |
|-------------|----------|----------------|
| LU, SHIRLEY | 2681     | 340-457000     |

|   |   |
|---|---|
| <p>1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).</p> <p><input type="checkbox"/> Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.</p> <p><input type="checkbox"/> "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-02 or more recent) attached. <b>Use of a Customer Number is required.</b></p> | <p>2. For printing on the patent front page, list</p> <p>(1) The names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively, 1 _____</p> <p>(2) The name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed. 2 _____</p> <p>3 _____</p> |
|---|---|

**3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT** (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document has been filed for recordation as set forth in 37 CFR 3.11. Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE \_\_\_\_\_ (B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY) \_\_\_\_\_

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent) :  Individual  Corporation or other private group entity  Government

|   |   |
|---|---|
| <p>4a. The following fee(s) are submitted:</p> <p><input type="checkbox"/> Issue Fee</p> <p><input type="checkbox"/> Publication Fee (No small entity discount permitted)</p> <p><input type="checkbox"/> Advance Order - # of Copies _____</p> | <p>4b. Payment of Fee(s): (Please first reapply any previously paid issue fee shown above)</p> <p><input type="checkbox"/> A check is enclosed.</p> <p><input type="checkbox"/> Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.</p> <p><input type="checkbox"/> The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credits any overpayment, to Deposit Account Number _____ (enclose an extra copy of this form).</p> |
|---|---|

**5. Change in Entity Status** (from status indicated above)

Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29

Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27

Applicant changing to regular undiscounted fee status.

**NOTE:** Absent a valid certification of Micro Entity Status (see forms PTO/SB/15A and 15B), issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment.

**NOTE:** If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.

**NOTE:** Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable.

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.31 and 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications.

Authorized Signature \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

Typed or printed name \_\_\_\_\_ Registration No. \_\_\_\_\_



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

Table with 5 columns: APPLICATION NO., FILING DATE, FIRST NAMED INVENTOR, ATTORNEY DOCKET NO., CONFIRMATION NO.
12/247,950 10/08/2008 Philippe Kahn 8689P057 8961

8791 7590 03/07/2014
BLAKELY SOKOLOFF TAYLOR & ZAFMAN
1279 Oakmead Parkway
Sunnyvale, CA 94085-4040

EXAMINER

LU, SHIRLEY

ART UNIT PAPER NUMBER

2681

DATE MAILED: 03/07/2014

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)
(application filed on or after May 29, 2000)

The Patent Term Adjustment to date is 333 day(s). If the issue fee is paid on the date that is three months after the mailing date of this notice and the patent issues on the Tuesday before the date that is 28 weeks (six and a half months) after the mailing date of this notice, the Patent Term Adjustment will be 333 day(s).

If a Continued Prosecution Application (CPA) was filed in the above-identified application, the filing date that determines Patent Term Adjustment is the filing date of the most recent CPA.

Applicant will be able to obtain more detailed information by accessing the Patent Application Information Retrieval (PAIR) WEB site (http://pair.uspto.gov).

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Customer Service Center of the Office of Patent Publication at 1-(888)-786-0101 or (571)-272-4200.

## OMB Clearance and PRA Burden Statement for PTOL-85 Part B

The Paperwork Reduction Act (PRA) of 1995 requires Federal agencies to obtain Office of Management and Budget approval before requesting most types of information from the public. When OMB approves an agency request to collect information from the public, OMB (i) provides a valid OMB Control Number and expiration date for the agency to display on the instrument that will be used to collect the information and (ii) requires the agency to inform the public about the OMB Control Number's legal significance in accordance with 5 CFR 1320.5(b).

The information collected by PTOL-85 Part B is required by 37 CFR 1.311. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

### Privacy Act Statement

**The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

|                               |                                      |                                    |  |
|-------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--|
| <b>Notice of Allowability</b> | <b>Application No.</b><br>12/247,950 | <b>Applicant(s)</b><br>KAHN ET AL. |  |
|                               | <b>Examiner</b><br>SHIRLEY LU        | <b>Art Unit</b><br>2681            | <b>AIA (First Inventor to File) Status</b><br>No |

**-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address--**

All claims being allowable, PROSECUTION ON THE MERITS IS (OR REMAINS) CLOSED in this application. If not included herewith (or previously mailed), a Notice of Allowance (PTOL-85) or other appropriate communication will be mailed in due course. **THIS NOTICE OF ALLOWABILITY IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS.** This application is subject to withdrawal from issue at the initiative of the Office or upon petition by the applicant. See 37 CFR 1.313 and MPEP 1308.

1.  This communication is responsive to 2/6/14.  
 A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on \_\_\_\_\_.
2.  An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on \_\_\_\_\_; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.
3.  The allowed claim(s) is/are 1-3,5-11,14,15,25,26 and 28-35. As a result of the allowed claim(s), you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see [http://www.uspto.gov/patents/init\\_events/pph/index.jsp](http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp) or send an inquiry to [PPHfeedback@uspto.gov](mailto:PPHfeedback@uspto.gov).
4.  Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

**Certified copies:**

- a)  All    b)  Some    \*c)  None of the:

1.  Certified copies of the priority documents have been received.
2.  Certified copies of the priority documents have been received in Application No. \_\_\_\_\_.
3.  Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this national stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

\* Certified copies not received: \_\_\_\_\_.

Applicant has **THREE MONTHS FROM THE "MAILING DATE"** of this communication to file a reply complying with the requirements noted below. Failure to timely comply will result in **ABANDONMENT** of this application. **THIS THREE-MONTH PERIOD IS NOT EXTENDABLE.**

5.  **CORRECTED DRAWINGS** ( as "replacement sheets") must be submitted.  
 including changes required by the attached Examiner's Amendment / Comment or in the Office action of Paper No./Mail Date \_\_\_\_\_.  
**Identifying indicia such as the application number (see 37 CFR 1.84(c)) should be written on the drawings in the front (not the back) of each sheet. Replacement sheet(s) should be labeled as such in the header according to 37 CFR 1.121(d).**
6.  **DEPOSIT OF and/or INFORMATION** about the deposit of **BIOLOGICAL MATERIAL** must be submitted. Note the attached Examiner's comment regarding **REQUIREMENT FOR THE DEPOSIT OF BIOLOGICAL MATERIAL**.

**Attachment(s)**

- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <input type="checkbox"/> Notice of References Cited (PTO-892)</li> <li>2. <input checked="" type="checkbox"/> Information Disclosure Statements (PTO/SB/08),<br/>Paper No./Mail Date _____</li> <li>3. <input type="checkbox"/> Examiner's Comment Regarding Requirement for Deposit of Biological Material</li> <li>4. <input type="checkbox"/> Interview Summary (PTO-413),<br/>Paper No./Mail Date _____</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>5. <input checked="" type="checkbox"/> Examiner's Amendment/Comment</li> <li>6. <input checked="" type="checkbox"/> Examiner's Statement of Reasons for Allowance</li> <li>7. <input type="checkbox"/> Other _____</li> </ol> |
|--|--|

/SHIRLEY LU/  
Primary Examiner, Art Unit 2681

## DETAILED ACTION

### Examiner's Amendment

An examiner's amendment to the record appears below. Should the changes and/or additions be unacceptable to applicant, an amendment may be filed as provided by 37 CFR 1.312. To ensure consideration of such an amendment, it MUST be submitted no later than the payment of the issue fee.

Authorization for this examiner's amendment was given in a telephone interview with Judith Szepesi on 2/26/14.

Please amend the claims as follows:

1. (Currently Amended) A method comprising:  
receiving motion data from a motion sensor in a device, the motion sensor sensing motion along three axes;  
verifying whether the motion data includes one or more glitches and removing the one or more glitches from the motion data;  
determining an idle sample value for a dominant axis of the device, the dominant axis defined as the axis with a largest effect from gravity among the three axes, the idle sample value comprising an average of accelerations over a sample period along the dominant axis recorded when the device goes to idle mode after a period of inactivity;  
registering a motion of the device based on the motion data from the motion sensor;  
determining whether the motion caused a change in the dominant axis; and  
waking up the device when the motion of the device indicates the change in the dominant axis of the device, the dominant axis being the axis with the largest effect from gravity among the three axes.
2. (Currently Amended) The method of claim 1, wherein determining the idle sample value for the dominant axis comprises:  
processing the motion data to establish [[an]] the idle sample value; and

processing the idle sample value to establish the dominant axis.

3. (Previously Presented) The method of claim 1, wherein the motion sensor comprises an accelerometer.
4. CANCELED
5. (Previously Presented) The method of claim 2, further comprising determining the idle sample value for each of the other axes of the device.
6. (Previously Presented) The method of claim 1, wherein registering the motion of the device comprises:  
processing the motion data to determine a current sample value along the dominant axis of the device.
7. (Currently Amended) The method of claim 6 [[2]], further comprising comparing a difference between a current sample value along the dominant axis determined based on the motion of the device and the idle sample value of the dominant axis against a threshold value.
8. (Original) The method of claim 1, wherein the change in the dominant axis comprises a change in acceleration along the dominant axis.
9. (Original) The method of claim 1, wherein waking up the device further comprises configuring the device to return to a last active device state.
10. (Previously Presented) The method of claim 6, wherein the current sample value of the dominant axis of the device is an average of accelerations over a sample period.
11. (Original) The method of claim 6, further comprising determining the current sample value for each of the other axes of the device.

12. (Canceled)

13. CANCELED

14. (Original) The method of claim 6, further comprising determining that the device is to be woken up based on the difference between the current sample value and the idle sample value being greater than a threshold value.

15. (Original) The method of claim 8, further comprising:  
determining a new dominant axis based on the motion data received from the motion sensor;  
computing a difference between the current sample value along the new dominant axis and an idle sample value along the new dominant axis determined when the device goes to idle mode after a period of inactivity; and  
comparing the difference against a threshold value to establish whether to wake the device up.

Claims 16-24. (Canceled)

25. (Currently Amended) A mobile device comprising:  
a motion sensor to sense motion along three axes and generate motion data;  
a glitch corrector to determine whether the motion data includes one or more glitches and removing the one or more glitches from the motion data;

a dominant axis logic to determine an idle sample value for a dominant axis of the mobile device based on the motion data, the dominant axis defined as an axis with a largest effect from gravity among three axes, and the idle sample value comprising an average of accelerations over a sample period along the dominant axis recorded when the device goes to idle mode after a period of inactivity;



Art Unit: 2681

~~a motion sensor to register a motion of the mobile device; and~~  
a computation logic to determine whether the motion caused a change in the dominant axis; and

a power logic to wake up ~~activate~~ the device when the motion of the device indicates a change in the dominant axis of the device, the dominant axis being the axis with the largest effect from gravity among the three axes.

26. (Previously Presented) The mobile device of claim 25, further comprising:  
a long average logic to calculate an average of accelerations over a sample period.

27. (Canceled)

28. (Currently Amended) The mobile device of claim 26, further comprising:  
the dominant axis logic further to compare a difference between a current sample value along the dominant axis determined based on the motion of the device and the idle sample value of the dominant axis against a threshold value.

~~a computation logic to determine if the averages of accelerations indicate a change in the dominant axis of the device.~~

29. (Currently Amended) The mobile device of claim 26, wherein waking up the device further comprises configuring the device to return to a last active device state. ~~further comprising a glitch corrector logic to correct one or more glitches in the motion data before the average is calculated.~~

30. (Previously Presented) The mobile device of claim 25, wherein the motion sensor logic comprises an accelerometer to detect acceleration along one or more axes.

31. (Previously Presented) The mobile device of claim 25, further comprising a device state logic to restore the device to a last active state.

32. (Previously Presented) The mobile device of claim 31, wherein the device state logic allows user interaction to customize applications to be displayed when the device is woken up.

33. (Currently Amended) A system to wake up a mobile device comprising:  
a motion sensor to detect motion along three axes and generation motion data;  
a glitch corrector to determine whether the motion data includes one or more glitches and remove the one or more glitches from the motion data;

a dominant axis logic to determine an idle sample value, comprising an average of accelerations over a sample period along a dominant axis, the dominant axis defined as an axis with ~~compare an effect of gravity on the three axes, and to determine an axis of the device experiencing~~ a largest effect of gravity among the three axes; and

a power logic to move the device from ~~[[an]]~~ the inactive state to an active state upon detection of a change in the dominant axis which is the axis experiencing the largest effect of gravity.

34. (Previously Presented) The system of claim 33, further comprising:  
a long average logic to calculate an average of accelerations over a sample period, for accelerations along the dominant axis; and

a computation logic to determine if the average of accelerations indicates the change in the dominant axis of the device.

35. (Previously Presented) The system of claim 33, further comprising:  
a device state logic to restore the device to one of: a last active state, a preset customized state.

#### **Allowable Subject Matter**

Claim(s) 1-3, 5-11, 14-15, 25-26, 28-35 is/are allowed.

The following is an examiner's statement of reasons for allowance:

Art Unit: 2681

The prior art does not sufficiently teach or suggest the claimed limitations in their entirety in view of applicant's amendment and/or arguments, such as a method comprising: receiving motion data from a motion sensor in a device, the motion sensor sensing motion along three axes; verifying whether the motion data includes one or more glitches and removing the one or more glitches from the motion data; determining an idle sample value for a dominant axis of the device, the dominant axis defined as the axis with a largest effect from gravity among the three axes, the idle sample value comprising an average of accelerations over a sample period along the dominant axis recorded when the device goes to idle mode after a period of inactivity; registering a motion of the device based on the motion data from the motion sensor; determining whether the motion caused a change in the dominant axis; and waking up the device when the motion of the device indicates the change in the dominant axis of the device, the dominant axis being the axis with the largest effect from gravity among the three axes.

Any comments considered necessary by applicant must be submitted no later than the payment of the issue fee and, to avoid processing delays, should preferably accompany the issue fee. Such submissions should be clearly labeled "Comments on Statement of Reasons for Allowance."

### **Conclusion**

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to Shirley Lu whose telephone number is (571) 272-8546. The examiner can normally be reached on 8:30-5:00 M-F.

Art Unit: 2681

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Daniel Wu can be reached on (571) 272-2964. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is (571) 273-8300.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see <http://pair-direct.uspto.gov>. Should you have questions on access to the Private PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free).

/Shirley Lu/

Primary Examiner, Art Unit 2612

|   |   |           |                          |                        |          |
|---|---|-----------|--------------------------|------------------------|----------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           | <b>Complete if Known</b> |                        |          |
|   |   |           | Application Number       | 12/247,950             |          |
|   |   |           | Filing Date              | October 8, 2008        |          |
|   |   |           | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |          |
|   |   |           | Art Unit                 | 2681                   |          |
|   |   |           | Examiner Name            | Lu, Shirley            |          |
| <b>Sheet</b>  | 1 | <b>of</b> | 9                        | Attorney Docket Number | 8689P057 |

| FOREIGN PATENT DOCUMENTS |                       |                           |                     |                                      |                                |   |   |                |
|--------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------|--------------------------------------|--------------------------------|---|---|----------------|
| Examiner Initials*       | Cite No. <sup>1</sup> | Foreign Patent Document   |                     |                                      | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear | T <sup>6</sup> |
|                          |                       | Country Code <sup>3</sup> | Number <sup>4</sup> | Kind Code <sup>5</sup><br>(if known) |                                |   |   |                |
|                          |                       | EP                        | 0 833 537           |                                      | 7/31/2002                      | Matsushita Electric Industrial Co.              |   |                |
|                          |                       | EP                        | 1 104 143           |                                      | 5/30/2001                      | Kaartinen                                       |   |                |
|                          |                       | JP                        | 2003-014459         |                                      | 1/15/2003                      | Sony Corp                                       |   | √              |
|                          |                       | JP                        | 2005-309691 A       |                                      | 11/4/2005                      | Tsuji, Tomoharuna                               |   | √              |
|                          |                       | JP                        | 2006-118909         |                                      | 5/11/2006                      | Matsushita Electric Works Ltd                   |   | √              |
|                          |                       | JP                        | 2007-093433         |                                      | 4/12/2007                      | Hitachi Ltd                                     |   | √              |
|                          |                       | JP                        | 7020547 A           |                                      | 1/24/1995                      | Ricoh KK  |   | √              |
|                          |                       | WO                        | 00/63874            |                                      | 10/26/2000                     | Stringer, John                                  |   |                |
|                          |                       | WO                        | 02/088926           |                                      | 11/7/2002                      | The Commonwealth of Australia                   |   |                |
|                          |                       | WO                        | 2001/088477 A2      |                                      | 11/22/2001                     | Soehren et al                                   |   |                |
|                          |                       | WO                        | 99/22338            |                                      | 5/6/1999                       | British Telecommunicaitons                      |   |                |

| NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS |                       |   |                |
|---------------------------------|-----------------------|---|----------------|
| Examiner Initials*              | Cite No. <sup>1</sup> | Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published  | T <sup>2</sup> |
|                                 |                       | ANG, Wei Tech, et al, "Zero Phase Filtering for Active Compensation of Periodic Physiological Motion," Proc 1st IEEE / RAS-EMBS International Conference on Biomedical Robotics and Biomechatronics, February 20-22, 2006, pp 182-187   |                |
|                                 |                       | LEE, Hyunseok, et al, "A Dual Processor Solution for the MAC Layer of a Software Defined Radio Terminal, Advanced Computer Architecture Laboratory, University of Michigan, 25 pages  |                |
|                                 |                       | WEINBERG, Harvey, "Minimizing Power Consumption of iMEMS® Accelerometers," Analog Devices, < <a href="http://www.analog.com/static/imported-files/application_notes/5935151853362884599AN601.pdf">http://www.analog.com/static/imported-files/application_notes/5935151853362884599AN601.pdf</a> >, 2002, 5 pages |                |
|                                 |                       | Zypad WL 1100 Wearable Computer, < <a href="http://www.eurotech.fi/products/manuals/Zypad%20WL%201100_sf.pdf">http://www.eurotech.fi/products/manuals/Zypad%20WL%201100_sf.pdf</a> >, 1/16/2008, 2 pgs  |                |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (02/23/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached. This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 3 of 11

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./

|   |   |           |                          |                        |          |
|---|---|-----------|--------------------------|------------------------|----------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           | <b>Complete if Known</b> |                        |          |
|   |   |           | Application Number       | 12/247,950             |          |
|   |   |           | Filing Date              | October 8, 2008        |          |
|   |   |           | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |          |
|   |   |           | Art Unit                 | 2681                   |          |
|   |   |           | Examiner Name            | Lu, Shirley            |          |
| <b>Sheet</b>  | 2 | <b>of</b> | 9                        | Attorney Docket Number | 8689P057 |

| <b>U.S. PATENT DOCUMENTS</b> |                       |  |           |                                |  |  |
|------------------------------|-----------------------|--|-----------|--------------------------------|--|--|
| Examiner Initials*           | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |           | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or<br>Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines,<br>Where Relevant<br>Passages or Relevant<br>Figures Appear |
|                              |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |           |                                |  |  |
|                              |                       | us-                                      | 4,571,680 | 2/18/1986                      | Wu, Chyuan-Jong                                    |  |
|                              |                       | us-                                      | 4,776,323 | 10/11/1998                     | Spector, Donald                                    |  |
|                              |                       | us-                                      | 5,386,210 | 1/31/1995                      | Lee, Wade  |  |
|                              |                       | us-                                      | 5,430,480 | 7/4/1995                       | Allen et al  |  |
|                              |                       | us-                                      | 5,454,114 | 9/26/1995                      | Yach et al   |  |
|                              |                       | us-                                      | 5,485,402 | 1/16/1996                      | Smith et al  |  |
|                              |                       | us-                                      | 5,506,987 | 4/9/1996                       | Abramson et al                                     |  |
|                              |                       | us-                                      | 5,737,439 | 4/7/1998                       | Lapsley et al                                      |  |
|                              |                       | us-                                      | 5,771,001 | 6/23/1998                      | Cobb, Marion                                       |  |
|                              |                       | us-                                      | 5,911,065 | 6/8/1999                       | Williams et al                                     |  |
|                              |                       | us-                                      | 5,960,085 | 9/28/1999                      | de la Huerga                                       |  |
|                              |                       | us-                                      | 6,061,456 | 9/5/2000                       | Andrea et al                                       |  |
|                              |                       | us-                                      | 6,246,321 | 6/12/2001                      | Rechsteiner et al.                                 |  |
|                              |                       | us-                                      | 6,396,883 | 5/28/2002                      | Yang, et al.                                       |  |
|                              |                       | us-                                      | 6,408,330 | 6/18/2002                      | de la Huerga                                       |  |
|                              |                       | us-                                      | 6,470,147 | 10/22/2002                     | Imada  |  |
|                              |                       | us-                                      | 6,478,736 | 11/12/2002                     | Mault, James R                                     |  |
|                              |                       | us-                                      | 6,529,144 | 3/4/2003                       | Nilsen et al                                       |  |
|                              |                       | us-                                      | 6,595,929 | 7/22/2003                      | Stivoric et al                                     |  |
|                              |                       | us-                                      | 6,607,493 | 8/19/2003                      | Song, O Shik                                       |  |
|                              |                       | us-                                      | 6,628,898 | 9/30/2003                      | Endo, Takayuki                                     |  |
|                              |                       | us-                                      | 6,634,992 | 10/21/2003                     | Ogawa, Kyotaka                                     |  |
|                              |                       | us-                                      | 6,665,802 | 12/16/2003                     | Ober   |  |
|                              |                       | us-                                      | 6,672,991 | 1/6/2004                       | O'Malley, Sean M                                   |  |
|                              |                       | us-                                      | 6,685,480 | 2/3/2004                       | Nishimoto et al                                    |  |
|                              |                       | us-                                      | 6,731,958 | 5/4/2004                       | Shirai   |  |
|                              |                       | us-                                      | 6,788,980 | 9/7/2004                       | Johnson  |  |
|                              |                       | us-                                      | 6,895,425 | 5/17/2005                      | Kadyk et al  |  |
|                              |                       | us-                                      | 7,020,487 | 3/28/2006                      | Kimata   |  |
|                              |                       | us-                                      | 7,027,087 | 4/11/2006                      | Nozaki et al                                       |  |
|                              |                       | us-                                      | 7,028,547 | 4/18/2006                      | Shiratori et al                                    |  |
|                              |                       | us-                                      | 7,042,509 | 5/9/2009                       | Onuki, Ichiro                                      |  |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached. This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 4 of 11

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./

|   |   |           |                          |                        |          |
|---|---|-----------|--------------------------|------------------------|----------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           | <b>Complete if Known</b> |                        |          |
|   |   |           | Application Number       | 12/247,950             |          |
|   |   |           | Filing Date              | October 8, 2008        |          |
|   |   |           | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |          |
|   |   |           | Art Unit                 | 2681                   |          |
|   |   |           | Examiner Name            | Lu, Shirley            |          |
| <b>Sheet</b>  | 3 | <b>of</b> | 9                        | Attorney Docket Number | 8689P057 |

| <b>U.S. PATENT DOCUMENTS</b> |                       |  |           |                                |   |   |
|------------------------------|-----------------------|--|-----------|--------------------------------|---|---|
| Examiner Initials*           | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |           | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                              |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |           |                                |   |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,096,619 | 8/29/2006                      | Jackson et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,149,964 | 12/12/2006                     | Cottrille et al                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,155,507 | 12/26/2006                     | Hirano et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,171,222 | 1/30/2007                      | Fotstick, Gideon                                |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,173,604 | 2/6/2007                       | Marvit et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,176,886 | 2/13/2007                      | Marvit et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,176,887 | 2/13/2007                      | Marvit et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,176,888 | 2/13/2007                      | Marvit et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,180,500 | 2/20/2007                      | Marvit et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,180,501 | 2/20/2007                      | Marvit et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,180,502 | 2/20/2007                      | Marvit et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,212,230 | 5/1/2007                       | Stavely, Donald J.                              |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,254,516 | 8/7/2007                       | Case et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,280,096 | 10/9/2007                      | Marvit et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,301,526 | 11/27/2007                     | Marvit et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,301,527 | 11/27/2007                     | Marvit et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,301,528 | 11/27/2007                     | Marvit et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,301,529 | 11/27/2007                     | Marvit et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,305,323 | 12/4/2007                      | Skvortsov et al                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,365,735 | 4/29/2008                      | Reinhardt et al                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,365,736 | 4/29/2008                      | Marvit et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,365,737 | 4/29/2008                      | Marvit et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,379,999 | 5/27/2008                      | Zhou et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,397,357 | 7/8/2008                       | Krumm et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,428,471 | 9/23/2008                      | Darley et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,457,872 | 11/25/2008                     | Aton et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,463,997 | 12/9/2008                      | Pasolini et al                                  |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,617,071 | 11/10/2009                     | Darley et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,640,134 | 12/29/2009                     | Park et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,664,657 | 2/16/2010                      | Letzt et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,689,107 | 3/30/2010                      | Enomoto, Shigeo                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,705,884 | 4/27/2010                      | Pinto, et al.                                   |   |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached. This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 5 of 11

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./

|   |   |           |                          |                        |          |
|---|---|-----------|--------------------------|------------------------|----------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           | <b>Complete if Known</b> |                        |          |
|   |   |           | Application Number       | 12/247,950             |          |
|   |   |           | Filing Date              | October 8, 2008        |          |
|   |   |           | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |          |
|   |   |           | Art Unit                 | 2681                   |          |
|   |   |           | Examiner Name            | Lu, Shirley            |          |
| <b>Sheet</b>  | 4 | <b>of</b> | 9                        | Attorney Docket Number | 8689P057 |

| <b>U.S. PATENT DOCUMENTS</b> |                       |  |              |                                |   |   |
|------------------------------|-----------------------|--|--------------|--------------------------------|---|---|
| Examiner Initials*           | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |              | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                              |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |              |                                |   |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,765,553    | 7/27/2010                      | Douceur et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,788,059    | 8/31/2010                      | Kahn et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,881,902    | 2/1/2011                       | Kahn et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,889,085    | 2/15/2011                      | Downey et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,892,080    | 2/22/2011                      | Dahl, Fredrik Andreas                           |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,962,312    | 6/14/2011                      | Darley et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 8,187,182    | 5/29/2012                      | Kahn et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 2001/0047488 | 11/29/2001                     | Verplaetse et al                                |   |
|                              |                       | us-                                      | 2002/0006284 | 1/17/2002                      | Kim, Sung Bong                                  |   |
|                              |                       | us-                                      | 2002/0027164 | 3/7/2002                       | Mault et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 2002/0042830 | 4/11/2002                      | Bose et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 2002/0044634 | 4/18/2002                      | Rooke et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 2002/0054214 | 5/9/2002                       | Yoshikawa, Toshikazu                            |   |
|                              |                       | us-                                      | 2002/0122543 | 9/5/2002                       | Rowen, Chris E                                  |   |
|                              |                       | us-                                      | 2002/0138017 | 9/26/2002                      | Bui et al                                       |   |
|                              |                       | us-                                      | 2002/0142887 | 10/3/2002                      | O'Malley, Sean M                                |   |
|                              |                       | us-                                      | 2002/0150302 | 10/17/2002                     | McCarthy, et al                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2002/0173295 | 11/21/2002                     | Nykanen et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2002/0190947 | 12/19/2002                     | Feinstein                                       |   |
|                              |                       | us-                                      | 2003/0033411 | 2/13/2003                      | Kavoori et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2003/0093187 | 5/15/2003                      | Walker et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 2003/0101260 | 5/29/2003                      | Dacier et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 2003/0139908 | 7/24/2003                      | Wegerich et al.                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2003/0149526 | 8/7/2003                       | Zhou et al.                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 2003/0151672 | 8/14/2003                      | Robins et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 2003/0187683 | 10/2/2003                      | Kirchhoff et al                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2003/0208110 | 11/6/2003                      | Mault et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 2003/0208113 | 11/6/2003                      | Mault et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 2003/0227487 | 12/11/2003                     | Hugh, Harlan M.                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2003/0236625 | 12/25/2003                     | Brown et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0017300 | 1/29/2004                      | Kotzin et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0024846 | 2/5/2004                       | Randall et al                                   |   |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached. This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 6 of 11

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./



|   |   |           |                          |                        |          |
|---|---|-----------|--------------------------|------------------------|----------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           | <b>Complete if Known</b> |                        |          |
|   |   |           | Application Number       | 12/247,950             |          |
|   |   |           | Filing Date              | October 8, 2008        |          |
|   |   |           | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |          |
|   |   |           | Art Unit                 | 2681                   |          |
|   |   |           | Examiner Name            | Lu, Shirley            |          |
| <b>Sheet</b>  | 5 | <b>of</b> | 9                        | Attorney Docket Number | 8689P057 |

| <b>U.S. PATENT DOCUMENTS</b> |                       |  |              |                                |   |   |
|------------------------------|-----------------------|--|--------------|--------------------------------|---|---|
| Examiner Initials*           | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |              | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                              |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |              |                                |   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0043760 | 3/4/2004                       | Rosenfeld et al                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0044493 | 5/4/2001                       | Coulthard                                       |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0047498 | 3/11/2004                      | Mulet-Parada, et al                             |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0078219 | 4/22/2004                      | Kaylor et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0078220 | 4/22/2004                      | Jackson   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0081441 | 4/29/2004                      | Sato, Tatsuya , et al.                          |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0106958 | 6/3/2004                       | Mathis, et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0122294 | 6/24/2004                      | Hatlestad et al                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0122295 | 6/24/2004                      | Hatlestad et al                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0122296 | 6/24/2004                      | Hatlestad et al                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0122297 | 6/24/2004                      | Stahmann et al                                  |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0122333 | 6/24/2004                      | Nissila, Seppo                                  |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0122484 | 6/24/2004                      | Hatlestad et al                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0122485 | 6/24/2004                      | Stahmann et al                                  |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0122486 | 6/24/2004                      | Stahmann et al                                  |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0122487 | 6/24/2004                      | Hatlestad et al                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0125073 | 7/1/2004                       | Potter et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0130628 | 7/8/2004                       | Stavely, Donald J                               |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0135898 | 7/15/2004                      | Zador   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0146048 | 7/29/2004                      | Cotte   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0148340 | 7/29/2004                      | Cotte   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0148341 | 7/29/2004                      | Cotte   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0148342 | 7/29/2004                      | Cotte   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0148351 | 7/29/2004                      | Cotte   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0176067 | 9/9/2004                       | Lakhani et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0185821 | 9/23/2004                      | Yuasa, Tomokazu                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0219910 | 11/4/2004                      | Beckers, Fabien                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0242202 | 12/2/2004                      | Torvinen, Marko                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0247030 | 12/9/2004                      | Wiethoff, Andre                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0259494 | 12/23/2004                     | Mazar, Scott T.                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2005/0015768 | 1/20/2005                      | Moore, Mark Justin                              |   |
|                              |                       | us-                                      | 2005/0027567 | 2/3/2006                       | Taha  |   |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached. This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 7 of 11

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./

|   |   |           |                          |                        |          |
|---|---|-----------|--------------------------|------------------------|----------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           | <b>Complete if Known</b> |                        |          |
|   |   |           | Application Number       | 12/247,950             |          |
|   |   |           | Filing Date              | October 8, 2008        |          |
|   |   |           | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |          |
|   |   |           | Art Unit                 | 2681                   |          |
|   |   |           | Examiner Name            | Lu, Shirley            |          |
| <b>Sheet</b>  | 6 | <b>of</b> | 9                        | Attorney Docket Number | 8689P057 |

| U.S. PATENT DOCUMENTS |                       |  |              |                                |   |   |
|-----------------------|-----------------------|--|--------------|--------------------------------|---|---|
| Examiner Initials*    | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |              | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                       |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |              |                                |   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0038691 | 2/17/2005                      | Babu, Suresh                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0048945 | 3/3/2005                       | Porter, Robert                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0048955 | 3/3/2005                       | Ring, Steffen                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0078197 | 4/14/2005                      | Gonzales, Patrick F                             |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0079873 | 4/14/2005                      | Caspi et al.                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0101841 | 5/12/2005                      | Kaylor et al                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0102167 | 5/12/2005                      | Kapoor, Ashok K                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0107944 | 5/19/2005                      | Hovestadt et al                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0113649 | 5/26/2005                      | Bergantino, Paul V                              |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0113650 | 5/26/2005                      | Pacione et al                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0131736 | 6/16/2005                      | Nelson et al                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0141522 | 6/30/2005                      | Kadar et al                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0143106 | 6/30/2005                      | Chan et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0146431 | 7/7/2005                       | Hastings et al                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0157181 | 7/21/2005                      | Kawahara et al                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0165719 | 7/28/2005                      | Greenspan et al                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0168587 | 8/4/2005                       | Sato, et al.                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0182824 | 8/18/2005                      | Cotte   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0183086 | 8/18/2005                      | Abe et al                                       |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0203430 | 9/15/2005                      | Williams, Lyndsay , et al.                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0212751 | 9/29/2005                      | Marvit et al                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0212752 | 9/29/2005                      | Marvit et al                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0212753 | 9/29/2005                      | Marvit et al                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0212760 | 9/29/2005                      | Marvit et al                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0216403 | 9/29/2005                      | Tam et al                                       |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0234676 | 10/20/2005                     | Shibayama, Hiroaki                              |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0235058 | 10/20/2005                     | Rackus et al.                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0243178 | 11/3/2005                      | McConica  |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0245988 | 11/3/2005                      | Miesel, Keith A.                                |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0256414 | 11/17/2005                     | Kettunen et al                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0258938 | 11/24/2005                     | Moulson, John L                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0262237 | 11/24/2005                     | Fulton et al.                                   |   |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

|   |   |           |                          |                        |          |
|---|---|-----------|--------------------------|------------------------|----------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           | <b>Complete if Known</b> |                        |          |
|   |   |           | Application Number       | 12/247,950             |          |
|   |   |           | Filing Date              | October 8, 2008        |          |
|   |   |           | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |          |
|   |   |           | Art Unit                 | 2681                   |          |
|   |   |           | Examiner Name            | Lu, Shirley            |          |
| <b>Sheet</b>  | 7 | <b>of</b> | 9                        | Attorney Docket Number | 8689P057 |

| U.S. PATENT DOCUMENTS |                       |  |              |                                |   |   |
|-----------------------|-----------------------|--|--------------|--------------------------------|---|---|
| Examiner Initials*    | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |              | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                       |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |              |                                |   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0281289 | 12/22/2005                     | Huang et al                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0009243 | 1/12/2006                      | Dahan et al                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0017692 | 1/26/2006                      | Wehrenberg et al.                               |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0029284 | 2/9/2006                       | Stewart   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0080551 | 4/13/2009                      | Mantyjari et al                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0090088 | 4/27/2006                      | Choi et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0098097 | 5/11/2006                      | Wach et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0149516 | 7/6/2006                       | Bond et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0154642 | 7/13/2006                      | Scannell, Robert F. Jr.                         |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0161459 | 7/20/2006                      | Rosenfeld et al                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0167647 | 7/27/2006                      | Krumm et al.                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0167943 | 7/27/2006                      | Rosenberg                                       |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0172706 | 8/3/2006                       | Griffin et al                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0174685 | 8/10/2006                      | Skvortsov et al                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0204214 | 9/14/2006                      | Shah et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0249683 | 11/3/2006                      | Goldberg et al                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0256082 | 11/16/2006                     | Cho et al                                       |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0257042 | 11/16/2006                     | Ofek, et al.                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0289819 | 12/28/2006                     | Parsons, et al.                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0004451 | 1/4/2007                       | C Anderson, Eric                                |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0005988 | 1/4/2007                       | Zhengyou et al                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0017136 | 1/25/2007                      | Mosher et al                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0024441 | 2/1/2007                       | Kahn et al.                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0037605 | 2/15/2007                      | Logan et al                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0040892 | 2/22/2007                      | Aoki et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0050157 | 3/1/2007                       | Kahn et al.                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0075127 | 4/5/2007                       | Rosenberg, Louis B.                             |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0075965 | 4/5/2007                       | Huppi et al                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0106991 | 5/10/2007                      | Yoo, Jun-Hyun                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0143068 | 6/21/2007                      | Pasolini et al                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0145680 | 6/28/2007                      | Rosenberg, Louis B                              |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0156364 | 7/5/2007                       | Rothkopf, Fletcher R                            |   |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 9 of 11

