

AO 120 (Rev. 08/10)

TO: Mail Stop 8 Director of the U.S. Patent and Trademark Office P.O. Box 1450 Alexandria, VA 22313-1450	REPORT ON THE FILING OR DETERMINATION OF AN ACTION REGARDING A PATENT OR TRADEMARK
---	---

In Compliance with 35 U.S.C. § 290 and/or 15 U.S.C. § 1116 you are hereby advised that a court action has been filed in the U.S. District Court District of Delaware on the following

Trademarks or Patents. (the patent action involves 35 U.S.C. § 292.):

DOCKET NO.	DATE FILED 5/5/2016	U.S. DISTRICT COURT District of Delaware
PLAINTIFF Immersion Corporation		DEFENDANT Apple Inc., AT&T Inc., and AT&T Mobility LLC
PATENT OR TRADEMARK NO.	DATE OF PATENT OR TRADEMARK	HOLDER OF PATENT OR TRADEMARK
1 US 8,749,507 B2	6/10/2014	Immersion Corporation
2 US 7,808,488 B2	10/5/2010	Immersion Corporation
3 US 8,581,710 B2	11/12/2013	Immersion Corporation
4 US 7,336,260 B2	2/26/2008	Immersion Corporation
5		

In the above—entitled case, the following patent(s)/ trademark(s) have been included:

DATE INCLUDED	INCLUDED BY	<input type="checkbox"/> Amendment <input type="checkbox"/> Answer <input type="checkbox"/> Cross Bill <input type="checkbox"/> Other Pleading
PATENT OR TRADEMARK NO.	DATE OF PATENT OR TRADEMARK	HOLDER OF PATENT OR TRADEMARK
1		
2		
3		
4		
5		

In the above—entitled case, the following decision has been rendered or judgement issued:

DECISION/JUDGEMENT

CLERK	(BY) DEPUTY CLERK	DATE
-------	-------------------	------

Copy 1—Upon initiation of action, mail this copy to Director Copy 3—Upon termination of action, mail this copy to Director
Copy 2—Upon filing document adding patent(s), mail this copy to Director Copy 4—Case file copy

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 Acknowledgement Receipt

EFS ID:	25326379
Application Number:	13441108
International Application Number:	
Confirmation Number:	8727
Title of Invention:	SYSTEMS AND METHODS FOR ADAPTIVE INTERPRETATION OF INPUT FROM A TOUCH-SENSITIVE INPUT DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Customer Number:	95000
Filer:	Barry S. Goldsmith/Hilary Shannon
Filer Authorized By:	Barry S. Goldsmith
Attorney Docket Number:	T9047-22171US02; IMM174C1
Receipt Date:	29-MAR-2016
Filing Date:	06-APR-2012
Time Stamp:	09:25:25
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Maintenance Fee Address Change	T9047-22171US02-FEEADDRESSFORM.pdf	203971 <small>f2e0709c0444ca7f8e56f931cc2b825660d5c802</small>	no	2

Warnings:

Information:

APPLE INC.

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
CERTIFICATE OF CORRECTION

PATENT NO. : 8,749,507 B2
APPLICATION NO. : 13/441108
DATED : June 10, 2014
INVENTOR(S) : Dacosta et al.

Page 1 of 1

It is certified that error appears in the above-identified patent and that said Letters Patent is hereby corrected as shown below:

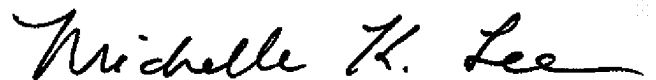
In the Claims

In column 10, line 43, in Claim 1, delete “outputting the” and insert -- outputting a --, therefor.

In column 11, line 18, in Claim 9, delete “outputting the” and insert -- outputting a --, therefor.

In column 12, line 18, in Claim 14, delete “output the” and insert -- output a --, therefor.

Signed and Sealed this
Fifteenth Day of March, 2016



Michelle K. Lee
Director of the United States Patent and Trademark Office



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
13/441,108	04/06/2012	Henry DaCosta	IMM174.C1 (51851/835125)

CONFIRMATION NO. 8727

POA ACCEPTANCE LETTER



95000
MILES & STOCKBRIDGE P.C.
Immersion Corporation
1751 Pinnacle Drive
Suite 1500
Tysons Corner, VA 22102-3833

Date Mailed: 03/04/2016

NOTICE OF ACCEPTANCE OF POWER OF ATTORNEY

This is in response to the Power of Attorney filed 02/18/2016.

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.

Questions about the contents of this notice and the requirements it sets forth should be directed to the Office of Data Management, Application Assistance Unit, at (571) 272-4000 or (571) 272-4200 or 1-888-786-0101.

/zretta/



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
13/441,108	04/06/2012	Henry DaCosta	IMM174.C1 (51851/835125)

CONFIRMATION NO. 8727

POWER OF ATTORNEY NOTICE

34300
Kilpatrick Townsend and Stockton, LLP
1001 W Fourth Street
Winston-Salem, NC 27101



Date Mailed: 03/04/2016

NOTICE REGARDING CHANGE OF POWER OF ATTORNEY

This is in response to the Power of Attorney filed 02/18/2016.

- 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).

Questions about the contents of this notice and the requirements it sets forth should be directed to the Office of Data Management, Application Assistance Unit, at (571) 272-4000 or (571) 272-4200 or 1-888-786-0101.

/zretta/

POWER OF ATTORNEY BY APPLICANT

I hereby revoke all previous powers of attorney given in the application identified in either the attached transmittal letter or the boxes below.

Application Number	Filing Date

(Note: The boxes above may be left blank if information is provided on form PTO/AIA/82A.)

- I hereby appoint the Patent Practitioner(s) associated with the following Customer Number as my/our attorney(s) or agent(s), and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith for the application referenced in the attached transmittal letter (form PTO/AIA/82A) or identified above: 95000
- OR**
- I hereby appoint Practitioner(s) named in the attached list (form PTO/AIA/82C) as my/our attorney(s) or agent(s), and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith for the patent application referenced in the attached transmittal letter (form PTO/AIA/82A) or identified above. (Note: Complete form PTO/AIA/82C.)

Please recognize or change the correspondence address for the application identified in the attached transmittal letter or the boxes above to:

- The address associated with the above-mentioned Customer Number
- OR**
- The address associated with Customer Number: 95000
- OR**

Firm or Individual Name			
Address			
City	State	Zip	
Country			
Telephone	Email		

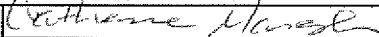
I am the Applicant (if the Applicant is a juristic entity, list the Applicant name in the box):

Immersion Corporation

- Inventor or Joint Inventor (title not required below)
- Legal Representative of a Deceased or Legally Incapacitated Inventor (title not required below)
- Assignee or Person to Whom the Inventor is Under an Obligation to Assign (provide signer's title if applicant is a juristic entity)
- Person Who Otherwise Shows Sufficient Proprietary Interest (e.g., a petition under 37 CFR 1.46(b)(2) was granted in the application or is concurrently being filed with this document) (provide signer's title if applicant is a juristic entity)

SIGNATURE of Applicant for Patent

The undersigned (whose title is supplied below) is authorized to act on behalf of the applicant (e.g., where the applicant is a juristic entity).

Signature		Date (Optional)	
Name	Catherine Maresh		
Title	Senior IP Patent Counsel, Immersion Corporation		

NOTE: Signature - This form must be signed by the applicant in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications. If more than one applicant, use multiple forms.

Total of _____ forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 1.131, 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.

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	24947468
Application Number:	13441108
International Application Number:	
Confirmation Number:	8727
Title of Invention:	SYSTEMS AND METHODS FOR ADAPTIVE INTERPRETATION OF INPUT FROM A TOUCH-SENSITIVE INPUT DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Customer Number:	34300
Filer:	Barry S. Goldsmith/Hilary Shannon
Filer Authorized By:	Barry S. Goldsmith
Attorney Docket Number:	IMM174.C1 (51851/835125)
Receipt Date:	18-FEB-2016
Filing Date:	06-APR-2012
Time Stamp:	11:57:13
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		T9047-22171US02-POAFILE.pdf	128726 ab0b663ba3080bb13bea6b1e53f3bfaa9f8d13f2	yes	3

Multipart Description/PDF files in .zip description			
Document Description		Start	End
Assignee showing of ownership per 37 CFR 3.73		1	2
Power of Attorney		3	3

Warnings:

Information:

Total Files Size (in bytes):	128726
-------------------------------------	--------

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.

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.

STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(b)

Applicant/Patent Owner: Henry DACOSTA et al.

Application No./Patent No.: 8,749,507 Filed/Issue Date: June 10, 2014

Titled: **SYSTEMS AND METHODS FOR ADAPTIVE INTERPRETATION OF INPUT FROM A TOUCH-SENSITIVE INPUT DEVICE**

Immersion Corporation, 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 028019, Frame 0789, 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: _____ 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.

/Barry S. Goldsmith/
Signature

February 18, 2016
Date

Barry S. Goldsmith, Reg. No. 39,690
Printed or Typed Name

Attorney of Record
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.**

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

Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark Office
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450
www.uspto.gov

Patent No. 8749507
Issued Date: 10 June, 2014
Appl. No: 13/441,108
Filed.: 06 April 2012

PART (A) RESPONSE FOR CERTIFICATES OF CORRECTION

This is a decision on the Certificate of Correction request filed 04 January 2016.

The request for issuance of Certificate of Correction for the above-identified correction(s) under the provisions of 37 CFR 1.322 and/or 1.323 is hereby:

(Check one)

Approved Approved in Part Denied

Comments:

PART (B) PETITION UNDER 37 CFR 1.324 OR 37 CFR 1.48

This is a decision on the petition filed _____ to correct inventorship under 37 CFR 1.324.

This is a decision on the request under 37 CFR 1.48, petition filed _____. In view of the fact that the patent has already issued, the request under 37 CFR 1.48 has been treated as a petition to correct inventorship under 37 CFR 1.324.

The petition is hereby: Granted Dismissed

The patented filed is being forwarded to Certificate of Corrections Branch for issuance of a certificate naming only the actual inventor or inventors.

/WILLIAM BODDIE/
Supervisory Patent Examiner, Art Unit 2625
Technology Center 2600
Phone: 571-272-0666

Certificates of Correction Branch email: CustomerServiceCoC@uspto.gov CoC Central Phone Number: (703) 756-1814

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE CERTIFICATE OF CORRECTION

Page 1 of 1

PATENT NO. : 8,749,507

APPLICATION NO.: 13/441,108

ISSUE DATE : June 10, 2014

INVENTOR(S) : DACOSTA et al.

It is certified that an error appears or errors appear in the above-identified patent and that said Letters Patent is hereby corrected as shown below:

In column 10, line 43, in Claim 1, delete "outputting the" and insert -- outputting a --, therefor.

In column 11, line 18, in Claim 9, delete "outputting the" and insert -- outputting a --, therefor.

In column 12, line 18, in Claim 14, delete "output the" and insert -- output a --, therefor.

MAILING ADDRESS OF SENDER (Please do not use customer number below):

Miles & Stockbridge P.C.
1751 Pinnacle Drive, Suite 1500
Tysons Corner, VA 22102

This collection of information is required by 37 CFR 1.322, 1.323, and 1.324. 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 1.0 hour 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: **Attention Certificate of Corrections Branch, 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

Application Number:	13441108
Filing Date:	06-Apr-2012
Title of Invention:	SYSTEMS AND METHODS FOR ADAPTIVE INTERPRETATION OF INPUT FROM A TOUCH-SENSITIVE INPUT DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Filer:	Barry S. Goldsmith/Hilary Shannon
Attorney Docket Number:	IMM174.C1 (51851/835125)

Filed as Large Entity

Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Certificate of Correction	1811	1	100	100

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
Total in USD (\$)				100

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	24513762
Application Number:	13441108
International Application Number:	
Confirmation Number:	8727
Title of Invention:	SYSTEMS AND METHODS FOR ADAPTIVE INTERPRETATION OF INPUT FROM A TOUCH-SENSITIVE INPUT DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Customer Number:	34300
Filer:	Barry S. Goldsmith/Hilary Shannon
Filer Authorized By:	Barry S. Goldsmith
Attorney Docket Number:	IMM174.C1 (51851/835125)
Receipt Date:	04-JAN-2016
Filing Date:	06-APR-2012
Time Stamp:	14:31:11
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Credit Card
Payment was successfully received in RAM	\$100
RAM confirmation Number	881
Deposit Account	501165
Authorized User	GOLDSMITH, BARRY S.

The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:

APPLE INC.

Charge any Additional Fees required under 37 CFR 1.21 (Miscellaneous fees and charges)

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Request for Certificate of Correction	IMM174C1sb0044.pdf	164220	no	2
			657159aa204edb0b54b9855437e8571291af64b9		

Warnings:

Information:

2	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30567	no	2
			c79c99bc17ed6cf3e93911edfddda0d3780ee558		

Warnings:

Information:

Total Files Size (in bytes):			194787		
-------------------------------------	--	--	--------	--	--

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

APPLICATION NO.	ISSUE DATE	PATENT NO.	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/441,108	06/10/2014	8749507	IMM174.C1 (51851/835125)	8727

34300 7590 05/21/2014
PATENT DEPARTMENT (51851)
KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 WEST FOURTH STREET
WINSTON-SALEM, NC 27101

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 0 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):

Henry DaCosta, Montreal, CANADA;
Christophe Ramstein, San Francisco, CA;
Danny Grant, Laval, CANADA;

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.

**SYSTEMS AND METHODS FOR ADAPTIVE INTERPRETATION OF INPUT
FROM A TOUCH-SENSITIVE INPUT DEVICE**

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

[0001] This application is a continuation of U.S. Patent Application No. 10/723,778, filed November 26, 2003, entitled "Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input from a Touch-Sensitive Device," now U.S. Patent No. 8,164,573, the entirety of which is hereby incorporated by reference.

Change(s) applied
to document,
/G.D./
3/13/2014

NOTICE OF COPYRIGHT PROTECTION

[0002] A section of the disclosure of this patent document and its figures contain material subject to copyright protection. The copyright owner has no objection to the facsimile reproduction by anyone of the patent document, but otherwise reserves all copyright rights whatsoever.

FIELD OF THE INVENTION

[0003] The present invention generally relates to receiving input from a touch-sensitive input device. This invention more particularly relates to adaptive interpretation of input received from a touch-sensitive input device.

BACKGROUND

[0004] A variety of input devices may be used to provide position and control data to programs executing on computers, cell phones, and other processor-equipped devices. These input devices include mice, trackballs, touchpads, touch screens, touch panels, and various other devices. While the mouse and trackball provide distinct control

Receipt date: 11/19/2012

Substitute for form 1449A/PTO				<i>Complete if Known</i>	
				Application Number	13/441,108
INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT				Filing Date	April 6, 2012
				First Named Inventor	DaCosta
				Art Unit	8727
				Examiner Name	Liang, R.
				Attorney Docket Number	IMM174.C1
Sheet	3	of	8		
<i>(Use as many sheets as necessary)</i>					

	88.	6,388,655	5/14/2002	Leung	
	89.	6,388,999	5/14/2002	Gorsuch et al.	
	90.	6,414,674	7/2/2002	Kamper et al.	
	91.	6,422,941	7/23/2002	Thorner et al.	
	92.	6,429,846	8/6/2002	Rosenberg et al.	
	93.	6,445,284	9/3/2002	Cruz-Hernandez et al.	
	94.	6,469,695	10/22/2002	White	
	95.	6,487,421	11/26/2002	Hess et al.	
	96.	6,492,979	12 10/10/2002	Kent et al.	
Change(s) applied	97.	6,509,892	1/21/2003	Cooper et al.	
to document,	98.	6,509,847	1/21/2003	Anderson	
/R.M.L./	99.	6,518,958	2/11/2003	Miyajima et al	
3/17/2014	100.	6,535,201	3/18/2003	Cooper et al.	
	101.	6,590,568	7/8/2003	Astala et al.	
	102.	6,610,917	8/26/2003	Ludwig	
	103.	6,610,936	8/26/2003	Gillespie et al.	
	104.	6,628,195	9/30/2003	Coudon	
	105.	6,636,202	10/21/2003	Ishmael Jr., et al.	
	106.	6,639,582	10/28/2003	Shrader	
	107.	6,647,145	11/11/2003	Gay	
	108.	6,801,191	10/5/2004	Mukai et al.	
	109.	7,046,235	5/16/2006	Katoh	
	110.	2001/0035854 A1	11/1/2001	Rosenberg et al.	
	111.	2002/0033795 A1	3/21/2002	Shahoia, et al.	
	112.	2002/0149570 A1	10/17/2002	Knowles et al.	
	113.	2002/0156807 A1	10/24/2002	Dieberger	
	114.	2003/0006892 A1	1/9/2003	Church	
	115.	2003/0016211 A1	1/23/2003	Woolley	
	116.	2003/0022701 A1	1/30/2003	Gupta	
	117.	2003/0025679 A1	2/6/2003	Taylor, et al.	
	118.	2003/0030628 A1	2/13/2003	Sato, et al.	
	119.	20030038776 A1	2/27/2003	Rosenberg, et al.	
	120.	2003/0048260 A1	3/13/2003	Matusis	
	121.	2003/0058265 A1	3/27/2003	Robinson, et al.	
	122.	2003/0063073 A1	4/3/2003	Geaghan et al.	
	123.	2003/0067449 A1	4/10/2003	Yoshikawa, et al.	
	124.	20030071795 A1	4/17/2003	Baldauf, et al.	
	125.	2003/0095105 A1	5/22/2003	Vaananen	
	126.	2003/0128191 A1	7/10/2003	Strasser, et al.	
	127.	2003/0128192 A1	7/10/2003	van Os	
	128.	2003/0151597 A1	8/14/2003	Roberts et al.	
	129.	2003/0174121 A1	9/18/2003	Poupyrev et al.	
	130.	2003/0179190 A1	9/25/2003	Franzen	
	131.	2002/0149561 A1	10/17/2002	Fukumoto et al.	

* *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. ¹ Applicant's unique citation designation number (optional). ² See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. ³ Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). ⁴ For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. ⁵ Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. ⁶ 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, 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.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /RL/
EXHIBIT 1002 - PAGE 23

Receipt date: 11/19/2012

Substitute for form 1449A/PTO		Complete if Known	
		Application Number	13/441,108
INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT		Filing Date	April 6, 2012
		First Named Inventor	DaCosta
		Art Unit	8727
		Examiner Name	Liang, R.
		Attorney Docket Number	IMM174.C1
Sheet	1	8	
<i>(Use as many sheets as necessary)</i>			

U.S. PATENT DOCUMENTS						
Examiner Initials *	Cite No. ¹	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 ² (if known)				
	1.	2,972,140		2/14/1961	Hirsch	
	2.	3,157,853		11/17/1964	Hirsch	
	3.	3,220,121		11/30/1965	Cutler	
	4.	3,497,668		2/24/1970	Hirsch	
	5.	3,517,446		6/30/1970	Carlyon et al.	
	6.	3,623,064		11/23/1970	Kagan	
	7.	3,902,687		6/25/1978	Hightower	9/1975
	8.	3,903,614		9/9/1975	Diamond et al	
	9.	3,911,416		10/7/1975	Feder	
	10.	4,127,752		11/28/1978	Lowthorp	
	11.	4,160,508		7/10/1979	Salsbury	
	12.	4,236,325		12/10/1980	Hall et al.	
	13.	4,262,549		4/21/1981	Schwellenbach	
	14.	4,333,070		6/1/1982	Barnes	
	15.	4,464,117		8/7/1984	Forest	
	16.	4,484,191		11/20/1984	Vavra	
	17.	4,513,235		4/23/1985	Acklam et al.	
	18.	4,581,491		4/8/1986	Boothroyd	
	19.	4,599,070		7/8/1986	Hladky et al.	
	20.	4,708,656		11/24/1987	De Vries et al.	
	21.	4,713,007		12/15/1987	Alban	
	22.	4,758,165		7/19/1988	Tieman et al.	
	23.	4,772,205		9/20/1988	Chlumsky et al.	
	24.	4,794,392		12/27/1988	Selinko	
	25.	4,885,565		12/5/1989	Embach	
	26.	4,891,764		1/2/1990	Mcintosh	
	27.	4,926,879		5/22/1990	Sevrain, et al.	
	28.	4,930,770		6/5/1990	Baker	
	29.	4,934,694		6/19/1990	Mcintosh	
	30.	5,019,761		5/28/1991	Kraft	
	31.	5,022,384		6/11/1991	Freels	
	32.	5,022,407		6/11/1991	Horch et al.	
	33.	5,035,242		7/30/1991	Franklin	
	34.	5,038,089		8/6/1991	Szakaly	
	35.	5,078,152		1n/1992	Bond	
	36.	5,121,091		6/9/1992	Fujiyama	
	37.	5,159,159		10/27/1992	Asher	
	38.	5,165,897		11/24/1992	Johnson	
	39.	5,175,459		12/29/1992	Danial et al.	
	40.	5,186,695		2/16/1993	Mangseth et al.	

Change(s) applied to document, /R.M.L./ 3/17/2014

*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. ¹ Applicant's unique citation designation number (optional). ² See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. ³ Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). ⁴ For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. ⁵ Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. ⁶ 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, 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.

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)

34300 7590 01/30/2014
 PATENT DEPARTMENT (51851)
 KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
 1001 WEST FOURTH STREET
 WINSTON-SALEM, NC 27101

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.
13/441,108	04/06/2012	Henry DaCosta	IMM174.C1 (51851/835125)	8727

TITLE OF INVENTION: SYSTEMS AND METHODS FOR ADAPTIVE INTERPRETATION OF INPUT FROM A TOUCH-SENSITIVE INPUT DEVICE

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	04/30/2014

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
LIANG, REGINA	2625	345-173000

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363). <input type="checkbox"/> Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached. <input type="checkbox"/> "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-02 or more recent) attached. Use of a Customer Number is required.	2. For printing on the patent front page, list (1) The names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively, & (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.
	Kilpatrick Townsend & Stockton LLP 2 _____ 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: Immersion Corporation

(B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY) San Jose, 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: <input checked="" type="checkbox"/> Issue Fee <input type="checkbox"/> Publication Fee (No small entity discount permitted) <input type="checkbox"/> Advance Order - # of Copies _____	4b. Payment of Fee(s): (Please first reapply any previously paid issue fee shown above) <input type="checkbox"/> A check is enclosed. <input checked="" type="checkbox"/> Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached. <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>20-1430</u> (enclose an extra copy of this form).
---	---

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 Carl Sanders
 Typed or printed name Carl Sanders

Date April 28, 2014
 Registration No. 57,203

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	13441108
Filing Date:	06-Apr-2012
Title of Invention:	SYSTEMS AND METHODS FOR ADAPTIVE INTERPRETATION OF INPUT FROM A TOUCH-SENSITIVE INPUT DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Filer:	Carl E. Sanders/Laura Smith
Attorney Docket Number:	IMM174.C1 (51851/835125)

Filed as Large Entity

Utility under 35 USC 111(a) Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Utility Appl Issue Fee	1501	1	960	960

Extension-of-Time:

APPLE INC.