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./

|   |   |           |                          |                        |          |
|---|---|-----------|--------------------------|------------------------|----------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           | <b>Complete if Known</b> |                        |          |
|   |   |           | Application Number       | 12/247,950             |          |
|   |   |           | Filing Date              | October 8, 2008        |          |
|   |   |           | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |          |
|   |   |           | Art Unit                 | 2681                   |          |
|   |   |           | Examiner Name            | Lu, Shirley            |          |
| <b>Sheet</b>  | 8 | <b>of</b> | 9                        | Attorney Docket Number | 8689P057 |

| U.S. PATENT DOCUMENTS |                       |  |              |                                |   |   |
|-----------------------|-----------------------|--|--------------|--------------------------------|---|---|
| Examiner Initials*    | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |              | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                       |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |              |                                |   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0161410 | 7/12/2007                      | Huang, et al.                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0165790 | 7/19/2007                      | Taori, Rakesh                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0169126 | 7/19/2007                      | Todoroki et al                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0176898 | 8/2/2007                       | Suh, Hyuk-Jeen                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0192483 | 8/16/2007                      | Rezvani et al                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0239399 | 10/11/2007                     | Shyenblat et al                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0259685 | 11/8/2007                      | Engblom et al.                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0259717 | 11/8/2007                      | Mattice et al                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0263995 | 11/15/2007                     | Park, Kyong H., et al.                          |   |
|                       |                       | us-                                      | 2008/0005738 | 1/3/2008                       | Imai et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 2008/0030586 | 2/7/2008                       | Helbing et al                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2008/0046888 | 2/21/2008                      | Appaji, Anuradha K                              |   |
|                       |                       | us-                                      | 2008/0052716 | 2/28/2008                      | Theurer, Andrew Matthew                         |   |
|                       |                       | us-                                      | 2008/0072014 | 3/20/2008                      | Krishnan et al                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 2008/0113689 | 5/15/2008                      | Bailey, William P                               |   |
|                       |                       | us-                                      | 2008/0140338 | 6/12/2008                      | No et al  |   |
|                       |                       | us-                                      | 2008/0153671 | 6/26/2008                      | Ogg et al                                       |   |
|                       |                       | us-                                      | 2008/0165022 | 7/10/2008                      | Herz et al.                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 2008/0168361 | 7/10/2008                      | Forstall, et al.                                |   |
|                       |                       | us-                                      | 2008/0214358 | 9/4/2008                       | Ogg et al                                       |   |
|                       |                       | us-                                      | 2008/0231713 | 9/25/2008                      | Florea, Corneliu , et al.                       |   |
|                       |                       | us-                                      | 2008/0231714 | 9/25/2008                      | Estevez et al                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2008/0232604 | 9/25/2008                      | Dufresne et al                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 2008/0243432 | 10/2/2008                      | Kato et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 2008/0303681 | 12/11/2008                     | Herz et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 2008/0311929 | 12/18/2008                     | Carro et al                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 2009/0017880 | 1/15/2009                      | Moore et al                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 2009/0031319 | 1/29/2009                      | Fecioru, Mihai-Daniel                           |   |
|                       |                       | us-                                      | 2009/0043531 | 2/12/2009                      | Kahn et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 2009/0067826 | 3/12/2009                      | Shinohara, Junichi , et al.                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 2009/0082994 | 3/26/2009                      | Schuler et al                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2009/0088204 | 4/2/2009                       | Culbert et al                                   |   |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 10 of 11

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./





## EAST Search History

## EAST Search History (Prior Art)

| Ref # | Hits  | Search Query   | DBs  | Default Operator | Plurals | Time Stamp          |
|-------|-------|--|--|------------------|---------|---------------------|
| L1    | 13410 | (340/457,573.1,686.1,539.1,522,667).CCLS.  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR               | OFF     | 2014/02/27<br>15:06 |
| L2    | 116   | (axis axes) with wak\$4 adj up   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR               | OFF     | 2014/02/27<br>15:06 |
| L3    | 7     | ((("20030098792") or ("20030034887") or ("6922147")).PN.   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR               | OFF     | 2014/02/27<br>15:06 |
| L4    | 116   | (axis axes) with wak\$4 adj up   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR               | OFF     | 2014/02/27<br>15:06 |
| L5    | 116   | (axis axes) with wak\$4 adj up   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR               | OFF     | 2014/02/27<br>15:06 |
| L6    | 17    | L5 AND ( (G06Q10/08 OR G06Q10/0833 OR G06Q20/204 OR G06Q20/32 OR G06Q20/327 OR G06Q20/3278 OR G06Q50/22 OR G07B17/00193 OR G07B2017/00225 OR G07F17/0014 OR G07F17/12).CPC. )  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR               | OFF     | 2014/02/27<br>15:06 |
| L7    | 64    | ("20050232404"   "6013007"   "20050222801"   "20060205406"   "20070037610"   "20070073482"   "20080161072"   "6700499"   "6836744"   "7220220"   "7489937"   "6282496"   "6532419"   "7353112"   "20090236414"   "20020027164"   "20020044634"   "20020150302"   "20030033411"   "20040078219"   "20040078220" | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS                                      | OR               | OFF     | 2014/02/27<br>15:07 |

|    |     |  |  |     |                     |
|----|-----|--|--|-----|---------------------|
|    |     | "20040125073"   "20040176067"  <br>"20040185821"   "20040219910"  <br>"20040259494"   "20050048945"  <br>"20050107944"   "20050113649"  <br>"20050146431"   "20050212751"  <br>"20050243178"   "20050256414"  <br>"20050258938"   "20050262237"  <br>"20060090088"   "20060098097"  <br>"20060161459"   "20060172706"  <br>"20070143068"   "20070239399"  <br>"20070259717"   "20080214358"  <br>"20080232604"   "20080303681"  <br>"20090017880").PN.   |  |     |                     |
| L8 | 311 | ("20090124348"   "6731958"   "6788980"  <br>"7254516"   "7365735"   "7640134"  <br>"7889085"   "20060161377"  <br>"20070259716"   "6353449"  <br>"20020109600"   "20020151810"  <br>"20050033200"   "20090234614"  <br>"4578769"   "5446725"   "5446775"  <br>"5654619"   "6145389"   "6282496"  <br>"6496695"   "6522266"   "6790178"  <br>"6813582"   "7092846"   "7457719"  <br>"7512515"   "20040122297"  <br>"20040122485"   "20040122486"  <br>"20040148340"   "20040148341"  <br>"20050141522"   "20050143106"  <br>"20050165719"   "20050203430"  <br>"20060149516"   "20060154642"  <br>"20060289819"   "20070050157"  <br>"20070169126"   "20080030586"  <br>"20080243432"   "20090043531"  <br>"20090215502"   "5485402"   "5911065"  <br>"6628898"   "20070125852"  <br>"20050232388"   "20050238132"  <br>"20060100546"   "20060288781"  <br>"20070260418"   "20080171918"  <br>"20090213002"   "5778882"   "6135951"  <br>"6532419"   "6823036"   "6826477"  <br>"6928382"   "7054784"   "7072789"  <br>"7171331"   "7297088"   "7382611"  <br>"7526402"   "7647196"   "6826477"  <br>"20020042830"   "20020054214"  <br>"20030149526"   "20030227487"  <br>"20040081441"   "20040106958"  <br>"20040122484"   "20040122487"  <br>"20050131736"   "20050183086"  <br>"20050216403"   "20060017692"  <br>"20060249683"   "20060257042"  <br>"20080072014"   "20080153671"  <br>"20090099668"   "5771001"   "6607493"  <br>"6685480"   "7176888"   "7180501"  <br>"7689107"   "7705884"   "8187182"  <br>"20040106421"   "20060223547"  <br>"20060259268"   "20070038364"  <br>"20070082789"   "20070130582"  <br>"5583776"   "5593431"   "5955667"  <br>"6428490"   "6786877"   "6959259"  <br>"7148797"   "7608050"   "7752011"  <br>"7987070"   "20020142887"  <br>"20020173295"   "20030151672"  <br>"20030208113"   "20040130628"  <br>"20040148342"   "20040247030"  <br>"20050048955"   "20050113650" | US-PGPUB; OR<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS | OFF | 2014/02/27<br>15:08 |



|    |     |  |  |     |                     |
|----|-----|--|--|-----|---------------------|
|    |     | "20050182824"   "20050212752"  <br>"20050212760"   "20060029284"  <br>"20070075965"   "20070156364"  <br>"20070165790"   "20070192483"  <br>"20070263995"   "20080005738"  <br>"20080046888"   "20080140338"  <br>"20080311929"   "20090088204"  <br>"4571680"   "5386210"   "5737439"  <br>"7020487"   "7171222"   "7176886"  <br>"7301526"   "7379999"   "7664657"  <br>"7765553"   "20050210300"  <br>"20070150136"   "6771250"  <br>"20030018430"   "20030139692"  <br>"20040236500"   "20050202934"  <br>"20070067094"   "20070142715"  <br>"20070195784"   "20090047645"  <br>"20090319221"   "20100056872"  <br>"20100057398"   "6493652"   "6539336"  <br>"6881191"   "6898550"   "7169084"  <br>"7353112"   "7640804"   "7653508"  <br>"7857772"   "20070102525"  <br>"20020138017"   "20030208110"  <br>"20030236625"   "20040135898"  <br>"20040148351"   "20040242202"  <br>"20050015768"   "20050078197"  <br>"20050245988"   "20060009243"  <br>"20060080551"   "20060165022"  <br>"20070004451"   "20090082994"  <br>"5454114"   "6246321"   "6396883"  <br>"6634992"   "7212230"   "7301528"  <br>"7365737"   "20020193124"  <br>"20030048218"   "20030083596"  <br>"20030109258"   "20040225467"  <br>"20060020177"   "20060136173"  <br>"20070061105"   "20070063850"  <br>"20070213085"   "20090098880"  <br>"6122595"   "6885971"   "6941239"  <br>"6975959"   "7158912"   "7334472"  <br>"7451056"   "7467060"   "7753861"  <br>"7774156"   "20030093187"  <br>"20030139908"   "20030187683"  <br>"20040017300"   "20040024846"  <br>"20040122333"   "20050038691"  <br>"20050102167"   "20050157181"  <br>"20050235058"   "20060167647"  <br>"20060167943"   "20070106991"  <br>"20070145680"   "20080113689"  <br>"20080231713"   "20080231714"  <br>"4776323"   "5660085"   "6408330").PN. |  |     |                     |
| L9 | 147 | ("6470147"   "6665802"   "7028547"  <br>"7096619"   "7155507"   "7301527"  <br>"7301529"   "7365736"   "7617071"  <br>"7788059"   "7881902"   "20020023654"  <br>"20020089425"   "20020118121"  <br>"20050240375"   "20060206258"  <br>"20070250261"   "20070260482"  <br>"6369794"   "7212943"   "6122595"  <br>"20010047488"   "20020006284"  <br>"20020122543"   "20030101260"  <br>"20040044493"   "20040047498"  <br>"20040122294"   "20040122295"  <br>"20040122296"   "20040146048"  <br>"20050027567"   "20050168587"  <br>"20070024441"   "20070037605"   | US-PGPUB; OR<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS | OFF | 2014/02/27<br>15:08 |

|    |    |   |  |    |     |                     |
|----|----|---|--|----|-----|---------------------|
|    |    | "20070075127"   "20080052716"  <br>"20080168361"   "20090067826"  <br>"20090128448"   "20090274317"  <br>"20090299951"   "5430480"   "5506987"  <br>"6595929"   "6672991"   "6895425"  <br>"7027087"   "7149964"   "7173604"  <br>"7176887"   "7892080"   "7962312"  <br>"7010332"   "20050248718"  <br>"20060063980"   "20060064276"  <br>"20060167387"   "20070208531"  <br>"20070213126"   "4285041"   "5976083"  <br>"6513381"   "6611789"   "7057551"  <br>"7177684"   "7387611"   "5583776"  <br>"20020190947"   "20040043760"  <br>"20050079873"   "20050101841"  <br>"20050134676"   "20050212753"  <br>"20050281289"   "20060174685"  <br>"20060204214"   "20060256082"  <br>"20070005988"   "20070017136"  <br>"20070040892"   "20070161410"  <br>"20070176898"   "20070259685"  <br>"20090031319"   "20090174782"  <br>"6478736"   "6529144"   "7042509"  <br>"7180500"   "7180502"   "7280096"  <br>"7305323"   "7397357"   "7457872"  <br>"7463997").PN. |  |    |     |                     |
| S2 | 28 | ("5793291"   "5949340"   "5966070"  <br>"6104293"   "6535137"   "6714132"  <br>"6812844"   "6909365"   "6922154"  <br>"6924742"   "6930614"   "6998988").PN.  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2010/05/03<br>09:48 |
| S3 | 7  | S2 and remote\$4  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2010/05/03<br>09:48 |
| S4 | 2  | S3 and distance\$1  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2010/05/03<br>09:49 |
| S5 | 1  | "20040095252".pn. and distance\$1   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2010/05/03<br>09:50 |
| S8 | 0  | "20030222775".pn. and distance\$1   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2010/05/03<br>10:14 |
| S9 | 2  | "20030098792".pn.   | US-PGPUB;  | OR | OFF | 2010/05/03          |

|     |     |  |  |    |     |                     |
|-----|-----|--|--|----|-----|---------------------|
|     |     |  | USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB              |    |     | 10:16               |
| S10 | 0   | "20030098792".pn. and temperature            | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2010/05/03<br>10:40 |
| S11 | 0   | "20030098792".pn. and temperature\$1         | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2010/05/03<br>10:40 |
| S12 | 1   | "20030098792".pn. and motion                 | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2010/05/03<br>10:43 |
| S13 | 2   | ∞ and distance\$1                            | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2010/05/03<br>10:46 |
| S14 | 11  | baby adj seat and distance same counter      | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2010/05/03<br>11:13 |
| S15 | 19  | baby adj seat and predetermined adj distance | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2010/05/03<br>11:17 |
| S16 | 2   | "20030122662".pn. and range                  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2010/05/03<br>11:20 |
| S17 | 167 | car adj seat and predetermined adj distance  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;            | OR | OFF | 2010/05/03<br>11:22 |

|     |     |  |  |    |     |                     |
|-----|-----|--|--|----|-----|---------------------|
|     |     |  | IBM_TDB  |    |     |                     |
| S18 | 167 | car adj seat and predetermined adj distance                | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2010/05/03<br>11:23 |
| S19 | 133 | car adj seat and distance with signal\$1                   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2010/05/03<br>11:24 |
| S20 | 14  | car adj seat and predetermined adj distance with signal\$1 | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2010/05/03<br>11:24 |
| S21 | 0   | "7797212".pn. and counter                                  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2010/05/03<br>11:26 |
| S22 | 12  | car adj seat and distance with signal\$1 adj strength\$1   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2010/05/03<br>11:27 |
| S23 | 0   | "1318".apn. and automatic\$4                               | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2010/05/13<br>20:05 |
| S24 | 1   | "131848".apn. and automatic\$4                             | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2010/05/13<br>20:05 |
| S25 | 3   | "131848".apn.  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2010/05/13<br>20:06 |
| S26 | 1   | "131848".apn. and automatic\$4                             | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;                                     | OR | OFF | 2010/05/13<br>20:06 |

|     |       |   |  |    |     |                     |
|-----|-------|---|--|----|-----|---------------------|
|     |       |   | EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB   |    |     |                     |
| S27 | 12    | lojack.as. and automatic\$4                       | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2010/05/13<br>20:12 |
| S28 | 2     | "7561102".pn.                                     | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2010/05/13<br>20:14 |
| S29 | 2     | "7536169".pn.                                     | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2010/05/13<br>20:15 |
| S30 | 3940  | counter with time with distance                   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/01/10<br>12:52 |
| S31 | 245   | counter with measur\$4 near5 (time with distance) | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/01/10<br>12:52 |
| S32 | 25    | S31 and @rlad < "20060718"                        | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/01/10<br>12:54 |
| S33 | 11598 | "327"/\$.ccls. and rectifier                      | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/01/11<br>22:16 |
| S34 | 616   | "327"/\$.ccls. and rectifier.ti.                  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/01/11<br>22:16 |
| S35 | 36    | 340/573.1 and return adj signal with distance     | US-PGPUB;<br>USPAT;  | OR | OFF | 2011/04/26<br>17:49 |

|     |    |   |  |    |     |                     |
|-----|----|---|--|----|-----|---------------------|
|     |    |   | USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB                        |    |     |                     |
| S36 | 21 | S35 and @rlad < "20060718"              | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>17:50 |
| S37 | 2  | "20030034887".pn. and return adj signal | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>17:53 |
| S38 | 2  | "20030034887".pn.                       | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>18:12 |
| S39 | 2  | "20030034887".pn. and return adj signal | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>18:12 |
| S40 | 1  | "20030034887".pn. and "10"              | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>18:18 |
| S41 | 2  | "20030034887".pn. and timer             | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>18:38 |
| S42 | 0  | "20030098792".pn. and "72"              | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>18:46 |
| S43 | 1  | "20030098792".pn. and "27"              | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>18:46 |

|     |   |  |  |    |     |                     |
|-----|---|--|--|----|-----|---------------------|
| S44 | 0 | "779712".apn. and low adj power                          | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>18:53 |
| S45 | 0 | "779712".apn. and motion adj detector                    | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>18:53 |
| S46 | 0 | "779712".apn. and motion                                 | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>18:53 |
| S47 | 3 | "779712".apn.  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>18:53 |
| S48 | 2 | "6922147".pn. and temperature                            | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>19:06 |
| S49 | 6 | ((("20030098792") or ("20030034887") or ("6922147")).PN. | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>19:31 |
| S51 | 3 | S49 and (conserv\$6 sav\$4 power reduc\$4)               | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>19:31 |
| S52 | 2 | S49 and motion   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>20:56 |
| S53 | 0 | mtion adj detector with sleep                            | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;                        | OR | OFF | 2011/04/26<br>21:05 |

|     |      |  |  |    |     |                     |
|-----|------|--|--|----|-----|---------------------|
|     |      |  | DERWENT;<br>IBM_TDB  |    |     |                     |
| S54 | 52   | motion adj detector with sleep adj mode                  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>21:05 |
| S55 | 10   | S54 and @rlad < "20060718"                               | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>21:06 |
| S56 | 9857 | (340/457,573.1,686.1,539.1,522,667).CCLS.                | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>21:15 |
| S57 | 5    | S56 and S54  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>21:15 |
| S58 | 638  | signal adj edge adj detector                             | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>21:18 |
| S59 | 0    | signal adj edge adj detector same reduce<br>adj error    | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>21:19 |
| S60 | 33   | signal adj edge adj detector same error                  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>21:19 |
| S61 | 10   | signal adj edge adj detector with error                  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>21:19 |
| S62 | 3    | signal adj edge adj detector with error with<br>count\$4 | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;  | OR | OFF | 2011/04/26<br>21:21 |



|     |    |   |  |    |     |                     |
|-----|----|---|--|----|-----|---------------------|
|     |    |   | FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB                                  |    |     |                     |
| S63 | 3  | signal adj edge adj detector with error with count\$4 | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>21:22 |
| S64 | 10 | signal adj edge adj detector with error               | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>21:23 |
| S65 | 34 | signal adj edge adj detector and measur\$4 adj time   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>21:23 |
| S66 | 5  | signal adj edge adj detector same measur\$4 adj time  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>21:23 |
| S68 | 86 | edge adj detect\$4 with counter with error\$1         | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>21:24 |
| S69 | 23 | S68 and @rlad < "20060718"                            | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>21:25 |
| S70 | 45 | edge adj detect\$4 with reduc\$4 near3 error\$1       | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>21:26 |
| S71 | 7  | S70 and @rlad < "20060718"                            | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>21:26 |
| S72 | 1  | "247950".apn. and dominant adj axis                   | US-PGPUB;  | OR | OFF | 2011/04/26          |

|     |    |  |  |    |     |                     |
|-----|----|--|--|----|-----|---------------------|
|     |    |  | USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB              |    |     | 22:03               |
| S73 | 18 | ((("20060161377") or ("200702597") or ("20070150136") or ("6353449") or ("6771250")).PN. | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/26<br>22:40 |
| S74 | 0  | ("200700259716").PN.   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/27<br>11:57 |
| S75 | 2  | ("20070259716").PN.  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/27<br>11:57 |
| S76 | 8  | ((("20070259716") or ("6353449") or ("20070150136") or ("6771250")).PN.                  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/27<br>17:37 |
| S77 | 1  | "247950".apn. and (long adj average\$1 with idle)  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/27<br>23:11 |
| S78 | 1  | "247950".apn. and (long adj average\$1 with set\$4)                                      | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/27<br>23:11 |
| S79 | 1  | "247950".apn. and (long adj average\$1 with idle adj sample)                             | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/27<br>23:14 |
| S80 | 1  | "247950".apn. and (long adj average\$1)  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;            | OR | OFF | 2011/04/27<br>23:17 |

|     |      |  |  |    |     |                     |
|-----|------|--|--|----|-----|---------------------|
|     |      |  | IBM_TDB  |    |     |                     |
| S81 | 3524 | long adj average   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/27<br>23:18 |
| S82 | 3524 | "long average"   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/27<br>23:19 |
| S83 | 10   | ((("20060161377") or ("20070259716") or ("6353449") or ("20070150136") or ("6771250")).PN. | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/27<br>23:26 |
| S84 | 2    | S83 and record\$4  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/27<br>23:26 |
| S85 | 1    | "247950".apn. and dominant   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/27<br>23:34 |
| S86 | 1    | "247950".apn. and idle   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/27<br>23:40 |
| S87 | 1    | "247950".apn. and new adj dominant   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/27<br>23:43 |
| S88 | 1    | "20060161377".pn. and reference  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/27<br>23:47 |
| S89 | 0    | "20070259716".pn. and (idle sleep)   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;                                     | OR | OFF | 2011/04/27<br>23:54 |

|     |      |   |  |    |     |                     |
|-----|------|---|--|----|-----|---------------------|
|     |      |   | EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB   |    |     |                     |
| S90 | 2    | "20070259716".pn.   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/27<br>23:57 |
| S91 | 1    | "247950".apn. and idle with comput\$4                         | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/27<br>23:58 |
| S92 | 1    | "247950".apn. and idle  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/27<br>23:58 |
| S93 | 0    | "20070259716".pn. and ("0053" "0155"<br>"0165" "0210" "0254") | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/28<br>13:39 |
| S94 | 2    | "20070259716".pn.   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/28<br>13:39 |
| S95 | 2    | "6353449".pn.   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/28<br>14:00 |
| S96 | 2    | "20070150136".pn.   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/28<br>14:03 |
| S97 | 7354 | ((340/669) or (702/141) or<br>(345/325,156)).CCLS.            | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/28<br>14:15 |
| S98 | 3525 | long adj average  | US-PGPUB;<br>USPAT;  | OR | OFF | 2011/04/28<br>14:15 |

|      |      |   |  |    |     |                     |
|------|------|---|--|----|-----|---------------------|
|      |      |   | USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB                        |    |     |                     |
| S99  | 3    | S97 and S98   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/28<br>14:15 |
| S100 | 8    | ((("20070259716") or ("6353449") or ("20070150136") or ("6771250")).PN.   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/28<br>14:15 |
| S101 | 1    | S97 and S100  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/04/28<br>14:15 |
| S102 | 3668 | "long average"  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/10/14<br>15:56 |
| S103 | 28   | ("5793291"   "5949340"   "5966070"   "6104293"   "6535137"   "6714132"   "6812844"   "6909365"   "6922154"   "6924742"   "6930614"   "6998988").PN. | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/10/14<br>15:56 |
| S104 | 38   | 340/573.1 and return adj signal with distance   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/10/14<br>15:56 |
| S105 | 10   | ((("20060161377") or ("20070259716") or ("6353449") or ("20070150136") or ("6771250")).PN.  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/10/14<br>15:56 |
| S106 | 2    | S105 and record\$4  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/10/14<br>15:56 |

|      |      |  |  |    |     |                     |
|------|------|--|--|----|-----|---------------------|
| S107 | 7852 | ((340/669) or (702/141) or (345/325,156)).CCLS.                        | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/10/14<br>15:56 |
| S108 | 3668 | long adj average   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/10/14<br>15:56 |
| S109 | 8    | (("20070259716") or ("6353449") or ("20070150136") or ("6771250")).PN. | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/10/14<br>15:56 |
| S110 | 6    | (("20030098792") or ("20030034887") or ("6922147")).PN.                | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/10/14<br>15:57 |
| S111 | 3    | S110 and (conserv\$6 sav\$4 power reduc\$4)                            | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/10/14<br>15:57 |
| S112 | 23   | S104 and @rlad < "20060718"  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/10/14<br>15:57 |
| S113 | 1    | tire with inches with sensor with (outside)                            | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/10/22<br>18:48 |
| S114 | 1    | tire with sensor with (outside) same inches                            | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/10/22<br>18:48 |
| S115 | 20   | tire with sensor with (outside) same size                              | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;                        | OR | OFF | 2011/10/22<br>18:48 |

|      |      |  |  |    |     |                     |
|------|------|--|--|----|-----|---------------------|
|      |      |  | DERWENT;<br>IBM_TDB  |    |     |                     |
| S116 | 3    | "447841".apn. and ("18" "20")                                  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/10/22<br>18:48 |
| S117 | 3    | "447841".apn.  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/10/22<br>18:49 |
| S118 | 3    | "447841".apn.  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/10/22<br>18:49 |
| S119 | 1    | S114 and ("18" "20")   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/10/22<br>18:49 |
| S120 | 3    | tire adj size with sensor with (outside)                       | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/10/22<br>18:50 |
| S121 | 6    | tire adj size same sensor with (outside<br>inside)             | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/10/22<br>18:50 |
| S123 | 331  | tire with sensor with (outside) with<br>(pressure temperature) | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/10/22<br>18:54 |
| S124 | 86   | S123 and @rlad < "20080604"                                    | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2011/10/22<br>18:55 |
| S125 | 8488 | ((340/669) or (702/141) or<br>(345/325,156)).CCLS.             | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;  | OR | OFF | 2012/05/19<br>18:59 |

|      |      |   |  |    |     |                     |
|------|------|---|--|----|-----|---------------------|
|      |      |   | FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB                                  |    |     |                     |
| S126 | 347  | fire with sensor with (outside) with (pressure temperature) | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2012/05/19<br>18:59 |
| S127 | 3272 | edge adj detect\$4 with counter                             | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2012/05/19<br>18:59 |
| S128 | 39   | 340/573.1 and return adj signal with distance               | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2012/05/19<br>18:59 |
| S129 | 23   | S128 and @rlad < "20060718"                                 | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2012/05/19<br>18:59 |
| S130 | 2    | ("7987070").PN.   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2012/05/19<br>19:00 |
| S131 | 1    | "247950".apn. and idle                                      | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS                                      | OR | OFF | 2012/05/19<br>19:32 |
| S132 | 208  | (axis axes) with (idl\$4 sleep\$4) with accelerat\$4        | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS                                      | OR | OFF | 2012/05/19<br>19:39 |
| S133 | 20   | S132 and @rlad < "20081008"                                 | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS                                      | OR | OFF | 2012/05/19<br>19:39 |
| S134 | 9346 | accelerometer with motion                                   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS                                      | OR | OFF | 2012/05/19<br>19:41 |
| S135 | 2    | ("20060161377").PN.   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;                        | OR | OFF | 2012/05/19<br>19:41 |



|      |       |  |  |    |     |                     |
|------|-------|--|--|----|-----|---------------------|
|      |       |  | DERWENT;<br>IBM_TDB  |    |     |                     |
| S136 | 0     | (axis axes) with idle with wak\$4 adj up | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2012/06/16<br>15:40 |
| S137 | 66    | (axis axes) with wak\$4 adj up           | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2012/06/16<br>15:41 |
| S138 | 15    | S137 and @rlad < "20081008"              | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2012/06/16<br>15:41 |
| S139 | 0     | (three) adj axes with wak\$4 adj up      | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2012/06/16<br>15:44 |
| S140 | 6     | (three) adj axes with idle               | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2012/06/16<br>15:44 |
| S141 | 1     | "247950".apn. and gravity                | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2012/06/16<br>15:50 |
| S142 | 1     | "247950".apn. and idle                   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2012/06/16<br>15:57 |
| S143 | 1     | "247950".apn. and wak\$4                 | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2012/06/16<br>16:00 |
| S144 | 10685 | (340/457,573.1,686.1,539.1,522,667).OCLS | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;  | OR | OFF | 2012/06/16<br>16:04 |

|      |       |  |  |    |     |                     |
|------|-------|--|--|----|-----|---------------------|
|      |       |  | FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB                                  |    |     |                     |
| S145 | 3855  | long adj average                                 | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2012/06/16<br>16:04 |
| S146 | 88    | edge adj detect\$4 with counter with<br>error\$1 | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2012/06/16<br>16:04 |
| S147 | 11201 | (340/457,573.1,686.1,539.1,522,667).CCLS         | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2013/02/21<br>16:13 |
| S148 | 91    | edge adj detect\$4 with counter with<br>error\$1 | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2013/02/21<br>16:13 |
| S149 | 4082  | long adj average                                 | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2013/02/21<br>16:13 |
| S150 | 89    | (axis axes) with wak\$4 adj up                   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2013/02/21<br>17:36 |
| S151 | 19    | S150 and @rlad < "20081008"                      | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2013/02/21<br>17:36 |
| S152 | 19    | S150 and @rlad < "20081008"                      | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2013/02/21<br>17:36 |
| S153 | 1     | "20040090333".pn. and exit\$4                    | US-PGPUB;  | OR | OFF | 2013/02/21          |

|      |       |  |  |    |     |                     |
|------|-------|--|--|----|-----|---------------------|
|      |       |  | USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS   |    |     | 18:15               |
| S154 | 11423 | (340/457,573.1,686.1,539.1,522,667).CCLS.  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2013/06/02<br>02:08 |
| S155 | 10    | ((("20060161377") or ("20070259716") or ("6353449") or ("20070150136") or ("6771250")).PN. | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2013/06/02<br>02:08 |
| S156 | 95    | (axis axes) with wak\$4 adj up   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2013/06/02<br>02:08 |
| S157 | 226   | (axis axes) with (idl\$4 sleep\$4) with accelerat\$4                                       | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS                                      | OR | OFF | 2013/06/02<br>02:08 |
| S158 | 95    | (axis axes) with wak\$4 adj up   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2013/06/02<br>02:08 |
| S159 | 21    | S156 and @rlad < "20081008"  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2013/06/02<br>02:08 |
| S160 | 10    | ((("20060161377") or ("20070259716") or ("6353449") or ("20070150136") or ("6771250")).PN. | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2014/02/23<br>19:15 |
| S161 | 13392 | (340/457,573.1,686.1,539.1,522,667).CCLS.  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2014/02/23<br>19:15 |
| S162 | 98    | edge adj detect\$4 with counter with error\$1  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;                        | OR | OFF | 2014/02/23<br>19:15 |

|      |     |   |  |    |     |                     |
|------|-----|---|--|----|-----|---------------------|
|      |     |   | DERWENT;<br>IBM_TDB  |    |     |                     |
| S163 | 116 | (axis axes) with wak\$4 adj up  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2014/02/23<br>19:16 |
| S164 | 29  | S163 and @rlad < "20081008"   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2014/02/23<br>19:16 |
| S165 | 98  | edge adj detect\$4 with counter with<br>error\$1  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2014/02/23<br>19:16 |
| S166 | 116 | (axis axes) with wak\$4 adj up  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2014/02/23<br>19:16 |
| S167 | 255 | (axis axes) with (idl\$4 sleep\$4) with<br>accelerat\$4   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS                                      | OR | OFF | 2014/02/23<br>19:16 |
| S168 | 116 | (axis axes) with wak\$4 adj up  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2014/02/23<br>19:16 |
| S169 | 18  | S168 AND ( (G06Q10/08 OR G06Q10/0833<br>OR G06Q20/204 OR G06Q20/32 OR<br>G06Q20/327 OR G06Q20/3278 OR<br>G06Q50/22 OR G07B17/00193 OR<br>G07B2017/00225 OR G07F17/0014 OR<br>G07F17/12 OR G07G1/009 OR G07G1/0054<br>OR G07G3/003).CPC. ) | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2014/02/23<br>19:16 |
| S170 | 116 | (axis axes) with wak\$4 adj up  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2014/02/23<br>19:17 |
| S171 | 116 | (axis axes) with wak\$4 adj up  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;            | OR | OFF | 2014/02/23<br>19:31 |

|      |     |   |  |    |     |                     |
|------|-----|---|--|----|-----|---------------------|
|      |     |   | IBM_TDB  |    |     |                     |
| S172 | 7   | ((("20030098792") or ("20030034887") or ("6922147"))).PN.   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2014/02/23<br>19:32 |
| S173 | 3   | S172 and (conserv\$4 sav\$4 power reduc\$4)   | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2014/02/23<br>19:32 |
| S174 | 3   | S173 AND ( (G08B13/1427 OR G08B21/023 OR G08B21/0208 OR G08B21/0211 OR G08B21/0222 OR G08B21/0227 OR G08B21/0247 OR G08B21/0263 OR G08B21/028 OR G08B21/0294).CPC. )            | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2014/02/23<br>19:33 |
| S175 | 116 | (axis axes) with wak\$4 adj up  | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2014/02/23<br>19:33 |
| S176 | 17  | S168 AND ( (G06Q10/08 OR G06Q10/0833 OR G06Q20/204 OR G06Q20/32 OR G06Q20/327 OR G06Q20/3278 OR G06Q50/22 OR G07B17/00193 OR G07B2017/00225 OR G07F17/0014 OR G07F17/12).CPC. ) | US-PGPUB;<br>USPAT;<br>USOCR;<br>FPRS;<br>EPO; JPO;<br>DERWENT;<br>IBM_TDB | OR | OFF | 2014/02/23<br>19:34 |