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Miscellaneous:				
Total in USD (\$)				960

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	18871619
Application Number:	13441108
International Application Number:	
Confirmation Number:	8727
Title of Invention:	SYSTEMS AND METHODS FOR ADAPTIVE INTERPRETATION OF INPUT FROM A TOUCH-SENSITIVE INPUT DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Customer Number:	34300
Filer:	Carl E. Sanders/Laura Smith
Filer Authorized By:	Carl E. Sanders
Attorney Docket Number:	IMM174.C1 (51851/835125)
Receipt Date:	28-APR-2014
Filing Date:	06-APR-2012
Time Stamp:	13:34:51
Application Type:	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	9721
Deposit Account	
Authorized User	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part (if appl.)	Pages (if appl.)
				Apple, Inc	

1	Transmittal Letter	Transmittal835125.pdf	39221 e40c84e487b6c3e396e24759fc71af30f54d cc57	no	1
Warnings:					
Information:					
2	Issue Fee Payment (PTO-85B)	PartB835125.pdf	109610 3311ed7820faac3c4e2d56d0b08d83c6ae5 5addd	no	1
Warnings:					
Information:					
3	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30384 bfb2bd5449341fbd861eeb0c32843d9deeb 8dddf	no	2
Warnings:					
Information:					
Total Files Size (in bytes):				179215	

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.

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of : Henry DaCosta
Application No. : 13/441,108
Filed : April 6, 2012
For : Systems and Methods for Adaptive Interpretation of
: Input from a Touch-Sensitive Input Device
Examiner : Regina Liang
Art Unit : 2625
Confirmation No. : 8727

Mail Stop Issue Fee
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL

Commissioner:

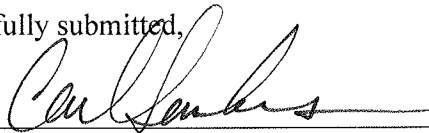
Transmitted herewith are copies of the following documents for filing in the above-identified application:

1. Transmittal;
2. Part B – Fee Transmittal; and
3. EFS-Web Payment in the amount of \$960.00

The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees required by this action, or credit any overpayment, to Deposit Account Number 20-1430.

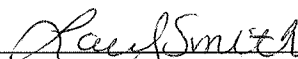
Respectfully submitted,

Date: April 28, 2014
KILPATRICK TOWNSEND &
STOCKTON LLP
1001 West Fourth Street
Winston-Salem, NC 27101-2400
(336) 607-7300

By: 
Carl E. Sanders (Reg. No. 57,203)

Certificate of Electronic Filing

I hereby certify that this correspondence is being electronically filed with the United States Patent Office via EFS-Web, on April 28, 2014.


Laura J. Smith



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

34300 7590 01/30/2014
PATENT DEPARTMENT (51851)
KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 WEST FOURTH STREET
WINSTON-SALEM, NC 27101

Table with 2 columns: EXAMINER (LIANG, REGINA), ART UNIT (2625), PAPER NUMBER

DATE MAILED: 01/30/2014

Table with 5 columns: APPLICATION NO., FILING DATE, FIRST NAMED INVENTOR, ATTORNEY DOCKET NO., CONFIRMATION NO.

13/441,108 04/06/2012 Henry DaCosta IMM174.C1 8727
(51851/835125)
TITLE OF INVENTION: SYSTEMS AND METHODS FOR ADAPTIVE INTERPRETATION OF INPUT FROM A TOUCH-SENSITIVE INPUT DEVICE

Table with 7 columns: APPLN. TYPE, ENTITY STATUS, ISSUE FEE DUE, PUBLICATION FEE DUE, PREV. PAID ISSUE FEE, TOTAL FEE(S) DUE, DATE DUE

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.

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.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

34300 7590 01/30/2014
PATENT DEPARTMENT (51851)
KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
 1001 WEST FOURTH STREET
 WINSTON-SALEM, NC 27101

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.
13/441,108	04/06/2012	Henry DaCosta	IMM174.C1 (51851/835125)	8727

TITLE OF INVENTION: SYSTEMS AND METHODS FOR ADAPTIVE INTERPRETATION OF INPUT FROM A TOUCH-SENSITIVE INPUT DEVICE

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	04/30/2014

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
LIANG, REGINA	2625	345-173000

<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. Use of a Customer Number is required.</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.

13/441,108

04/06/2012

Henry DaCosta

IMM174.C1
(51851/835125)

8727

34300 7590 01/30/2014
PATENT DEPARTMENT (51851)
KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 WEST FOURTH STREET
WINSTON-SALEM, NC 27101

EXAMINER

LIANG, REGINA

ART UNIT PAPER NUMBER

2625

DATE MAILED: 01/30/2014

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 0 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 0 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.

APPLE INC.

Notice of Allowability	Application No. 13/441,108	Applicant(s) DACOSTA ET AL.	
	Examiner REGINA LIANG	Art Unit 2625	AIA (First Inventor to File) Status 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 T.D filed on 12/24/2013.
 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 1,2,4-11,13-17 and 19-21. 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 or send an inquiry to 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"> 1. <input type="checkbox"/> Notice of References Cited (PTO-892) 2. <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statements (PTO/SB/08),
Paper No./Mail Date _____ 3. <input type="checkbox"/> Examiner's Comment Regarding Requirement for Deposit
of Biological Material 4. <input type="checkbox"/> Interview Summary (PTO-413),
Paper No./Mail Date _____. | <ol style="list-style-type: none"> 5. <input type="checkbox"/> Examiner's Amendment/Comment 6. <input type="checkbox"/> Examiner's Statement of Reasons for Allowance 7. <input type="checkbox"/> Other _____. |
|--|---|

/REGINA LIANG/
Primary Examiner, Art Unit 2625

Issue Classification 	Application/Control No. 13441108	Applicant(s)/Patent Under Reexamination DACOSTA ET AL.
	Examiner REGINA LIANG	Art Unit 2625

US ORIGINAL CLASSIFICATION						INTERNATIONAL CLASSIFICATION								
CLASS		SUBCLASS				CLAIMED				NON-CLAIMED				
345		173				G	0	9	G	5 / 00 (2006.01.01)				
CROSS REFERENCE(S)														
CLASS	SUBCLASS (ONE SUBCLASS PER BLOCK)													
178	18.01													

NONE		Total Claims Allowed:	
		18	
(Assistant Examiner)	(Date)	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
/REGINA LIANG/ Primary Examiner. Art Unit 2625	01/24/2014	1	1
(Primary Examiner)	(Date)		

Issue Classification 	Application/Control No. 13441108	Applicant(s)/Patent Under Reexamination DACOSTA ET AL.
	Examiner REGINA LIANG	Art Unit 2625

<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	15	17												
2	2		18												
	3	18	19												
6	4	16	20												
3	5	17	21												
4	6														
5	7														
7	8														
8	9														
9	10														
10	11														
	12														
13	13														
11	14														
12	15														
14	16														

NONE		Total Claims Allowed:	
		18	
(Assistant Examiner)	(Date)	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
/REGINA LIANG/ Primary Examiner. Art Unit 2625	01/24/2014	1	1
(Primary Examiner)	(Date)		

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L1	107	dacosta-h\$.in.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/24 16:09
L2	0	1 and gesture with haptic	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/24 16:10
L3	4	1 and gesture	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/24 16:10
L4	340	gesture with haptic	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2014/01/24 16:11
L5	4	4 and pressure adj threshold	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2014/01/24 16:12
L6	32	4 and @ad<="20031126"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/24 16:13
L7	10	6 and "345"\$.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/24 16:13
L8	0	6 and "178"\$.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/24 16:23
L9	4	6 and "715"\$.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/24 16:23
L10	5	6 and g06f3/016.cpc.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/24 16:25
L11	4	6 and g06f3/017.cpc.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/24 16:26
L12	0	6 and g06f3/0187.cpc.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/24 16:26
L13	0	6 and g06f3/0487.cpc.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/24 16:26
L14	0	6 and g06f3/0488.cpc.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/24 16:27
L15	2	6 and g06f2203/014.cpc.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/24 16:27

EAST Search History (Interference)


Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L16	0	(pressure adj thershold and haptic with gesture).clm.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2014/01/24 16:38
L17	0	(thershold and haptic with gesture).clm.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2014/01/24 16:38
L18	0	(pressure adj thershold and gesture).clm.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2014/01/24 16:39

1/24/2014 4:40:16 PM

C:\Users\rliang\Documents\EAST\Workspaces\13441108.wsp

APPLE INC.

EXHIBIT 1002 - PAGE 39

Search Notes 	Application/Control No. 13441108	Applicant(s)/Patent Under Reexamination DACOSTA ET AL.
	Examiner REGINA LIANG	Art Unit 2629

CPC- SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner
G06F3/016, 3/017, 3/0487, 3/0488, 2203/014	1/24/2014	RL


CPC COMBINATION SETS - SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner

US CLASSIFICATION SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
345	173, 174	7/12/2012	RL
178	18.01, 18.03, 18.06	7/12/2012	RL
715	701, 702	7/12/2012	RL
	updated above	12/4/2012	RL
	updated	6/21/2013	RL
	updated above	1/24/2014	RL

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
East and inventor name searched	7/12/2012	RL
East, inventor name and interference searched	1/24/2014	RL

INTERFERENCE SEARCH			
US Class/ CPC Symbol	US Subclass / CPC Group	Date	Examiner
	see search history printout	1/24/2014	RL

--	--

Application Number 	Application/Control No. 13/441,108	Applicant(s)/Patent under Reexamination DACOSTA ET AL.	

Document Code - DISQ	Internal Document – DO NOT MAIL
-----------------------------	--

TERMINAL DISCLAIMER	<input checked="" type="checkbox"/> APPROVED	<input type="checkbox"/> DISAPPROVED
Date Filed : 12/24/13	This patent is subject to a Terminal Disclaimer	

Approved/Disapproved by:

Lawana Hixon

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of : Henry DaCosta
Application No. : 13/441,108
For : **Systems and Methods for Adaptive Interpretation of
Input From a Touch-Sensitive Input Device**
Filed : April 6, 2012
Examiner : Regina Liang
Art Unit : 2629
Confirmation No. : 8727

Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

AMENDMENT AND RESPONSE TO NON-FINAL OFFICE ACTION

Sir:

The following Amendment and Remarks are submitted in response to the Office Action mailed June 25, 2013.

Amendments to the Claims begin on page 2 of this paper.

Remarks begin on page 6 of this paper.

AMENDMENTS TO THE CLAIMS

1. (Previously Presented) A method comprising:
receiving contact data from an input device;
determining an interaction with a displayed object on a screen based on the contact data;
responsive to determining the interaction, determining a gesture based on the contact data
comprising:
determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and
determining a press if:
the pressure is greater than a pressure threshold,
the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and
a first interval has elapsed; and
responsive to determining the gesture, outputting the haptic effect.
2. (Original) The method of claim 1, wherein the contact data comprises an actual pressure
and a pseudo pressure.
3. (Cancelled)
4. (Currently Amended) The method of claim 1 [[3]], wherein the determining a gesture
comprises determining a tapping gesture.
5. (Original) The method of claim 2, wherein the pseudo pressure is based on a change in
capacitance resulting from the contact.
6. (Original) The method of claim 5, wherein the contact data is based on a contact on a
specific portion of a touch-sensitive input device.

7. (Original) The method of claim 6, wherein the contact information comprises position data, and further comprising determining whether a contact is made on a softkey based on the position data.

8. (Previously Presented) The method of claim 1, wherein determining the gesture_further comprises:

calculating a first value associated with a speed of movement of a contact across the input device;

comparing the first value to a speed threshold value; and

outputting a signal if the first value is less than the speed threshold value.