2/ 27/ 2014 3:16:19 PM

C:\Users\slu\Documents\EAST\Workspaces\12247950.wsp

|   |   |           |                          |                        |          |
|---|---|-----------|--------------------------|------------------------|----------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           | <b>Complete if Known</b> |                        |          |
|   |   |           | Application Number       | 12/247,950             |          |
|   |   |           | Filing Date              | October 8, 2008        |          |
|   |   |           | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |          |
|   |   |           | Art Unit                 | 2612                   |          |
|   |   |           | Examiner Name            | Lu, Shirley            |          |
| <b>Sheet</b>  | 1 | <b>of</b> | 8                        | Attorney Docket Number | 8689P057 |

| <b>U.S. PATENT DOCUMENTS</b> |                       |  |           |                                |   |   |
|------------------------------|-----------------------|--|-----------|--------------------------------|---|---|
| Examiner Initials*           | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |           | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                              |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |           |                                |   |   |
|                              |                       | us-                                      | 4,285,041 | 8/18/1981                      | Smith   |   |
|                              |                       | us-                                      | 4,578,769 | 3/25/1986                      | Frederick                                       |   |
|                              |                       | us-                                      | 5,446,725 | 8/29/1995                      | Ishiwatari                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 5,446,775 | 8/25/1995                      | Wright et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 5,583,776 | 12/10/1996                     | Levi et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 5,593,431 | 1/14/1997                      | Sheldon   |   |
|                              |                       | us-                                      | 5,654,619 | 8/5/1997                       | Iwashita, Yasusuke                              |   |
|                              |                       | us-                                      | 5,778,882 | 7/14/1998                      | Raymond et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 5,955,667 | 9/21/1999                      | Fyfe  |   |
|                              |                       | us-                                      | 5,976,083 | 11/2/1999                      | Richardson, et al.                              |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,122,595 | 9/19/2000                      | Varley et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,135,951 | 10/24/2000                     | Richardson, et al.                              |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,145,389 | 11/14/2000                     | Ebeling, et al.                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,282,496 | 8/28/2001                      | Chowdhary                                       |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,369,794 | 4/9/2002                       | Sakurai et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,428,490 | 8/6/2002                       | Kramer et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,493,652 | 12/10/2002                     | Ohlenbusch et al                                |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,496,695 | 12/17/2002                     | Kouji et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,513,381 | 2/4/2003                       | Fyfe et al.                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,522,266 | 2/18/2003                      | Soehren, et al.                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,532,419 | 3/11/2003                      | Begin, et al.                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,539,336 | 3/25/2003                      | Vock, et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,611,789 | 8/26/2003                      | Darley, Jesse                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,700,499 | 3/2/2004                       | Kubo et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,786,877 | 9/7/2004                       | Foxlin  |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,790,178 | 9/14/2004                      | Mault, et al.                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,813,582 | 11/2/2004                      | Levi et al.                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,823,036 | 11/23/2004                     | Chen  |   |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (02/23/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. <sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) or MPEP 901.04. <sup>3</sup>Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>4</sup>For Japanese patent documents, the indication of the year of reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>5</sup>Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. <sup>6</sup>Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 2 of 9

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./

|   |   |           |                          |                        |          |
|---|---|-----------|--------------------------|------------------------|----------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           | <b>Complete if Known</b> |                        |          |
|   |   |           | Application Number       | 12/247,950             |          |
|   |   |           | Filing Date              | October 8, 2008        |          |
|   |   |           | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |          |
|   |   |           | Art Unit                 | 2612                   |          |
|   |   |           | Examiner Name            | Lu, Shirley            |          |
| <b>Sheet</b>  | 2 | <b>of</b> | 8                        | Attorney Docket Number | 8689P057 |

| <b>U.S. PATENT DOCUMENTS</b> |                       |  |           |                             |   |   |
|------------------------------|-----------------------|--|-----------|-----------------------------|---|---|
| Examiner Initials*           | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |           | Publication Date MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                              |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |           |                             |   |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,826,477 | 11/30/2004                  | Ladetto et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,836,744 | 12/28/2004                  | Asphahani, et al.                               |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,881,191 | 4/19/2005                   | Oakley, et al.                                  |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,885,971 | 4/26/2005                   | Vock, et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,898,550 | 5/24/2005                   | Blackadar, et al.                               |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,928,382 | 8/9/2005                    | Hong et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,941,239 | 9/6/2005                    | Unuma, et al.                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,959,259 | 10/25/2005                  | Vock, et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,975,959 | 12/13/2005                  | Dietrich et al.                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,054,784 | 5/30/2006                   | Flentov et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,057,551 | 6/6/2006                    | Vogt, Mark J                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,072,789 | 7/4/2006                    | Vock, et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,092,846 | 8/15/2006                   | Vock, et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,148,797 | 12/12/2006                  | Albert  |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,158,912 | 1/20/2007                   | Vock, et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,169,084 | 1/30/2007                   | Tsuji, Tomoharu                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,171,331 | 1/30/2007                   | Vock, et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,177,684 | 2/13/2007                   | Kroll et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,212,943 | 5/1/2007                    | Aoshima, et al.                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,220,220 | 5/22/2007                   | Stubbs, et al.                                  |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,297,088 | 11/20/2007                  | Tsuji, Tomoharu                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,334,472 | 2/26/2008                   | Seo et al                                       |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,353,112 | 4/1/2008                    | Choi et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,382,611 | 2/12/2008                   | Klees, et al.                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,387,611 | 6/17/2008                   | Inoue et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,451,056 | 11/11/2008                  | Flentov et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,457,719 | 11/25/2008                  | Kahn et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,467,060 | 12/16/2008                  | Kulach et al                                    |   |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. <sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) or MPEP 901.04. <sup>3</sup>Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>4</sup>For Japanese patent documents, the indication of the year of reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>5</sup>Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. <sup>6</sup>Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 3 of 9

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./

|   |   |           |                          |                        |          |
|---|---|-----------|--------------------------|------------------------|----------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           | <b>Complete if Known</b> |                        |          |
|   |   |           | Application Number       | 12/247,950             |          |
|   |   |           | Filing Date              | October 8, 2008        |          |
|   |   |           | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |          |
|   |   |           | Art Unit                 | 2612                   |          |
|   |   |           | Examiner Name            | Lu, Shirley            |          |
| <b>Sheet</b>  | 3 | <b>of</b> | 8                        | Attorney Docket Number | 8689P057 |

| U.S. PATENT DOCUMENTS |                       |  |              |                                |   |   |
|-----------------------|-----------------------|--|--------------|--------------------------------|---|---|
| Examiner Initials*    | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |              | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                       |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |              |                                |   |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,489,937    | 2/10/2009                      | Chung et al                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,512,515    | 3/31/2009                      | Vock et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,526,402    | 4/28/2009                      | Tenanhaus et al                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,608,050    | 10/27/2009                     | Sugg, Christopher John                          |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,640,804    | 1/5/2010                       | Daumer et al                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,647,196    | 1/12/2010                      | Kahn et al.                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,647,196    | 11/12/2010                     | Kahn et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,653,508    | 1/26/2010                      | Kahn et al.                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,752,011    | 7/6/2010                       | Niva et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,753,861    | 7/13/2010                      | Kahn et al.                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,774,156    | 8/10/2010                      | Niva et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,857,772    | 12/28/2010                     | Bouvier et al                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2002/0023654 | 2/28/2002                      | Webb, James D                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2002/0089425 | 7/11/2002                      | Kubo et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 2002/0109600 | 8/15/2002                      | Mault, James R.; et al.                         |   |
|                       |                       | us-                                      | 2002/0118121 | 8/29/2002                      | Lehrman et al                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2002/0151810 | 10/17/2002                     | Wong, Philip Lim-Kong; et al.                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2002/0193124 | 12/19/2002                     | Hamilton et al                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 2003/0018430 | 1/23/2003                      | Ladetto et al                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2003/0048218 | 3/13/2003                      | Milnes et al                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 2003/0083596 | 5/1/2003                       | Kramer et al                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 2003/0109258 | 6/12/2003                      | Mantjarvi et al                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 2003/0139692 | 7/24/2003                      | Barrey et al.                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2004/0106421 | 6/3/2004                       | Tomiyoshi et al                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 2004/0225467 | 11/11/2004                     | Vock, Curtis A.; et al.                         |   |
|                       |                       | us-                                      | 2004/0236500 | 11/25/2004                     | Choi et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0033200 | 2/10/2005                      | Soehren, Wayne A.; et al.                       |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0202934 | 9/15/2005                      | Olrik et al                                     |   |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. <sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) or MPEP 901.04. <sup>3</sup>Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>4</sup>For Japanese patent documents, the indication of the year of reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>5</sup>Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. <sup>6</sup>Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 4 of 9

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./



|   |   |           |                          |                        |          |
|---|---|-----------|--------------------------|------------------------|----------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           | <b>Complete if Known</b> |                        |          |
|   |   |           | Application Number       | 12/247,950             |          |
|   |   |           | Filing Date              | October 8, 2008        |          |
|   |   |           | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |          |
|   |   |           | Art Unit                 | 2612                   |          |
|   |   |           | Examiner Name            | Lu, Shirley            |          |
| <b>Sheet</b>  | 4 | <b>of</b> | 8                        | Attorney Docket Number | 8689P057 |

| <b>U.S. PATENT DOCUMENTS</b> |                       |  |              |                                |   |   |
|------------------------------|-----------------------|--|--------------|--------------------------------|---|---|
| Examiner Initials*           | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |              | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                              |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |              |                                |   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2005/0222801 | 10/6/2005                      | Wulff et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 2005/0232388 | 10/20/2005                     | Tsuji, Tomoharu                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2005/0238132 | 10/27/2005                     | Tsuji, Tomoharu                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2005/0240375 | 10/27/2005                     | Sugai, Yoshinori                                |   |
|                              |                       | us-                                      | 2005/0248718 | 11/10/2005                     | Howell, Thomas A., et al.                       |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0020177 | 1/26/2006                      | Seo et al                                       |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0063980 | 3/23/2006                      | Hwang et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0064276 | 3/23/2006                      | Ren et al                                       |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0100546 | 5/11/2006                      | Silk, Jeffrey E                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0136173 | 6/22/2006                      | Charles Whipple Jr.; et al.                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0167387 | 7/27/2006                      | Buchholz et al                                  |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0205406 | 9/14/2006                      | Pekonen et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0206258 | 9/14/2006                      | Brooks, Amanda S.                               |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0223547 | 10/5/2006                      | Chin et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0259268 | 11/16/2006                     | Vock et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0288781 | 12/28/2006                     | Daumer et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0037610 | 2/15/2007                      | Logan, James D                                  |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0038364 | 2/15/2007                      | Lee et al                                       |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0061105 | 3/15/2007                      | Darley, Jesse; et al.                           |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0063850 | 3/22/2007                      | Devaul; Richard W.; et al.                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0067094 | 3/22/2007                      | Park et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0073482 | 3/29/2007                      | Churchill et al                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0082789 | 4/12/2007                      | Nissila et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0130582 | 6/7/2007                       | Chang et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0142715 | 6/21/2007                      | Banet et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0195784 | 8/23/2007                      | Allen et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0208531 | 9/6/2007                       | Darley, Jesse; et al.                           |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0213085 | 9/13/2007                      | Fedora, Neal R                                  |   |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. <sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) or MPEP 901.04. <sup>3</sup>Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>4</sup>For Japanese patent documents, the indication of the year of reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>5</sup>Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. <sup>6</sup>Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 5 of 9

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./



|  |   |           |   |                          |                 |
|--|---|-----------|---|--------------------------|-----------------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b>  |   |           |   | <b>Complete if Known</b> |                 |
| <b>INFORMATION DISCLOSURE<br/>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           |   | Application Number       | 12/247,950      |
|  |   |           |   | Filing Date              | October 8, 2008 |
|  |   |           |   | First Named Inventor:    | Philippe Kahn   |
|  |   |           |   | Art Unit                 | 2612            |
|  |   |           |   | Examiner Name            | Lu, Shirley     |
| <b>Sheet</b>   | 6 | <b>of</b> | 8 | Attorney Docket Number   | 8689P057        |

| <b>NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS</b> |                      |   |                |
|--|----------------------|---|----------------|
| Examiner Initials*                     | Cite No <sup>1</sup> | Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published        | T <sup>2</sup> |
|  |                      | ANDERSON, Ian, et al, "Shakra: Tracking and Sharing Daily Activity Levels with Unaugmented Mobile Phones," Mobile Netw Appl, 8/3/2007, pp 185-199   |                |
|  |                      | AYLWARD, Ryan, et al, "Senseable: A Wireless, Compact, Multi-User Sensor System for Interactive Dance," International Conference on New Interfaces for Musical Expression (NIME06), June 4-8, 2006, pp 134-139  |                |
|  |                      | BACA, Arnold, et al, "Rapid Feedback Systems for Elite Sports Training," IEEE Pervasive Computing, October-December 2006, pp 70-76  |                |
|  |                      | BAKHURU, Kesh, "A Seamless Tracking Solution for Indoor and Outdoor Position Location," IEEE 16th International Symposium on Personal, Indoor, and Mobile Radio Communications, 2005, pp 2029-2033  |                |
|  |                      | BLILEY, Kara E, et al, "A Miniaturized Low Power Personal Motion Analysis Logger Utilizing MEMS Accelerometers and Low Power Microcontroller," IEEE EMBS Special Topic Conference on Microtechnologies in Medicine and Biology, May 12-15, 2005, pp 92-93             |                |
|  |                      | BOURZAC, Katherine, "Wearable Health Reports," Technology Review, February 28, 2006, < <a href="http://www.techreview.com/printer_friendly_article.aspx?id+16431">http://www.techreview.com/printer_friendly_article.aspx?id+16431</a> >, accessed 3/22/2007, 3 pages |                |
|  |                      | CHENG, Fangxiang, et al, "Periodic Human Motion Description for Sports Video Databases," Proceedings of the Pattern Recognition, 2004, 5 pages  |                |
|  |                      | DAO, Ricardo, "Inclination Sensing with Thermal Accelerometers", MEMSIC, May 2002, 3 pages  |                |
|  |                      | FANG, Lei, et al, "Design of a Wireless Assisted Pedestrian Dead Reckoning System--The NavMote Experience," IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, Vol 54, No 6, December 2005, pp 2342-2358   |                |
|  |                      | HEALEY, Jennifer, et al, "Wearable Wellness Monitoring Using ECG and Accelerometer Data," IEEE Int. Symposium on Wearable Computers (ISWC'05), 2005, 2 pages  |                |
|  |                      | HEMMES, Jeffrey, et al, "Lessons Learned Building TeamTrak: An Urban/Outdoor Mobile Testbed," 2007 IEEE Int. Conf. on Wireless Algorithms, August 1-3, 2007, pp 219-224   |                |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached. This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950      Page 7 of 9      8689P057  
**ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./**

|   |             |           |   |                          |                 |
|---|-------------|-----------|---|--------------------------|-----------------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |             |           |   | <b>Complete if Known</b> |                 |
|   |             |           |   | Application Number       | 12/247,950      |
|   |             |           |   | Filing Date              | October 8, 2008 |
|   |             |           |   | First Named Inventor:    | Philippe Kahn   |
|   |             |           |   | Art Unit                 | 2612            |
| Examiner Name   | Lu, Shirley |           |   |                          |                 |
| <b>Sheet</b>  | 7           | <b>of</b> | 8 | Attorney Docket Number   | 8689P057        |

| <b>NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS</b> |                      |  |                |
|--|----------------------|--|----------------|
| Examiner Initials*                     | Cite No <sup>1</sup> | Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published                                       | T <sup>2</sup> |
|  |                      | JONES, L, et al, "Wireless Physiological Sensor System for Ambulatory Use," < <a href="http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs_all.jsp?tp=&amp;arnumber=1612917&amp;isnumber=33861">http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs_all.jsp?tp=&amp;arnumber=1612917&amp;isnumber=33861</a> >, April 3-5, 2006 |                |
|  |                      | JOVANOVA, Emil, et al, "A Wireless Body Area Network of Intelligent Motion Sensors for Computer Assisted Physical Rehabilitation," Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, March 2005, 10 pages  |                |
|  |                      | KALPAXIS, Alex, "Wireless Temporal-Spatial Human Mobility Analysis Using Real-Time Three Dimensional Acceleration Data," IEEE Intl. Multi-Conf. on Computing in Global IT (ICCGI'07), 2007, 7 pages  |                |
|  |                      | LEE, Seon-Woo, et al., "Recognition of Walking Behaviors for Pedestrian Navigation," IEEE International Conference on Control Applications, September 5-7, 2001, pp 1152-1155  |                |
|  |                      | MARGARIA, Rodolfo, "Biomechanics and Energetics of Muscular Exercise", Chapter 3, Oxford: Clarendon Press, 1976, pages 105-125   |                |
|  |                      | MILENKOVIC, Milena, et al, "An Accelerometer-Based Physical Rehabilitation System," IEEE SouthEastern Symposium on System Theory, 2002, pp 57-60   |                |
|  |                      | MIZELL, David, "Using Gravity to Estimate Accelerometer Orientation", Seventh IEEE International Symposium on Wearable Computers, 2003, 2 pages  |                |
|  |                      | ORMONEIT, D, et al, "Learning and Tracking Cyclic Human Motion," 7 pages   |                |
|  |                      | OTTO, Chris, et al, "System Architecture of a Wireless Body Area Sensor Network for Ubiquitous Health Monitoring," Journal of Mobile Multimedia, Vol 1, No 4, 2006, pp 307-326   |                |
|  |                      | PARK, Chulsung, et al, "Eco: An Ultra-Compact Low-Power Wireless Sensor Node for Real-Time Motion Monitoring," IEEE Int. Symp. on Information Processing in Sensor Networks, 2005, pp 398-403  |                |
|  |                      | SHEN, Chien-Lung, et al, "Wearable Band Using a Fabric-Based Sensor for Exercise ECG Monitoring," IEEE Int. Symp. on Wearable Computers, 2006, 2 pages   |                |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached. This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

|   |   |           |   |                          |                 |
|---|---|-----------|---|--------------------------|-----------------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           |   | <b>Complete if Known</b> |                 |
|   |   |           |   | Application Number       | 12/247,950      |
|   |   |           |   | Filing Date              | October 8, 2008 |
|   |   |           |   | First Named Inventor:    | Philippe Kahn   |
|   |   |           |   | Art Unit                 | 2612            |
|   |   |           |   | Examiner Name            | Lu, Shirley     |
| <b>Sheet</b>  | 8 | <b>of</b> | 8 | Attorney Docket Number   | 8689P057        |

| NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS |                      |  |                |
|---------------------------------|----------------------|--|----------------|
| Examiner Initials*              | Cite No <sup>1</sup> | Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published | T <sup>2</sup> |
|                                 |                      | "Sensor Fusion," <www.u-dynamics.com>, accessed 8/29/2008, 2 pages   |                |
|                                 |                      | TAPIA, Emmanuel Munguia, et al, "Real-Time Recognition of Physical Activities and Their Intensities Using Wireless Accelerometers and a Heart Rate Monitor," IEEE Cont. on Wearable Computers, October 2007, 4 pages   |                |
|                                 |                      | WANG, Shu, et al, "Location Based Services for Mobiles: Technologies and Standards, LG Electronics MobileComm," IEEE ICC 2008, Beijing, pages 1-66 (part 1 of 3)   |                |
|                                 |                      | WANG, Shu, et al, "Location Based Services for Mobiles: Technologies and Standards, LG Electronics MobileComm," IEEE ICC 2008, Beijing, pages 67-92 (part 2 of 3)  |                |
|                                 |                      | WANG, Shu, et al, "Location Based Services for Mobiles: Technologies and Standards, LG Electronics MobileComm," IEEE ICC 2008, Beijing, pages 93-123 (part 3 of 3)   |                |
|                                 |                      | WECKESSER, P, et al, "Multiple Sensorprocessing for High-Precision Navigation and Environmental Modeling with a Mobile Robot," IEEE, 1995, pp 453-458  |                |
|                                 |                      | WEINBERG, Harvey, "MEMS Motion Sensors Boost Handset Reliability," <http://www.mwrf.com/Articles/Print.cfm?ArticleID=12740>, June 2006, 3 pages  |                |
|                                 |                      | WIXTED, Andrew J, et al, "Measurement of Energy Expenditure in Elite Athletes Using MEMS-Based Triaxial Accelerometers," IEEE Sensors Journal, Vol 7, No 4, April 2007, pp 481-488   |                |
|                                 |                      | WU, Winston H, et al, "Context-Aware Sensing of Physiological Signals," IEEE Int. Conf. on Engineering for Medicine and Biology, August 23-26, 2007, pp 5271-5275  |                |
|                                 |                      | YOO, Chang-Sun, et al, "Low Cost GPS/INS Sensor Fusion System for UAV Navigation," IEEE Digital Avionics Systems Conference (DASC '03), 2003, 9 pages  |                |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (02/23/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached. This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.



|   |   |           |   |                          |                  |  |
|---|---|-----------|---|--------------------------|------------------|--|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           |   | <b>Complete if Known</b> |                  |  |
|   |   |           |   | Application Number       | 12/247,950       |  |
|   |   |           |   | Filing Date              | October 8, 2008  |  |
|   |   |           |   | First Named Inventor:    | Philippe Kahn    |  |
|   |   |           |   | Art Unit                 | 2612             |  |
|   |   |           |   | Examiner Name            | Not yet assigned |  |
| <b>Sheet</b>  | 2 | <b>of</b> | 2 | Attorney Docket Number   | 8689P057         |  |

| NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS |                      |  |                |
|---------------------------------|----------------------|--|----------------|
| Examiner Initials*              | Cite No <sup>1</sup> | Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published | T <sup>2</sup> |
|                                 |                      | The International Search Report and the Written Opinion, PCT/US2009/059900, mailing date 3/31/2010, 9 pages  |                |
|                                 |                      |  |                |
|                                 |                      |  |                |
|                                 |                      |  |                |
|                                 |                      |  |                |
|                                 |                      |  |                |
|                                 |                      |  |                |
|                                 |                      |  |                |
|                                 |                      |  |                |
|                                 |                      |  |                |
|                                 |                      |  |                |
|                                 |                      |  |                |
|                                 |                      |  |                |
|                                 |                      |  |                |
|                                 |                      |  |                |
|                                 |                      |  |                |
|                                 |                      |  |                |
|                                 |                      |  |                |
|                                 |                      |  |                |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (02/23/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

|   |  |  |                          |                 |
|---|--|--|--------------------------|-----------------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |  |  | <b>Complete if Known</b> |                 |
|   |  |  | Application Number       | 12/247,950      |
| <b>Sheet</b> <b>1</b> <b>of</b> <b>8</b>  |  |  | Filing Date              | October 8, 2008 |
|   |  |  | First Named Inventor:    | Philippe Kahn   |
|   |  |  | Art Unit                 | 2612            |
|   |  |  | Examiner Name            | Lu, Shirley     |
|   |  |  | Attorney Docket Number   | 8689P057        |

| U.S. PATENT DOCUMENTS |                       |  |           |                                |   |   |
|-----------------------|-----------------------|--|-----------|--------------------------------|---|---|
| Examiner Initials*    | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |           | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                       |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |           |                                |   |   |
|                       |                       | us-                                      | 4,285,041 | 8/18/1981                      | Smith   |   |
|                       |                       | us-                                      | 4,578,769 | 3/25/1986                      | Frederick                                       |   |
|                       |                       | us-                                      | 5,446,725 | 8/29/1995                      | Ishiwatari                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 5,446,775 | 8/25/1995                      | Wright et al                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 5,583,776 | 12/10/1996                     | Levi et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 5,593,431 | 1/14/1997                      | Sheldon   |   |
|                       |                       | us-                                      | 5,654,619 | 8/5/1997                       | Iwashita, Yasusuke                              |   |
|                       |                       | us-                                      | 5,778,882 | 7/14/1998                      | Raymond et al                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 5,955,667 | 9/21/1999                      | Fyfe  |   |
|                       |                       | us-                                      | 5,976,083 | 11/2/1999                      | Richardson, et al.                              |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,122,595 | 9/19/2000                      | Varley et al                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,135,951 | 10/24/2000                     | Richardson, et al.                              |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,145,389 | 11/14/2000                     | Ebeling, et al.                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,282,496 | 8/28/2001                      | Chowdhary                                       |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,369,794 | 4/9/2002                       | Sakurai et al                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,428,490 | 8/6/2002                       | Kramer et al                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,493,652 | 12/10/2002                     | Ohlenbusch et al                                |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,496,695 | 12/17/2002                     | Kouji et al                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,513,381 | 2/4/2003                       | Fyfe et al.                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,522,266 | 2/18/2003                      | Soehren, et al.                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,532,419 | 3/11/2003                      | Begin, et al.                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,539,336 | 3/25/2003                      | Vock, et al.                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,611,789 | 8/26/2003                      | Darley, Jesse                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,700,499 | 3/2/2004                       | Kubo et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,786,877 | 9/7/2004                       | Foxlin  |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,790,178 | 9/14/2004                      | Mault, et al.                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,813,582 | 11/2/2004                      | Levi et al.                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,823,036 | 11/23/2004                     | Chen  |   |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. <sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) or MPEP 901.04. <sup>3</sup>Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>4</sup>For Japanese patent documents, the indication of the year of reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>5</sup>Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. <sup>6</sup>Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 3 of 10

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./



|   |   |           |                          |                        |          |
|---|---|-----------|--------------------------|------------------------|----------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           | <b>Complete if Known</b> |                        |          |
|   |   |           | Application Number       | 12/247,950             |          |
|   |   |           | Filing Date              | October 8, 2008        |          |
|   |   |           | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |          |
|   |   |           | Art Unit                 | 2612                   |          |
|   |   |           | Examiner Name            | Lu, Shirley            |          |
| <b>Sheet</b>  | 2 | <b>of</b> | 8                        | Attorney Docket Number | 8689P057 |

| <b>U.S. PATENT DOCUMENTS</b> |                       |  |           |                             |   |   |
|------------------------------|-----------------------|--|-----------|-----------------------------|---|---|
| Examiner Initials*           | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |           | Publication Date MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                              |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |           |                             |   |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,826,477 | 11/30/2004                  | Ladetto et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,836,744 | 12/28/2004                  | Asphahani, et al.                               |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,881,191 | 4/19/2005                   | Oakley, et al.                                  |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,885,971 | 4/26/2005                   | Vock, et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,898,550 | 5/24/2005                   | Blackadar, et al.                               |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,928,382 | 8/9/2005                    | Hong et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,941,239 | 9/6/2005                    | Unuma, et al.                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,959,259 | 10/25/2005                  | Vock, et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,975,959 | 12/13/2005                  | Dietrich et al.                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,054,784 | 5/30/2006                   | Flentov et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,057,551 | 6/6/2006                    | Vogt, Mark J                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,072,789 | 7/4/2006                    | Vock, et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,092,846 | 8/15/2006                   | Vock, et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,148,797 | 12/12/2006                  | Albert  |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,158,912 | 1/20/2007                   | Vock, et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,169,084 | 1/30/2007                   | Tsuji, Tomoharu                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,171,331 | 1/30/2007                   | Vock, et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,177,684 | 2/13/2007                   | Kroll et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,212,943 | 5/1/2007                    | Aoshima, et al.                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,220,220 | 5/22/2007                   | Stubbs, et al.                                  |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,297,088 | 11/20/2007                  | Tsuji, Tomoharu                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,334,472 | 2/26/2008                   | Seo et al                                       |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,353,112 | 4/1/2008                    | Choi et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,382,611 | 2/12/2008                   | Klees, et al.                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,387,611 | 6/17/2008                   | Inoue et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,451,056 | 11/11/2008                  | Flentov et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,457,719 | 11/25/2008                  | Kahn et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,467,060 | 12/16/2008                  | Kulach et al                                    |   |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. <sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) or MPEP 901.04. <sup>3</sup>Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>4</sup>For Japanese patent documents, the indication of the year of reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>5</sup>Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. <sup>6</sup>Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 4 of 10

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./

|   |   |           |                          |                        |          |
|---|---|-----------|--------------------------|------------------------|----------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           | <b>Complete if Known</b> |                        |          |
|   |   |           | Application Number       | 12/247,950             |          |
|   |   |           | Filing Date              | October 8, 2008        |          |
|   |   |           | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |          |
|   |   |           | Art Unit                 | 2612                   |          |
|   |   |           | Examiner Name            | Lu, Shirley            |          |
| <b>Sheet</b>  | 3 | <b>of</b> | 8                        | Attorney Docket Number | 8689P057 |

| <b>U.S. PATENT DOCUMENTS</b> |                       |  |              |                                |   |   |
|------------------------------|-----------------------|--|--------------|--------------------------------|---|---|
| Examiner Initials*           | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |              | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                              |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |              |                                |   |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,489,937    | 2/10/2009                      | Chung et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,512,515    | 3/31/2009                      | Vock et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,526,402    | 4/28/2009                      | Tenanhaus et al                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,608,050    | 10/27/2009                     | Sugg, Christopher John                          |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,640,804    | 1/5/2010                       | Daumer et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,647,196    | 1/12/2010                      | Kahn et al.                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,647,196    | 11/12/2010                     | Kahn et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,653,508    | 1/26/2010                      | Kahn et al.                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,752,011    | 7/6/2010                       | Niva et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,753,861    | 7/13/2010                      | Kahn et al.                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,774,156    | 8/10/2010                      | Niva et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,857,772    | 12/28/2010                     | Bouvier et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2002/0023654 | 2/28/2002                      | Webb, James D                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2002/0089425 | 7/11/2002                      | Kubo et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 2002/0109600 | 8/15/2002                      | Mault, James R.; et al.                         |   |
|                              |                       | us-                                      | 2002/0118121 | 8/29/2002                      | Lehrman et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2002/0151810 | 10/17/2002                     | Wong, Philip Lim-Kong; et al.                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2002/0193124 | 12/19/2002                     | Hamilton et al                                  |   |
|                              |                       | us-                                      | 2003/0018430 | 1/23/2003                      | Ladetto et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2003/0048218 | 3/13/2003                      | Milnes et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 2003/0083596 | 5/1/2003                       | Kramer et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 2003/0109258 | 6/12/2003                      | Mantjarvi et al                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2003/0139692 | 7/24/2003                      | Barrey et al.                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0106421 | 6/3/2004                       | Tomiyoshi et al                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0225467 | 11/11/2004                     | Vock, Curtis A.; et al.                         |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0236500 | 11/25/2004                     | Choi et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 2005/0033200 | 2/10/2005                      | Soehren, Wayne A.; et al.                       |   |
|                              |                       | us-                                      | 2005/0202934 | 9/15/2005                      | Olrik et al                                     |   |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. <sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) or MPEP 901.04. <sup>3</sup>Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>4</sup>For Japanese patent documents, the indication of the year of reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>5</sup>Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. <sup>6</sup>Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 5 of 10

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./

|   |   |           |                          |                        |          |
|---|---|-----------|--------------------------|------------------------|----------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           | <b>Complete if Known</b> |                        |          |
|   |   |           | Application Number       | 12/247,950             |          |
|   |   |           | Filing Date              | October 8, 2008        |          |
|   |   |           | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |          |
|   |   |           | Art Unit                 | 2612                   |          |
|   |   |           | Examiner Name            | Lu, Shirley            |          |
| <b>Sheet</b>  | 4 | <b>of</b> | 8                        | Attorney Docket Number | 8689P057 |

| <b>U.S. PATENT DOCUMENTS</b> |                       |  |              |                                |   |   |
|------------------------------|-----------------------|--|--------------|--------------------------------|---|---|
| Examiner Initials*           | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |              | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                              |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |              |                                |   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2005/0222801 | 10/6/2005                      | Wulff et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 2005/0232388 | 10/20/2005                     | Tsuji, Tomoharu                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2005/0238132 | 10/27/2005                     | Tsuji, Tomoharu                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2005/0240375 | 10/27/2005                     | Sugai, Yoshinori                                |   |
|                              |                       | us-                                      | 2005/0248718 | 11/10/2005                     | Howell, Thomas A., et al.                       |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0020177 | 1/26/2006                      | Seo et al                                       |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0063980 | 3/23/2006                      | Hwang et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0064276 | 3/23/2006                      | Ren et al                                       |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0100546 | 5/11/2006                      | Silk, Jeffrey E                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0136173 | 6/22/2006                      | Charles Whipple Jr.; et al.                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0167387 | 7/27/2006                      | Buchholz et al                                  |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0205406 | 9/14/2006                      | Pekonen et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0206258 | 9/14/2006                      | Brooks, Amanda S.                               |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0223547 | 10/5/2006                      | Chin et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0259268 | 11/16/2006                     | Vock et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0288781 | 12/28/2006                     | Daumer et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0037610 | 2/15/2007                      | Logan, James D                                  |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0038364 | 2/15/2007                      | Lee et al                                       |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0061105 | 3/15/2007                      | Darley, Jesse; et al.                           |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0063850 | 3/22/2007                      | Devaul; Richard W.; et al.                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0067094 | 3/22/2007                      | Park et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0073482 | 3/29/2007                      | Churchill et al                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0082789 | 4/12/2007                      | Nissila et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0130582 | 6/7/2007                       | Chang et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0142715 | 6/21/2007                      | Banet et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0195784 | 8/23/2007                      | Allen et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0208531 | 9/6/2007                       | Darley, Jesse; et al.                           |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0213085 | 9/13/2007                      | Fedora, Neal R                                  |   |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. <sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) or MPEP 901.04. <sup>3</sup>Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>4</sup>For Japanese patent documents, the indication of the year of reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>5</sup>Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. <sup>6</sup>Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 6 of 10

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./



|  |   |           |   |                          |                 |
|--|---|-----------|---|--------------------------|-----------------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b>  |   |           |   | <b>Complete if Known</b> |                 |
| <b>INFORMATION DISCLOSURE<br/>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           |   | Application Number       | 12/247,950      |
|  |   |           |   | Filing Date              | October 8, 2008 |
|  |   |           |   | First Named Inventor:    | Philippe Kahn   |
|  |   |           |   | Art Unit                 | 2612            |
|  |   |           |   | Examiner Name            | Lu, Shirley     |
| <b>Sheet</b>   | 6 | <b>of</b> | 8 | Attorney Docket Number   | 8689P057        |

| <b>NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS</b> |                      |   |                |
|--|----------------------|---|----------------|
| Examiner Initials*                     | Cite No <sup>1</sup> | Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published        | T <sup>2</sup> |
|  |                      | ANDERSON, Ian, et al, "Shakra: Tracking and Sharing Daily Activity Levels with Unaugmented Mobile Phones," Mobile Netw Appl, 8/3/2007, pp 185-199   |                |
|  |                      | AYLWARD, Ryan, et al, "Senseable: A Wireless, Compact, Multi-User Sensor System for Interactive Dance," International Conference on New Interfaces for Musical Expression (NIME06), June 4-8, 2006, pp 134-139  |                |
|  |                      | BACA, Arnold, et al, "Rapid Feedback Systems for Elite Sports Training," IEEE Pervasive Computing, October-December 2006, pp 70-76  |                |
|  |                      | BAKHURU, Kesh, "A Seamless Tracking Solution for Indoor and Outdoor Position Location," IEEE 16th International Symposium on Personal, Indoor, and Mobile Radio Communications, 2005, pp 2029-2033  |                |
|  |                      | BLILEY, Kara E, et al, "A Miniaturized Low Power Personal Motion Analysis Logger Utilizing MEMS Accelerometers and Low Power Microcontroller," IEEE EMBS Special Topic Conference on Microtechnologies in Medicine and Biology, May 12-15, 2005, pp 92-93             |                |
|  |                      | BOURZAC, Katherine, "Wearable Health Reports," Technology Review, February 28, 2006, < <a href="http://www.techreview.com/printer_friendly_article.aspx?id+16431">http://www.techreview.com/printer_friendly_article.aspx?id+16431</a> >, accessed 3/22/2007, 3 pages |                |
|  |                      | CHENG, Fangxiang, et al, "Periodic Human Motion Description for Sports Video Databases," Proceedings of the Pattern Recognition, 2004, 5 pages  |                |
|  |                      | DAO, Ricardo, "Inclination Sensing with Thermal Accelerometers", MEMSIC, May 2002, 3 pages  |                |
|  |                      | FANG, Lei, et al, "Design of a Wireless Assisted Pedestrian Dead Reckoning System--The NavMote Experience," IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, Vol 54, No 6, December 2005, pp 2342-2358   |                |
|  |                      | HEALEY, Jennifer, et al, "Wearable Wellness Monitoring Using ECG and Accelerometer Data," IEEE Int. Symposium on Wearable Computers (ISWC'05), 2005, 2 pages  |                |
|  |                      | HEMMES, Jeffrey, et al, "Lessons Learned Building TeamTrak: An Urban/Outdoor Mobile Testbed," 2007 IEEE Int. Conf. on Wireless Algorithms, August 1-3, 2007, pp 219-224   |                |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached. This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 8 of 10

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./

|   |   |           |   |                          |                 |
|---|---|-----------|---|--------------------------|-----------------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           |   | <b>Complete if Known</b> |                 |
|   |   |           |   | Application Number       | 12/247,950      |
|   |   |           |   | Filing Date              | October 8, 2008 |
|   |   |           |   | First Named Inventor:    | Philippe Kahn   |
|   |   |           |   | Art Unit                 | 2612            |
|   |   |           |   | Examiner Name            | Lu, Shirley     |
| <b>Sheet</b>  | 7 | <b>of</b> | 8 | Attorney Docket Number   | 8689P057        |

| <b>NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS</b> |                      |  |                |
|--|----------------------|--|----------------|
| Examiner Initials*                     | Cite No <sup>1</sup> | Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published                                       | T <sup>2</sup> |
|  |                      | JONES, L, et al, "Wireless Physiological Sensor System for Ambulatory Use," < <a href="http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs_all.jsp?tp=&amp;arnumber=1612917&amp;isnumber=33861">http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs_all.jsp?tp=&amp;arnumber=1612917&amp;isnumber=33861</a> >, April 3-5, 2006 |                |
|  |                      | JOVANOVA, Emil, et al, "A Wireless Body Area Network of Intelligent Motion Sensors for Computer Assisted Physical Rehabilitation," Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, March 2005, 10 pages  |                |
|  |                      | KALPAXIS, Alex, "Wireless Temporal-Spatial Human Mobility Analysis Using Real-Time Three Dimensional Acceleration Data," IEEE Intl. Multi-Conf. on Computing in Global IT (ICCGI'07), 2007, 7 pages  |                |
|  |                      | LEE, Seon-Woo, et al., "Recognition of Walking Behaviors for Pedestrian Navigation," IEEE International Conference on Control Applications, September 5-7, 2001, pp 1152-1155  |                |
|  |                      | MARGARIA, Rodolfo, "Biomechanics and Energetics of Muscular Exercise", Chapter 3, Oxford: Clarendon Press, 1976, pages 105-125   |                |
|  |                      | MILENKOVIC, Milena, et al, "An Accelerometer-Based Physical Rehabilitation System," IEEE SouthEastern Symposium on System Theory, 2002, pp 57-60   |                |
|  |                      | MIZELL, David, "Using Gravity to Estimate Accelerometer Orientation", Seventh IEEE International Symposium on Wearable Computers, 2003, 2 pages  |                |
|  |                      | ORMONEIT, D, et al, "Learning and Tracking Cyclic Human Motion," 7 pages   |                |
|  |                      | OTTO, Chris, et al, "System Architecture of a Wireless Body Area Sensor Network for Ubiquitous Health Monitoring," Journal of Mobile Multimedia, Vol 1, No 4, 2006, pp 307-326   |                |
|  |                      | PARK, Chulsung, et al, "Eco: An Ultra-Compact Low-Power Wireless Sensor Node for Real-Time Motion Monitoring," IEEE Int. Symp. on Information Processing in Sensor Networks, 2005, pp 398-403  |                |
|  |                      | SHEN, Chien-Lung, et al, "Wearable Band Using a Fabric-Based Sensor for Exercise ECG Monitoring," IEEE Int. Symp. on Wearable Computers, 2006, 2 pages   |                |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached. This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

|   |   |           |   |                          |                 |
|---|---|-----------|---|--------------------------|-----------------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           |   | <b>Complete if Known</b> |                 |
|   |   |           |   | Application Number       | 12/247,950      |
|   |   |           |   | Filing Date              | October 8, 2008 |
|   |   |           |   | First Named Inventor:    | Philippe Kahn   |
|   |   |           |   | Art Unit                 | 2612            |
|   |   |           |   | Examiner Name            | Lu, Shirley     |
| <b>Sheet</b>  | 8 | <b>of</b> | 8 | Attorney Docket Number   | 8689P057        |

| NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS |                      |  |                |
|---------------------------------|----------------------|--|----------------|
| Examiner Initials*              | Cite No <sup>1</sup> | Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published | T <sup>2</sup> |
|                                 |                      | "Sensor Fusion," <www.u-dynamics.com>, accessed 8/29/2008, 2 pages   |                |
|                                 |                      | TAPIA, Emmanuel Munguia, et al, "Real-Time Recognition of Physical Activities and Their Intensities Using Wireless Accelerometers and a Heart Rate Monitor," IEEE Cont. on Wearable Computers, October 2007, 4 pages   |                |
|                                 |                      | WANG, Shu, et al, "Location Based Services for Mobiles: Technologies and Standards, LG Electronics MobileComm," IEEE ICC 2008, Beijing, pages 1-66 (part 1 of 3)   |                |
|                                 |                      | WANG, Shu, et al, "Location Based Services for Mobiles: Technologies and Standards, LG Electronics MobileComm," IEEE ICC 2008, Beijing, pages 67-92 (part 2 of 3)  |                |
|                                 |                      | WANG, Shu, et al, "Location Based Services for Mobiles: Technologies and Standards, LG Electronics MobileComm," IEEE ICC 2008, Beijing, pages 93-123 (part 3 of 3)   |                |
|                                 |                      | WECKESSER, P, et al, "Multiple Sensorprocessing for High-Precision Navigation and Environmental Modeling with a Mobile Robot," IEEE, 1995, pp 453-458  |                |
|                                 |                      | WEINBERG, Harvey, "MEMS Motion Sensors Boost Handset Reliability," <http://www.mwrf.com/Articles/Print.cfm?ArticleID=12740>, June 2006, 3 pages  |                |
|                                 |                      | WIXTED, Andrew J, et al, "Measurement of Energy Expenditure in Elite Athletes Using MEMS-Based Triaxial Accelerometers," IEEE Sensors Journal, Vol 7, No 4, April 2007, pp 481-488   |                |
|                                 |                      | WU, Winston H, et al, "Context-Aware Sensing of Physiological Signals," IEEE Int. Conf. on Engineering for Medicine and Biology, August 23-26, 2007, pp 5271-5275  |                |
|                                 |                      | YOO, Chang-Sun, et al, "Low Cost GPS/INS Sensor Fusion System for UAV Navigation," IEEE Digital Avionics Systems Conference (DASC '03), 2003, 9 pages  |                |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (02/23/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached. This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

|   |   |           |                          |                        |          |
|---|---|-----------|--------------------------|------------------------|----------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           | <b>Complete if Known</b> |                        |          |
|   |   |           | Application Number       | 12/247,950             |          |
|   |   |           | Filing Date              | October 8, 2008        |          |
|   |   |           | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |          |
|   |   |           | Art Unit                 | 2612                   |          |
|   |   |           | Examiner Name            | Lu, Shirley            |          |
| <b>Sheet</b>  | 1 | <b>of</b> | 8                        | Attorney Docket Number | 8689P057 |

| <b>U.S. PATENT DOCUMENTS</b> |                       |  |           |                                |   |   |
|------------------------------|-----------------------|--|-----------|--------------------------------|---|---|
| Examiner Initials*           | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |           | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                              |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |           |                                |   |   |
|                              |                       | us-                                      | 4,285,041 | 8/18/1981                      | Smith   |   |
|                              |                       | us-                                      | 4,578,769 | 3/25/1986                      | Frederick                                       |   |
|                              |                       | us-                                      | 5,446,725 | 8/29/1995                      | Ishiwatari                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 5,446,775 | 8/25/1995                      | Wright et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 5,583,776 | 12/10/1996                     | Levi et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 5,593,431 | 1/14/1997                      | Sheldon   |   |
|                              |                       | us-                                      | 5,654,619 | 8/5/1997                       | Iwashita, Yasusuke                              |   |
|                              |                       | us-                                      | 5,778,882 | 7/14/1998                      | Raymond et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 5,955,667 | 9/21/1999                      | Fyfe  |   |
|                              |                       | us-                                      | 5,976,083 | 11/2/1999                      | Richardson, et al.                              |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,122,595 | 9/19/2000                      | Varley et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,135,951 | 10/24/2000                     | Richardson, et al.                              |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,145,389 | 11/14/2000                     | Ebeling, et al.                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,282,496 | 8/28/2001                      | Chowdhary                                       |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,369,794 | 4/9/2002                       | Sakurai et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,428,490 | 8/6/2002                       | Kramer et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,493,652 | 12/10/2002                     | Ohlenbusch et al                                |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,496,695 | 12/17/2002                     | Kouji et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,513,381 | 2/4/2003                       | Fyfe et al.                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,522,266 | 2/18/2003                      | Soehren, et al.                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,532,419 | 3/11/2003                      | Begin, et al.                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,539,336 | 3/25/2003                      | Vock, et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,611,789 | 8/26/2003                      | Darley, Jesse                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,700,499 | 3/2/2004                       | Kubo et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,786,877 | 9/7/2004                       | Foxlin  |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,790,178 | 9/14/2004                      | Mault, et al.                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,813,582 | 11/2/2004                      | Levi et al.                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,823,036 | 11/23/2004                     | Chen  |   |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (02/23/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. <sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) or MPEP 901.04. <sup>3</sup>Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>4</sup>For Japanese patent documents, the indication of the year of reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>5</sup>Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. <sup>6</sup>Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 2 of 9

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./



|   |   |           |                          |                        |          |
|---|---|-----------|--------------------------|------------------------|----------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           | <b>Complete if Known</b> |                        |          |
|   |   |           | Application Number       | 12/247,950             |          |
|   |   |           | Filing Date              | October 8, 2008        |          |
|   |   |           | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |          |
|   |   |           | Art Unit                 | 2612                   |          |
|   |   |           | Examiner Name            | Lu, Shirley            |          |
| <b>Sheet</b>  | 2 | <b>of</b> | 8                        | Attorney Docket Number | 8689P057 |

| <b>U.S. PATENT DOCUMENTS</b> |                       |  |           |                             |   |   |
|------------------------------|-----------------------|--|-----------|-----------------------------|---|---|
| Examiner Initials*           | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |           | Publication Date MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                              |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |           |                             |   |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,826,477 | 11/30/2004                  | Ladetto et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,836,744 | 12/28/2004                  | Asphahani, et al.                               |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,881,191 | 4/19/2005                   | Oakley, et al.                                  |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,885,971 | 4/26/2005                   | Vock, et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,898,550 | 5/24/2005                   | Blackadar, et al.                               |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,928,382 | 8/9/2005                    | Hong et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,941,239 | 9/6/2005                    | Unuma, et al.                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,959,259 | 10/25/2005                  | Vock, et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,975,959 | 12/13/2005                  | Dietrich et al.                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,054,784 | 5/30/2006                   | Flentov et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,057,551 | 6/6/2006                    | Vogt, Mark J                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,072,789 | 7/4/2006                    | Vock, et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,092,846 | 8/15/2006                   | Vock, et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,148,797 | 12/12/2006                  | Albert  |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,158,912 | 1/20/2007                   | Vock, et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,169,084 | 1/30/2007                   | Tsuji, Tomoharu                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,171,331 | 1/30/2007                   | Vock, et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,177,684 | 2/13/2007                   | Kroll et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,212,943 | 5/1/2007                    | Aoshima, et al.                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,220,220 | 5/22/2007                   | Stubbs, et al.                                  |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,297,088 | 11/20/2007                  | Tsuji, Tomoharu                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,334,472 | 2/26/2008                   | Seo et al                                       |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,353,112 | 4/1/2008                    | Choi et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,382,611 | 2/12/2008                   | Klees, et al.                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,387,611 | 6/17/2008                   | Inoue et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,451,056 | 11/11/2008                  | Flentov et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,457,719 | 11/25/2008                  | Kahn et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,467,060 | 12/16/2008                  | Kulach et al                                    |   |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. <sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) or MPEP 901.04. <sup>3</sup>Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>4</sup>For Japanese patent documents, the indication of the year of reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>5</sup>Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. <sup>6</sup>Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 3 of 9

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./

|   |   |           |                          |                        |          |
|---|---|-----------|--------------------------|------------------------|----------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           | <b>Complete if Known</b> |                        |          |
|   |   |           | Application Number       | 12/247,950             |          |
|   |   |           | Filing Date              | October 8, 2008        |          |
|   |   |           | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |          |
|   |   |           | Art Unit                 | 2612                   |          |
|   |   |           | Examiner Name            | Lu, Shirley            |          |
| <b>Sheet</b>  | 3 | <b>of</b> | 8                        | Attorney Docket Number | 8689P057 |

| U.S. PATENT DOCUMENTS |                       |  |              |                                |   |   |
|-----------------------|-----------------------|--|--------------|--------------------------------|---|---|
| Examiner Initials*    | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |              | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                       |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |              |                                |   |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,489,937    | 2/10/2009                      | Chung et al                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,512,515    | 3/31/2009                      | Vock et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,526,402    | 4/28/2009                      | Tenanhaus et al                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,608,050    | 10/27/2009                     | Sugg, Christopher John                          |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,640,804    | 1/5/2010                       | Daumer et al                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,647,196    | 1/12/2010                      | Kahn et al.                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,647,196    | 11/12/2010                     | Kahn et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,653,508    | 1/26/2010                      | Kahn et al.                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,752,011    | 7/6/2010                       | Niva et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,753,861    | 7/13/2010                      | Kahn et al.                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,774,156    | 8/10/2010                      | Niva et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,857,772    | 12/28/2010                     | Bouvier et al                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2002/0023654 | 2/28/2002                      | Webb, James D                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2002/0089425 | 7/11/2002                      | Kubo et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 2002/0109600 | 8/15/2002                      | Mault, James R.; et al.                         |   |
|                       |                       | us-                                      | 2002/0118121 | 8/29/2002                      | Lehrman et al                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2002/0151810 | 10/17/2002                     | Wong, Philip Lim-Kong; et al.                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2002/0193124 | 12/19/2002                     | Hamilton et al                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 2003/0018430 | 1/23/2003                      | Ladetto et al                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2003/0048218 | 3/13/2003                      | Milnes et al                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 2003/0083596 | 5/1/2003                       | Kramer et al                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 2003/0109258 | 6/12/2003                      | Mantjarvi et al                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 2003/0139692 | 7/24/2003                      | Barrey et al.                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2004/0106421 | 6/3/2004                       | Tomiyoshi et al                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 2004/0225467 | 11/11/2004                     | Vock, Curtis A.; et al.                         |   |
|                       |                       | us-                                      | 2004/0236500 | 11/25/2004                     | Choi et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0033200 | 2/10/2005                      | Soehren, Wayne A.; et al.                       |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0202934 | 9/15/2005                      | Olrik et al                                     |   |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. <sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) or MPEP 901.04. <sup>3</sup>Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>4</sup>For Japanese patent documents, the indication of the year of reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>5</sup>Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. <sup>6</sup>Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 4 of 9

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./

|   |   |           |                          |                        |          |
|---|---|-----------|--------------------------|------------------------|----------|
| Substitute for Form 1449/PTO<br><b>INFORMATION DISCLOSURE<br/>         STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           | <b>Complete if Known</b> |                        |          |
|   |   |           | Application Number       | 12/247,950             |          |
|   |   |           | Filing Date              | October 8, 2008        |          |
|   |   |           | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |          |
|   |   |           | Art Unit                 | 2612                   |          |
|   |   |           | Examiner Name            | Lu, Shirley            |          |
| <b>Sheet</b>  | 4 | <b>of</b> | 8                        | Attorney Docket Number | 8689P057 |

| U.S. PATENT DOCUMENTS |                       |  |              |                                |   |   |
|-----------------------|-----------------------|--|--------------|--------------------------------|---|---|
| Examiner Initials*    | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |              | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                       |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |              |                                |   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0222801 | 10/6/2005                      | Wulff et al                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0232388 | 10/20/2005                     | Tsuji, Tomoharu                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0238132 | 10/27/2005                     | Tsuji, Tomoharu                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0240375 | 10/27/2005                     | Sugai, Yoshinori                                |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0248718 | 11/10/2005                     | Howell, Thomas A., et al.                       |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0020177 | 1/26/2006                      | Seo et al                                       |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0063980 | 3/23/2006                      | Hwang et al                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0064276 | 3/23/2006                      | Ren et al                                       |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0100546 | 5/11/2006                      | Silk, Jeffrey E                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0136173 | 6/22/2006                      | Charles Whipple Jr.; et al.                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0167387 | 7/27/2006                      | Buchholz et al                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0205406 | 9/14/2006                      | Pekonen et al                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0206258 | 9/14/2006                      | Brooks, Amanda S.                               |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0223547 | 10/5/2006                      | Chin et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0259268 | 11/16/2006                     | Vock et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0288781 | 12/28/2006                     | Daumer et al                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0037610 | 2/15/2007                      | Logan, James D                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0038364 | 2/15/2007                      | Lee et al                                       |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0061105 | 3/15/2007                      | Darley, Jesse; et al.                           |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0063850 | 3/22/2007                      | Devaul; Richard W.; et al.                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0067094 | 3/22/2007                      | Park et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0073482 | 3/29/2007                      | Churchill et al                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0082789 | 4/12/2007                      | Nissila et al                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0130582 | 6/7/2007                       | Chang et al                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0142715 | 6/21/2007                      | Banet et al.                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0195784 | 8/23/2007                      | Allen et al                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0208531 | 9/6/2007                       | Darley, Jesse; et al.                           |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0213085 | 9/13/2007                      | Fedora, Neal R                                  |   |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. <sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) or MPEP 901.04. <sup>3</sup>Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>4</sup>For Japanese patent documents, the indication of the year of reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>5</sup>Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. <sup>6</sup>Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 5 of 9

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./



|  |   |           |   |                          |                 |
|--|---|-----------|---|--------------------------|-----------------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b>  |   |           |   | <b>Complete if Known</b> |                 |
| <b>INFORMATION DISCLOSURE<br/>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           |   | Application Number       | 12/247,950      |
|  |   |           |   | Filing Date              | October 8, 2008 |
|  |   |           |   | First Named Inventor:    | Philippe Kahn   |
|  |   |           |   | Art Unit                 | 2612            |
|  |   |           |   | Examiner Name            | Lu, Shirley     |
| <b>Sheet</b>   | 6 | <b>of</b> | 8 | Attorney Docket Number   | 8689P057        |

| <b>NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS</b> |                      |   |                |
|--|----------------------|---|----------------|
| Examiner Initials*                     | Cite No <sup>1</sup> | Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published        | T <sup>2</sup> |
|  |                      | ANDERSON, Ian, et al, "Shakra: Tracking and Sharing Daily Activity Levels with Unaugmented Mobile Phones," Mobile Netw Appl, 8/3/2007, pp 185-199   |                |
|  |                      | AYLWARD, Ryan, et al, "Senseable: A Wireless, Compact, Multi-User Sensor System for Interactive Dance," International Conference on New Interfaces for Musical Expression (NIME06), June 4-8, 2006, pp 134-139  |                |
|  |                      | BACA, Arnold, et al, "Rapid Feedback Systems for Elite Sports Training," IEEE Pervasive Computing, October-December 2006, pp 70-76  |                |
|  |                      | BAKHURU, Kesh, "A Seamless Tracking Solution for Indoor and Outdoor Position Location," IEEE 16th International Symposium on Personal, Indoor, and Mobile Radio Communications, 2005, pp 2029-2033  |                |
|  |                      | BLILEY, Kara E, et al, "A Miniaturized Low Power Personal Motion Analysis Logger Utilizing MEMS Accelerometers and Low Power Microcontroller," IEEE EMBS Special Topic Conference on Microtechnologies in Medicine and Biology, May 12-15, 2005, pp 92-93             |                |
|  |                      | BOURZAC, Katherine, "Wearable Health Reports," Technology Review, February 28, 2006, < <a href="http://www.techreview.com/printer_friendly_article.aspx?id+16431">http://www.techreview.com/printer_friendly_article.aspx?id+16431</a> >, accessed 3/22/2007, 3 pages |                |
|  |                      | CHENG, Fangxiang, et al, "Periodic Human Motion Description for Sports Video Databases," Proceedings of the Pattern Recognition, 2004, 5 pages  |                |
|  |                      | DAO, Ricardo, "Inclination Sensing with Thermal Accelerometers", MEMSIC, May 2002, 3 pages  |                |
|  |                      | FANG, Lei, et al, "Design of a Wireless Assisted Pedestrian Dead Reckoning System--The NavMote Experience," IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, Vol 54, No 6, December 2005, pp 2342-2358   |                |
|  |                      | HEALEY, Jennifer, et al, "Wearable Wellness Monitoring Using ECG and Accelerometer Data," IEEE Int. Symposium on Wearable Computers (ISWC'05), 2005, 2 pages  |                |
|  |                      | HEMMES, Jeffrey, et al, "Lessons Learned Building TeamTrak: An Urban/Outdoor Mobile Testbed," 2007 IEEE Int. Conf. on Wireless Algorithms, August 1-3, 2007, pp 219-224   |                |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached. This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 7 of 9

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./

|   |   |           |   |                          |                 |
|---|---|-----------|---|--------------------------|-----------------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           |   | <b>Complete if Known</b> |                 |
|   |   |           |   | Application Number       | 12/247,950      |
|   |   |           |   | Filing Date              | October 8, 2008 |
|   |   |           |   | First Named Inventor:    | Philippe Kahn   |
|   |   |           |   | Art Unit                 | 2612            |
|   |   |           |   | Examiner Name            | Lu, Shirley     |
| <b>Sheet</b>  | 7 | <b>of</b> | 8 | Attorney Docket Number   | 8689P057        |

| <b>NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS</b> |                      |  |                |
|--|----------------------|--|----------------|
| Examiner Initials*                     | Cite No <sup>1</sup> | Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published                                       | T <sup>2</sup> |
|  |                      | JONES, L, et al, "Wireless Physiological Sensor System for Ambulatory Use," < <a href="http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs_all.jsp?tp=&amp;arnumber=1612917&amp;isnumber=33861">http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs_all.jsp?tp=&amp;arnumber=1612917&amp;isnumber=33861</a> >, April 3-5, 2006 |                |
|  |                      | JOVANOVA, Emil, et al, "A Wireless Body Area Network of Intelligent Motion Sensors for Computer Assisted Physical Rehabilitation," Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, March 2005, 10 pages  |                |
|  |                      | KALPAXIS, Alex, "Wireless Temporal-Spatial Human Mobility Analysis Using Real-Time Three Dimensional Acceleration Data," IEEE Intl. Multi-Conf. on Computing in Global IT (ICCGI'07), 2007, 7 pages  |                |
|  |                      | LEE, Seon-Woo, et al., "Recognition of Walking Behaviors for Pedestrian Navigation," IEEE International Conference on Control Applications, September 5-7, 2001, pp 1152-1155  |                |
|  |                      | MARGARIA, Rodolfo, "Biomechanics and Energetics of Muscular Exercise", Chapter 3, Oxford: Clarendon Press, 1976, pages 105-125   |                |
|  |                      | MILENKOVIC, Milena, et al, "An Accelerometer-Based Physical Rehabilitation System," IEEE SouthEastern Symposium on System Theory, 2002, pp 57-60   |                |
|  |                      | MIZELL, David, "Using Gravity to Estimate Accelerometer Orientation", Seventh IEEE International Symposium on Wearable Computers, 2003, 2 pages  |                |
|  |                      | ORMONEIT, D, et al, "Learning and Tracking Cyclic Human Motion," 7 pages   |                |
|  |                      | OTTO, Chris, et al, "System Architecture of a Wireless Body Area Sensor Network for Ubiquitous Health Monitoring," Journal of Mobile Multimedia, Vol 1, No 4, 2006, pp 307-326   |                |
|  |                      | PARK, Chulsung, et al, "Eco: An Ultra-Compact Low-Power Wireless Sensor Node for Real-Time Motion Monitoring," IEEE Int. Symp. on Information Processing in Sensor Networks, 2005, pp 398-403  |                |
|  |                      | SHEN, Chien-Lung, et al, "Wearable Band Using a Fabric-Based Sensor for Exercise ECG Monitoring," IEEE Int. Symp. on Wearable Computers, 2006, 2 pages   |                |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached. This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

|   |   |           |   |                          |                 |  |
|---|---|-----------|---|--------------------------|-----------------|--|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           |   | <b>Complete if Known</b> |                 |  |
|   |   |           |   | Application Number       | 12/247,950      |  |
|   |   |           |   | Filing Date              | October 8, 2008 |  |
|   |   |           |   | First Named Inventor:    | Philippe Kahn   |  |
|   |   |           |   | Art Unit                 | 2612            |  |
|   |   |           |   | Examiner Name            | Lu, Shirley     |  |
| <b>Sheet</b>  | 8 | <b>of</b> | 8 | Attorney Docket Number   | 8689P057        |  |

| NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS |                      |  |                |
|---------------------------------|----------------------|--|----------------|
| Examiner Initials*              | Cite No <sup>1</sup> | Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published | T <sup>2</sup> |
|                                 |                      | "Sensor Fusion," <www.u-dynamics.com>, accessed 8/29/2008, 2 pages   |                |
|                                 |                      | TAPIA, Emmanuel Munguia, et al, "Real-Time Recognition of Physical Activities and Their Intensities Using Wireless Accelerometers and a Heart Rate Monitor," IEEE Cont. on Wearable Computers, October 2007, 4 pages   |                |
|                                 |                      | WANG, Shu, et al, "Location Based Services for Mobiles: Technologies and Standards, LG Electronics MobileComm," IEEE ICC 2008, Beijing, pages 1-66 (part 1 of 3)   |                |
|                                 |                      | WANG, Shu, et al, "Location Based Services for Mobiles: Technologies and Standards, LG Electronics MobileComm," IEEE ICC 2008, Beijing, pages 67-92 (part 2 of 3)  |                |
|                                 |                      | WANG, Shu, et al, "Location Based Services for Mobiles: Technologies and Standards, LG Electronics MobileComm," IEEE ICC 2008, Beijing, pages 93-123 (part 3 of 3)   |                |
|                                 |                      | WECKESSER, P, et al, "Multiple Sensorprocessing for High-Precision Navigation and Environmental Modeling with a Mobile Robot," IEEE, 1995, pp 453-458  |                |
|                                 |                      | WEINBERG, Harvey, "MEMS Motion Sensors Boost Handset Reliability," <http://www.mwrf.com/Articles/Print.cfm?ArticleID=12740>, June 2006, 3 pages  |                |
|                                 |                      | WIXTED, Andrew J, et al, "Measurement of Energy Expenditure in Elite Athletes Using MEMS-Based Triaxial Accelerometers," IEEE Sensors Journal, Vol 7, No 4, April 2007, pp 481-488   |                |
|                                 |                      | WU, Winston H, et al, "Context-Aware Sensing of Physiological Signals," IEEE Int. Conf. on Engineering for Medicine and Biology, August 23-26, 2007, pp 5271-5275  |                |
|                                 |                      | YOO, Chang-Sun, et al, "Low Cost GPS/INS Sensor Fusion System for UAV Navigation," IEEE Digital Avionics Systems Conference (DASC '03), 2003, 9 pages  |                |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (02/23/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.