9. (Original) The method of claim 8, further comprising applying a speed filter to the first value before comparing the speed to the speed threshold value.

10. (Previously Presented) A non-transitory computer-readable medium comprising program code for causing a processor to execute a method, the program code comprising:

program code for receiving contact data from an input device;

program code for determining an interaction with a displayed object on a screen based on the contact data;

program code for, responsive to determining the interaction, determining a gesture based on the contact data comprising:

program code for determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and

program code for determining a press if:

the pressure is greater than a pressure threshold,

the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and
a first interval has elapsed; and

program code for, responsive to determining the gesture, outputting the haptic effect.

11. (Previously Presented) The non-transitory computer-readable medium of claim 10, wherein the contact data comprises an actual pressure and a pseudo pressure.

12. (Cancelled)

13. (Currently Amended) The non-transitory computer-readable medium of claim 10 [[12]], wherein the program code for determining a gesture comprises program code for determining a tapping gesture.

14. (Previously Presented) The non-transitory computer-readable medium of claim 11, wherein the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact.

15. (Previously Presented) The non-transitory computer-readable medium of claim 14, wherein the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device.

16. (Previously Presented) A system comprising:

a computer-readable medium; and

a processor in communication with the computer-readable medium, the processor

configured to:

receive contact data from an input device;

determine an interaction with a displayed object on a screen based on the contact

data;

responsive to determining the interaction, determine a gesture based on the contact data comprising:

- determining a pressure and a change in pressure based on the contact data,
- and
- determining a press if:
 - the pressure is greater than a pressure threshold,
 - the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and
 - a first interval has elapsed; and

responsive to determining the gesture, output the haptic effect.

17. (Original) The system of claim 16, wherein the contact data comprises an actual pressure and a pseudo pressure.
18. (Cancelled)
19. (Currently Amended) The system of claim 16 [[18]], wherein the processor is configured to determine a gesture by determining a tapping gesture.
20. (Original) The system of claim 17, wherein the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact.
21. (Original) The system of claim 20, wherein the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device.

REMARKS

This paper is filed in response to the Office Action mailed June 25, 2013 (the “Office Action”).

Following the amendments above, claims 1, 2, 4-11, 13-17, and 19-21 are pending in this application.

Claims 4, 13 and 19 were rejected under 35 U.S.C. § 112 ¶2, as allegedly being indefinite for failing to particularly point out and distinctly claim the subject matter of the application.

Claims 1, 2, 4-11, 13-17 and 19-21 were rejected under the judicially-created doctrine of obviousness-type double patenting over U.S. Patent No. 8,164,573 to DaCosta et al. (“DaCosta”) in view of U.S. Patent No. 5,880,441 to Gillespie (“Gillespie”).

Applicant has amended claims 4, 13, and 19. No new matter is added by these amendments, and support may be found in the specification and claims as originally filed.

Applicant traverses the rejection of the claims and respectfully requests reconsideration and allowance of all claims in view of the amendments above and the remarks below.

I. § 112 ¶ 2 – Claims 4, 13 and 19

Applicant has amended claims 4, 13, and 19 to correct the incorrect dependency noted in the Office Action. Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claim 4, 13, and 19.

II. Double Patenting

In response to the rejection of claims 1, 2, 4-11, 13-17 and 19-21, Applicant submits herewith a Terminal Disclaimer over DaCosta. Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 1, 2, 4-11, 13-17, and 19-21.

CONCLUSION

Applicant respectfully asserts that in view of the amendments and remarks above, all pending claims are allowable and Applicant respectfully requests the allowance of all claims.

Should the Examiner have any comments, questions, or suggestions of a nature necessary to expedite the prosecution of the application, or to place the case in condition for allowance, the Examiner is courteously requested to telephone the undersigned at the number listed below.

Applicants believe that all fees necessary for this response have been submitted herewith; however, should an additional fee be deemed necessary, the Commissioner is hereby authorized to charge any fees required by this action or any future action to Deposit Account No. 20-1430.

Respectfully submitted,

Date: December 24, 2013

/ Carl Sanders /

Carl Sanders
Reg. No. 57,203

KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 West Fourth Street
Winston-Salem, NC 27101
(336) 607-7474 (voice)
(336) 734-2629 (fax)

**TERMINAL DISCLAIMER TO OBIVATE A DOUBLE PATENTING
REJECTION OVER A "PRIOR" PATENT**

Docket Number (Optional)

51851/835125 (IMM174.C1)

In re Application of: Henry DaCosta

Application No.: 13/441,108

Filed: April 6, 2012

For: Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input from a Touch-Sensitive Input Device

The owner*, Immersion Corporation, of 100 percent interest in the instant application hereby disclaims, except as provided below, the terminal part of the statutory term of any patent granted on the instant application which would extend beyond the expiration date of the full statutory term of **prior patent** No. 8,164,573 as the term of said **prior patent** is presently shortened by any terminal disclaimer. The owner hereby agrees that any patent so granted on the instant application shall be enforceable only for and during such period that it and the **prior patent** are commonly owned. This agreement runs with any patent granted on the instant application and is binding upon the grantee, its successors or assigns.

In making the above disclaimer, the owner does not disclaim the terminal part of the term of any patent granted on the instant application that would extend to the expiration date of the full statutory term of the **prior patent**, "as the term of said **prior patent** is presently shortened by any terminal disclaimer," in the event that said **prior patent** later:

expires for failure to pay a maintenance fee;

is held unenforceable;

is found invalid by a court of competent jurisdiction;

is statutorily disclaimed in whole or terminally disclaimed under 37 CFR 1.321;

has all claims canceled by a reexamination certificate;

is reissued; or

is in any manner terminated prior to the expiration of its full statutory term as presently shortened by any terminal disclaimer.

Check either box 1 or 2 below, if appropriate.

1. For submissions on behalf of a business/organization (e.g., corporation, partnership, university, government agency, etc.), the undersigned is empowered to act on behalf of the business/organization.

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

2. The undersigned is an attorney or agent of record. Reg. No. 57,203

/ Carl Sanders /
Signature

December 24, 2013
Date

Carl Sanders
Typed or printed name

(336) 607-7300
Telephone Number

- Terminal disclaimer fee under 37 CFR 1.20(d) included.

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.

*Statement under 37 CFR 3.73(b) is required if terminal disclaimer is signed by the assignee (owner).
Form PTO/SB/96 may be used for making this certification. See MPEP § 324.

This collection of information is required by 37 CFR 1.321. 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.

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

Application Number:	13441108
Filing Date:	06-Apr-2012
Title of Invention:	Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Filer:	Carl E. Sanders
Attorney Docket Number:	IMM174.C1 (51851/835125)

Filed as Large Entity

Utility under 35 USC 111(a) Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Extension - 3 months with \$0 paid	1253	1	1400	APPLE INC. 1400

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Miscellaneous:				
Statutory or Terminal Disclaimer	1814	1	160	160
Total in USD (\$)				1560

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	17751291
Application Number:	13441108
International Application Number:	
Confirmation Number:	8727
Title of Invention:	Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Customer Number:	34300
Filer:	Carl E. Sanders
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	IMM174.C1 (51851/835125)
Receipt Date:	24-DEC-2013
Filing Date:	06-APR-2012
Time Stamp:	10:29:23
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Credit Card
Payment was successfully received in RAM	\$1560
RAM confirmation Number	10717
Deposit Account	
Authorized User	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /zip	Pages (if appl.)
				APPLE INC	

1	Miscellaneous Incoming Letter	IMM174C1Transmittal.pdf	68571 c5852e05db1d58e33f25009275c36e9e33f57bb1	no	2
Warnings:					
Information:					
2	Amendment/Req. Reconsideration-After Non-Final Reject	IMM174C1Response.pdf	96031 508e19d774df7f526a910a139964049130ba4524	no	7
Warnings:					
Information:					
3	Terminal Disclaimer Filed	IMM174C1TerminalDisclaimer.pdf	374298 b2185f9f50b458542577d0d0df6c85bfa393e3d1	no	2
Warnings:					
Information:					
4	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	31695 78d6d7f34edccf8bb9c95987ded64dd2091ee3815	no	2
Warnings:					
Information:					
Total Files Size (in bytes):			570595		

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.

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of : Henry DaCosta
 Application No. : 13/441,108
 Filed : April 6, 2012
 For : Systems and Methods for Adaptive Interpretation of
 : Input from a Touch-Sensitive Input Device
 Examiner : Regina Liang
 Art Unit : 2699
 Confirmation No. : 8727

Mail Stop Amendment
 Commissioner for Patents
 P.O. Box 1450
 Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL

Sir:

Transmitted herewith are copies of the following documents for filing in the above-identified application:

1. Transmittal;
2. Petition for Extension of Time (3 month);
3. Amendment and Response to Non-Final Office Action;
4. Terminal Disclaimer
5. EFS-Web Payment in the amount of \$ 1,560
 (\$1,400 – Extension of Time; \$160 – Terminal Disclaimer)

Shown below are the fees for the presentation of the amended claims:

	Claims Remaining	Highest # Previously Paid For	Extra	Rate	Fee
TOTAL	21	21	0	\$ 60	\$ 0
Ind. Cls.	3	3	0	\$250	\$ 0
Multiple Dependent Claim Added.....					NO
TOTAL					\$0

The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees required by this action, or credit any overpayment, to Deposit Account Number 20-1430.

Respectfully submitted,

Date: December 24, 2013

By: / Carl Sanders /

KILPATRICK TOWNSEND &
STOCKTON LLP
1001 West Fourth Street
Winston-Salem, NC 27101-2400
(336) 607-7300

Carl Sanders (Reg. No. 57,203)

Certificate of Electronic Filing

I hereby certify that this correspondence is being electronically filed with the United States Patent Office via EFS-Web, on December 24, 2013.

/ Carl Sanders /

Carl Sanders

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.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875	Application or Docket Number 13/441,108	Filing Date 04/06/2012	<input type="checkbox"/> To be Mailed
---	---	----------------------------------	---------------------------------------

ENTITY: LARGE SMALL MICRO

APPLICATION AS FILED – PART I

FOR	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE (\$)	FEE (\$)
<input type="checkbox"/> BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A	N/A	
<input type="checkbox"/> SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (l), or (m))	N/A	N/A	N/A	
<input type="checkbox"/> EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A	
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	minus 20 =	*	X \$ =	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	minus 3 =	*	X \$ =	
<input type="checkbox"/> APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is \$310 (\$155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).			
<input type="checkbox"/> MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))				
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL	

APPLICATION AS AMENDED – PART II

	(Column 1)	(Column 2)	(Column 3)	PRESENT EXTRA	RATE (\$)	ADDITIONAL FEE (\$)
AMENDMENT	12/24/2013	CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR		
	Total (37 CFR 1.16(i))	* 18	Minus	** 21	= 0	X \$80 = 0
	Independent (37 CFR 1.16(h))	* 3	Minus	***3	= 0	X \$420 = 0
	<input type="checkbox"/> Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))					
<input type="checkbox"/> FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))						
					TOTAL ADD'L FEE	0

	(Column 1)	(Column 2)	(Column 3)	PRESENT EXTRA	RATE (\$)	ADDITIONAL FEE (\$)
AMENDMENT		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR		
	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	X \$ =
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	X \$ =
	<input type="checkbox"/> Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))					
<input type="checkbox"/> FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))						
					TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.
 ** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".
 *** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".
 The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.

LIE
 /KIMBERLY PANNELL/

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. 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, 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.



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. Includes application details for 13/441,108 and 34300, inventor Henry DaCosta, and attorney KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP.