<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached. This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.







|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Issue Classification</b><br> | <b>Application/Control No.</b><br>12247950 | <b>Applicant(s)/Patent Under Reexamination</b><br>KAHN ET AL. |
|  | <b>Examiner</b><br>SHIRLEY LU              | <b>Art Unit</b><br>2681                                       |

| <input type="checkbox"/> <b>Claims renumbered in the same order as presented by applicant</b> |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          | <input type="checkbox"/> <b>CPA</b> |  | <input type="checkbox"/> <b>T.D.</b> |  | <input type="checkbox"/> <b>R.1.47</b> |  |
|---|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|--|--|--|
| Final   | Original | Final | Original | Final | Original | Final | Original | Final | Original | Final | Original | Final | Original | Final | Original |                                     |  |                                      |  |  |  |
| 1   | 1        | 17    | 30       |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |                                     |  |                                      |  |  |  |
| 2   | 2        | 18    | 31       |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |                                     |  |                                      |  |  |  |
| 3   | 3        | 19    | 32       |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |                                     |  |                                      |  |  |  |
| 4   | 5        | 20    | 33       |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |                                     |  |                                      |  |  |  |
| 5   | 6        | 21    | 34       |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |                                     |  |                                      |  |  |  |
| 6   | 7        | 22    | 35       |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |                                     |  |                                      |  |  |  |
| 7   | 8        |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |                                     |  |                                      |  |  |  |
| 8   | 9        |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |                                     |  |                                      |  |  |  |
| 9   | 10       |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |                                     |  |                                      |  |  |  |
| 10  | 11       |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |                                     |  |                                      |  |  |  |
| 11  | 14       |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |                                     |  |                                      |  |  |  |
| 12  | 15       |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |                                     |  |                                      |  |  |  |
| 13  | 25       |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |                                     |  |                                      |  |  |  |
| 14  | 26       |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |                                     |  |                                      |  |  |  |
| 15  | 28       |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |                                     |  |                                      |  |  |  |
| 16  | 29       |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |                                     |  |                                      |  |  |  |

|  |         |                              |                   |
|--|---------|------------------------------|-------------------|
| NONE   |         | <b>Total Claims Allowed:</b> |                   |
|  |         | 22                           |                   |
| (Assistant Examiner)                           | (Date)  | O.G. Print Claim(s)          | O.G. Print Figure |
| /SHIRLEY LU/<br>Primary Examiner.Art Unit 2681 | 2/27/14 | 1                            | 2                 |
| (Primary Examiner)                             | (Date)  |                              |                   |

|   |  |  |                          |                 |
|---|--|--|--------------------------|-----------------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |  |  | <b>Complete if Known</b> |                 |
|   |  |  | Application Number       | 12/247,950      |
| <b>Sheet</b> 1 <b>of</b> 8  |  |  | Filing Date              | October 8, 2008 |
|   |  |  | First Named Inventor:    | Philippe Kahn   |
|   |  |  | Art Unit                 | 2612            |
|   |  |  | Examiner Name            | Lu, Shirley     |
|   |  |  | Attorney Docket Number   | 8689P057        |

| U.S. PATENT DOCUMENTS |                       |  |           |                                |   |   |
|-----------------------|-----------------------|--|-----------|--------------------------------|---|---|
| Examiner Initials*    | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |           | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                       |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |           |                                |   |   |
|                       |                       | us-                                      | 4,285,041 | 8/18/1981                      | Smith   |   |
|                       |                       | us-                                      | 4,578,769 | 3/25/1986                      | Frederick                                       |   |
|                       |                       | us-                                      | 5,446,725 | 8/29/1995                      | Ishiwatari                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 5,446,775 | 8/25/1995                      | Wright et al                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 5,583,776 | 12/10/1996                     | Levi et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 5,593,431 | 1/14/1997                      | Sheldon   |   |
|                       |                       | us-                                      | 5,654,619 | 8/5/1997                       | Iwashita, Yasusuke                              |   |
|                       |                       | us-                                      | 5,778,882 | 7/14/1998                      | Raymond et al                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 5,955,667 | 9/21/1999                      | Fyfe  |   |
|                       |                       | us-                                      | 5,976,083 | 11/2/1999                      | Richardson, et al.                              |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,122,595 | 9/19/2000                      | Varley et al                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,135,951 | 10/24/2000                     | Richardson, et al.                              |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,145,389 | 11/14/2000                     | Ebeling, et al.                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,282,496 | 8/28/2001                      | Chowdhary                                       |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,369,794 | 4/9/2002                       | Sakurai et al                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,428,490 | 8/6/2002                       | Kramer et al                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,493,652 | 12/10/2002                     | Ohlenbusch et al                                |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,496,695 | 12/17/2002                     | Kouji et al                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,513,381 | 2/4/2003                       | Fyfe et al.                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,522,266 | 2/18/2003                      | Soehren, et al.                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,532,419 | 3/11/2003                      | Begin, et al.                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,539,336 | 3/25/2003                      | Vock, et al.                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,611,789 | 8/26/2003                      | Darley, Jesse                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,700,499 | 3/2/2004                       | Kubo et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,786,877 | 9/7/2004                       | Foxlin  |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,790,178 | 9/14/2004                      | Mault, et al.                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,813,582 | 11/2/2004                      | Levi et al.                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,823,036 | 11/23/2004                     | Chen  |   |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (02/23/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. <sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) or MPEP 901.04. <sup>3</sup>Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>4</sup>For Japanese patent documents, the indication of the year of reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>5</sup>Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. <sup>6</sup>Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 2 of 9

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./

|   |   |           |                          |                        |          |
|---|---|-----------|--------------------------|------------------------|----------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           | <b>Complete if Known</b> |                        |          |
|   |   |           | Application Number       | 12/247,950             |          |
|   |   |           | Filing Date              | October 8, 2008        |          |
|   |   |           | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |          |
|   |   |           | Art Unit                 | 2612                   |          |
|   |   |           | Examiner Name            | Lu, Shirley            |          |
| <b>Sheet</b>  | 2 | <b>of</b> | 8                        | Attorney Docket Number | 8689P057 |

| <b>U.S. PATENT DOCUMENTS</b> |                       |  |           |                                |   |   |
|------------------------------|-----------------------|--|-----------|--------------------------------|---|---|
| Examiner Initials*           | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |           | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                              |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |           |                                |   |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,826,477 | 11/30/2004                     | Ladetto et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,836,744 | 12/28/2004                     | Asphahani, et al.                               |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,881,191 | 4/19/2005                      | Oakley, et al.                                  |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,885,971 | 4/26/2005                      | Vock, et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,898,550 | 5/24/2005                      | Blackadar, et al.                               |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,928,382 | 8/9/2005                       | Hong et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,941,239 | 9/6/2005                       | Unuma, et al.                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,959,259 | 10/25/2005                     | Vock, et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,975,959 | 12/13/2005                     | Dietrich et al.                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,054,784 | 5/30/2006                      | Flentov et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,057,551 | 6/6/2006                       | Vogt, Mark J                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,072,789 | 7/4/2006                       | Vock, et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,092,846 | 8/15/2006                      | Vock, et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,148,797 | 12/12/2006                     | Albert  |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,158,912 | 1/20/2007                      | Vock, et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,169,084 | 1/30/2007                      | Tsuji, Tomoharu                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,171,331 | 1/30/2007                      | Vock, et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,177,684 | 2/13/2007                      | Kroll et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,212,943 | 5/1/2007                       | Aoshima, et al.                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,220,220 | 5/22/2007                      | Stubbs, et al.                                  |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,297,088 | 11/20/2007                     | Tsuji, Tomoharu                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,334,472 | 2/26/2008                      | Seo et al                                       |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,353,112 | 4/1/2008                       | Choi et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,382,611 | 2/12/2008                      | Klees, et al.                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,387,611 | 6/17/2008                      | Inoue et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,451,056 | 11/11/2008                     | Flentov et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,457,719 | 11/25/2008                     | Kahn et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,467,060 | 12/16/2008                     | Kulach et al                                    |   |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. <sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) or MPEP 901.04. <sup>3</sup>Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>4</sup>For Japanese patent documents, the indication of the year of reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>5</sup>Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. <sup>6</sup>Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 3 of 9

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./

|   |   |           |                          |                        |          |
|---|---|-----------|--------------------------|------------------------|----------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           | <b>Complete if Known</b> |                        |          |
|   |   |           | Application Number       | 12/247,950             |          |
|   |   |           | Filing Date              | October 8, 2008        |          |
|   |   |           | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |          |
|   |   |           | Art Unit                 | 2612                   |          |
|   |   |           | Examiner Name            | Lu, Shirley            |          |
| <b>Sheet</b>  | 3 | <b>of</b> | 8                        | Attorney Docket Number | 8689P057 |

| <b>U.S. PATENT DOCUMENTS</b> |                       |  |              |                                |   |   |
|------------------------------|-----------------------|--|--------------|--------------------------------|---|---|
| Examiner Initials*           | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |              | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                              |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |              |                                |   |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,489,937    | 2/10/2009                      | Chung et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,512,515    | 3/31/2009                      | Vock et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,526,402    | 4/28/2009                      | Tenanhaus et al                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,608,050    | 10/27/2009                     | Sugg, Christopher John                          |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,640,804    | 1/5/2010                       | Daumer et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,647,196    | 1/12/2010                      | Kahn et al.                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,647,196    | 11/12/2010                     | Kahn et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,653,508    | 1/26/2010                      | Kahn et al.                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,752,011    | 7/6/2010                       | Niva et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,753,861    | 7/13/2010                      | Kahn et al.                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,774,156    | 8/10/2010                      | Niva et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,857,772    | 12/28/2010                     | Bouvier et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2002/0023654 | 2/28/2002                      | Webb, James D                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2002/0089425 | 7/11/2002                      | Kubo et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 2002/0109600 | 8/15/2002                      | Mault, James R.; et al.                         |   |
|                              |                       | us-                                      | 2002/0118121 | 8/29/2002                      | Lehrman et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2002/0151810 | 10/17/2002                     | Wong, Philip Lim-Kong; et al.                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2002/0193124 | 12/19/2002                     | Hamilton et al                                  |   |
|                              |                       | us-                                      | 2003/0018430 | 1/23/2003                      | Ladetto et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2003/0048218 | 3/13/2003                      | Milnes et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 2003/0083596 | 5/1/2003                       | Kramer et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 2003/0109258 | 6/12/2003                      | Mantjarvi et al                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2003/0139692 | 7/24/2003                      | Barrey et al.                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0106421 | 6/3/2004                       | Tomiyoshi et al                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0225467 | 11/11/2004                     | Vock, Curtis A.; et al.                         |   |
|                              |                       | us-                                      | 2004/0236500 | 11/25/2004                     | Choi et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 2005/0033200 | 2/10/2005                      | Soehren, Wayne A.; et al.                       |   |
|                              |                       | us-                                      | 2005/0202934 | 9/15/2005                      | Olrik et al                                     |   |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. <sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) or MPEP 901.04. <sup>3</sup>Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>4</sup>For Japanese patent documents, the indication of the year of reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>5</sup>Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. <sup>6</sup>Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 4 of 9

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./

|   |   |           |                          |                        |          |
|---|---|-----------|--------------------------|------------------------|----------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           | <b>Complete if Known</b> |                        |          |
|   |   |           | Application Number       | 12/247,950             |          |
|   |   |           | Filing Date              | October 8, 2008        |          |
|   |   |           | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |          |
|   |   |           | Art Unit                 | 2612                   |          |
|   |   |           | Examiner Name            | Lu, Shirley            |          |
| <b>Sheet</b>  | 4 | <b>of</b> | 8                        | Attorney Docket Number | 8689P057 |

| <b>U.S. PATENT DOCUMENTS</b> |                       |  |              |                                |   |   |
|------------------------------|-----------------------|--|--------------|--------------------------------|---|---|
| Examiner Initials*           | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |              | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                              |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |              |                                |   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2005/0222801 | 10/6/2005                      | Wulff et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 2005/0232388 | 10/20/2005                     | Tsuji, Tomoharu                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2005/0238132 | 10/27/2005                     | Tsuji, Tomoharu                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2005/0240375 | 10/27/2005                     | Sugai, Yoshinori                                |   |
|                              |                       | us-                                      | 2005/0248718 | 11/10/2005                     | Howell, Thomas A., et al.                       |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0020177 | 1/26/2006                      | Seo et al                                       |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0063980 | 3/23/2006                      | Hwang et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0064276 | 3/23/2006                      | Ren et al                                       |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0100546 | 5/11/2006                      | Silk, Jeffrey E                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0136173 | 6/22/2006                      | Charles Whipple Jr.; et al.                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0167387 | 7/27/2006                      | Buchholz et al                                  |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0205406 | 9/14/2006                      | Pekonen et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0206258 | 9/14/2006                      | Brooks, Amanda S.                               |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0223547 | 10/5/2006                      | Chin et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0259268 | 11/16/2006                     | Vock et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0288781 | 12/28/2006                     | Daumer et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0037610 | 2/15/2007                      | Logan, James D                                  |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0038364 | 2/15/2007                      | Lee et al                                       |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0061105 | 3/15/2007                      | Darley, Jesse; et al.                           |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0063850 | 3/22/2007                      | Devaul; Richard W.; et al.                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0067094 | 3/22/2007                      | Park et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0073482 | 3/29/2007                      | Churchill et al                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0082789 | 4/12/2007                      | Nissila et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0130582 | 6/7/2007                       | Chang et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0142715 | 6/21/2007                      | Banet et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0195784 | 8/23/2007                      | Allen et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0208531 | 9/6/2007                       | Darley, Jesse; et al.                           |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0213085 | 9/13/2007                      | Fedora, Neal R                                  |   |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. <sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) or MPEP 901.04. <sup>3</sup>Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>4</sup>For Japanese patent documents, the indication of the year of reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>5</sup>Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. <sup>6</sup>Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 5 of 9

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./



|  |   |           |   |                          |                 |
|--|---|-----------|---|--------------------------|-----------------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b>  |   |           |   | <b>Complete if Known</b> |                 |
| <b>INFORMATION DISCLOSURE<br/>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           |   | Application Number       | 12/247,950      |
|  |   |           |   | Filing Date              | October 8, 2008 |
|  |   |           |   | First Named Inventor:    | Philippe Kahn   |
|  |   |           |   | Art Unit                 | 2612            |
|  |   |           |   | Examiner Name            | Lu, Shirley     |
| <b>Sheet</b>   | 6 | <b>of</b> | 8 | Attorney Docket Number   | 8689P057        |

| <b>NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS</b> |                      |   |                |
|--|----------------------|---|----------------|
| Examiner Initials*                     | Cite No <sup>1</sup> | Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published        | T <sup>2</sup> |
|  |                      | ANDERSON, Ian, et al, "Shakra: Tracking and Sharing Daily Activity Levels with Unaugmented Mobile Phones," Mobile Netw Appl, 8/3/2007, pp 185-199   |                |
|  |                      | AYLWARD, Ryan, et al, "Senseable: A Wireless, Compact, Multi-User Sensor System for Interactive Dance," International Conference on New Interfaces for Musical Expression (NIME06), June 4-8, 2006, pp 134-139  |                |
|  |                      | BACA, Arnold, et al, "Rapid Feedback Systems for Elite Sports Training," IEEE Pervasive Computing, October-December 2006, pp 70-76  |                |
|  |                      | BAKHURU, Kesh, "A Seamless Tracking Solution for Indoor and Outdoor Position Location," IEEE 16th International Symposium on Personal, Indoor, and Mobile Radio Communications, 2005, pp 2029-2033  |                |
|  |                      | BLILEY, Kara E, et al, "A Miniaturized Low Power Personal Motion Analysis Logger Utilizing MEMS Accelerometers and Low Power Microcontroller," IEEE EMBS Special Topic Conference on Microtechnologies in Medicine and Biology, May 12-15, 2005, pp 92-93             |                |
|  |                      | BOURZAC, Katherine, "Wearable Health Reports," Technology Review, February 28, 2006, < <a href="http://www.techreview.com/printer_friendly_article.aspx?id+16431">http://www.techreview.com/printer_friendly_article.aspx?id+16431</a> >, accessed 3/22/2007, 3 pages |                |
|  |                      | CHENG, Fangxiang, et al, "Periodic Human Motion Description for Sports Video Databases," Proceedings of the Pattern Recognition, 2004, 5 pages  |                |
|  |                      | DAO, Ricardo, "Inclination Sensing with Thermal Accelerometers", MEMSIC, May 2002, 3 pages  |                |
|  |                      | FANG, Lei, et al, "Design of a Wireless Assisted Pedestrian Dead Reckoning System--The NavMote Experience," IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, Vol 54, No 6, December 2005, pp 2342-2358   |                |
|  |                      | HEALEY, Jennifer, et al, "Wearable Wellness Monitoring Using ECG and Accelerometer Data," IEEE Int. Symposium on Wearable Computers (ISWC'05), 2005, 2 pages  |                |
|  |                      | HEMMES, Jeffrey, et al, "Lessons Learned Building TeamTrak: An Urban/Outdoor Mobile Testbed," 2007 IEEE Int. Conf. on Wireless Algorithms, August 1-3, 2007, pp 219-224   |                |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached.  
This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 7 of 9

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./



|   |             |                        |          |                          |                 |
|---|-------------|------------------------|----------|--------------------------|-----------------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |             |                        |          | <b>Complete if Known</b> |                 |
|   |             |                        |          | Application Number       | 12/247,950      |
|   |             |                        |          | Filing Date              | October 8, 2008 |
|   |             |                        |          | First Named Inventor:    | Philippe Kahn   |
|   |             |                        |          | Art Unit                 | 2612            |
| Examiner Name   | Lu, Shirley | Attorney Docket Number | 8689P057 |                          |                 |
| <b>Sheet</b>  | 7           | <b>of</b>              | 8        |                          |                 |

| <b>NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS</b> |                      |  |                |
|--|----------------------|--|----------------|
| Examiner Initials*                     | Cite No <sup>1</sup> | Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published                                       | T <sup>2</sup> |
|  |                      | JONES, L, et al, "Wireless Physiological Sensor System for Ambulatory Use," < <a href="http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs_all.jsp?tp=&amp;arnumber=1612917&amp;isnumber=33861">http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs_all.jsp?tp=&amp;arnumber=1612917&amp;isnumber=33861</a> >, April 3-5, 2006 |                |
|  |                      | JOVANOVA, Emil, et al, "A Wireless Body Area Network of Intelligent Motion Sensors for Computer Assisted Physical Rehabilitation," Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, March 2005, 10 pages  |                |
|  |                      | KALPAXIS, Alex, "Wireless Temporal-Spatial Human Mobility Analysis Using Real-Time Three Dimensional Acceleration Data," IEEE Intl. Multi-Conf. on Computing in Global IT (ICCGI'07), 2007, 7 pages  |                |
|  |                      | LEE, Seon-Woo, et al., "Recognition of Walking Behaviors for Pedestrian Navigation," IEEE International Conference on Control Applications, September 5-7, 2001, pp 1152-1155  |                |
|  |                      | MARGARIA, Rodolfo, "Biomechanics and Energetics of Muscular Exercise", Chapter 3, Oxford: Clarendon Press, 1976, pages 105-125   |                |
|  |                      | MILENKOVIC, Milena, et al, "An Accelerometer-Based Physical Rehabilitation System," IEEE SouthEastern Symposium on System Theory, 2002, pp 57-60   |                |
|  |                      | MIZELL, David, "Using Gravity to Estimate Accelerometer Orientation", Seventh IEEE International Symposium on Wearable Computers, 2003, 2 pages  |                |
|  |                      | ORMONEIT, D, et al, "Learning and Tracking Cyclic Human Motion," 7 pages   |                |
|  |                      | OTTO, Chris, et al, "System Architecture of a Wireless Body Area Sensor Network for Ubiquitous Health Monitoring," Journal of Mobile Multimedia, Vol 1, No 4, 2006, pp 307-326   |                |
|  |                      | PARK, Chulsung, et al, "Eco: An Ultra-Compact Low-Power Wireless Sensor Node for Real-Time Motion Monitoring," IEEE Int. Symp. on Information Processing in Sensor Networks, 2005, pp 398-403  |                |
|  |                      | SHEN, Chien-Lung, et al, "Wearable Band Using a Fabric-Based Sensor for Exercise ECG Monitoring," IEEE Int. Symp. on Wearable Computers, 2006, 2 pages   |                |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

|   |   |           |   |                          |                 |
|---|---|-----------|---|--------------------------|-----------------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           |   | <b>Complete if Known</b> |                 |
|   |   |           |   | Application Number       | 12/247,950      |
|   |   |           |   | Filing Date              | October 8, 2008 |
|   |   |           |   | First Named Inventor:    | Philippe Kahn   |
|   |   |           |   | Art Unit                 | 2612            |
|   |   |           |   | Examiner Name            | Lu, Shirley     |
| <b>Sheet</b>  | 8 | <b>of</b> | 8 | Attorney Docket Number   | 8689P057        |

| NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS |                      |  |                |
|---------------------------------|----------------------|--|----------------|
| Examiner Initials*              | Cite No <sup>1</sup> | Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published | T <sup>2</sup> |
|                                 |                      | "Sensor Fusion," <www.u-dynamics.com>, accessed 8/29/2008, 2 pages   |                |
|                                 |                      | TAPIA, Emmanuel Munguia, et al, "Real-Time Recognition of Physical Activities and Their Intensities Using Wireless Accelerometers and a Heart Rate Monitor," IEEE Cont. on Wearable Computers, October 2007, 4 pages   |                |
|                                 |                      | WANG, Shu, et al, "Location Based Services for Mobiles: Technologies and Standards, LG Electronics MobileComm," IEEE ICC 2008, Beijing, pages 1-66 (part 1 of 3)   |                |
|                                 |                      | WANG, Shu, et al, "Location Based Services for Mobiles: Technologies and Standards, LG Electronics MobileComm," IEEE ICC 2008, Beijing, pages 67-92 (part 2 of 3)  |                |
|                                 |                      | WANG, Shu, et al, "Location Based Services for Mobiles: Technologies and Standards, LG Electronics MobileComm," IEEE ICC 2008, Beijing, pages 93-123 (part 3 of 3)   |                |
|                                 |                      | WECKESSER, P, et al, "Multiple Sensorprocessing for High-Precision Navigation and Environmental Modeling with a Mobile Robot," IEEE, 1995, pp 453-458  |                |
|                                 |                      | WEINBERG, Harvey, "MEMS Motion Sensors Boost Handset Reliability," <http://www.mwrf.com/Articles/Print.cfm?ArticleID=12740>, June 2006, 3 pages  |                |
|                                 |                      | WIXTED, Andrew J, et al, "Measurement of Energy Expenditure in Elite Athletes Using MEMS-Based Triaxial Accelerometers," IEEE Sensors Journal, Vol 7, No 4, April 2007, pp 481-488   |                |
|                                 |                      | WU, Winston H, et al, "Context-Aware Sensing of Physiological Signals," IEEE Int. Conf. on Engineering for Medicine and Biology, August 23-26, 2007, pp 5271-5275  |                |
|                                 |                      | YOO, Chang-Sun, et al, "Low Cost GPS/INS Sensor Fusion System for UAV Navigation," IEEE Digital Avionics Systems Conference (DASC '03), 2003, 9 pages  |                |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (02/23/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached. This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

|   |   |           |                          |                        |          |
|---|---|-----------|--------------------------|------------------------|----------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           | <b>Complete if Known</b> |                        |          |
|   |   |           | Application Number       | 12/247,950             |          |
|   |   |           | Filing Date              | October 8, 2008        |          |
|   |   |           | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |          |
|   |   |           | Art Unit                 | 2681                   |          |
|   |   |           | Examiner Name            | Lu, Shirley            |          |
| <b>Sheet</b>  | 1 | <b>of</b> | 3                        | Attorney Docket Number | 8689P057 |

| <b>U.S. PATENT DOCUMENTS</b> |                       |  |              |                                |   |   |
|------------------------------|-----------------------|--|--------------|--------------------------------|---|---|
| Examiner Initials*           | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |              | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                              |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |              |                                |   |   |
|                              |                       | us-                                      | 4,700,369    | 10/13/1987                     | Seigal et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 5,323,060    | 6/21/1994                      | Gast et al                                      |   |
|                              |                       | us-                                      | 5,446,775    | 8/25/1995                      | Wright et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 5,515,419    | 5/7/1996                       | Sheffer, Elizer A                               |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,129,686    | 10/10/2000                     | Friedman, Mark B                                |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,529,144    | 3/4/2003                       | Nilsen et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 6,766,176    | 7/20/2004                      | Gupta et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,002,553    | 2/21/2006                      | Shkolnikov, Mark                                |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,010,332    | 3/7/2006                       | Irvin et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,148,879    | 12/12/2006                     | Amento et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,177,684    | 2/13/2007                      | Kroll et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,245,725    | 7/17/2007                      | Beard, Paul                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,502,643    | 3/10/2009                      | Farringdon et al                                |   |
|                              |                       | us-                                      | 7,526,402    | 4/28/2009                      | Tenanhaus et al                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 8,275,635    | 9/25/2012                      | Stivoric et al                                  |   |
|                              |                       | us-                                      | 8,398,546    | 3/19/2013                      | Pacione et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2002/0023654 | 2/28/2002                      | Webb, James D                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2005/0048945 | 3/3/2005                       | Porter, Robert                                  |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0020177 | 1/26/2006                      | Seo et al                                       |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0090161 | 4/27/2006                      | Bodas et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0109113 | 5/25/2006                      | Reyes et al.                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 2006/0201964 | 9/14/2006                      | DiPerna et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0078324 | 4/5/2007                       | Wijisiriwardana; Ravindra                       |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0104479 | 5/10/2007                      | Machida, Akihiro                                |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0208544 | 9/6/2007                       | Kulach et al                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0233788 | 10/4/2007                      | Bender  |   |
|                              |                       | us-                                      | 2007/0296696 | 12/27/2007                     | Nurmi, Mikko                                    |   |
|                              |                       | us-                                      | 2008/0102785 | 5/1/2008                       | Childress et al                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2009/0325705 | 12/31/2009                     | Filer et al                                     |   |
|                              |                       | us-                                      | 2010/0199189 | 8/5/2010                       | Ben-Aroya et al                                 |   |
|                              |                       | us-                                      | 2010/0245131 | 9/30/2010                      | Graumann, David L                               |   |
|                              |                       | us-                                      | 2010/0277489 | 11/4/2010                      | Geisner et al                                   |   |
|                              |                       | us-                                      | 2010/0283742 | 11/11/2010                     | Lam, Wilson                                     |   |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached. This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 3 of 5

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./

|   |   |           |                          |                        |          |
|---|---|-----------|--------------------------|------------------------|----------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><br><b>INFORMATION DISCLOSURE<br/>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           | <b>Complete if Known</b> |                        |          |
|   |   |           | Application Number       | 12/247,950             |          |
|   |   |           | Filing Date              | October 8, 2008        |          |
|   |   |           | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |          |
|   |   |           | Art Unit                 | 2681                   |          |
|   |   |           | Examiner Name            | Lu, Shirley            |          |
| <b>Sheet</b>  | 2 | <b>of</b> | 3                        | Attorney Docket Number | 8689P057 |

| U.S. PATENT DOCUMENTS |                       |  |  |                                |   |   |
|-----------------------|-----------------------|--|--|--------------------------------|---|---|
| Examiner Initials*    | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |  | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                       |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |  |                                |   |   |
|                       |                       | US-                                      |  |                                |   |   |
|                       |                       | US-                                      |  |                                |   |   |
|                       |                       | US-                                      |  |                                |   |   |
|                       |                       | US-                                      |  |                                |   |   |
|                       |                       | US-                                      |  |                                |   |   |

| FOREIGN PATENT DOCUMENTS |                       |                           |                     |                                      |                                |   |   |                |
|--------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------|--------------------------------------|--------------------------------|---|---|----------------|
| Examiner Initials*       | Cite No. <sup>1</sup> | Foreign Patent Document   |                     |                                      | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear | T <sup>6</sup> |
|                          |                       | Country Code <sup>3</sup> | Number <sup>4</sup> | Kind Code <sup>5</sup><br>(if known) |                                |   |   |                |
|                          |                       |                           | GB 2431813 A        |                                      | 5/2/2007                       | Johnson, Eleanor                                |   |                |
|                          |                       |                           | JP 2000-90069       |                                      | 3/31/2000                      | Lucent Technol Inc                              | English Abstract  | √              |
|                          |                       |                           | JP 2001-057695      |                                      | 2/27/2001                      | Toshiba Video Products Japan, et al             | English Abstract  | √              |
|                          |                       |                           | JP 2001-79699       |                                      | 3/27/2001                      | Mitsui High Tech Inc                            | English Abstract  | √              |
|                          |                       |                           | JP 2003-143683      |                                      | 5/16/2003                      | NTT Docomo Inc                                  | English Abstract  | √              |
|                          |                       |                           | JP 2006-026092      |                                      | 2/2/2006                       | Matsushita Electric Ind Co Ltd                  | English Abstract  | √              |
|                          |                       |                           | JP 2006-239398      |                                      | 9/14/2006                      | Sony Corp                                       | English Abstract  | √              |
|                          |                       |                           | JP 2007-080219      |                                      | 3/29/2007                      | Navitime Japan Co Ltd                           | English Abstract  | √              |
|                          |                       |                           | JP 2007-104670      |                                      | 4/19/2007                      | Harald Philipp                                  | English Abstract  | √              |
|                          |                       |                           | JP 2007-142611      |                                      | 6/7/2007                       | NEC Corp  | English Abstract  | √              |
|                          |                       |                           | JP 2007-206748      |                                      | 8/16/2007                      | Kowa Co   | English Abstract  | √              |
|                          |                       |                           | JP 2007-215784      |                                      | 8/30/2007                      | Sony Corp                                       | English Abstract  | √              |
|                          |                       |                           | JP 2007-226855      |                                      | 9/6/2007                       | Sony Corp                                       | English Abstract  | √              |
|                          |                       |                           | JP 2008-173248      |                                      | 7/31/2008                      | Matsushita Electric Works Ltd                   | English Abstract  | √              |
|                          |                       |                           | WO 2006/008790      |                                      | 7/15/2004                      | C & N Inc                                       | English Abstract  | √              |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. <sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) or MPEP 901.04. <sup>3</sup>Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>4</sup>For Japanese patent documents, the indication of the year of reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>5</sup>Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. <sup>6</sup>Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached. This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 4 of 5

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./

|   |   |           |   |                          |                 |
|---|---|-----------|---|--------------------------|-----------------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           |   | <b>Complete if Known</b> |                 |
|   |   |           |   | Application Number       | 12/247,950      |
|   |   |           |   | Filing Date              | October 8, 2008 |
|   |   |           |   | First Named Inventor:    | Philippe Kahn   |
|   |   |           |   | Art Unit                 | 2681            |
|   |   |           |   | Examiner Name            | Lu, Shirley     |
| <b>Sheet</b>  | 3 | <b>of</b> | 3 | Attorney Docket Number   | 8689P057        |

| NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS |                      |   |                |
|---------------------------------|----------------------|---|----------------|
| Examiner Initials*              | Cite No <sup>1</sup> | Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published                      | T <sup>2</sup> |
|                                 |                      | "Heart Rate Monitor Sports Bra," <www.numetrex.com/about/heart-rate-monitor-sports-bra>, Accessed 8/9/2013, 2 pages   |                |
|                                 |                      | "Smart Underwear With Biosensors Availability in the Market Kudos to Modern Inkjet Printer Technology," <www.kokeytechnology.com/biotechnology/smart-underwear-with-biosensors-availability-in-the-market-kudos-to-modern-inkjet-printer-technology/>, Published 7/21/2010, 2 pages |                |
|                                 |                      | MEINHOLD, Bridgette, "Adidas by Stella McCartney's Tennis Bra Includes Built-In Heart Sensor," <www.ecouterre.com/adidas-by-stella-mccartneys-tennis-bra-includes-built-in-heart-sensor/>, 3/23/2012, 2 pages   |                |
|                                 |                      | European Patent Application No. EP09819844.3, Office Action, Dated 11 October 2013, 6 pages (P057EP)  |                |
|                                 |                      | Japanese Patent Application No. 2011-531156, Notification of Reasons for Rejection, Dispatched 2 December 2013, 6 pages (P057JP)  | √              |
|                                 |                      |   |                |
|                                 |                      |   |                |
|                                 |                      |   |                |
|                                 |                      |   |                |
|                                 |                      |   |                |
|                                 |                      |   |                |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (02/23/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

|   |   |           |                          |                        |             |
|---|---|-----------|--------------------------|------------------------|-------------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           | <b>Complete if Known</b> |                        |             |
|   |   |           | Application Number       | 12/247,950             |             |
|   |   |           | Filing Date              | October 8, 2008        |             |
|   |   |           | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |             |
|   |   |           | Art Unit                 | 2612                   |             |
| <b>Sheet</b>  | 1 | <b>of</b> | 1                        | Examiner Name          | Lu, Shirley |
|   |   |           |                          | Attorney Docket Number | 8689P057    |

| U.S. PATENT DOCUMENTS |                       |  |              |                                |   |   |
|-----------------------|-----------------------|--|--------------|--------------------------------|---|---|
| Examiner Initials*    | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |              | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                       |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |              |                                |   |   |
|                       |                       | US-                                      | 7,987,070    | 7/26/2011                      | Kahn et al                                      |   |
|                       |                       | US-                                      | 2007/0102525 | 5/10/2007                      | Orr, Kevin, et al                               |   |

| FOREIGN PATENT DOCUMENTS |                       |                           |                     |                                      |                                |   |   |                |
|--------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------|--------------------------------------|--------------------------------|---|---|----------------|
| Examiner Initials*       | Cite No. <sup>1</sup> | Foreign Patent Document   |                     |                                      | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear | T <sup>6</sup> |
|                          |                       | Country Code <sup>3</sup> | Number <sup>4</sup> | Kind Code <sup>5</sup><br>(if known) |                                |   |   |                |
|                          |                       |                           | EP 1271099 A2       |                                      | 1/2/2003                       | Nokia Corp                                      |   |                |

| NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS |                       |  |                |
|---------------------------------|-----------------------|--|----------------|
| Examiner Initials*              | Cite No. <sup>1</sup> | Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published | T <sup>2</sup> |
|                                 |                       | European Patent Application No. EP09819844.3, Supplementary European Search Report, Dated 05 June 2012, 10 pages   |                |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (02/23/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. <sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) or MPEP 901.04. <sup>3</sup>Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>4</sup>For Japanese patent documents, the indication of the year of reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>5</sup>Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. <sup>6</sup>Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

|   |                        |                 |
|---|------------------------|-----------------|
| <p style="text-align: center;"><b>Request<br/>for<br/>Continued Examination (RCE)<br/>Transmittal</b></p> <p>Address to:<br/>Mail Stop RCE<br/>Commissioner for Patents<br/>P.O. Box 1450<br/>Alexandria, VA 22313-1450</p> | Application Number     | 12/247,950      |
|   | Filing Date            | October 8, 2008 |
|   | First Named Inventor   | Philippe KAHN   |
|   | Art Unit               | 2681            |
|   | Examiner Name          | Lu, Shirley     |
|   | Attorney Docket Number | 8689P057        |

**This is a Request for Continued Examination (RCE) under 37 CFR 1.114 of the above-identified application.**  
Request for Continued Examination (RCE) practice under 37 CFR 1.114 does not apply to any utility or plant application filed prior to June 8, 1995, or to any design application. See Instruction Sheet for RCEs (not to be submitted to the USPTO) on page 2.

1. **Submission required under 37 CFR 1.114** Note: If the RCE is proper, any previously filed unentered amendments and amendments enclosed with the RCE will be entered in the order in which they were filed unless applicant instructs otherwise. If applicant does not wish to have any previously filed unentered amendment(s) entered, applicant must request non-entry of such amendment(s).
- a.  Previously submitted. If a final Office action is outstanding, any amendments filed after the final Office action may be considered as a submission even if this box is not checked.
- i.  Consider the arguments in the Appeal Brief or Reply Brief previously filed on \_\_\_\_\_
- ii.  Other \_\_\_\_\_
- b.  Enclosed
- i.  Amendment/Reply
- ii.  Affidavit(s)/ Declaration(s)
- iii.  Information Disclosure Statement (IDS)
- iv.  Other \_\_\_\_\_
2. **Miscellaneous**
- a.  Suspension of action on the above-identified application is requested under 37 CFR 1.103(c) for a period of \_\_\_\_\_ months. (Period of suspension shall not exceed 3 months; Fee under 37 CFR 1.17(i) required)
- b.  Other \_\_\_\_\_
3. **Fees** The RCE fee under 37 CFR 1.17(e) is required by 37 CFR 1.114 when the RCE is filed.  
The Director is hereby authorized to charge the following fees, any underpayment of fees, or credit any overpayments, to
- a.  Deposit Account No. \_\_\_\_\_
- i.  RCE fee required under 37 CFR 1.17(e)
- ii.  Extension of time fee (37 CFR 1.136 and 1.17)
- iii.  Other \_\_\_\_\_
- b.  Check in the amount of \$ \_\_\_\_\_ enclosed
- c.  Payment by credit card (Form PTO-2038 enclosed)

**WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.**

**SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT REQUIRED**

|                   |                   |                  |              |
|-------------------|-------------------|------------------|--------------|
| Signature         | /Judith Szepesi/  | Date             | June 9, 2014 |
| Name (Print/Type) | Judith A. Szepesi | Registration No. | 39,393       |

**CERTIFICATE OF MAILING OR TRANSMISSION**

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Mail Stop RCE, Commissioner for Patents, P. O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 or facsimile transmitted to the U.S. Patent and Trademark Office on the date shown below.

|                   |                   |      |              |
|-------------------|-------------------|------|--------------|
| Signature         | /Judith Szepesi/  | Date | June 9, 2014 |
| Name (Print/Type) | Judith A. Szepesi | Date | June 9, 2014 |

This collection of information is required by 37 CFR 1.114. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Mail Stop RCE, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

*If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.*

## Instruction Sheet for RCEs

(not to be submitted to the USPTO)

### NOTES:

An RCE is not a new application, and filing an RCE will not result in an application being accorded a new filing date.

#### **Filing Qualifications:**

The application must be a utility or plant application filed on or after June 8, 1995. The application cannot be a provisional application, a utility or plant application filed before June 8, 1995, a design application, or a patent under reexamination. See 37 CFR 1.114(e).

#### **Filing Requirements:**

***Prosecution in the application must be closed.*** Prosecution is closed if the application is under appeal, or the last Office action is a final action, a notice of allowance, or an action that otherwise closes prosecution in the application (e.g., an Office action under *Ex parte Quayle*). See 37 CFR 1.114(b).

***A submission and a fee are required at the time the RCE is filed.*** If reply to an Office action under 35 U.S.C. 132 is outstanding (e.g., the application is under final rejection), the submission must meet the reply requirements of 37 CFR 1.111. If there is no outstanding Office action, the submission can be an information disclosure statement, an amendment, new arguments, or new evidence. See 37 CFR 1.114(c). The submission may be a previously filed amendment (e.g., an amendment after final rejection).

### WARNINGS:

#### **Request for Suspension of Action:**

All RCE filing requirements must be met before suspension of action is granted. A request for a suspension of action under 37 CFR 1.103(c) does not satisfy the submission requirement and does not permit the filing of the required submission to be suspended.

#### **Improper RCE will NOT toll Any Time Period:**

***Before Appeal*** - If the RCE is improper (e.g., prosecution in the application is not closed or the submission or fee has not been filed) and the application is not under appeal, the time period set forth in the last Office action will continue to run and the application will be abandoned after the statutory time period has expired if a reply to the Office action is not timely filed. No additional time will be given to correct the improper RCE.

***Under Appeal*** - If the RCE is improper (e.g., the submission or the fee has not been filed) and the application is under appeal, the improper RCE is effective to withdraw the appeal. Withdrawal of the appeal results in the allowance or abandonment of the application depending on the status of the claims. If there are no allowed claims, the application is abandoned. If there is at least one allowed claim, the application will be passed to issue on the allowed claim(s). See MPEP 1215.01.

**See MPEP 706.07(h) for further information on the RCE practice.**



## Privacy Act Statement

The **Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (*i.e.*, GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

## Electronic Patent Application Fee Transmittal

|  |  |                 |               |                             |
|--|--|-----------------|---------------|-----------------------------|
| <b>Application Number:</b>                     | 12247950   |                 |               |                             |
| <b>Filing Date:</b>                            | 08-Oct-2008  |                 |               |                             |
| <b>Title of Invention:</b>                     | METHOD AND SYSTEM FOR WAKING UP A DEVICE DUE TO MOTION |                 |               |                             |
| <b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>    | Philippe Kahn  |                 |               |                             |
| <b>Filer:</b>                                  | Judith A. Szepesi                                      |                 |               |                             |
| <b>Attorney Docket Number:</b>                 | 8689P057   |                 |               |                             |
| Filed as Large Entity                          |  |                 |               |                             |
| <b>Utility under 35 USC 111(a) Filing Fees</b> |  |                 |               |                             |
| <b>Description</b>                             | <b>Fee Code</b>  | <b>Quantity</b> | <b>Amount</b> | <b>Sub-Total in USD(\$)</b> |
| <b>Basic Filing:</b>                           |  |                 |               |                             |
| <b>Pages:</b>                                  |  |                 |               |                             |
| <b>Claims:</b>                                 |  |                 |               |                             |
| <b>Miscellaneous-Filing:</b>                   |  |                 |               |                             |
| <b>Petition:</b>                               |  |                 |               |                             |
| <b>Patent-Appeals-and-Interference:</b>        |  |                 |               |                             |
| <b>Post-Allowance-and-Post-Issuance:</b>       |  |                 |               |                             |
| <b>Extension-of-Time:</b>                      |  |                 |               |                             |

| Description                      | Fee Code | Quantity | Amount | Sub-Total in USD(\$) |
|----------------------------------|----------|----------|--------|----------------------|
| <b>Miscellaneous:</b>            |          |          |        |                      |
| RCE - 2nd and Subsequent Request | 1820     | 1        | 1700   | 1700                 |
| <b>Total in USD (\$)</b>         |          |          |        | <b>1700</b>          |

## Electronic Acknowledgement Receipt

|   |  |
|---|--|
| <b>EFS ID:</b>                              | 19254662   |
| <b>Application Number:</b>                  | 12247950   |
| <b>International Application Number:</b>    |  |
| <b>Confirmation Number:</b>                 | 8961   |
| <b>Title of Invention:</b>                  | METHOD AND SYSTEM FOR WAKING UP A DEVICE DUE TO MOTION |
| <b>First Named Inventor/Applicant Name:</b> | Philippe Kahn  |
| <b>Customer Number:</b>                     | 8791   |
| <b>Filer:</b>                               | Judith A. Szepesi                                      |
| <b>Filer Authorized By:</b>                 |  |
| <b>Attorney Docket Number:</b>              | 8689P057   |
| <b>Receipt Date:</b>                        | 09-JUN-2014  |
| <b>Filing Date:</b>                         | 08-OCT-2008  |
| <b>Time Stamp:</b>                          | 22:25:12   |
| <b>Application Type:</b>                    | Utility under 35 USC 111(a)                            |

### Payment information:

|  |             |
|--|-------------|
| Submitted with Payment                   | yes         |
| Payment Type                             | Credit Card |
| Payment was successfully received in RAM | \$1700      |
| RAM confirmation Number                  | 7447        |
| Deposit Account                          |             |
| Authorized User                          |             |

### File Listing:

| Document Number | Document Description | File Name | File Size(Bytes)/ Message Digest | Multi Part /.zip | Pages (if appl.) |
|-----------------|----------------------|-----------|----------------------------------|------------------|------------------|
|-----------------|----------------------|-----------|----------------------------------|------------------|------------------|

|   |  |                                       |  |    |   |
|---|--|---------------------------------------|--|----|---|
| 1   | Transmittal Letter                                 | 8689P057_IDS_Statement.pdf            | 69175<br>84ca1a763f8b9046a539150e67437646490<br>831f2  | no | 2 |
| <b>Warnings:</b>  |  |                                       |  |    |   |
| <b>Information:</b>   |  |                                       |  |    |   |
| 2   | Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08) | 8689P057_SB08_June2014.pdf            | 134094<br>e02e381f0f3859ebcf5118464854bbc6a8b<br>4c1b  | no | 1 |
| <b>Warnings:</b>  |  |                                       |  |    |   |
| <b>Information:</b>   |  |                                       |  |    |   |
| This is not an USPTO supplied IDS fillable form   |  |                                       |  |    |   |
| 3   | Request for Continued Examination (RCE)            | 8689P057_RCE_Transmittal_June2014.pdf | 222587<br>8001c90b75f1bac4c0f43f22cd2fc99de4aee<br>b30 | no | 3 |
| <b>Warnings:</b>  |  |                                       |  |    |   |
| This is not a USPTO supplied RCE SB30 form.   |  |                                       |  |    |   |
| <b>Information:</b>   |  |                                       |  |    |   |
| 4   | Fee Worksheet (SB06)                               | fee-info.pdf                          | 30365<br>4f263c45b03cfd2019130aa220736c680b94<br>92c1  | no | 2 |
| <b>Warnings:</b>  |  |                                       |  |    |   |
| <b>Information:</b>   |  |                                       |  |    |   |
| <b>Total Files Size (in bytes):</b>   |  |                                       | 456221   |    |   |
| <p><b>This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.</b></p> <p><b><u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u></b><br/> <b>If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.</b></p> <p><b><u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u></b><br/> <b>If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.</b></p> <p><b><u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u></b><br/> <b>If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.</b></p> |  |                                       |  |    |   |

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re Application of: Philippe KAHN

Application No.: 12/247,950

Filed: October 8, 2008

Title: METHOD AND SYSTEM FOR  
WAKING UP A DEVICE DUE TO  
MOTION

Examiner: Lu, Shirley

Art Unit: 2681

Confirmation No.: 8961

Mail Stop Amendment  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

Sir:

Enclosed is a copy of Information Disclosure Citation Form PTO-1449 or PTO/SB/08 together with copies of the documents cited on that form, except for copies not required to be submitted (e.g., copies of U.S. patents and U.S. published patent applications need not be enclosed. It is respectfully requested that the cited documents be considered and that the enclosed copy of Information Disclosure Citation Form PTO-1449 or PTO/SB/08 be initialed by the Examiner to indicate such consideration and a copy thereof returned to applicant(s).

Pursuant to 37 C.F.R. § 1.97, the submission of this Information Disclosure Statement is not to be construed as a representation that a search has been made and is not to be construed as an admission that the information cited in this statement is material to patentability.

I hereby certify that this correspondence is being submitted electronically via EFS Web to the United States Patent and Trademark Office on the date shown below.

June 9, 2014

(Date of Deposit)

Judith Szepesi

(Typed or printed name of person mailing correspondence)

/Judith Szepesi/

June 9, 2014

(Signature of person mailing correspondence)

(Date)

Pursuant to 37 C.F.R. § 1.97, this Information Disclosure Statement is being submitted under one of the following (as indicated by an "X" to the left of the appropriate paragraph):

37 C.F.R. §1.97(b).

37 C.F.R. §1.97(c). If so, then enclosed with this Information Disclosure Statement is one of the following:

A statement pursuant to 37 C.F.R. §1.97(e) or

The Director is Authorized to charge in the amount of \$180.00 for the fee under 37 C.F.R. § 1.17(p).

37 C.F.R. §1.97(d). If so, then enclosed with this Information Disclosure Statement are the following:

- (1) A statement pursuant to 37 C.F.R. §1.97(e); and
- (2) A check for \$180.00 for the fee under 37 C.F.R. §1.17(p) for submission of the Information Disclosure Statement.

If there are any additional charges, please charge our credit card.

Respectfully submitted,

HIPLegal LLP

Dated: June 9, 2014

/Judith Szepesi/  
Judith A. Szepesi  
Reg. No. 39,393

20195 Stevens Creek Boulevard  
Suite 250  
Cupertino, CA 95014  
408-564-6341

|   |          |                       |                 |                          |            |
|---|----------|-----------------------|-----------------|--------------------------|------------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |          |                       |                 | <b>Complete if Known</b> |            |
|   |          |                       |                 | Application Number       | 12/247,950 |
|   |          | Filing Date           | October 8, 2008 |                          |            |
|   |          | First Named Inventor: | Philippe KAHN   |                          |            |
|   |          | Art Unit              | 2681            |                          |            |
|   |          | Examiner Name         | Lu, Shirley     |                          |            |
| <b>Sheet</b>  | <b>1</b> | <b>of</b>             | <b>1</b>        | Attorney Docket Number   | 8689P057   |

| U.S. PATENT DOCUMENTS |                       |  |                 |                                |   |   |
|-----------------------|-----------------------|--|-----------------|--------------------------------|---|---|
| Examiner Initials*    | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |                 | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                       |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |                 |                                |   |   |
|                       |                       | US-                                      | 2004/0172167 A1 | 9/02/2004                      | Pasolini, Fabio et al.                          |   |
|                       |                       | US-                                      | 7,343,26        |                                | Kahn, Philippe                                  |   |
|                       |                       | US-                                      | 8,725,527       |                                | Kahn, Philippe                                  |   |
|                       |                       | US-                                      | 7,647,195       |                                | Kahn, Philippe                                  |   |
|                       |                       | US-                                      | 7,917,768       |                                | Kahn, Philippe                                  |   |
|                       |                       | US-                                      | 7,881,902       |                                | Kahn, Philippe                                  |   |
|                       |                       | US-                                      | 7,653,508       |                                | Kahn, Philippe                                  |   |
|                       |                       | US-                                      | 7,987,070       |                                | Kahn, Philippe                                  |   |
|                       |                       | US-                                      | 8,140,115       |                                | Kahn, Philippe                                  |   |
|                       |                       | US-                                      | 8,555,282       |                                | Kahn, Philippe                                  |   |
|                       |                       | US-                                      | 8,320,578       |                                | Kahn, Philippe                                  |   |
|                       |                       | US-                                      | 8,285,344       |                                | Kahn, Philippe                                  |   |
|                       |                       | US-                                      | 8,187,182       |                                | Kahn, Philippe                                  |   |
|                       |                       | US-                                      | 8,568,310       |                                | Kahn, Philippe                                  |   |
|                       |                       | US-                                      |                 |                                |   |   |

| Examiner Initials* | Cite No. <sup>1</sup> | Foreign Patent Document |        |                         | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear | T <sup>6</sup> |
|--------------------|-----------------------|-------------------------|--------|-------------------------|--------------------------------|---|---|----------------|
|                    |                       | Country Code            | Number | Kind Code<br>(if known) |                                |   |   |                |
|                    |                       |                         |        |                         |                                |   |   |                |
|                    |                       |                         |        |                         |                                |   |   |                |
|                    |                       |                         |        |                         |                                |   |   |                |
|                    |                       |                         |        |                         |                                |   |   |                |
|                    |                       |                         |        |                         |                                |   |   |                |

|                    |  |                 |  |
|--------------------|--|-----------------|--|
| Examiner Signature |  | Date Considered |  |
|--------------------|--|-----------------|--|

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. <sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) or MPEP 901.04. <sup>3</sup>Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>4</sup>For Japanese patent documents, the indication of the year of reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>5</sup>Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. <sup>6</sup>Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS.

**SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

**If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.**





UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

NOTICE OF ALLOWANCE AND FEE(S) DUE

8791 7590 06/19/2014
BLAKELY SOKOLOFF TAYLOR & ZAFMAN
1279 Oakmead Parkway
Sunnyvale, CA 94085-4040

EXAMINER

LU, SHIRLEY

ART UNIT PAPER NUMBER

2681

DATE MAILED: 06/19/2014

Table with 5 columns: APPLICATION NO., FILING DATE, FIRST NAMED INVENTOR, ATTORNEY DOCKET NO., CONFIRMATION NO.
12/247,950 10/08/2008 Philippe Kahn 8689P057 8961

TITLE OF INVENTION: METHOD AND SYSTEM FOR WAKING UP A DEVICE DUE TO MOTION

Table with 7 columns: APPLN. TYPE, ENTITY STATUS, ISSUE FEE DUE, PUBLICATION FEE DUE, PREV. PAID ISSUE FEE, TOTAL FEE(S) DUE, DATE DUE
nonprovisional UNDISCOUNTED \$960 \$0 \$0 \$960 09/19/2014

THE APPLICATION IDENTIFIED ABOVE HAS BEEN EXAMINED AND IS ALLOWED FOR ISSUANCE AS A PATENT. PROSECUTION ON THE MERITS IS CLOSED. THIS NOTICE OF ALLOWANCE IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS. THIS APPLICATION IS SUBJECT TO WITHDRAWAL FROM ISSUE AT THE INITIATIVE OF THE OFFICE OR UPON PETITION BY THE APPLICANT. SEE 37 CFR 1.313 AND MPEP 1308.

THE ISSUE FEE AND PUBLICATION FEE (IF REQUIRED) MUST BE PAID WITHIN THREE MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS NOTICE OR THIS APPLICATION SHALL BE REGARDED AS ABANDONED. THIS STATUTORY PERIOD CANNOT BE EXTENDED. SEE 35 U.S.C. 151. THE ISSUE FEE DUE INDICATED ABOVE DOES NOT REFLECT A CREDIT FOR ANY PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE IN THIS APPLICATION. IF AN ISSUE FEE HAS PREVIOUSLY BEEN PAID IN THIS APPLICATION (AS SHOWN ABOVE), THE RETURN OF PART B OF THIS FORM WILL BE CONSIDERED A REQUEST TO REAPPLY THE PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE TOWARD THE ISSUE FEE NOW DUE.

HOW TO REPLY TO THIS NOTICE:

I. Review the ENTITY STATUS shown above. If the ENTITY STATUS is shown as SMALL or MICRO, verify whether entitlement to that entity status still applies.

If the ENTITY STATUS is the same as shown above, pay the TOTAL FEE(S) DUE shown above.

If the ENTITY STATUS is changed from that shown above, on PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, complete section number 5 titled "Change in Entity Status (from status indicated above)".

For purposes of this notice, small entity fees are 1/2 the amount of undiscounted fees, and micro entity fees are 1/2 the amount of small entity fees.

II. PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, or its equivalent, must be completed and returned to the United States Patent and Trademark Office (USPTO) with your ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). If you are charging the fee(s) to your deposit account, section "4b" of Part B - Fee(s) Transmittal should be completed and an extra copy of the form should be submitted. If an equivalent of Part B is filed, a request to reapply a previously paid issue fee must be clearly made, and delays in processing may occur due to the difficulty in recognizing the paper as an equivalent of Part B.

III. All communications regarding this application must give the application number. Please direct all communications prior to issuance to Mail Stop ISSUE FEE unless advised to the contrary.

IMPORTANT REMINDER: Utility patents issuing on applications filed on or after Dec. 12, 1980 may require payment of maintenance fees. It is patentee's responsibility to ensure timely payment of maintenance fees when due.

**PART B - FEE(S) TRANSMITTAL**

**Complete and send this form, together with applicable fee(s), to: Mail Mail Stop ISSUE FEE  
 Commissioner for Patents  
 P.O. Box 1450  
 Alexandria, Virginia 22313-1450  
 or Fax (571)-273-2885**

**INSTRUCTIONS:** This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

8791 7590 06/19/2014  
**BLAKELY SOKOLOFF TAYLOR & ZAFMAN**  
 1279 Oakmead Parkway  
 Sunnyvale, CA 94085-4040

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

**Certificate of Mailing or Transmission**

I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being facsimile transmitted to the USPTO (571) 273-2885, on the date indicated below.

|                    |
|--------------------|
| (Depositor's name) |
| (Signature)        |
| (Date)             |

| APPLICATION NO. | FILING DATE | FIRST NAMED INVENTOR | ATTORNEY DOCKET NO. | CONFIRMATION NO. |
|-----------------|-------------|----------------------|---------------------|------------------|
| 12/247,950      | 10/08/2008  | Philippe Kahn        | 8689P057            | 8961             |

TITLE OF INVENTION: METHOD AND SYSTEM FOR WAKING UP A DEVICE DUE TO MOTION

| APPLN. TYPE    | ENTITY STATUS | ISSUE FEE DUE | PUBLICATION FEE DUE | PREV. PAID ISSUE FEE | TOTAL FEE(S) DUE | DATE DUE   |
|----------------|---------------|---------------|---------------------|----------------------|------------------|------------|
| nonprovisional | UNDISCOUNTED  | \$960         | \$0                 | \$0                  | \$960            | 09/19/2014 |

| EXAMINER    | ART UNIT | CLASS-SUBCLASS |
|-------------|----------|----------------|
| LU, SHIRLEY | 2681     | 340-457000     |

|   |   |
|---|---|
| <p>1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).</p> <p><input type="checkbox"/> Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.</p> <p><input type="checkbox"/> "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-02 or more recent) attached. <b>Use of a Customer Number is required.</b></p> | <p>2. For printing on the patent front page, list</p> <p>(1) The names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively, 1 _____</p> <p>(2) The name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed. 2 _____</p> <p>3 _____</p> |
|---|---|

**3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT** (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document has been filed for recordation as set forth in 37 CFR 3.11. Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE \_\_\_\_\_ (B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY) \_\_\_\_\_

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent) :  Individual  Corporation or other private group entity  Government

|   |   |
|---|---|
| <p>4a. The following fee(s) are submitted:</p> <p><input type="checkbox"/> Issue Fee</p> <p><input type="checkbox"/> Publication Fee (No small entity discount permitted)</p> <p><input type="checkbox"/> Advance Order - # of Copies _____</p> | <p>4b. Payment of Fee(s): (Please first reapply any previously paid issue fee shown above)</p> <p><input type="checkbox"/> A check is enclosed.</p> <p><input type="checkbox"/> Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.</p> <p><input type="checkbox"/> The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credits any overpayment, to Deposit Account Number _____ (enclose an extra copy of this form).</p> |
|---|---|

**5. Change in Entity Status** (from status indicated above)

Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29

Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27

Applicant changing to regular undiscounted fee status.

**NOTE:** Absent a valid certification of Micro Entity Status (see forms PTO/SB/15A and 15B), issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment.

**NOTE:** If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.

**NOTE:** Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable.

**NOTE:** This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.31 and 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications.

Authorized Signature \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

Typed or printed name \_\_\_\_\_ Registration No. \_\_\_\_\_



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

Table with 5 columns: APPLICATION NO., FILING DATE, FIRST NAMED INVENTOR, ATTORNEY DOCKET NO., CONFIRMATION NO.
12/247,950 10/08/2008 Philippe Kahn 8689P057 8961

8791 7590 06/19/2014
BLAKELY SOKOLOFF TAYLOR & ZAFMAN
1279 Oakmead Parkway
Sunnyvale, CA 94085-4040

EXAMINER

LU, SHIRLEY

ART UNIT PAPER NUMBER

2681

DATE MAILED: 06/19/2014

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)
(Applications filed on or after May 29, 2000)

The Office has discontinued providing a Patent Term Adjustment (PTA) calculation with the Notice of Allowance.

Section 1(h)(2) of the AIA Technical Corrections Act amended 35 U.S.C. 154(b)(3)(B)(i) to eliminate the requirement that the Office provide a patent term adjustment determination with the notice of allowance. See Revisions to Patent Term Adjustment, 78 Fed. Reg. 19416, 19417 (Apr. 1, 2013). Therefore, the Office is no longer providing an initial patent term adjustment determination with the notice of allowance. The Office will continue to provide a patent term adjustment determination with the Issue Notification Letter that is mailed to applicant approximately three weeks prior to the issue date of the patent, and will include the patent term adjustment on the patent. Any request for reconsideration of the patent term adjustment determination (or reinstatement of patent term adjustment) should follow the process outlined in 37 CFR 1.705.

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Customer Service Center of the Office of Patent Publication at 1-(888)-786-0101 or (571)-272-4200.

## OMB Clearance and PRA Burden Statement for PTOL-85 Part B

The Paperwork Reduction Act (PRA) of 1995 requires Federal agencies to obtain Office of Management and Budget approval before requesting most types of information from the public. When OMB approves an agency request to collect information from the public, OMB (i) provides a valid OMB Control Number and expiration date for the agency to display on the instrument that will be used to collect the information and (ii) requires the agency to inform the public about the OMB Control Number's legal significance in accordance with 5 CFR 1320.5(b).

The information collected by PTOL-85 Part B is required by 37 CFR 1.311. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

### Privacy Act Statement

**The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

|                               |                                      |                                    |  |
|-------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--|
| <b>Notice of Allowability</b> | <b>Application No.</b><br>12/247,950 | <b>Applicant(s)</b><br>KAHN ET AL. |  |
|                               | <b>Examiner</b><br>SHIRLEY LU        | <b>Art Unit</b><br>2681            | <b>AIA (First Inventor to File) Status</b><br>No |

**-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address--**

All claims being allowable, PROSECUTION ON THE MERITS IS (OR REMAINS) CLOSED in this application. If not included herewith (or previously mailed), a Notice of Allowance (PTOL-85) or other appropriate communication will be mailed in due course. **THIS NOTICE OF ALLOWABILITY IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS.** This application is subject to withdrawal from issue at the initiative of the Office or upon petition by the applicant. See 37 CFR 1.313 and MPEP 1308.

1.  This communication is responsive to 6/9/14.  
 A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on \_\_\_\_\_.
2.  An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on \_\_\_\_\_; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.
3.  The allowed claim(s) is/are 1-3,5-11,14,15,25,26 and 28-35. As a result of the allowed claim(s), you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see [http://www.uspto.gov/patents/init\\_events/pph/index.jsp](http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp) or send an inquiry to [PPHfeedback@uspto.gov](mailto:PPHfeedback@uspto.gov).
4.  Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

**Certified copies:**

- a)  All    b)  Some    \*c)  None of the:

1.  Certified copies of the priority documents have been received.
2.  Certified copies of the priority documents have been received in Application No. \_\_\_\_\_.
3.  Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this national stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

\* Certified copies not received: \_\_\_\_\_.


Applicant has **THREE MONTHS FROM THE "MAILING DATE"** of this communication to file a reply complying with the requirements noted below. Failure to timely comply will result in **ABANDONMENT** of this application. **THIS THREE-MONTH PERIOD IS NOT EXTENDABLE.**

5.  **CORRECTED DRAWINGS** ( as "replacement sheets") must be submitted.  
 including changes required by the attached Examiner's Amendment / Comment or in the Office action of Paper No./Mail Date \_\_\_\_\_.  
**Identifying indicia such as the application number (see 37 CFR 1.84(c)) should be written on the drawings in the front (not the back) of each sheet. Replacement sheet(s) should be labeled as such in the header according to 37 CFR 1.121(d).**
6.  **DEPOSIT OF and/or INFORMATION** about the deposit of **BIOLOGICAL MATERIAL** must be submitted. Note the attached Examiner's comment regarding **REQUIREMENT FOR THE DEPOSIT OF BIOLOGICAL MATERIAL**.

**Attachment(s)**

- |  |   |
|--|---|
| 1. <input type="checkbox"/> Notice of References Cited (PTO-892)   | 5. <input type="checkbox"/> Examiner's Amendment/Comment                  |
| 2. <input checked="" type="checkbox"/> Information Disclosure Statements (PTO/SB/08),<br>Paper No./Mail Date _____ | 6. <input type="checkbox"/> Examiner's Statement of Reasons for Allowance |
| 3. <input type="checkbox"/> Examiner's Comment Regarding Requirement for Deposit<br>of Biological Material         | 7. <input type="checkbox"/> Other _____.                                  |
| 4. <input type="checkbox"/> Interview Summary (PTO-413),<br>Paper No./Mail Date _____.                             |   |

/SHIRLEY LU/  
Primary Examiner, Art Unit 2681


|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| <b>Issue Classification</b><br> | <b>Application/Control No.</b><br>12247950 | <b>Applicant(s)/Patent Under Reexamination</b><br>KAHN ET AL. |  |
|  | <b>Examiner</b><br>SHIRLEY LU              | <b>Art Unit</b><br>2681                                       |  |

| CPC    |      |         |
|--------|------|---------|
| Symbol | Type | Version |
|        |      |         |

| CPC Combination Sets |      |     |         |         |
|----------------------|------|-----|---------|---------|
| Symbol               | Type | Set | Ranking | Version |
|                      |      |     |         |         |

|  |         |                              |                   |
|--|---------|------------------------------|-------------------|
| NONE   |         | <b>Total Claims Allowed:</b> |                   |
| (Assistant Examiner)                           | (Date)  | 22                           |                   |
| /SHIRLEY LU/<br>Primary Examiner.Art Unit 2681 | 2/27/14 | O.G. Print Claim(s)          | O.G. Print Figure |
| (Primary Examiner)                             | (Date)  | 1                            | 2                 |



|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Issue Classification</b><br> | <b>Application/Control No.</b><br>12247950 | <b>Applicant(s)/Patent Under Reexamination</b><br>KAHN ET AL. |
|  | <b>Examiner</b><br>SHIRLEY LU              | <b>Art Unit</b><br>2681                                       |

| <input type="checkbox"/> Claims renumbered in the same order as presented by applicant |          | <input type="checkbox"/> CPA |          | <input type="checkbox"/> T.D. |          | <input type="checkbox"/> R.1.47 |          |       |          |       |          |       |          |       |          |
|--|----------|------------------------------|----------|-------------------------------|----------|---------------------------------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|
| Final  | Original | Final                        | Original | Final                         | Original | Final                           | Original | Final | Original | Final | Original | Final | Original | Final | Original |
| 1  | 1        | 17                           | 30       |                               |          |                                 |          |       |          |       |          |       |          |       |          |
| 2  | 2        | 18                           | 31       |                               |          |                                 |          |       |          |       |          |       |          |       |          |
| 3  | 3        | 19                           | 32       |                               |          |                                 |          |       |          |       |          |       |          |       |          |
| 4  | 5        | 20                           | 33       |                               |          |                                 |          |       |          |       |          |       |          |       |          |
| 5  | 6        | 21                           | 34       |                               |          |                                 |          |       |          |       |          |       |          |       |          |
| 6  | 7        | 22                           | 35       |                               |          |                                 |          |       |          |       |          |       |          |       |          |
| 7  | 8        |                              |          |                               |          |                                 |          |       |          |       |          |       |          |       |          |
| 8  | 9        |                              |          |                               |          |                                 |          |       |          |       |          |       |          |       |          |
| 9  | 10       |                              |          |                               |          |                                 |          |       |          |       |          |       |          |       |          |
| 10   | 11       |                              |          |                               |          |                                 |          |       |          |       |          |       |          |       |          |
| 11   | 14       |                              |          |                               |          |                                 |          |       |          |       |          |       |          |       |          |
| 12   | 15       |                              |          |                               |          |                                 |          |       |          |       |          |       |          |       |          |
| 13   | 25       |                              |          |                               |          |                                 |          |       |          |       |          |       |          |       |          |
| 14   | 26       |                              |          |                               |          |                                 |          |       |          |       |          |       |          |       |          |
| 15   | 28       |                              |          |                               |          |                                 |          |       |          |       |          |       |          |       |          |
| 16   | 29       |                              |          |                               |          |                                 |          |       |          |       |          |       |          |       |          |

|  |         |                              |                   |
|--|---------|------------------------------|-------------------|
| NONE   |         | <b>Total Claims Allowed:</b> |                   |
|  |         | 22                           |                   |
| (Assistant Examiner)                           | (Date)  |                              |                   |
| /SHIRLEY LU/<br>Primary Examiner.Art Unit 2681 | 2/27/14 | O.G. Print Claim(s)          | O.G. Print Figure |
| (Primary Examiner)                             | (Date)  | 1                            | 2                 |







UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE  
 United States Patent and Trademark Office  
 Address: COMMISSIONER FOR PATENTS  
 P.O. Box 1450  
 Alexandria, Virginia 22313-1450  
 www.uspto.gov

BIB DATA SHEET

CONFIRMATION NO. 8961

|  |   |                               |   |  |                                |
|--|---|-------------------------------|---|--|--------------------------------|
| <b>SERIAL NUMBER</b><br>12/247,950   | <b>FILING or 371(c) DATE</b><br>10/08/2008<br><b>RULE</b>   | <b>CLASS</b><br>340           | <b>GROUP ART UNIT</b><br>2681   | <b>ATTORNEY DOCKET NO.</b><br>8689P057 |                                |
| <b>APPLICANTS</b><br><b>INVENTORS</b><br>Philippe Kahn, Aptos, CA;<br>Arthur Kinsolving, Santa Cruz, CA;<br>David Vogel, Santa Cruz, CA;<br>Mark Andrew Christensen, Santa Cruz, CA;<br>** CONTINUING DATA *****<br>** FOREIGN APPLICATIONS *****<br>** IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED **<br>10/21/2008 |   |                               |   |  |                                |
| Foreign Priority claimed <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No<br>35 USC 119(a-d) conditions met <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No<br>Verified and Acknowledged <u>/SHIRLEY LU/</u><br><small>Examiner's Signature</small>                           | <input type="checkbox"/> Met after Allowance<br>Initials _____  | <b>STATE OR COUNTRY</b><br>CA | <b>SHEETS DRAWINGS</b><br>7   | <b>TOTAL CLAIMS</b><br>24              | <b>INDEPENDENT CLAIMS</b><br>2 |
| <b>ADDRESS</b><br>BLAKELY SOKOLOFF TAYLOR & ZAFMAN<br>1279 Oakmead Parkway<br>Sunnyvale, CA 94085-4040<br>UNITED STATES  |   |                               |   |  |                                |
| <b>TITLE</b><br>METHOD AND SYSTEM FOR WAKING UP A DEVICE DUE TO MOTION   |   |                               |   |  |                                |
| <b>FILING FEE RECEIVED</b><br>1428   | FEES: Authority has been given in Paper<br>No. _____ to charge/credit DEPOSIT ACCOUNT<br>No. _____ for following: |                               | <input type="checkbox"/> All Fees<br><input type="checkbox"/> 1.16 Fees (Filing)<br><input type="checkbox"/> 1.17 Fees (Processing Ext. of time)<br><input type="checkbox"/> 1.18 Fees (Issue)<br><input type="checkbox"/> Other _____<br><input type="checkbox"/> Credit |  |                                |

**PART B - FEE(S) TRANSMITTAL**

**Complete and send this form, together with applicable fee(s), to: Mail Mail Stop ISSUE FEE  
 Commissioner for Patents  
 P.O. Box 1450  
 Alexandria, Virginia 22313-1450  
 or Fax (571)-273-2885**

**INSTRUCTIONS:** This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

8791 7590 06/19/2014  
**BLAKELY SOKOLOFF TAYLOR & ZAFMAN**  
 1279 Oakmead Parkway  
 Sunnyvale, CA 94085-4040

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

**Certificate of Mailing or Transmission**

I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being submitted electronically via EFS Web on the date shown below.

|                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| Judith A. Szepesi  | (Depositor's name) |
| /Judith Szepesi/   | (Signature)        |
| September 19, 2014 | (Date)             |

| APPLICATION NO. | FILING DATE | FIRST NAMED INVENTOR | ATTORNEY DOCKET NO. | CONFIRMATION NO. |
|-----------------|-------------|----------------------|---------------------|------------------|
| 12/247,950      | 10/08/2008  | Philippe Kahn        | 8689P057            | 8961             |

TITLE OF INVENTION: METHOD AND SYSTEM FOR WAKING UP A DEVICE DUE TO MOTION

| APPLN. TYPE    | ENTITY STATUS | ISSUE FEE DUE | PUBLICATION FEE DUE | PREV. PAID ISSUE FEE | TOTAL FEE(S) DUE | DATE DUE   |
|----------------|---------------|---------------|---------------------|----------------------|------------------|------------|
| nonprovisional | UNDISCOUNTED  | \$960         | \$0                 | \$0                  | \$960            | 09/19/2014 |

| EXAMINER    | ART UNIT | CLASS-SUBCLASS |
|-------------|----------|----------------|
| LU, SHIRLEY | 2681     | 340-457000     |

|  |   |  |
|--|---|--|
| 1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).<br><input type="checkbox"/> Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.<br><input type="checkbox"/> "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-02 or more recent) attached. <b>Use of a Customer Number is required.</b> | 2. For printing on the patent front page, list<br>(1) The names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,<br>(2) The name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed. | 1 <u>HIPLegal LLP</u><br>2 <u>Judith A. Szepesi</u><br>3 _____ |
|--|---|--|

**3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)**

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document has been filed for recordation as set forth in 37 CFR 3.11. Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE DP Technologies, Inc. (B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY) Scotts Valley, CA

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent) :  Individual  Corporation or other private group entity  Government

|   |  |
|---|--|
| 4a. The following fee(s) are submitted:<br><input checked="" type="checkbox"/> Issue Fee<br><input type="checkbox"/> Publication Fee (No small entity discount permitted)<br><input type="checkbox"/> Advance Order - # of Copies _____ | 4b. Payment of Fee(s): (Please first reapply any previously paid issue fee shown above)<br><input type="checkbox"/> A check is enclosed.<br><input checked="" type="checkbox"/> Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.<br><input checked="" type="checkbox"/> The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credits any overpayment, to Deposit Account Number <u>506452</u> (enclose an extra copy of this form). |
|---|--|

|   |  |
|---|--|
| 5. <b>Change in Entity Status</b> (from status indicated above)<br><input type="checkbox"/> Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29<br><input type="checkbox"/> Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27<br><input type="checkbox"/> Applicant changing to regular undiscounted fee status. | NOTE: Absent a valid certification of Micro Entity Status (see forms PTO/SB/15A and 15B), issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment.<br>NOTE: If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.<br>NOTE: Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable. |
|---|--|

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.31 and 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications.