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

DETAILED ACTION

Continued Examination Under 37 CFR 1.114

1. A request for continued examination under 37 CFR 1.114, including the fee set forth in 37 CFR 1.17(e), was filed in this application after final rejection. Since this application is eligible for continued examination under 37 CFR 1.114, and the fee set forth in 37 CFR 1.17(e) has been timely paid, the finality of the previous Office action has been withdrawn pursuant to 37 CFR 1.114. Applicant's submission filed on 5/13/13 has been entered.

Claim Rejections - 35 USC § 112

2. The following is a quotation of 35 U.S.C. 112(b):
(b) CONCLUSION.—The specification shall conclude with one or more claims particularly pointing out and distinctly claiming the subject matter which the inventor or a joint inventor regards as the invention.

The following is a quotation of 35 U.S.C. 112 (pre-AIA), second paragraph:
The specification shall conclude with one or more claims particularly pointing out and distinctly claiming the subject matter which the applicant regards as his invention.

Claims 4, 13 and 19 are rejected under 35 U.S.C. 112(b) or 35 U.S.C. 112 (pre-AIA), second paragraph, as being indefinite for failing to particularly point out and distinctly claim the subject matter which the inventor or a joint inventor, or for pre-AIA the applicant regards as the invention.

Claims 4, 13 and 19 are indefinite since they depend from cancelled claims 3, 12, and 18 respectively.

Double Patenting

3. The nonstatutory double patenting rejection is based on a judicially created doctrine grounded in public policy (a policy reflected in the statute) so as to prevent the unjustified or improper timewise extension of the “right to exclude” granted by a patent and to prevent possible harassment by multiple assignees. A nonstatutory double patenting rejection is appropriate where the claims at issue are not identical, but at least one examined application claim is not patentably distinct from the reference claim(s) because the examined application claim is either anticipated by, or would have been obvious over, the reference claim(s). See, e.g., *In re Berg*, 140 F.3d 1428, 46 USPQ2d 1226 (Fed. Cir. 1998); *In re Goodman*, 11 F.3d 1046, 29 USPQ2d 2010 (Fed. Cir. 1993); *In re Longi*, 759 F.2d 887, 225 USPQ 645 (Fed. Cir. 1985); *In re Van Ornum*, 686 F.2d 937, 214 USPQ 761 (CCPA 1982); *In re Vogel*, 422 F.2d 438, 164 USPQ 619 (CCPA 1970); and *In re Thorington*, 418 F.2d 528, 163 USPQ 644 (CCPA 1969).

A timely filed terminal disclaimer in compliance with 37 CFR 1.321(c) or 1.321(d) may be used to overcome an actual or provisional rejection based on a nonstatutory double patenting ground provided the reference application or patent either is shown to be commonly owned with this application, or claims an invention made as a result of activities undertaken within the scope of a joint research agreement. A terminal disclaimer must be signed in compliance with 37 CFR 1.321(b).

The USPTO internet Web site contains terminal disclaimer forms which may be used. Please visit <http://www.uspto.gov/forms/>. The filing date of the application will determine what form should be used. A web-based eTerminal Disclaimer may be filled out completely online using web-screens. An eTerminal Disclaimer that meets all

Art Unit: 2699

requirements is auto-processed and approved immediately upon submission. For more information about eTerminal Disclaimers, refer to

<http://www.uspto.gov/patents/process/file/efs/guidance/eTD-info-I.jsp>.

4. Claims 1, 2, 4-11, 13-17, 19-21 are rejected on the ground of nonstatutory double patenting as being unpatentable over claims 1-26 of U.S. Patent No. 8,164,573 in view of Gillespie (US 5,880,411).

The following is an example for comparing claim 1 of this application and claim 11 of the patent.

Claim 1 of this application	Claim 11 of the patent
A method comprising: receiving contact data from an input device; determining an interaction with a displayed object on a screen based on the contact data;	A method comprising: Receiving a pressure signal indicating a pressure from an input device;
responsive to determining the interaction, determining a gesture based on the contact data comprising: determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and determining a press if:	determine a change in pressure based at least in part on the pressure signal; determining a velocity associated with the pressure signal; and outputting a press signal if
the pressure is greater than a pressure	the velocity is less than a velocity

threshold, the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and a first interval has elapsed;	threshold, the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and a first interval has elapsed;
responsive to determining the gesture , outputting the haptic effect.	outputting a signal associated with a haptic effect, the haptic effect based at least in part on the pressure signal.

As can be seen above, claim 11 of the patent differs from claim 1 of instant application in not determining a gesture. However, Gillespie teaches a touch sensor pad with gesture recognition. Fig. 19 of Gillespie teaches determining a gesture based on a pressure signal on the touch pad and if the pressure is greater than a pressure threshold (Z_{th}) and the change in pressure is greater than a change in pressure threshold ($Z_{pushdown}$, col. 48, line 65 to col. 49, lines 12 for example). Thus, it would have been obvious to one having ordinary skill in the art at the time the invention was made to modify claim 11 of the patent to determine the gesture based on the pressure signal as taught by Gillespie so as to discern simple multi-finger gestures to allow for a more powerful user interface (col. 6, lines 52-54 of Gillespie).

5. Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to REGINA LIANG whose telephone number is (571)272-7693. The examiner can normally be reached on Monday-Friday.

Art Unit: 2699

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, William Boddie can be reached on (571) 272-0666. 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). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative or access to the automated information system, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/REGINA LIANG/
Primary Examiner, Art Unit 2699

Notice of References Cited	Application/Control No. 13/441,108	Applicant(s)/Patent Under Reexamination DACOSTA ET AL.	
	Examiner REGINA LIANG	Art Unit 2699	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*	Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	Classification
*	A US-5,880,411	03-1999	Gillespie et al.	345/173
	B US-			
	C US-			
	D US-			
	E US-			
	F US-			
	G US-			
	H US-			
	I US-			
	J US-			
	K US-			
	L US-			
	M US-			

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*	Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	Classification
	N				
	O				
	P				
	Q				
	R				
	S				
	T				

NON-PATENT DOCUMENTS

*	Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	Classification
	Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)				
	U				
	V				
	W				
	X				

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

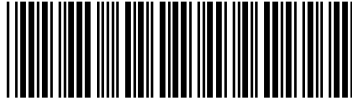
Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
S41	80	dacosta-h\$.in.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2013/06/20 18:41
S42	4	S41 and gesture	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2013/06/20 18:42
S43	223068	chang\$3 near4 pressure	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2013/06/20 18:43
S44	6460	S43 same threshold	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2013/06/20 18:43
S45	141	S44 and gesture	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2013/06/20 18:44
S46	58	S45 and (haptic tactile force) adj2 (feedback effect)	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2013/06/20 18:44
S47	14	S46 and @ad<="20031126"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2013/06/20 18:45
S48	18	S45 and @ad<="20031126"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2013/06/20 18:47
S49	4	S48 not S47	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2013/06/20 18:47
S50	2364	S44 and @ad<="20031126"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2013/06/20 18:48
S51	11	S50 and 345/173.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2013/06/20 18:49
S52	6	S50 and 345/174-179.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2013/06/20 18:59
S53	16	S50 and 345/156-163,168,169.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2013/06/20 19:00
S54	4	S50 and 178/18.01-18.09.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2013/06/20 19:02
S55	1	S50 and 715/701,702.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2013/06/20 19:04
S56	69407	chang\$3 near4 pressure	FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2013/06/20 19:04
S57	953	S56 same threshold	FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2013/06/20 19:04
S58	0	S57 and gesture	FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2013/06/20 19:05
S59	3	S57 and (haptic tactile)	FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2013/06/20 19:05

EAST Search History (Interference)

<This search history is empty>

6/ 21/ 2013 4:45:59 PM

C:\ Users\ rliang\ Documents\ EAST\ Workspaces\ 13441108.wsp

Index of Claims 	Application/Control No. 13441108	Applicant(s)/Patent Under Reexamination DACOSTA ET AL.
	Examiner REGINA LIANG	Art Unit 2629

✓	Rejected
=	Allowed


-	Cancelled
÷	Restricted

N	Non-Elected
I	Interference

A	Appeal
O	Objected

Claims renumbered in the same order as presented by applicant
 CPA
 T.D.
 R.1.47

CLAIM		DATE							
Final	Original	07/12/2012	12/04/2012	06/21/2013					
	1	✓	✓	✓					
	2	✓	✓	✓					
	3	✓	✓	-					
	4	✓	✓	✓					
	5	✓	✓	✓					
	6	✓	✓	✓					
	7	✓	✓	✓					
	8	✓	✓	✓					
	9	✓	✓	✓					
	10	✓	✓	✓					
	11	✓	✓	-					
	12	✓	✓	✓					
	13	✓	✓	✓					
	14	✓	✓	✓					
	15	✓	✓	✓					
	16	✓	✓	✓					
	17	✓	✓	✓					
	18	✓	✓	-					
	19	✓	✓	✓					
	20	✓	✓	✓					
	21	✓	✓	✓					

Search Notes 	Application/Control No. 13441108	Applicant(s)/Patent Under Reexamination DACOSTA ET AL.
	Examiner REGINA LIANG	Art Unit 2629

CPC- SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner

CPC COMBINATION SETS - SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner

US CLASSIFICATION SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
345	173, 174	7/12/2012	RL
178	18.01, 18.03, 18.06	7/12/2012	RL
715	701, 702	7/12/2012	RL
	updated above	12/4/2012	RL
	updated	6/21/2013	RL

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
East and inventor name searched	7/12/2012	RL

INTERFERENCE SEARCH			
US Class/ CPC Symbol	US Subclass / CPC Group	Date	Examiner

--	--

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of : Henry DaCosta
Application No. : 13/441,108
For : **Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input
from a Touch-Sensitive Input Device**

Filed : April 6, 2012
Examiner : Regina Liang
Art Unit : 2699
Confirmation No : 8727
Attorney Docket : IMM174.C1 (51851/835125)

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL

Commissioner:

A Request for Continued Examination was filed on May 13, 2013 for the above-identified application. For reasons unknown, portions of the documents in PAIR appear shaded or otherwise unclear. Therefore, the as-filed documents from the May 13, 2013 filing are being re-submitted again in their entirety, including the Electronic Acknowledgment Receipt dated May 13, 2013.

Transmitted herewith are the following documents for filing in the above-identified application:

Electronic Acknowledgement Receipt dated May 13, 2013;
Electronic Patent Application Fee Transmittal;
Transmittal;
Petition for Extension of Time;
Request for Continued Examination (RCE) Transmittal
Amendment and Response to Final Office Action.