Authorized Signature /Judith Szepesi/ Date September 19, 2014  
 Typed or printed name Judith A. Szepesi Registration No. 39,393

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant : Philippe Kahn, et al.

Examiner: Lu, Shirley

Appl. No. : 12/247,950

Art Unit: 2681

Filed : October 8, 2008

Conf. No.: 8961

For : METHOD AND SYSTEM FOR  
WAKING UP A DEVICE DUE  
TO MOTION**CERTIFICATE OF TRANSMISSION**  
I hereby certify that this correspondence is  
being submitted electronically via EFS Web  
on the date shown below.

Customer No. : 119523

/Judith Szepesi/ September 19, 2014  
**Judith A. Szepesi** **Date**Mail Stop Amendment  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450**COMMENTS ON STATEMENT OF REASONS FOR ALLOWANCE**

Madam:

The Examiner's statement of reasons for allowance clearly has been directed to only certain claims and not all claims. Therefore, the Examiner's statement of reasons for allowance should be interpreted as applying to only those claims that include the language referred to by the Examiner in the statement. Furthermore, it is noted that the claim language should be viewed in light of the exact language of the claim rather than any paraphrasing thereof.

Respectfully submitted,  
HIPLegal LLP

Dated: September 19, 2014

/Judith Szepesi/

Judith A. Szepesi

Reg. No. 39,393

HIPLegal LLP  
20195 Stevens Creek Blvd, Suite #250  
Cupertino, California 95014

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re Application of: Philippe KAHN

Application No.: 12/247,950

Filed: October 8, 2008

Title: METHOD AND SYSTEM FOR  
WAKING UP A DEVICE DUE TO  
MOTION

Examiner: Lu, Shirley

Art Unit: 2681

Confirmation No.: 8961

Mail Stop Amendment  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

Sir:

Enclosed is a copy of Information Disclosure Citation Form PTO-1449 together with copies of the documents cited on that form. Applicant respectfully requests that the Examiner please place these references into the file, and make these references part of the official record in this application.

Pursuant to 37 C.F.R. § 1.97, the submission of this Information Disclosure Statement is not to be construed as a representation that a search has been made and is not to be construed as an admission that the information cited in this statement is material to patentability.

If there are any additional charges, please charge our Deposit Account # 506452.

Respectfully submitted,

HIPLegal LLP

Dated: September 19, 2014

/Judith Szepesi/  
Judith A. Szepesi  
Reg. No. 39,393

20195 Stevens Creek Boulevard  
Suite 250  
Cupertino, CA 95014  
408-564-6341

**STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(b)**

Applicant/Patent Owner: Philippe Kahn

Application No./Patent No.: 12/247,950 Filed/Issue Date: October 8, 2008

Titled: **METHOD AND SYSTEM FOR WAKING UP A DEVICE DUE TO MOTION**

DP Technologies, Inc., a corporation  
(Name of Assignee) (Type of Assignee, e.g., corporation, partnership, university, government agency, etc.)

states that it is:

- 1.  the assignee of the entire right, title, and interest in;
- 2.  an assignee of less than the entire right, title, and interest in  
(The extent (by percentage) of its ownership interest is \_\_\_\_\_ %); or
- 3.  the assignee of an undivided interest in the entirety of (a complete assignment from one of the joint inventors was made)

the patent application/patent identified above, by virtue of either:

A.  An assignment from the inventor(s) of the patent application/patent identified above. The assignment was recorded in the United States Patent and Trademark Office at Reel 022018, Frame 0478, or for which a copy therefore is attached.

OR

B.  A chain of title from the inventor(s), of the patent application/patent identified above, to the current assignee as follows:

1. From: \_\_\_\_\_ To: \_\_\_\_\_

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at Reel \_\_\_\_\_, Frame \_\_\_\_\_, or for which a copy thereof is attached.

2. From: Inventors To: \_\_\_\_\_

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at Reel \_\_\_\_\_, Frame \_\_\_\_\_, or for which a copy thereof is attached.

3. From: \_\_\_\_\_ To: \_\_\_\_\_

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at Reel \_\_\_\_\_, Frame \_\_\_\_\_, or for which a copy thereof is attached.

Additional documents in the chain of title are listed on a supplemental sheet(s).

As required by 37 CFR 3.73(b)(1)(i), the documentary evidence of the chain of title from the original owner to the assignee was, or concurrently is being, submitted for recordation pursuant to 37 CFR 3.11.

[NOTE: A separate copy (i.e., a true copy of the original assignment document(s)) must be submitted to Assignment Division in accordance with 37 CFR Part 3, to record the assignment in the records of the USPTO. See MPEP 302.08]

The undersigned (whose title is supplied below) is authorized to act on behalf of the assignee.

/Judith Szepesi/  
Signature

September 19, 2014  
Date

Judith A. Szepesi, Reg. No. 39,393  
Printed or Typed Name

\_\_\_\_\_  
Title

This collection of information is required by 37 CFR 3.73(b). The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

**POWER OF ATTORNEY TO PROSECUTE APPLICATIONS BEFORE THE USPTO**

I hereby revoke all previous powers of attorney given in the application identified in the attached statement under 37 CFR 3.73(b).

I hereby appoint:

Practitioners associated with the Customer Number:

119523

OR

Practitioner(s) named below (if more than ten patent practitioners are to be named, then a customer number must be used):

| Name | Registration Number | Name | Registration Number |
|------|---------------------|------|---------------------|
|      |                     |      |                     |
|      |                     |      |                     |
|      |                     |      |                     |
|      |                     |      |                     |
|      |                     |      |                     |

as attorney(s) or agent(s) to represent the undersigned before the United States Patent and Trademark Office (USPTO) in connection with any and all patent applications assigned only to the undersigned according to the USPTO assignment records or assignment documents attached to this form in accordance with 37 CFR 3.73(b).

Please change the correspondence address for the application identified in the attached statement under 37 CFR 3.73(b) to:

The address associated with Customer Number:

119523

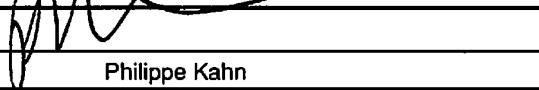
OR

|  |       |     |  |
|--|-------|-----|--|
| <input type="checkbox"/> Firm or Individual Name |       |     |  |
| Address  |       |     |  |
| City   | State | Zip |  |
| Country  |       |     |  |
| Telephone  | Email |     |  |

Assignee Name and Address:  
 DPTechnologies, Inc.  
 245-M Mt. Hermon Road, #363  
 Scotts Valley, CA 95066

**A copy of this form, together with a statement under 37 CFR 3.73(b) (Form PTO/SB/96 or equivalent) is required to be filed in each application in which this form is used. The statement under 37 CFR 3.73(b) may be completed by one of the practitioners appointed in this form if the appointed practitioner is authorized to act on behalf of the assignee, and must identify the application in which this Power of Attorney is to be filed.**

SIGNATURE of Assignee of Record  
 The individual whose signature and title is supplied below is authorized to act on behalf of the assignee

|           |  |           |                |
|-----------|--|-----------|----------------|
| Signature |  | Date      | March 28, 2014 |
| Name      | Philippe Kahn  | Telephone |                |
| Title     | President, CEO, Chairman and Co-founder  |           |                |

This collection of information is required by 37 CFR 1.31, 1.32 and 1.33. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 3 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

|   |  |                        |            |
|---|--|------------------------|------------|
| <b>Application Data Sheet 37 CFR 1.76</b>   |  | Attorney Docket Number | 8689P057   |
|   |  | Application Number     | 12/247,950 |
| Title of Invention  | METHOD AND SYSTEM FOR WAKING UP A DEVICE DUE TO MOTION |                        |            |
| The application data sheet is part of the provisional or nonprovisional application for which it is being submitted. The following form contains the bibliographic data arranged in a format specified by the United States Patent and Trademark Office as outlined in 37 CFR 1.76. This document may be completed electronically and submitted to the Office in electronic format using the Electronic Filing System (EFS) or the document may be printed and included in a paper filed application. |  |                        |            |

**Secrecy Order 37 CFR 5.2**

|  |
|--|
| <input type="checkbox"/> Portions or all of the application associated with this Application Data Sheet may fall under a Secrecy Order pursuant to 37 CFR 5.2 (Paper filers only. Applications that fall under Secrecy Order may not be filed electronically.) |
|--|

**Inventor Information:**

|   |                        |                       |                    |                               |                                       |
|---|------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Inventor 1</b>   |                        |                       |                    |                               | <input type="button" value="Remove"/> |
| <b>Legal Name</b>   |                        |                       |                    |                               |                                       |
| <b>Prefix</b>   | <b>Given Name</b>      | <b>Middle Name</b>    | <b>Family Name</b> | <b>Suffix</b>                 |                                       |
|   | Philippe               |                       | Kahn               |                               |                                       |
| <b>Residence Information (Select One)</b> <input checked="" type="radio"/> US Residency <input type="radio"/> Non US Residency <input type="radio"/> Active US Military Service |                        |                       |                    |                               |                                       |
| <b>City</b>   | Santa Cruz             | <b>State/Province</b> | CA                 | <b>Country of Residence i</b> | US                                    |
| <b>Mailing Address of Inventor:</b>   |                        |                       |                    |                               |                                       |
| <b>Address 1</b>  | 122 Fairview Place     |                       |                    |                               |                                       |
| <b>Address 2</b>  |                        |                       |                    |                               |                                       |
| <b>City</b>   | Santa Cruz             | <b>State/Province</b> | CA                 |                               |                                       |
| <b>Postal Code</b>  | 95062                  | <b>Country i</b>      | US                 |                               |                                       |
| <b>Inventor 2</b>   |                        |                       |                    |                               | <input type="button" value="Remove"/> |
| <b>Legal Name</b>   |                        |                       |                    |                               |                                       |
| <b>Prefix</b>   | <b>Given Name</b>      | <b>Middle Name</b>    | <b>Family Name</b> | <b>Suffix</b>                 |                                       |
|   | Arthur                 |                       | Kinsolving         |                               |                                       |
| <b>Residence Information (Select One)</b> <input checked="" type="radio"/> US Residency <input type="radio"/> Non US Residency <input type="radio"/> Active US Military Service |                        |                       |                    |                               |                                       |
| <b>City</b>   | Santa Cruz             | <b>State/Province</b> | CA                 | <b>Country of Residence i</b> | US                                    |
| <b>Mailing Address of Inventor:</b>   |                        |                       |                    |                               |                                       |
| <b>Address 1</b>  | 1034 N Branciforte Ave |                       |                    |                               |                                       |
| <b>Address 2</b>  |                        |                       |                    |                               |                                       |
| <b>City</b>   | Santa Cruz             | <b>State/Province</b> | CA                 |                               |                                       |
| <b>Postal Code</b>  | 95062                  | <b>Country i</b>      | US                 |                               |                                       |
| <b>Inventor 3</b>   |                        |                       |                    |                               | <input type="button" value="Remove"/> |
| <b>Legal Name</b>   |                        |                       |                    |                               |                                       |
| <b>Prefix</b>   | <b>Given Name</b>      | <b>Middle Name</b>    | <b>Family Name</b> | <b>Suffix</b>                 |                                       |
|   | David                  |                       | Vogel              |                               |                                       |
| <b>Residence Information (Select One)</b> <input checked="" type="radio"/> US Residency <input type="radio"/> Non US Residency <input type="radio"/> Active US Military Service |                        |                       |                    |                               |                                       |



Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

|   |  |                        |          |
|---|--|------------------------|----------|
| <b>Application Data Sheet 37 CFR 1.76</b> |  | Attorney Docket Number | 8689P057 |
|   |  | Application Number     |          |
| Title of Invention                        | METHOD AND SYSTEM FOR WAKING UP A DEVICE DUE TO MOTION |                        |          |

|      |            |                |    |                                   |    |
|------|------------|----------------|----|-----------------------------------|----|
| City | Santa Cruz | State/Province | CA | Country of Residence <sup>i</sup> | US |
|------|------------|----------------|----|-----------------------------------|----|

**Mailing Address of Inventor:**

|             |                |                      |    |  |  |
|-------------|----------------|----------------------|----|--|--|
| Address 1   | 600 Beel Drive |                      |    |  |  |
| Address 2   |                |                      |    |  |  |
| City        | Santa Cruz     | State/Province       | CA |  |  |
| Postal Code | 95060          | Country <sup>i</sup> | US |  |  |

Inventor **4** Remove**Legal Name**

| Prefix | Given Name | Middle Name | Family Name | Suffix |
|--------|------------|-------------|-------------|--------|
|        | Mark       | Andrew      | Christensen |        |

**Residence Information (Select One)**  US Residency  Non US Residency  Active US Military Service

|      |            |                |    |                                   |    |
|------|------------|----------------|----|-----------------------------------|----|
| City | Santa Cruz | State/Province | CA | Country of Residence <sup>i</sup> | US |
|------|------------|----------------|----|-----------------------------------|----|

**Mailing Address of Inventor:**

|             |                     |                      |    |  |  |
|-------------|---------------------|----------------------|----|--|--|
| Address 1   | 107 Brookwood Drive |                      |    |  |  |
| Address 2   |                     |                      |    |  |  |
| City        | Santa Cruz          | State/Province       | CA |  |  |
| Postal Code | 95065               | Country <sup>i</sup> | US |  |  |

All Inventors Must Be Listed - Additional Inventor Information blocks may be generated within this form by selecting the **Add** button. Add**Correspondence Information:**

|   |                    |           |              |
|---|--------------------|-----------|--------------|
| Enter either Customer Number or complete the Correspondence Information section below.<br>For further information see 37 CFR 1.33(a). |                    |           |              |
| <input type="checkbox"/> An Address is being provided for the correspondence information of this application.                         |                    |           |              |
| Customer Number   | 119523             |           |              |
| Email Address   | uspto@hiplegal.com | Add Email | Remove Email |

**Application Information:**

|   |  |   |                          |
|---|--|---|--------------------------|
| Title of the Invention                  | METHOD AND SYSTEM FOR WAKING UP A DEVICE DUE TO MOTION |   |                          |
| Attorney Docket Number                  | 8689P057   | Small Entity Status Claimed               | <input type="checkbox"/> |
| Application Type                        | Nonprovisional   |   |                          |
| Subject Matter                          | Utility  |   |                          |
| Total Number of Drawing Sheets (if any) | 7  | Suggested Figure for Publication (if any) |                          |

**Filing By Reference :**

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

|   |  |                        |          |
|---|--|------------------------|----------|
| <b>Application Data Sheet 37 CFR 1.76</b> |  | Attorney Docket Number | 8689P057 |
|   |  | Application Number     |          |
| Title of Invention                        | METHOD AND SYSTEM FOR WAKING UP A DEVICE DUE TO MOTION |                        |          |

Only complete this section when filing an application by reference under 35 U.S.C. 111(c) and 37 CFR 1.57(a). Do not complete this section if application papers including a specification and any drawings are being filed. Any domestic benefit or foreign priority information must be provided in the appropriate section(s) below (i.e., "Domestic Benefit/National Stage Information" and "Foreign Priority Information").

For the purposes of a filing date under 37 CFR 1.53(b), the description and any drawings of the present application are replaced by this reference to the previously filed application, subject to conditions and requirements of 37 CFR 1.57(a).

|  |                          |  |
|--|--------------------------|--|
| Application number of the previously filed application | Filing date (YYYY-MM-DD) | Intellectual Property Authority or Country |
|  |                          |  |

### Publication Information:

|   |
|---|
| <input type="checkbox"/> Request Early Publication (Fee required at time of Request 37 CFR 1.219)   |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>Request Not to Publish.</b> I hereby request that the attached application not be published under 35 U.S.C. 122(b) and certify that the invention disclosed in the attached application <b>has not and will not</b> be the subject of an application filed in another country, or under a multilateral international agreement, that requires publication at eighteen months after filing. |

### Representative Information:

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| Representative information should be provided for all practitioners having a power of attorney in the application. Providing this information in the Application Data Sheet does not constitute a power of attorney in the application (see 37 CFR 1.32). Either enter Customer Number or complete the Representative Name section below. If both sections are completed the customer number will be used for the Representative Information during processing. |  |  |   |
| Please Select One:  | <input checked="" type="radio"/> Customer Number | <input type="radio"/> US Patent Practitioner | <input type="radio"/> Limited Recognition (37 CFR 11.9) |
| Customer Number   | 119523   |  |   |

### Domestic Benefit/National Stage Information:

This section allows for the applicant to either claim benefit under 35 U.S.C. 119(e), 120, 121, or 365(c) or indicate National Stage entry from a PCT application. Providing this information in the application data sheet constitutes the specific reference required by 35 U.S.C. 119(e) or 120, and 37 CFR 1.78.

When referring to the current application, please leave the application number blank.

|   |                 |                          |                                       |
|---|-----------------|--------------------------|---------------------------------------|
| Prior Application Status  |                 |                          | <input type="button" value="Remove"/> |
| Application Number  | Continuity Type | Prior Application Number | Filing Date (YYYY-MM-DD)              |
|   |                 |                          |                                       |
| Additional Domestic Benefit/National Stage Data may be generated within this form by selecting the <b>Add</b> button. |                 |                          | <input type="button" value="Add"/>    |

### Foreign Priority Information:

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

|   |  |                        |          |
|---|--|------------------------|----------|
| <b>Application Data Sheet 37 CFR 1.76</b> |  | Attorney Docket Number | 8689P057 |
|   |  | Application Number     |          |
| Title of Invention                        | METHOD AND SYSTEM FOR WAKING UP A DEVICE DUE TO MOTION |                        |          |

This section allows for the applicant to claim priority to a foreign application. Providing this information in the application data sheet constitutes the claim for priority as required by 35 U.S.C. 119(b) and 37 CFR 1.55(d). When priority is claimed to a foreign application that is eligible for retrieval under the priority document exchange program (PDX) the information will be used by the Office to automatically attempt retrieval pursuant to 37 CFR 1.55(h)(1) and (2). Under the PDX program, applicant bears the ultimate responsibility for ensuring that a copy of the foreign application is received by the Office from the participating foreign intellectual property office, or a certified copy of the foreign priority application is filed, within the time period specified in 37 CFR 1.55(g)(1).

|  |                      |                          |  |
|--|----------------------|--------------------------|--|
| <input type="button" value="Remove"/>  |                      |                          |  |
| Application Number   | Country <sup>i</sup> | Filing Date (YYYY-MM-DD) | Access Code <sup>j</sup> (if applicable) |
|  |                      |                          |  |
| Additional Foreign Priority Data may be generated within this form by selecting the <b>Add</b> button. |                      |                          | <input type="button" value="Add"/>       |

## Statement under 37 CFR 1.55 or 1.78 for AIA (First Inventor to File) Transition Applications

This application (1) claims priority to or the benefit of an application filed before March 16, 2013 and (2) also contains, or contained at any time, a claim to a claimed invention that has an effective filing date on or after March 16, 2013.

NOTE: By providing this statement under 37 CFR 1.55 or 1.78, this application, with a filing date on or after March 16, 2013, will be examined under the first inventor to file provisions of the AIA.

### Authorization to Permit Access:

Authorization to Permit Access to the Instant Application by the Participating Offices

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

|   |  |                        |          |
|---|--|------------------------|----------|
| <b>Application Data Sheet 37 CFR 1.76</b> |  | Attorney Docket Number | 8689P057 |
|   |  | Application Number     |          |
| Title of Invention                        | METHOD AND SYSTEM FOR WAKING UP A DEVICE DUE TO MOTION |                        |          |

If checked, the undersigned hereby grants the USPTO authority to provide the European Patent Office (EPO), the Japan Patent Office (JPO), the Korean Intellectual Property Office (KIPO), the World Intellectual Property Office (WIPO), and any other intellectual property offices in which a foreign application claiming priority to the instant patent application is filed access to the instant patent application. See 37 CFR 1.14(c) and (h). This box should not be checked if the applicant does not wish the EPO, JPO, KIPO, WIPO, or other intellectual property office in which a foreign application claiming priority to the instant patent application is filed to have access to the instant patent application.

In accordance with 37 CFR 1.14(h)(3), access will be provided to a copy of the instant patent application with respect to: 1) the instant patent application-as-filed; 2) any foreign application to which the instant patent application claims priority under 35 U.S.C. 119(a)-(d) if a copy of the foreign application that satisfies the certified copy requirement of 37 CFR 1.55 has been filed in the instant patent application; and 3) any U.S. application-as-filed from which benefit is sought in the instant patent application.

In accordance with 37 CFR 1.14(c), access may be provided to information concerning the date of filing this Authorization.

## Applicant Information:

|  |  |  |             |                                       |
|--|--|--|-------------|---------------------------------------|
| Providing assignment information in this section does not substitute for compliance with any requirement of part 3 of Title 37 of CFR to have an assignment recorded by the Office.  |  |  |             |                                       |
| <b>Applicant 1</b>   |  |  |             | <input type="button" value="Remove"/> |
| If the applicant is the inventor (or the remaining joint inventor or inventors under 37 CFR 1.45), this section should not be completed. The information to be provided in this section is the name and address of the legal representative who is the applicant under 37 CFR 1.43; or the name and address of the assignee, person to whom the inventor is under an obligation to assign the invention, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest in the matter who is the applicant under 37 CFR 1.46. If the applicant is an applicant under 37 CFR 1.46 (assignee, person to whom the inventor is obligated to assign, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest) together with one or more joint inventors, then the joint inventor or inventors who are also the applicant should be identified in this section. |  |  |             |                                       |
| <input type="button" value="Clear"/>   |  |  |             |                                       |
| <input type="radio"/> Assignee   | <input type="radio"/> Legal Representative under 35 U.S.C. 117 | <input type="radio"/> Joint Inventor                                   |             |                                       |
| <input type="radio"/> Person to whom the inventor is obligated to assign.  |  | <input type="radio"/> Person who shows sufficient proprietary interest |             |                                       |
| If applicant is the legal representative, indicate the authority to file the patent application, the inventor is:  |  |  |             |                                       |
|  |  |  |             |                                       |
| Name of the Deceased or Legally Incapacitated Inventor : <input type="text"/>  |  |  |             |                                       |
| If the Applicant is an Organization check here. <input type="checkbox"/>   |  |  |             |                                       |
| Prefix   | Given Name   | Middle Name  | Family Name | Suffix                                |
|  |  |  |             |                                       |

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

|   |  |                        |          |
|---|--|------------------------|----------|
| <b>Application Data Sheet 37 CFR 1.76</b> |  | Attorney Docket Number | 8689P057 |
|   |  | Application Number     |          |
| Title of Invention                        | METHOD AND SYSTEM FOR WAKING UP A DEVICE DUE TO MOTION |                        |          |

|  |  |                |                                    |
|--|--|----------------|------------------------------------|
| <b>Mailing Address Information:</b>  |  |                |                                    |
| Address 1  |  |                |                                    |
| Address 2  |  |                |                                    |
| City   |  | State/Province |                                    |
| Country i  |  | Postal Code    |                                    |
| Phone Number   |  | Fax Number     |                                    |
| Email Address  |  |                |                                    |
| Additional Applicant Data may be generated within this form by selecting the Add button. |  |                | <input type="button" value="Add"/> |

### Assignee Information including Non-Applicant Assignee Information:

|  |            |                |             |                                       |
|--|------------|----------------|-------------|---------------------------------------|
| Providing assignment information in this section does not substitute for compliance with any requirement of part 3 of Title 37 of CFR to have an assignment recorded by the Office.  |            |                |             |                                       |
| <b>Assignee 1</b>  |            |                |             |                                       |
| Complete this section if assignee information, including non-applicant assignee information, is desired to be included on the patent application publication. An assignee-applicant identified in the "Applicant Information" section will appear on the patent application publication as an applicant. For an assignee-applicant, complete this section only if identification as an assignee is also desired on the patent application publication. |            |                |             |                                       |
|  |            |                |             | <input type="button" value="Remove"/> |
| If the Assignee or Non-Applicant Assignee is an Organization check here. <input type="checkbox"/>  |            |                |             |                                       |
| Prefix   | Given Name | Middle Name    | Family Name | Suffix                                |
|  |            |                |             |                                       |
| <b>Mailing Address Information For Assignee including Non-Applicant Assignee:</b>  |            |                |             |                                       |
| Address 1  |            |                |             |                                       |
| Address 2  |            |                |             |                                       |
| City   |            | State/Province |             |                                       |
| Country i  |            | Postal Code    |             |                                       |
| Phone Number   |            | Fax Number     |             |                                       |
| Email Address  |            |                |             |                                       |
| Additional Assignee or Non-Applicant Assignee Data may be generated within this form by selecting the Add button.  |            |                |             | <input type="button" value="Add"/>    |

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

|   |  |                        |          |
|---|--|------------------------|----------|
| <b>Application Data Sheet 37 CFR 1.76</b> |  | Attorney Docket Number | 8689P057 |
|   |  | Application Number     |          |
| Title of Invention                        | METHOD AND SYSTEM FOR WAKING UP A DEVICE DUE TO MOTION |                        |          |

**Signature:**


|   |                  |                  |         |                            |                                    |
|---|------------------|------------------|---------|----------------------------|------------------------------------|
| NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications |                  |                  |         |                            |                                    |
| <b>Signature</b>  | /Judith Szepesi/ |                  |         | <b>Date (YYYY-MM-DD)</b>   | 2014-09-19                         |
| <b>First Name</b>   | Judith A.        | <b>Last Name</b> | Szepesi | <b>Registration Number</b> | 39393                              |
| Additional Signature may be generated within this form by selecting the Add button.   |                  |                  |         |                            | <input type="button" value="Add"/> |

This collection of information is required by 37 CFR 1.76. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 23 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application data sheet form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

## Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

|   |                      |  |          |                          |                 |
|---|----------------------|--|----------|--------------------------|-----------------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><br><b>INFORMATION DISCLOSURE<br/>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |                      |  |          | <b>Complete if Known</b> |                 |
|   |                      |  |          | Application Number       | 12/247,950      |
|   |                      |  |          | Filing Date              | October 8, 2008 |
|   |                      |  |          | First Named Inventor:    | Philippe Kahn   |
|   |                      |  |          | Art Unit                 | 2681            |
| Examiner Name   | Lu, Shirley          |  |          |                          |                 |
| Attorney Docket Number  | 8689P057             |  |          |                          |                 |
| <b>Sheet</b>  | <b>2</b>             | <b>of</b>  | <b>2</b> |                          |                 |
| <b>NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS</b>  |                      |  |          |                          |                 |
| Examiner Initials*  | Cite No <sup>1</sup> | Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published |          |                          | T <sup>2</sup>  |
|   |                      | European Patent Application No. EP09819844.3, Office Action/Examination Report, dated July 28, 2014, 7 pages (P057EP)  |          |                          |                 |
|   |                      |  |          |                          |                 |
|   |                      |  |          |                          |                 |
|   |                      |  |          |                          |                 |
|   |                      |  |          |                          |                 |



## Electronic Patent Application Fee Transmittal

|  |  |                 |               |                             |
|--|--|-----------------|---------------|-----------------------------|
| <b>Application Number:</b>                     | 12247950   |                 |               |                             |
| <b>Filing Date:</b>                            | 08-Oct-2008  |                 |               |                             |
| <b>Title of Invention:</b>                     | METHOD AND SYSTEM FOR WAKING UP A DEVICE DUE TO MOTION |                 |               |                             |
| <b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>    | Philippe Kahn  |                 |               |                             |
| <b>Filer:</b>                                  | Judith A. Szepesi/Alma Goldchain                       |                 |               |                             |
| <b>Attorney Docket Number:</b>                 | 8689P057   |                 |               |                             |
| Filed as Large Entity                          |  |                 |               |                             |
| <b>Utility under 35 USC 111(a) Filing Fees</b> |  |                 |               |                             |
| <b>Description</b>                             | <b>Fee Code</b>  | <b>Quantity</b> | <b>Amount</b> | <b>Sub-Total in USD(\$)</b> |
| <b>Basic Filing:</b>                           |  |                 |               |                             |
| <b>Pages:</b>                                  |  |                 |               |                             |
| <b>Claims:</b>                                 |  |                 |               |                             |
| <b>Miscellaneous-Filing:</b>                   |  |                 |               |                             |
| <b>Petition:</b>                               |  |                 |               |                             |
| <b>Patent-Appeals-and-Interference:</b>        |  |                 |               |                             |
| <b>Post-Allowance-and-Post-Issuance:</b>       |  |                 |               |                             |
| Utility Appl Issue Fee                         | 1501   | 1               | 960           | 960                         |
| <b>Extension-of-Time:</b>                      |  |                 |               |                             |

| Description              | Fee Code | Quantity | Amount | Sub-Total in USD(\$) |
|--------------------------|----------|----------|--------|----------------------|
| <b>Miscellaneous:</b>    |          |          |        |                      |
| <b>Total in USD (\$)</b> |          |          |        | <b>960</b>           |

## Electronic Acknowledgement Receipt

|   |  |
|---|--|
| <b>EFS ID:</b>                              | 20192847   |
| <b>Application Number:</b>                  | 12247950   |
| <b>International Application Number:</b>    |  |
| <b>Confirmation Number:</b>                 | 8961   |
| <b>Title of Invention:</b>                  | METHOD AND SYSTEM FOR WAKING UP A DEVICE DUE TO MOTION |
| <b>First Named Inventor/Applicant Name:</b> | Philippe Kahn  |
| <b>Customer Number:</b>                     | 8791   |
| <b>Filer:</b>                               | Judith A. Szepesi                                      |
| <b>Filer Authorized By:</b>                 |  |
| <b>Attorney Docket Number:</b>              | 8689P057   |
| <b>Receipt Date:</b>                        | 19-SEP-2014  |
| <b>Filing Date:</b>                         | 08-OCT-2008  |
| <b>Time Stamp:</b>                          | 16:55:34   |
| <b>Application Type:</b>                    | Utility under 35 USC 111(a)                            |

### Payment information:

|  |                 |
|--|-----------------|
| Submitted with Payment                   | yes             |
| Payment Type                             | Credit Card     |
| Payment was successfully received in RAM | \$960           |
| RAM confirmation Number                  | 3593            |
| Deposit Account                          | 506452          |
| Authorized User                          | SZEPESI, JUDITH |

The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.21 (Miscellaneous fees and charges)

| <b>File Listing:</b>   |  |  |   |                         |                         |
|------------------------|--|--|---|-------------------------|-------------------------|
| <b>Document Number</b> | <b>Document Description</b>                                | <b>File Name</b>   | <b>File Size(Bytes)/<br/>Message Digest</b>             | <b>Multi Part /.zip</b> | <b>Pages (if appl.)</b> |
| 1                      | Power of Attorney  | 8689P057_POA_091914.pdf  | 276446<br>aaf39f510f6f06769a76d294b1e96e8a48dc<br>dafd  | no                      | 2                       |
| <b>Warnings:</b>       |  |  |   |                         |                         |
| <b>Information:</b>    |  |  |   |                         |                         |
| 2                      | Application Data Sheet                                     | 86899057_ADS_091914.pdf  | 1561121<br>d1776acb2dbad81df09bef916345f47cdf8b<br>482a | no                      | 8                       |
| <b>Warnings:</b>       |  |  |   |                         |                         |
| <b>Information:</b>    |  |  |   |                         |                         |
| 3                      | Issue Fee Payment (PTO-85B)                                | 8689P057_Issue_Fee_Transmittal_091914.pdf                                    | 152059<br>f48706f0cc0e93945b5c0ac0b1da1559d55<br>2e51   | no                      | 1                       |
| <b>Warnings:</b>       |  |  |   |                         |                         |
| <b>Information:</b>    |  |  |   |                         |                         |
| 4                      | Miscellaneous Incoming Letter                              | 8689P057_Comments_for_Allo<br>wance_091914.pdf                               | 61692<br>d34753200524f90eccad26fa4a4620c273a4<br>39d7   | no                      | 1                       |
| <b>Warnings:</b>       |  |  |   |                         |                         |
| <b>Information:</b>    |  |  |   |                         |                         |
| 5                      |  | 8689P057_IDS_of_Record_091<br>914.pdf  | 89302<br>e2094e4a52a1f8df72c8074cece33deb489d<br>ff0    | yes                     | 2                       |
|                        | <b>Multipart Description/PDF files in .zip description</b> |  |   |                         |                         |
|                        | <b>Document Description</b>                                |  | <b>Start</b>  |                         | <b>End</b>              |
|                        | Transmittal Letter   |  | 1   |                         | 1                       |
|                        | Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)         |  | 2   |                         | 2                       |
| <b>Warnings:</b>       |  |  |   |                         |                         |
| <b>Information:</b>    |  |  |   |                         |                         |
| 6                      | Non Patent Literature                                      | 8689P057_NPL_EP_No_098198<br>44-31558_Exam_Report_maile<br>d_072814_7pgs.pdf | 292107<br>8a977ac30bef33076625be34d4baebc58828<br>c3f30 | no                      | 7                       |
| <b>Warnings:</b>       |  |  |   |                         |                         |
| <b>Information:</b>    |  |  |   |                         |                         |
| 7                      | Fee Worksheet (SB06)                                       | fee-info.pdf   | 30576<br>6c0e842614052b9aa527479c3a687391470<br>8b6be   | no                      | 2                       |
| <b>Warnings:</b>       |  |  |   |                         |                         |
| <b>Information:</b>    |  |  |   |                         |                         |

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

**New Applications Under 35 U.S.C. 111**

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

**National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371**

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

**New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office**

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

Table with 5 columns: APPLICATION NO., FILING DATE, FIRST NAMED INVENTOR, ATTORNEY DOCKET NO., CONFIRMATION NO.
Row 1: 12/247,950, 10/08/2008, Philippe Kahn, 8689P057, 8961
Row 2: 7590, 09/22/2014, BLAKELY SOKOLOFF TAYLOR & ZAFMAN, 1279 Oakmead Parkway, Sunnyvale, CA 94085-4040, EXAMINER LU, SHIRLEY
Row 3: ART UNIT 2681, PAPER NUMBER
Row 4: MAIL DATE 09/22/2014, DELIVERY MODE PAPER

NOTICE OF NON-COMPLIANT INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

An Information Disclosure Statement (IDS) filed 9/19/14 in the above-identified application fails to meet the requirements of 37 CFR 1.97(d) for the reason(s) specified below. Accordingly, the IDS will be placed in the file, but the information referred to therein has not been considered.

The IDS is not compliant with 37 CFR 1.97(d) because:

- [X] The IDS lacks a statement as specified in 37 CFR 1.97(e).
[ ] The IDS lacks the fee set forth in 37 CFR 1.17(p).
[ ] The IDS was filed after the issue fee was paid. Applicant may wish to consider filing a petition to withdraw the application from issue under 37 CFR 1.313(c) to have the IDS considered. See MPEP 1308.

571-272-4200 or 1-888-786-0101
Application Assistance Unit
Office of Data Management



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE  
United States Patent and Trademark Office  
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450  
www.uspto.gov

| APPLICATION NUMBER | FILING OR 371(C) DATE | FIRST NAMED APPLICANT | ATTY. DOCKET NO./TITLE |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| 12/247,950         | 10/08/2008            | Philippe Kahn         | 8689P057               |

**CONFIRMATION NO. 8961**

**POA ACCEPTANCE LETTER**

119523  
HIPLegal LLP/DPT  
20195 Stevens Creek Boulevard  
Suite 250  
Cupertino, CA 95014



Date Mailed: 09/23/2014

**NOTICE OF ACCEPTANCE OF POWER OF ATTORNEY**

This is in response to the Power of Attorney filed 09/19/2014.

The Power of Attorney in this application is accepted. Correspondence in this application will be mailed to the above address as provided by 37 CFR 1.33.

/bill/

Office of Data Management, Application Assistance Unit (571) 272-4000, or (571) 272-4200, or 1-888-786-0101



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE  
United States Patent and Trademark Office  
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450  
www.uspto.gov

| APPLICATION NUMBER | FILING OR 371(C) DATE | FIRST NAMED APPLICANT | ATTY. DOCKET NO./TITLE |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| 12/247,950         | 10/08/2008            | Philippe Kahn         | 8689P057               |

**CONFIRMATION NO. 8961**

**POWER OF ATTORNEY NOTICE**

8791  
BLAKELY SOKOLOFF TAYLOR & ZAFMAN  
1279 Oakmead Parkway  
Sunnyvale, CA 94085-4040



Date Mailed: 09/23/2014

**NOTICE REGARDING CHANGE OF POWER OF ATTORNEY**

This is in response to the Power of Attorney filed 09/19/2014.

- The Power of Attorney to you in this application has been revoked by the assignee who has intervened as provided by 37 CFR 3.71. Future correspondence will be mailed to the new address of record(37 CFR 1.33).

/thill/

Office of Data Management, Application Assistance Unit (571) 272-4000, or (571) 272-4200, or 1-888-786-0101



|   |   |           |                          |                        |          |
|---|---|-----------|--------------------------|------------------------|----------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |           | <b>Complete if Known</b> |                        |          |
|   |   |           | Application Number       | 12/247,950             |          |
|   |   |           | Filing Date              | October 8, 2008        |          |
|   |   |           | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |          |
|   |   |           | Art Unit                 | 2681                   |          |
|   |   |           | Examiner Name            | Lu, Shirley            |          |
| <b>Sheet</b>  | 1 | <b>of</b> | 3                        | Attorney Docket Number | 8689P057 |

**U.S. PATENT DOCUMENTS**

Change(s) applied  
to document,  
/R.K.C./  
4/11/2014

| Examiner Initials* | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |                      | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or<br>Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines,<br>Where Relevant<br>Passages or Relevant<br>Figures Appear |
|--------------------|-----------------------|--|----------------------|--------------------------------|--|--|
|                    |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |                      |                                |  |  |
|                    |                       | us-                                      | 4,700,369            | 10/13/1987                     | Seigal et al                                       |  |
|                    |                       | us-                                      | <del>5,020,060</del> | 6/21/1994                      | Gast et al 5313060                                 |  |
|                    |                       | us-                                      | 5,446,775            | 8/25/1995                      | Wright et al                                       |  |
|                    |                       | us-                                      | 5,515,419            | 5/7/1996                       | Sheffer, Elizer A                                  |  |
|                    |                       | us-                                      | 6,129,686            | 10/10/2000                     | Friedman, Mark B                                   |  |
|                    |                       | us-                                      | 6,529,144            | 3/4/2003                       | Nilsen et al                                       |  |
|                    |                       | us-                                      | 6,766,176            | 7/20/2004                      | Gupta et al  |  |
|                    |                       | us-                                      | 7,002,553            | 2/21/2006                      | Shkolnikov, Mark                                   |  |
|                    |                       | us-                                      | 7,010,332            | 3/7/2006                       | Irvin et al  |  |
|                    |                       | us-                                      | 7,148,879            | 12/12/2006                     | Amento et al                                       |  |
|                    |                       | us-                                      | 7,177,684            | 2/13/2007                      | Kroll et al  |  |
|                    |                       | us-                                      | 7,245,725            | 7/17/2007                      | Beard, Paul  |  |
|                    |                       | us-                                      | 7,502,643            | 3/10/2009                      | Farringdon et al                                   |  |
|                    |                       | us-                                      | 7,526,402            | 4/28/2009                      | Tenanhaus et al                                    |  |
|                    |                       | us-                                      | 8,275,635            | 9/25/2012                      | Stivoric et al                                     |  |
|                    |                       | us-                                      | 8,398,546            | 3/19/2013                      | Pacione et al                                      |  |
|                    |                       | us-                                      | 2002/0023654         | 2/28/2002                      | Webb, James D                                      |  |
|                    |                       | us-                                      | 2005/0048945         | 3/3/2005                       | Porter, Robert                                     |  |
|                    |                       | us-                                      | 2006/0020177         | 1/26/2006                      | Seo et al  |  |
|                    |                       | us-                                      | 2006/0090161         | 4/27/2006                      | Bodas et al  |  |
|                    |                       | us-                                      | 2006/0109113         | 5/25/2006                      | Reyes et al.                                       |  |
|                    |                       | us-                                      | 2006/0201964         | 9/14/2006                      | DiPerna et al                                      |  |
|                    |                       | us-                                      | 2007/0078324         | 4/5/2007                       | Wijisiriwardana; Ravindra                          |  |
|                    |                       | us-                                      | 2007/0104479         | 5/10/2007                      | Machida, Akihiro                                   |  |
|                    |                       | us-                                      | 2007/0208544         | 9/6/2007                       | Kulach et al                                       |  |
|                    |                       | us-                                      | 2007/0233788         | 10/4/2007                      | Bender   |  |
|                    |                       | us-                                      | 2007/0296696         | 12/27/2007                     | Nurmi, Mikko                                       |  |
|                    |                       | us-                                      | 2008/0102785         | 5/1/2008                       | Childress et al                                    |  |
|                    |                       | us-                                      | 2009/0325705         | 12/31/2009                     | Filer et al  |  |
|                    |                       | us-                                      | 2010/0199189         | 8/5/2010                       | Ben-Aroya et al                                    |  |
|                    |                       | us-                                      | 2010/0245131         | 9/30/2010                      | Graumann, David L                                  |  |
|                    |                       | us-                                      | 2010/0277489         | 11/4/2010                      | Geisner et al                                      |  |
|                    |                       | us-                                      | 2010/0283742         | 11/11/2010                     | Lam, Wilson  |  |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached. This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 3 of 5

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./

|  |   |    |                          |                        |          |
|--|---|----|--------------------------|------------------------|----------|
| Substitute for Form 1449/PTO   |   |    | <b>Complete if Known</b> |                        |          |
| <b>INFORMATION DISCLOSURE<br/>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |    | Application Number       | 12/247,950             |          |
|  |   |    | Filing Date              | October 8, 2008        |          |
| Change(s) applied  |   |    | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |          |
|  |   |    | Art Unit                 | 2612                   |          |
| to document,   |   |    | Examiner Name            | Lu, Shirley            |          |
| Sheet  | 4 | of | 8                        | Attorney Docket Number | 8689P057 |

| U.S. PATENT DOCUMENTS |                       |  |              |                                |   |   |
|-----------------------|-----------------------|--|--------------|--------------------------------|---|---|
| Examiner Initials*    | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |              | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                       |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |              |                                |   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0222801 | 10/6/2005                      | Wulff et al                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0232388 | 10/20/2005                     | Tsuji, Tomoharu                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0238132 | 10/27/2005                     | Tsuji, Tomoharu                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0240375 | 10/27/2005                     | Sugai, Yoshinori                                |   |
|                       |                       | us-                                      | 2005/0248718 | 11/10/2005                     | Howell, Thomas A., et al.                       |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0020177 | 1/26/2006                      | Seo et al                                       |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0063980 | 3/23/2006                      | Hwang et al                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0064276 | 3/23/2006                      | Ren et al                                       |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0100546 | 5/11/2006                      | Silk, Jeffrey E                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0136173 | 6/22/2006                      | <del>Charles Whipple Jr., et al.</del>          | Case, Jr. et al.  |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0167387 | 7/27/2006                      | Buchholz et al                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0205406 | 9/14/2006                      | Pekonen et al                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0206258 | 9/14/2006                      | Brooks, Amanda S.                               |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0223547 | 10/5/2006                      | Chin et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0259268 | 11/16/2006                     | Vock et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 2006/0288781 | 12/28/2006                     | Daumer et al                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0037610 | 2/15/2007                      | Logan, James D                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0038364 | 2/15/2007                      | Lee et al                                       |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0061105 | 3/15/2007                      | Darley, Jesse; et al.                           |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0063850 | 3/22/2007                      | Devaul; Richard W.; et al.                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0067094 | 3/22/2007                      | Park et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0073482 | 3/29/2007                      | Churchill et al                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0082789 | 4/12/2007                      | Nissila et al                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0130582 | 6/7/2007                       | Chang et al                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0142715 | 6/21/2007                      | Banet et al.                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0195784 | 8/23/2007                      | Allen et al                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0208531 | 9/6/2007                       | Darley, Jesse; et al.                           |   |
|                       |                       | us-                                      | 2007/0213085 | 9/13/2007                      | Fedora, Neal R                                  |   |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. <sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) or MPEP 901.04. <sup>3</sup>Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>4</sup>For Japanese patent documents, the indication of the year of reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>5</sup>Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. <sup>6</sup>Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 5 of 9

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./

|   |  |  |                          |                 |
|---|--|--|--------------------------|-----------------|
| Substitute for Form 1449/PTO  |  |  | <b>Complete if Known</b> |                 |
| <b>INFORMATION DISCLOSURE<br/>STATEMENT BY APPLICANT</b>            |  |  | Application Number       | 12/247,950      |
| Change(s) applied (use as many sheets as necessary)<br>to document, |  |  | Filing Date              | October 8, 2008 |
|   |  |  | First Named Inventor:    | Philippe Kahn   |
| Sheet <input checked="" type="checkbox"/> 3 of 8                    |  |  | Art Unit                 | 2612            |
|   |  |  | Examiner Name            | Lu, Shirley     |
|   |  |  | Attorney Docket Number   | 8689P057        |

| 4/11/2014 U.S. PATENT DOCUMENTS |                       |  |              |                                |   |   |
|---------------------------------|-----------------------|--|--------------|--------------------------------|---|---|
| Examiner Initials*              | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |              | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                                 |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |              |                                |   |   |
|                                 |                       | us-                                      | 7,489,937    | 2/10/2009                      | Chung et al                                     |   |
|                                 |                       | us-                                      | 7,512,515    | 3/31/2009                      | Vock et al                                      |   |
|                                 |                       | us-                                      | 7,526,402    | 4/28/2009                      | Tenanhaus et al                                 |   |
|                                 |                       | us-                                      | 7,608,050    | 10/27/2009                     | Sugg, Christopher John                          |   |
|                                 |                       | us-                                      | 7,640,804    | 1/5/2010                       | Daumer et al                                    |   |
|                                 |                       | us-                                      | 7,647,196    | 1/12/2010                      | Kahn et al.                                     |   |
|                                 |                       | us-                                      | 7,647,196    | <del>11/12/2010</del>          | Kahn et al 1/2010                               |   |
|                                 |                       | us-                                      | 7,653,508    | 1/26/2010                      | Kahn et al.                                     |   |
|                                 |                       | us-                                      | 7,752,011    | 7/6/2010                       | Niva et al                                      |   |
|                                 |                       | us-                                      | 7,753,861    | 7/13/2010                      | Kahn et al.                                     |   |
|                                 |                       | us-                                      | 7,774,156    | 8/10/2010                      | Niva et al                                      |   |
|                                 |                       | us-                                      | 7,857,772    | 12/28/2010                     | Bouvier et al                                   |   |
|                                 |                       | us-                                      | 2002/0023654 | 2/28/2002                      | Webb, James D                                   |   |
|                                 |                       | us-                                      | 2002/0089425 | 7/11/2002                      | Kubo et al                                      |   |
|                                 |                       | us-                                      | 2002/0109600 | 8/15/2002                      | Mault, James R.; et al.                         |   |
|                                 |                       | us-                                      | 2002/0118121 | 8/29/2002                      | Lehrman et al                                   |   |
|                                 |                       | us-                                      | 2002/0151810 | 10/17/2002                     | Wong, Philip Lim-Kong; et al.                   |   |
|                                 |                       | us-                                      | 2002/0193124 | 12/19/2002                     | Hamilton et al                                  |   |
|                                 |                       | us-                                      | 2003/0018430 | 1/23/2003                      | Ladetto et al                                   |   |
|                                 |                       | us-                                      | 2003/0048218 | 3/13/2003                      | Milnes et al                                    |   |
|                                 |                       | us-                                      | 2003/0083596 | 5/1/2003                       | Kramer et al                                    |   |
|                                 |                       | us-                                      | 2003/0109258 | 6/12/2003                      | Mantjarvi et al                                 |   |
|                                 |                       | us-                                      | 2003/0139692 | 7/24/2003                      | Barrey et al.                                   |   |
|                                 |                       | us-                                      | 2004/0106421 | 6/3/2004                       | Tomiyoshi et al                                 |   |
|                                 |                       | us-                                      | 2004/0225467 | 11/11/2004                     | Vock, Curtis A.; et al.                         |   |
|                                 |                       | us-                                      | 2004/0236500 | 11/25/2004                     | Choi et al                                      |   |
|                                 |                       | us-                                      | 2005/0033200 | 2/10/2005                      | Soehren, Wayne A.; et al.                       |   |
|                                 |                       | us-                                      | 2005/0202934 | 9/15/2005                      | Olrik et al                                     |   |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. <sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) or MPEP 901.04. <sup>3</sup>Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>4</sup>For Japanese patent documents, the indication of the year of reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>5</sup>Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. <sup>6</sup>Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 4 of 9

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./

|   |   |    |                          |                        |          |
|---|---|----|--------------------------|------------------------|----------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |   |    | <b>Complete if Known</b> |                        |          |
|   |   |    | Application Number       | 12/247,950             |          |
|   |   |    | Filing Date              | October 8, 2008        |          |
|   |   |    | First Named Inventor:    | Philippe Kahn          |          |
|   |   |    | Art Unit                 | 2681                   |          |
|   |   |    | Examiner Name            | Lu, Shirley            |          |
| Sheet   | 7 | of | 9                        | Attorney Docket Number | 8689P057 |

**U.S. PATENT DOCUMENTS**

| Examiner Initials* | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |              | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|--------------------|-----------------------|--|--------------|--------------------------------|---|---|
|                    |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |              |                                |   |   |
|                    |                       | us-                                      | 2005/0281289 | 12/22/2005                     | Huang et al                                     |   |
|                    |                       | us-                                      | 2006/0009243 | 1/12/2006                      | Dahan et al                                     |   |
|                    |                       | us-                                      | 2006/0017692 | 1/26/2006                      | Wehrenberg et al.                               |   |
|                    |                       | us-                                      | 2006/0029284 | 2/9/2006                       | Stewart   |   |
|                    |                       | us-                                      | 2006/0080551 | <del>4/13/2006</del>           | Mantjarvi et al                                 | 4/2006  |
|                    |                       | us-                                      | 2006/0090088 | 4/27/2006                      | Choi et al                                      |   |
|                    |                       | us-                                      | 2006/0098097 | 5/11/2006                      | Wach et al                                      |   |
|                    |                       | us-                                      | 2006/0149516 | 7/6/2006                       | Bond et al                                      |   |
|                    |                       | us-                                      | 2006/0154642 | 7/13/2006                      | Scannell, Robert F. Jr.                         |   |
|                    |                       | us-                                      | 2006/0161459 | 7/20/2006                      | Rosenfeld et al                                 |   |
|                    |                       | us-                                      | 2006/0167647 | 7/27/2006                      | Krumm et al.                                    |   |
|                    |                       | us-                                      | 2006/0167943 | 7/27/2006                      | Rosenberg                                       |   |
|                    |                       | us-                                      | 2006/0172706 | 8/3/2006                       | Griffin et al                                   |   |
|                    |                       | us-                                      | 2006/0174685 | 8/10/2006                      | Skvortsov et al                                 |   |
|                    |                       | us-                                      | 2006/0204214 | 9/14/2006                      | Shah et al                                      |   |
|                    |                       | us-                                      | 2006/0249683 | 11/3/2006                      | Goldberg et al                                  |   |
|                    |                       | us-                                      | 2006/0256082 | 11/16/2006                     | Cho et al                                       |   |
|                    |                       | us-                                      | 2006/0257042 | 11/16/2006                     | Ofek, et al.                                    |   |
|                    |                       | us-                                      | 2006/0289819 | 12/28/2006                     | Parsons, et al.                                 |   |
|                    |                       | us-                                      | 2007/0004451 | 1/4/2007                       | C Anderson, Eric                                |   |
|                    |                       | us-                                      | 2007/0005988 | 1/4/2007                       | Zhengyou et al                                  |   |
|                    |                       | us-                                      | 2007/0017136 | 1/25/2007                      | Mosher et al                                    |   |
|                    |                       | us-                                      | 2007/0024441 | 2/1/2007                       | Kahn et al.                                     |   |
|                    |                       | us-                                      | 2007/0037605 | 2/15/2007                      | Logan et al                                     |   |
|                    |                       | us-                                      | 2007/0040892 | 2/22/2007                      | Aoki et al                                      |   |
|                    |                       | us-                                      | 2007/0050157 | 3/1/2007                       | Kahn et al.                                     |   |
|                    |                       | us-                                      | 2007/0075127 | 4/5/2007                       | Rosenberg, Louis B.                             |   |
|                    |                       | us-                                      | 2007/0075965 | 4/5/2007                       | Huppi et al                                     |   |
|                    |                       | us-                                      | 2007/0106991 | 5/10/2007                      | Yoo, Jun-Hyun                                   |   |
|                    |                       | us-                                      | 2007/0143068 | 6/21/2007                      | Pasolini et al                                  |   |
|                    |                       | us-                                      | 2007/0145680 | 6/28/2007                      | Rosenberg, Louis B                              |   |
|                    |                       | us-                                      | 2007/0156364 | 7/5/2007                       | Rothkopf, Fletcher R                            |   |

Change(s) applied to document, /RKC/ 4/11/2014

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

|   |  |  |                          |                 |
|---|--|--|--------------------------|-----------------|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br><br><b>INFORMATION DISCLOSURE</b><br><b>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |  |  | <b>Complete if Known</b> |                 |
|   |  |  | Application Number       | 12/247,950      |
| Sheet(s) applied <u>5</u> of <u>9</u>   |  |  | Filing Date              | October 8, 2008 |
|   |  |  | First Named Inventor:    | Philippe Kahn   |
|   |  |  | Art Unit                 | 2681            |
|   |  |  | Examiner Name            | Lu, Shirley     |
|   |  |  | Attorney Docket Number   | 8689P057        |

to document,  
 Examiner Initials\*  
 4/11/2014

**U.S. PATENT DOCUMENTS**

| Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |              | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or<br>Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines,<br>Where Relevant<br>Passages or Relevant<br>Figures Appear |
|-----------------------|--|--------------|--------------------------------|--|--|
|                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |              |                                |  |  |
|                       | us-                                      | 2004/0043760 | 3/4/2004                       | Rosenfeld et al                                    |  |
|                       | us-                                      | 2004/0044493 | <del>5/4/2004</del>            | Coulthard 3/2004                                   |  |
|                       | us-                                      | 2004/0047498 | 3/11/2004                      | Mulet-Parada, et al                                |  |
|                       | us-                                      | 2004/0078219 | 4/22/2004                      | Kaylor et al                                       |  |
|                       | us-                                      | 2004/0078220 | 4/22/2004                      | Jackson  |  |
|                       | us-                                      | 2004/0081441 | 4/29/2004                      | Sato, Tatsuya , et al.                             |  |
|                       | us-                                      | 2004/0106958 | 6/3/2004                       | Mathis, et al                                      |  |
|                       | us-                                      | 2004/0122294 | 6/24/2004                      | Hatlestad et al                                    |  |
|                       | us-                                      | 2004/0122295 | 6/24/2004                      | Hatlestad et al                                    |  |
|                       | us-                                      | 2004/0122296 | 6/24/2004                      | Hatlestad et al                                    |  |
|                       | us-                                      | 2004/0122297 | 6/24/2004                      | Stahmann et al                                     |  |
|                       | us-                                      | 2004/0122333 | 6/24/2004                      | Nissila, Seppo                                     |  |
|                       | us-                                      | 2004/0122484 | 6/24/2004                      | Hatlestad et al                                    |  |
|                       | us-                                      | 2004/0122485 | 6/24/2004                      | Stahmann et al                                     |  |
|                       | us-                                      | 2004/0122486 | 6/24/2004                      | Stahmann et al                                     |  |
|                       | us-                                      | 2004/0122487 | 6/24/2004                      | Hatlestad et al                                    |  |
|                       | us-                                      | 2004/0125073 | 7/1/2004                       | Potter et al                                       |  |
|                       | us-                                      | 2004/0130628 | 7/8/2004                       | Stavely, Donald J                                  |  |
|                       | us-                                      | 2004/0135898 | 7/15/2004                      | Zador  |  |
|                       | us-                                      | 2004/0146048 | 7/29/2004                      | Cotte  |  |
|                       | us-                                      | 2004/0148340 | 7/29/2004                      | Cotte  |  |
|                       | us-                                      | 2004/0148341 | 7/29/2004                      | Cotte  |  |
|                       | us-                                      | 2004/0148342 | 7/29/2004                      | Cotte  |  |
|                       | us-                                      | 2004/0148351 | 7/29/2004                      | Cotte  |  |
|                       | us-                                      | 2004/0176067 | 9/9/2004                       | Lakhani et al                                      |  |
|                       | us-                                      | 2004/0185821 | 9/23/2004                      | Yuasa, Tomokazu                                    |  |
|                       | us-                                      | 2004/0219910 | 11/4/2004                      | Beckers, Fabien                                    |  |
|                       | us-                                      | 2004/0242202 | 12/2/2004                      | Torvinen, Marko                                    |  |
|                       | us-                                      | 2004/0247030 | 12/9/2004                      | Wiethoff, Andre                                    |  |
|                       | us-                                      | 2004/0259494 | 12/23/2004                     | Mazar, Scott T.                                    |  |
|                       | us-                                      | 2005/0015768 | 1/20/2005                      | Moore, Mark Justin                                 |  |
|                       | us-                                      | 2005/0027567 | <del>2/3/2006</del>            | Taha 2/2005  |  |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

<sup>1</sup>Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>2</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>3</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached. This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

|   |   |           |  |                 |                          |  |
|---|---|-----------|--|-----------------|--------------------------|--|
| <b>Substitute for Form 1449/PTO</b><br>Changes applied to document<br>/R.K.C./<br>4/11/2014 |   |           | <b>INFORMATION DISCLOSURE<br/>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |                 | <b>Complete if Known</b> |  |
|   |   |           | Application Number   | 12/247,950      |                          |  |
|   |   |           | Filing Date  | October 8, 2008 |                          |  |
|   |   |           | First Named Inventor:  | Philippe Kahn   |                          |  |
|   |   |           | Art Unit   | 2681            |                          |  |
|   |   |           | Examiner Name  | Lu, Shirley     |                          |  |
|   |   |           | Attorney Docket Number   | 8689P057        |                          |  |
| <b>Sheet</b>  | 2 | <b>of</b> | 9  |                 |                          |  |

| U.S. PATENT DOCUMENTS |                       |  |           |                                |   |   |
|-----------------------|-----------------------|--|-----------|--------------------------------|---|---|
| Examiner Initials*    | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |           | Publication Date<br>MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                       |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |           |                                |   |   |
|                       |                       | us-                                      | 4,571,680 | 2/18/1986                      | Wu, Chyuan-Jong                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 4,776,323 | <del>10/11/1998</del>          | Spector, Donald                                 | 10/1988   |
|                       |                       | us-                                      | 5,386,210 | 1/31/1995                      | Lee, Wade                                       |   |
|                       |                       | us-                                      | 5,430,480 | 7/4/1995                       | Allen et al                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 5,454,114 | 9/26/1995                      | Yach et al                                      |   |
|                       |                       | us-                                      | 5,485,402 | 1/16/1996                      | Smith et al                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 5,506,987 | 4/9/1996                       | Abramson et al                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 5,737,439 | 4/7/1998                       | Lapsley et al                                   |   |
|                       |                       | us-                                      | 5,771,001 | 6/23/1998                      | Cobb, Marion                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 5,911,065 | 6/8/1999                       | Williams et al                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 5,960,085 | 9/28/1999                      | de la Huerga                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,061,456 | <del>9/5/2000</del>            | Andrea et al                                    | 5/2000  |
|                       |                       | us-                                      | 6,246,321 | 6/12/2001                      | Rechsteiner et al.                              |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,396,883 | 5/28/2002                      | Yang, et al.                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,408,330 | 6/18/2002                      | de la Huerga                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,470,147 | 10/22/2002                     | Imada   |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,478,736 | 11/12/2002                     | Mault, James R                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,529,144 | 3/4/2003                       | Nilsen et al                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,595,929 | 7/22/2003                      | Stivoric et al                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,607,493 | 8/19/2003                      | Song, O Shik                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,628,898 | 9/30/2003                      | Endo, Takayuki                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,634,992 | 10/21/2003                     | Ogawa, Kyotaka                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,665,802 | 12/16/2003                     | Ober  |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,672,991 | 1/6/2004                       | O'Malley, Sean M                                |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,685,480 | 2/3/2004                       | Nishimoto et al                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,731,958 | 5/4/2004                       | Shirai  |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,788,980 | 9/7/2004                       | Johnson   |   |
|                       |                       | us-                                      | 6,895,425 | 5/17/2005                      | Kadyk et al                                     |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,020,487 | 3/28/2006                      | Kimata  |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,027,087 | 4/11/2006                      | Nozaki et al                                    |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,028,547 | 4/18/2006                      | Shiratori et al                                 |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,042,509 | <del>5/9/2006</del>            | Onuki, Ichiro                                   | 5/2006  |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (03/05/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>Applicant is to place a check mark here if English Translation is attached. This collection of information is required by 37 CFR 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

12/247,950

Page 4 of 11

8689P057

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./

Change(s) applied  
to document,

10/3/2014

|  |          |           |          |                          |                 |
|--|----------|-----------|----------|--------------------------|-----------------|
| Substitute for Form 1449/PTO<br><b>INFORMATION DISCLOSURE<br/>STATEMENT BY APPLICANT</b><br><i>(use as many sheets as necessary)</i> |          |           |          | <b>Complete if Known</b> |                 |
|  |          |           |          | Application Number       | 12/247,950      |
|  |          |           |          | Filing Date              | October 8, 2008 |
|  |          |           |          | First Named Inventor:    | Philippe KAHN   |
|  |          |           |          | Art Unit                 | 2681            |
|  |          |           |          | Examiner Name            | Lu, Shirley     |
|  |          |           |          | Attorney Docket Number   | 8689P057        |
| <b>Sheet</b>   | <b>1</b> | <b>of</b> | <b>1</b> |                          |                 |

| U.S. PATENT DOCUMENTS |                       |  |                 |                             |   |   |
|-----------------------|-----------------------|--|-----------------|-----------------------------|---|---|
| Examiner Initials*    | Cite No. <sup>1</sup> | Document Number                          |                 | Publication Date MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear |
|                       |                       | Number-Kind Code <sup>2</sup> (if known) |                 |                             |   |   |
|                       |                       | us-                                      | 2004/0172167 A1 | 9/02/2004                   | Pasolini, Fabio et al.                          |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,343,26 0      | 03/2008                     | Kahn, Philippe                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 8,725,527       | 05/2014                     | Kahn, Philippe                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,647,195       | 01/2010                     | Kahn, Philippe                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,917,768       | 03/2011                     | Kahn, Philippe                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,881,902       | 02/2011                     | Kahn, Philippe                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,653,508       | 01/2010                     | Kahn, Philippe                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 7,987,070       | 07/2011                     | Kahn, Philippe                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 8,140,115       | 03/2012                     | Kahn, Philippe                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 8,555,282       | 10/2013                     | Kahn, Philippe                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 8,320,578       | 11/2012                     | Kahn, Philippe                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 8,285,344       | 10/2012                     | Kahn, Philippe                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 8,187,182       | 05/2012                     | Kahn, Philippe                                  |   |
|                       |                       | us-                                      | 8,568,310       | 10/2013                     | Kahn, Philippe                                  |   |
|                       |                       | us-                                      |                 |                             |   |   |

| Examiner Initials* | Cite No. <sup>1</sup> | Foreign Patent Document |        |                      | Publication Date MM-DD-YYYY | Name of Patentee or Applicant of Cited Document | Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear | T <sup>6</sup> |
|--------------------|-----------------------|-------------------------|--------|----------------------|-----------------------------|---|---|----------------|
|                    |                       | Country Code            | Number | Kind Code (if known) |                             |   |   |                |
|                    |                       |                         |        |                      |                             |   |   |                |
|                    |                       |                         |        |                      |                             |   |   |                |
|                    |                       |                         |        |                      |                             |   |   |                |
|                    |                       |                         |        |                      |                             |   |   |                |
|                    |                       |                         |        |                      |                             |   |   |                |

|                    |                           |                 |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Examiner Signature | /Shirley Lu/ (06/12/2014) | Date Considered |  |
|--------------------|---------------------------|-----------------|--|

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. <sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) or MPEP 901.04. <sup>3</sup>Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>4</sup>For Japanese patent documents, the indication of the year of reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>5</sup>Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. <sup>6</sup>Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SENT FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS.

**SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.**  
**If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.**

Based on Form PTO/SB/08A (08-03) as modified by HIPLegal LLP on 4/07/2014.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /S.L./



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE  
United States Patent and Trademark Office  
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450  
www.uspto.gov

| APPLICATION NO. | ISSUE DATE | PATENT NO. | ATTORNEY DOCKET NO. | CONFIRMATION NO. |
|-----------------|------------|------------|---------------------|------------------|
| 12/247,950      | 10/28/2014 | 8872646    | 8689P057            | 8961             |

119523 7590 10/08/2014  
HIPLegal LLP/DPT  
20195 Stevens Creek Boulevard  
Suite 250  
Cupertino, CA 95014

**ISSUE NOTIFICATION**

The projected patent number and issue date are specified above.

**Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)**  
(application filed on or after May 29, 2000)

The Patent Term Adjustment is 551 day(s). Any patent to issue from the above-identified application will include an indication of the adjustment on the front page.

If a Continued Prosecution Application (CPA) was filed in the above-identified application, the filing date that determines Patent Term Adjustment is the filing date of the most recent CPA.

Applicant will be able to obtain more detailed information by accessing the Patent Application Information Retrieval (PAIR) WEB site (<http://pair.uspto.gov>).

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Application Assistance Unit (AAU) of the Office of Data Management (ODM) at (571)-272-4200.

APPLICANT(s) (Please see PAIR WEB site <http://pair.uspto.gov> for additional applicants):

Philippe Kahn, Aptos, CA;  
Arthur Kinsolving, Santa Cruz, CA;  
David Vogel, Santa Cruz, CA;  
Mark Andrew Christensen, Santa Cruz, CA;

The United States represents the largest, most dynamic marketplace in the world and is an unparalleled location for business investment, innovation, and commercialization of new technologies. The USA offers tremendous resources and advantages for those who invest and manufacture goods here. Through SelectUSA, our nation works to encourage and facilitate business investment. To learn more about why the USA is the best country in the world to develop technology, manufacture products, and grow your business, visit [SelectUSA.gov](http://SelectUSA.gov).