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	15752823
Application Number:	13441108
International Application Number:	
Confirmation Number:	8727
Title of Invention:	Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Customer Number:	34300
Filer:	Carl E. Sanders/Amber Johnson
Filer Authorized By:	Carl E. Sanders
Attorney Docket Number:	IMM174.C1 (51851/835125)
Receipt Date:	13-MAY-2013
Filing Date:	06-APR-2012
Time Stamp:	09:36:01
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Credit Card
Payment was successfully received in RAM	\$ 1800
RAM confirmation Number	8277
Deposit Account	
Authorized User	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
-----------------	----------------------	-----------	----------------------------------	------------------	------------------

1	Miscellaneous Incoming Letter	Transmittal.pdf	40120 e0b39eb4ff1c1afbd549ece169f827f6eee79eb6	no	2
Warnings:					
Information:					
2	Extension of Time	EOT.pdf	52402 3e3664882b9cc917f9fc4840e9d94f9d19cab7cc	no	1
Warnings:					
Information:					
3	Request for Continued Examination (RCE)	RCE.pdf	65641 806151349685cfa4cd46b9697f459fb6341e81c9	no	2
Warnings:					
This is not a USPTO supplied RCE SB30 form.					
Information:					
4	Amendment After Final	Response.pdf	269533 4ecf0917518cd2c469b3b633ca404af019304fc4	no	11
Warnings:					
Information:					
5	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	32088 3d4e5bb6cedac43843b818bac30dd85b1aa69b2d	no	2
Warnings:					
Information:					
Total Files Size (in bytes):				459784	
<p>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.</p> <p><u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u> 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.</p> <p><u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u> 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.</p> <p><u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u> 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.</p>					

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	13441108			
Filing Date:	06-Apr-2012			
Title of Invention:	Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device			
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta			
Filer:	Carl E. Sanders/Amber Johnson			
Attorney Docket Number:	IMM174.C1 (51851/835125)			
Filed as Large Entity				
Utility under 35 USC 111(a) Filing Fees				
Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Extension - 2 months with \$0 paid	1252	1	600	600

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Miscellaneous:				
Request for Continued Examination	1801	1	1200	1200
Total in USD (\$)				1800

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of: : Henry DaCosta
 Application No. : 13/441,108
 Filed : April 6, 2012
 For : Systems and Methods for Adaptive Interpretation of
 : Input from a Touch-Sensitive Input Device
 Examiner : Regina Liang
 Art Unit : 2699
 Confirmation No. : 8727

Mail Stop Amendment
 Commissioner for Patents
 P.O. Box 1450
 Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL

Sir:

Transmitted herewith are copies of the following documents for filing in the above-identified application:

1. Transmittal;
2. Petition for Extension of Time (2 month);
3. Request for Continued Examination (RCE);
4. Amendment and Response to Final Office Action; and
5. EFS-Web Payment in the amount of \$ 1,800
 (\$600 – Extension of Time; \$1200 – RCE)

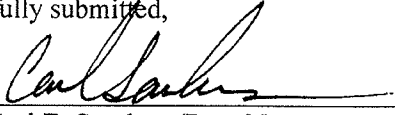
Shown below are the fees for the presentation of the amended claims:

	Claims Remaining	Highest # Previously Paid For	Extra	Rate	Fee
TOTAL	21	21	0	\$ 60	\$ 0
Ind. Cls.	3	3	0	\$250	\$ 0
Multiple Dependent Claim Added..... NO					
				TOTAL	\$0

The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees required by this action, or credit any overpayment, to Deposit Account Number 20-1430.

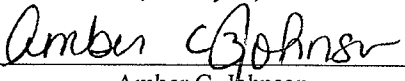
Respectfully submitted,

Date: May 12, 2013
KILPATRICK TOWNSEND &
STOCKTON LLP
1001 West Fourth Street
Winston-Salem, NC 27101-2400
(336) 607-7300

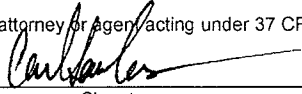

By: 
Carl E. Sanders (Reg. No. 57,203)

Certificate of Electronic Filing

I hereby certify that this correspondence is being electronically filed with the United States Patent Office via EFS-Web, on May 13, 2013.


Amber C. Johnson

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.

PETITION FOR EXTENSION OF TIME UNDER 37 CFR 1.136(a)		Docket Number (Optional) IMM174.C1 (51851-835125)
Application Number 13/441,108	Filed April 6, 2012	
For Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input from a Touch-Sensitive Input Device		
Art Unit 2699	Examiner Liang, R.	
This is a request under the provisions of 37 CFR 1.136(a) to extend the period for filing a reply in the above-identified application. The requested extension and fee are as follows (check time period desired and enter the appropriate fee below):		
	<u>Fee</u>	<u>Small Entity Fee</u>
<input type="checkbox"/> One month (37 CFR 1.17(a)(1))	\$200	\$100
<input checked="" type="checkbox"/> Two months (37 CFR 1.17(a)(2))	\$600	\$300
<input type="checkbox"/> Three months (37 CFR 1.17(a)(3))	\$1,400	\$700
<input type="checkbox"/> Four months (37 CFR 1.17(a)(4))	\$2,200	\$1,100
<input type="checkbox"/> Five months (37 CFR 1.17(a)(5))	\$3,000	\$1,500
<input type="checkbox"/>	<u>Micro Entity Fee</u>	
		\$50
		\$150
		\$350
		\$550
		\$750
<input type="checkbox"/> Applicant asserts small entity status. See 37 CFR 1.27. <input type="checkbox"/> Applicant certifies micro entity status. See 37 CFR 1.29. Form PTO/SB/15A or B or equivalent must either be enclosed or have been submitted previously. <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 Number <u>20-1430</u> . <input checked="" type="checkbox"/> Payment made via EFS-Web.		
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.		
I am the		
<input type="checkbox"/> applicant.		
<input type="checkbox"/> attorney or agent of record. Registration number <u>57,203</u>		
<input type="checkbox"/> attorney or agent acting under 37 CFR 1.34. Registration number _____		
 Signature	<u>May 12, 2013</u> Date	
<u>Carl Sanders</u> Typed or printed name	<u>(336) 607-7300</u> Telephone Number	
NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications. Submit multiple forms if more than one signature is required, see below*.		

 * Total of _____ forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 1.136(a). 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 6 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 PCT, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

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.

**REQUEST FOR CONTINUED EXAMINATION(RCE)TRANSMITTAL
(Submitted Only via EFS-Web)**

Application Number	13/441,108	Filing Date	2012-04-06	Docket Number (if applicable)	IMM174.C1	Art Unit	2699
First Named Inventor	Henry DaCosta			Examiner Name	Liang, R.		

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
 Extension of Time

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 201430

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT REQUIRED

- Patent Practitioner Signature
- Applicant Signature

Doc code: RCEX

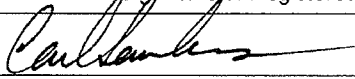
Doc description: Request for Continued Examination (RCE)

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		Date (YYYY-MM-DD)	2013-05-12
Name	Carl Sanders	Registration Number	57203

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.

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of : Henry DaCosta
Application No. : 13/441,108
For : **Systems and Methods for Adaptive Interpretation of
Input From a Touch-Sensitive Input Device**
Filed : April 6, 2012
Examiner : Regina Liang
Art Unit : 2629
Confirmation No. : 8727

Mail Stop RCE
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

AMENDMENT AND RESPONSE TO FINAL OFFICE ACTION

Sir:

The following Amendment and Remarks are submitted in response to the Office Action mailed December 11, 2012.

Amendments to the Claims begin on page 2 of this paper.

Remarks begin on page 7 of this paper.

AMENDMENTS TO THE CLAIMS

1. (Currently Amended) A method comprising:
receiving contact data from an input device;
determining an interaction with a displayed object on a screen based on the contact data;
responsive to determining the interaction, determining a gesture based on the contact data
an intent-based comprising:
determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and
determining a press if:
the pressure is greater than a pressure threshold,
the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and
a first interval has elapsed; and ~~and a displayed object on a screen;~~
~~determining whether to output a haptic effect based on the intent; and~~
responsive to determining the gesture ~~to output the haptic effect based on the intent,~~
outputting the haptic effect.
2. (Original) The method of claim 1, wherein the contact data comprises an actual pressure and a pseudo pressure.
3. (Cancelled)
4. (Currently Amended) The method of claim 3, wherein the determining a gesture comprises determining ~~one of a tapping or a pressing~~ gesture.
5. (Original) The method of claim 2, wherein the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact.

6. (Original) The method of claim 5, wherein the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device.

7. (Original) The method of claim 6, wherein the contact information comprises position data, and further comprising determining whether a contact is made on a softkey based on the position data.

8. (Currently Amended) The method of claim 1, wherein determining the gesture further comprises[[ing]]:

calculating a first value associated with a speed of movement of a contact across the input device;

comparing the first value to a speed threshold value; and

outputting a signal if the first value is less than the speed threshold value.

9. (Original) The method of claim 8, further comprising applying a speed filter to the first value before comparing the speed to the speed threshold value.

10. (Currently Amended) A non-transitory computer-readable medium comprising program code for causing a processor to execute a method, the program code comprising:

program code for receiving contact data from an input device;

program code for determining an interaction with a displayed object on a screen based on the contact data;

program code for responsive to determining the interaction, determining a gesture based on the contact data ~~an intent based~~ comprising:

program code for determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and

program code for determining a press if:

the pressure is greater than a pressure threshold,

the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and

a first interval has elapsed; and ~~and a displayed object on a screen;~~

~~program code for determining whether to output a haptic effect based on the intent; and~~

program code for, responsive to determining the gesture ~~to output the haptic effect based on the intent,~~ outputting the haptic effect.

11. (Previously Presented) The non-transitory computer-readable medium of claim 10, wherein the contact data comprises an actual pressure and a pseudo pressure.

12. (Cancelled)

13. (Currently Amended) The non-transitory computer-readable medium of claim 12, wherein the program code for determining a gesture comprises program code for determining ~~one of a tapping or a pressing~~ gesture.

14. (Previously Presented) The non-transitory computer-readable medium of claim 11, wherein the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact.

15. (Previously Presented) The non-transitory computer-readable medium of claim 14, wherein the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device.

16. (Currently Amended) A system comprising:
a computer-readable medium; and

a processor in communication with the computer-readable medium, the processor
configured to:

receive contact data from an input device;

determine an interaction with a displayed object on a screen based on the contact

data;

responsive to determining the interaction, determine a gesture based on the

contact data an intent based comprising:

determining a pressure and a change in pressure based on the contact data,

and

determining a press if:

the pressure is greater than a pressure threshold,

the change in pressure is greater than a change in pressure

threshold, and

a first interval has elapsed; and ~~and a displayed object on a screen;~~

~~determine whether to output a haptic effect based on the contact data; and~~

~~responsive to determining the gesture to output the haptic effect based on the~~

~~intent, output the haptic effect.~~

17. (Original) The system of claim 16, wherein the contact data comprises an actual pressure and a pseudo pressure.

18. (Cancelled)

19. (Currently Amended) The system of claim 18, wherein the processor is configured to determine a gesture by determining ~~one of a tapping or a pressing~~ gesture.

20. (Original) The system of claim 17, wherein the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact.

21. (Original) The system of claim 20, wherein the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device.

REMARKS

This paper is filed in response to the Office Action mailed December 11, 2012 (the "Office Action").

Following the amendments above, claims 1, 2, 4- 11, 13-17, and 19-21 are pending in this application.

Claims 1-21 were rejected under 35 U.S.C. § 112(a), as allegedly failing to comply with the written description requirement.

Claims 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14-17, 20, and 21 were rejected under 35 U.S.C. § 102(b) as allegedly being anticipated by U.S. Patent No. 6,118,435 to Fujita et al. ("Fujita").

Claims 3, 4, 12, 13, 18, and 19 were rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of U.S. Patent No. 7,030,860 to Hsu et al. ("Hsu").

Claim 7 was rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of U.S. Patent No. 6,154,210 to Anderson ("Anderson").

Claims 8 and 9 were rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of U.S. Patent No. 6,730,863 to Gerpheide et al ("Gerpheide").

Applicant has amended claims 1, 4, 8, 10, 13, 16, and 19, and has cancelled claims 3, 12, and 18. No new matter is added by these amendments, and support may be found in the specification and claims as originally filed.

Applicant traverses the rejection of the claims and respectfully requests reconsideration and allowance of all claims in view of the amendments above and the remarks below.

I. § 112 ¶ 2 – Claims 1-21

Applicant has amended claim 1 to recite:

determining an interaction with a displayed object on a screen based on the contact data;

responsive to determining the interaction, determining a gesture based on the contact data comprising:

determining a pressure and a change in pressure based on the contact data,
and

determining a press if:

the pressure is greater than a pressure threshold,

the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and

a first interval has elapsed; and

responsive to determining the gesture, outputting the haptic effect.

Support for these amendments may be found in the specification, such as in paragraphs 26, relating to haptic effects, and paragraphs 36-37, relating to determining a gesture.

As the Examiner acknowledges, the specification discloses outputting haptic effects based on the touch input. Similarly, one of skill in the art would understand that the specification also discloses the function of “responsive to determining the gesture, outputting the haptic effect.” In view of these amendments, Applicant respectfully requests that claim 1 satisfies the requirements of § 112 ¶ 1. Further, claims 10 and 16 have been similarly amended and thus they each satisfy § 112 ¶ 1 for at least the same reason. Finally, dependent claims 2-9, 11-15, and 17-21 were rejected based on their dependency from rejected claims 1, 10, and 16.

Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 1-21 under 35 U.S.C. § 112 ¶ 1.

II. § 102(b) – Claims 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14-17, 20, 21 – Fujita

Applicant respectfully traverses the rejection of claims 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14-17, 20, 21 under 35 U.S.C. § 102(b) as allegedly being anticipated by Fujita.

To anticipate a claim under 35 U.S.C. § 102(b), a reference must disclose each and every element of the claimed invention.¹

Because Fujita does not disclose “determining a gesture based on the contact data comprising determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and determining a press if the pressure is greater than a pressure threshold, the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and a first interval has elapsed” as recited in claim 1, claim 1 is patentable over Fujita. As the Board of Appeals noted in the parent application of the present application, Fujita does not disclose or suggest “comparing a change in pressure to a

¹ See M.P.E.P. § 2131.

change in pressure threshold.” See U.S. Patent App. No. 10/723,778, Decision on Appeal mailed December 14, 2011, p. 6 (reversing rejection based on Fujita in combination with other references for the same reasons as the independent claims). Such functionality is recited in amended claim 1, and thus claim 1 is patentable over Fujita.

Because independent claims 10 and 16 each recite such a feature, each of claims 10 and 16 is patentable over Fujita. Further, because claims 2, 5, 6, 11, 14, 15, 17, 20, and 21 depend from one of claims 1, 10, or 16, each of claims 2, 5, 6, 11, 14, 15, 17, 20, and 21 is patentable over Fujita for at least the same reasons.

Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14-17, 20, 21.

III. § 103(a) – Claims 3, 4, 12, 13, 18, 19 – Fujita in view of Hsu

Applicant respectfully traverses the rejection of claims 3, 4, 12, 13, 18 and 19 under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of Hsu.

To establish *prima facie* obviousness of a claimed invention under 35 U.S.C. § 103, the Office Action must show, either from the references themselves or in the knowledge generally available to one of ordinary skill in the art, that the cited references disclose or suggest each claimed element.²

As a preliminary matter, Applicant has cancelled claims 3, 12, and 18, rendering their rejections moot.

Because Fujita in view of Hsu does not disclose or suggest “determining a gesture based on the contact data comprising determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and determining a press if the pressure is greater than a pressure threshold, the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and a first interval has elapsed” as recited in claim 1, from which claim 3 depends, claim 3 is patentable over Fujita in view of Hsu. As discussed above, Fujita does not disclose such functionality. Hsu does not cure this deficiency because Hsu also does not disclose the use of a change in pressure threshold. Thus, claim 3 is patentable over Fujita in view of Hsu. Further because independent claims 10 and 16,

² See M.P.E.P. § 2143.03; see also Graham v. John Deere Co., 383 U.S. 1 (1966), KSR Int’l Co. v. Teleflex Inc., 550 U.S. 398 (2007).

from which claims 12 and 18 depend, respectively, each recite such a feature, claims 12 and 18 are patentable over Fujita in view of Hsu.

Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 3, 12, and 18.

IV. § 103(a) – Claim 7 – Fujita in view of Anderson

Applicant respectfully traverses the rejection of claim 7 under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of Anderson.

Because Fujita in view of Anderson does not disclose or suggest “determining a gesture based on the contact data comprising determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and determining a press if the pressure is greater than a pressure threshold, the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and a first interval has elapsed” as recited in claim 1, from which claim 7 depends, claim 7 is patentable over Fujita in view of Anderson. As discussed above, Fujita does not disclose such functionality. Anderson does not cure this deficiency because Anderson also does not disclose the use of a change in pressure threshold. Thus, claim 7 is patentable over Fujita in view of Anderson.

Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claim 7.

V. §103(a) – Claims 8 and 9 – Fujita in view of Gerpheide

Applicant respectfully traverses the rejection of claims 8 and 9 under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of Gerpheide.

Because Fujita in view of Gerpheide does not disclose or suggest “determining a gesture based on the contact data comprising determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and determining a press if the pressure is greater than a pressure threshold, the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and a first interval has elapsed” as recited in claim 1, from which claims 8 and 9 depend, claims 8 and 9 are patentable over Fujita in view of Gerpheide. As discussed above, Fujita does not disclose such functionality. Gerpheide does not cure this deficiency because Gerpheide also does not disclose the use of a change in pressure threshold. Thus, claims 8 and 9 are patentable over Fujita in view of Gerpheide.

Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 8 and 9.

CONCLUSION

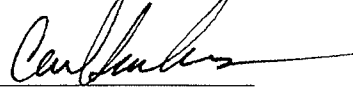
Applicant respectfully asserts that in view of the amendments and remarks above, all pending claims are allowable and Applicant respectfully requests the allowance of all claims.

Should the Examiner have any comments, questions, or suggestions of a nature necessary to expedite the prosecution of the application, or to place the case in condition for allowance, the Examiner is courteously requested to telephone the undersigned at the number listed below.

Applicants believe that all fees necessary for this response have been submitted herewith; however, should an additional fee be deemed necessary, the Commissioner is hereby authorized to charge any fees required by this action or any future action to Deposit Account No. 20-1430.

Date: May 12, 2013

Respectfully submitted,



Carl Sanders
Reg. No. 57,203

KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 West Fourth Street
Winston-Salem, NC 27101
(336) 607-7474 (voice)
(336) 734-2629 (fax)

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	15783595
Application Number:	13441108
International Application Number:	
Confirmation Number:	8727
Title of Invention:	Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Customer Number:	34300
Filer:	Carl E. Sanders/Catherine Anderson
Filer Authorized By:	Carl E. Sanders
Attorney Docket Number:	IMM174.C1 (51851/835125)
Receipt Date:	15-MAY-2013
Filing Date:	06-APR-2012
Time Stamp:	14:29:40
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Miscellaneous Incoming Letter	835125transmittal.pdf	70980 <small>a2db294293c6704b73a71aacbe63e00d3a4a7708</small>	no	2

Warnings:

Information:

APPLE INC.

2	Miscellaneous Incoming Letter	835125documents.pdf	679201	no	20
			062036404a15a21efe69fee3a08d7e861e3fd053		

Warnings:

Information:

Total Files Size (in bytes):	750181
-------------------------------------	--------

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.

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of Henry DaCosta
Application No. U3/441,408
For **Systems and Methods for Adaptive Interpretation of
Input From a Touch Sensitive Input Device**
Filed April 6, 2012
Examiner Regina Liang
Art Unit 262
Confirmation No. 8727

Mail Stop RCE
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

AMENDMENT AND RESPONSE TO FINAL OFFICE ACTION

Sir,

The following Amendment and Remarks are submitted in response to the Office Action mailed December 11, 2012.

Amendments to the Claims begin on page 2 of this paper.

Remarks begin on page 7 of this paper.

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	13441108
Filing Date:	06-Apr-2012
Title of Invention:	Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Filer:	Carl E. Sanders/Amber Johnson
Attorney Docket Number:	IMM174.C1 (51851/835125)

Filed as Large Entity

Utility under 35 USC 111(a) Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Extension - 2 months with \$0 paid	1252	1	600	APPLE INC. ⁶⁰⁰

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Miscellaneous:				
Request for Continued Examination	1801	1	1200	1200
Total in USD (\$)				1800

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	15752823
Application Number:	13441108
International Application Number:	
Confirmation Number:	8727
Title of Invention:	Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Customer Number:	34300
Filer:	Carl E. Sanders/Amber Johnson
Filer Authorized By:	Carl E. Sanders
Attorney Docket Number:	IMM174.C1 (51851/835125)
Receipt Date:	13-MAY-2013
Filing Date:	06-APR-2012
Time Stamp:	09:36:01
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Credit Card
Payment was successfully received in RAM	\$1800
RAM confirmation Number	8277
Deposit Account	
Authorized User	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part / Zip APPLE INC	Pages (if appl.)
-----------------	----------------------	-----------	-------------------------------------	-------------------------------	---------------------

1	Miscellaneous Incoming Letter	Transmittal.pdf	40120 e0b39eb4ff1c1afbd549ece169f827f6eee79eb6	no	2
Warnings:					
Information:					
2	Extension of Time	EOT.pdf	52402 3e3664882b9cc917f9fc4840e9d94f9d19cab7cc	no	1
Warnings:					
Information:					
3	Request for Continued Examination (RCE)	RCE.pdf	65641 806151349685cfa4cd46b9697f459fb6341e81c9	no	2
Warnings:					
This is not a USPTO supplied RCE SB30 form.					
Information:					
4	Amendment After Final	Response.pdf	269533 4ecf0917518cd2c469b3b633ca404af019304fc4	no	11
Warnings:					
Information:					
5	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	32088 3d4e5bb6cedac43843b818bac30dd85b1aa69b2d	no	2
Warnings:					
Information:					
Total Files Size (in bytes):				459784	
<p>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.</p> <p><u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u> 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.</p> <p><u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u> 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.</p> <p><u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u> 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.</p>					

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.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875	Application or Docket Number 13/441,108	Filing Date 04/06/2012	<input type="checkbox"/> To be Mailed
---	---	----------------------------------	---------------------------------------

ENTITY: LARGE SMALL MICRO

APPLICATION AS FILED – PART I

FOR	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE (\$)	FEE (\$)
<input type="checkbox"/> BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A	N/A	
<input type="checkbox"/> SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (l), or (m))	N/A	N/A	N/A	
<input type="checkbox"/> EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A	
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	minus 20 =	*	X \$ =	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	minus 3 =	*	X \$ =	
<input type="checkbox"/> APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is \$310 (\$155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).			
<input type="checkbox"/> MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))				
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL	

APPLICATION AS AMENDED – PART II

	(Column 1)	(Column 2)	(Column 3)	PRESENT EXTRA	RATE (\$)	ADDITIONAL FEE (\$)
AMENDMENT	05/13/2013	CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT	HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR			
	Total (37 CFR 1.16(i))	* 21	Minus	** 21	= 0	X \$80 = 0
	Independent (37 CFR 1.16(h))	* 3	Minus	***3	= 0	X \$420 = 0
	<input type="checkbox"/> Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))					
<input type="checkbox"/> FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))						
					TOTAL ADD'L FEE	0

	(Column 1)	(Column 2)	(Column 3)	PRESENT EXTRA	RATE (\$)	ADDITIONAL FEE (\$)
AMENDMENT		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT	HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR			
	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	X \$ =
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	X \$ =
	<input type="checkbox"/> Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))					
<input type="checkbox"/> FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))						
					TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.
 ** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".
 *** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".
 The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.

LIE
/KAREN VESTAL/

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. 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, 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.

**REQUEST FOR CONTINUED EXAMINATION(RCE)TRANSMITTAL
 (Submitted Only via EFS-Web)**

Application Number	13/441,108	Filing Date	2012-04-06	Docket Number (if applicable)	IMM174.C1	Art Unit	2699
First Named Inventor	Henry DaCosta			Examiner Name	Liang, R.		

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
Extension of Time

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 201430

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT REQUIRED

- Patent Practitioner Signature
- Applicant Signature

Doc code: RCEX

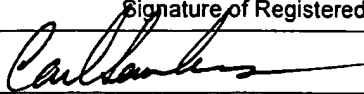
Doc description: Request for Continued Examination (RCE)

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		Date (YYYY-MM-DD)	2013-05-12
Name	Carl Sanders	Registration Number	57203

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.

AMENDMENTS TO THE CLAIMS

1. (Currently Amended) A method comprising:
receiving contact data from an input device;
determining an interaction with a displayed object on a screen based on the contact data;
responsive to determining the interaction, determining a gesture based on the contact data
~~an intent based comprising:~~
determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and
determining a press if:
the pressure is greater than a pressure threshold,
the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and
a first interval has elapsed; and ~~and a displayed object on a screen;~~
~~determining whether to output a haptic effect based on the intent; and~~
responsive to determining the gesture ~~to output the haptic effect based on the intent,~~
outputting the haptic effect.
2. (Original) The method of claim 1, wherein the contact data comprises an actual pressure and a pseudo pressure.
3. (Cancelled)
4. (Currently Amended) The method of claim 3, wherein the determining a gesture comprises determining ~~one of a tapping or a pressing~~ gesture.
5. (Original) The method of claim 2, wherein the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact.

6. (Original) The method of claim 5, wherein the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device.

7. (Original) The method of claim 6, wherein the contact information comprises position data, and further comprising determining whether a contact is made on a softkey based on the position data.

8. (Currently Amended) The method of claim 1, wherein determining the gesture further comprises[[ing]]:

calculating a first value associated with a speed of movement of a contact across the input device;

comparing the first value to a speed threshold value; and

outputting a signal if the first value is less than the speed threshold value.

9. (Original) The method of claim 8, further comprising applying a speed filter to the first value before comparing the speed to the speed threshold value.

10. (Currently Amended) A non-transitory computer-readable medium comprising program code for causing a processor to execute a method, the program code comprising:

program code for receiving contact data from an input device;

program code for determining an interaction with a displayed object on a screen based on the contact data;

program code for, responsive to determining the interaction, determining a gesture based on the contact data ~~an intent-based comprising:~~

program code for determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and

program code for determining a press if:

the pressure is greater than a pressure threshold,

the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and

a first interval has elapsed; and ~~and a displayed object on a screen;~~

~~program code for determining whether to output a haptic effect based on the intent; and~~

program code for, responsive to determining the gesture ~~to output the haptic effect based on the intent,~~ outputting the haptic effect.

11. (Previously Presented) The non-transitory computer-readable medium of claim 10, wherein the contact data comprises an actual pressure and a pseudo pressure.

12. (Cancelled)

13. (Currently Amended) The non-transitory computer-readable medium of claim 12, wherein the program code for determining a gesture comprises program code for determining ~~one of a tapping or a pressing~~ gesture.

14. (Previously Presented) The non-transitory computer-readable medium of claim 11, wherein the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact.

15. (Previously Presented) The non-transitory computer-readable medium of claim 14, wherein the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device.

16. (Currently Amended) A system comprising:
a computer-readable medium; and

a processor in communication with the computer-readable medium, the processor configured to:

- receive contact data from an input device;
- determine an interaction with a displayed object on a screen based on the contact data;
- responsive to determining the interaction, determine a gesture based on the contact data ~~an intent based comprising:~~
 - determining a pressure and a change in pressure based on the contact data,
 - and
 - determining a press if:
 - the pressure is greater than a pressure threshold,
 - the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and
 - a first interval has elapsed; and ~~and a displayed object on a screen;~~
- ~~determine whether to output a haptic effect based on the contact data; and~~
- responsive to determining the gesture ~~to output the haptic effect based on the intent,~~ output the haptic effect.

17. (Original) The system of claim 16, wherein the contact data comprises an actual pressure and a pseudo pressure.

18. (Cancelled)

19. (Currently Amended) The system of claim 18, wherein the processor is configured to determine a gesture by determining ~~one of a tapping or a pressing~~ gesture.

20. (Original) The system of claim 17, wherein the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact.

21. (Original) The system of claim 20, wherein the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device.

REMARKS

This paper is filed in response to the Office Action mailed December 11, 2012 (the "Office Action").

Following the amendments above, claims 1, 2, 4- 11, 13-17, and 19-21 are pending in this application.

Claims 1-21 were rejected under 35 U.S.C. § 112(a), as allegedly failing to comply with the written description requirement.

Claims 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14-17, 20, and 21 were rejected under 35 U.S.C. § 102(b) as allegedly being anticipated by U.S. Patent No. 6,118,435 to Fujita et al. ("Fujita").

Claims 3, 4, 12, 13, 18, and 19 were rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of U.S. Patent No. 7,030,860 to Hsu et al. ("Hsu").

Claim 7 was rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of U.S. Patent No. 6,154,210 to Anderson ("Anderson").

Claims 8 and 9 were rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of U.S. Patent No. 6,730,863 to Gerpheide et al ("Gerpheide").

Applicant has amended claims 1, 4, 8, 10, 13, 16, and 19, and has cancelled claims 3, 12, and 18. No new matter is added by these amendments, and support may be found in the specification and claims as originally filed.

Applicant traverses the rejection of the claims and respectfully requests reconsideration and allowance of all claims in view of the amendments above and the remarks below.

I. § 112 ¶ 2 – Claims 1-21

Applicant has amended claim 1 to recite:

determining an interaction with a displayed object on a screen based on the contact data;

responsive to determining the interaction, determining a gesture based on the contact data comprising:

determining a pressure and a change in pressure based on the contact data,
and

determining a press if:

the pressure is greater than a pressure threshold,

the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and

a first interval has elapsed; and

responsive to determining the gesture, outputting the haptic effect.

Support for these amendments may be found in the specification, such as in paragraphs 26, relating to haptic effects, and paragraphs 36-37, relating to determining a gesture.

As the Examiner acknowledges, the specification discloses outputting haptic effects based on the touch input. Similarly, one of skill in the art would understand that the specification also discloses the function of “responsive to determining the gesture, outputting the haptic effect.” In view of these amendments, Applicant respectfully requests that claim 1 satisfies the requirements of § 112 ¶ 1. Further, claims 10 and 16 have been similarly amended and thus they each satisfy § 112 ¶ 1 for at least the same reason. Finally, dependent claims 2-9, 11-15, and 17-21 were rejected based on their dependency from rejected claims 1, 10, and 16.

Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 1-21 under 35 U.S.C. § 112 ¶ 1.

II. § 102(b) – Claims 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14-17, 20, 21 – Fujita

Applicant respectfully traverses the rejection of claims 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14-17, 20, 21 under 35 U.S.C. § 102(b) as allegedly being anticipated by Fujita.

To anticipate a claim under 35 U.S.C. § 102(b), a reference must disclose each and every element of the claimed invention.¹

Because Fujita does not disclose “determining a gesture based on the contact data comprising determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and determining a press if the pressure is greater than a pressure threshold, the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and a first interval has elapsed” as recited in claim 1, claim 1 is patentable over Fujita. As the Board of Appeals noted in the parent application of the present application, Fujita does not disclose or suggest “comparing a change in pressure to a

¹ See M.P.E.P. § 2131.

change in pressure threshold.” See U.S. Patent App. No. 10/723,778, Decision on Appeal mailed December 14, 2011, p. 6 (reversing rejection based on Fujita in combination with other references for the same reasons as the independent claims). Such functionality is recited in amended claim 1, and thus claim 1 is patentable over Fujita.

Because independent claims 10 and 16 each recite such a feature, each of claims 10 and 16 is patentable over Fujita. Further, because claims 2, 5, 6, 11, 14, 15, 17, 20, and 21 depend from one of claims 1, 10, or 16, each of claims 2, 5, 6, 11, 14, 15, 17, 20, and 21 is patentable over Fujita for at least the same reasons.

Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14-17, 20, 21.

III. § 103(a) – Claims 3, 4, 12, 13, 18, 19 – Fujita in view of Hsu

Applicant respectfully traverses the rejection of claims 3, 4, 12, 13, 18 and 19 under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of Hsu.

To establish *prima facie* obviousness of a claimed invention under 35 U.S.C. § 103, the Office Action must show, either from the references themselves or in the knowledge generally available to one of ordinary skill in the art, that the cited references disclose or suggest each claimed element.²

As a preliminary matter, Applicant has cancelled claims 3, 12, and 18, rendering their rejections moot.

Because Fujita in view of Hsu does not disclose or suggest “determining a gesture based on the contact data comprising determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and determining a press if the pressure is greater than a pressure threshold, the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and a first interval has elapsed” as recited in claim 1, from which claim 3 depends, claim 3 is patentable over Fujita in view of Hsu. As discussed above, Fujita does not disclose such functionality. Hsu does not cure this deficiency because Hsu also does not disclose the use of a change in pressure threshold. Thus, claim 3 is patentable over Fujita in view of Hsu. Further because independent claims 10 and 16,

² See M.P.E.P. § 2143.03; see also Graham v. John Deere Co., 383 U.S. 1 (1966), KSR Int’l Co. v. Teleflex Inc., 550 U.S. 398 (2007).

from which claims 12 and 18 depend, respectively, each recite such a feature, claims 12 and 18 are patentable over Fujita in view of Hsu.

Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 3, 12, and 18.

IV. § 103(a) – Claim 7 – Fujita in view of Anderson

Applicant respectfully traverses the rejection of claim 7 under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of Anderson.

Because Fujita in view of Anderson does not disclose or suggest “determining a gesture based on the contact data comprising determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and determining a press if the pressure is greater than a pressure threshold, the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and a first interval has elapsed” as recited in claim 1, from which claim 7 depends, claim 7 is patentable over Fujita in view of Anderson. As discussed above, Fujita does not disclose such functionality. Anderson does not cure this deficiency because Anderson also does not disclose the use of a change in pressure threshold. Thus, claim 7 is patentable over Fujita in view of Anderson.

Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claim 7.

V. §103(a) – Claims 8 and 9 – Fujita in view of Gerpheide

Applicant respectfully traverses the rejection of claims 8 and 9 under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of Gerpheide.

Because Fujita in view of Gerpheide does not disclose or suggest “determining a gesture based on the contact data comprising determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and determining a press if the pressure is greater than a pressure threshold, the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and a first interval has elapsed” as recited in claim 1, from which claims 8 and 9 depend, claims 8 and 9 are patentable over Fujita in view of Gerpheide. As discussed above, Fujita does not disclose such functionality. Gerpheide does not cure this deficiency because Gerpheide also does not disclose the use of a change in pressure threshold. Thus, claims 8 and 9 are patentable over Fujita in view of Gerpheide.

Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 8 and 9.

CONCLUSION

Applicant respectfully asserts that in view of the amendments and remarks above, all pending claims are allowable and Applicant respectfully requests the allowance of all claims.

Should the Examiner have any comments, questions, or suggestions of a nature necessary to expedite the prosecution of the application, or to place the case in condition for allowance, the Examiner is courteously requested to telephone the undersigned at the number listed below.

Applicants believe that all fees necessary for this response have been submitted herewith; however, should an additional fee be deemed necessary, the Commissioner is hereby authorized to charge any fees required by this action or any future action to Deposit Account No. 20-1430.

Date: May 12, 2013

Respectfully submitted,



Carl Sanders
Reg. No. 57,203

KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 West Fourth Street
Winston-Salem, NC 27101
(336) 607-7474 (voice)
(336) 734-2629 (fax)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of : Henry DaCosta
 Application No. : 13/441,108
 Filed : April 6, 2012
 For : Systems and Methods for Adaptive Interpretation of
 : Input from a Touch-Sensitive Input Device
 Examiner : Regina Liang
 Art Unit : 2699
 Confirmation No. : 8727

Mail Stop Amendment
 Commissioner for Patents
 P.O. Box 1450
 Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL

Sir:

Transmitted herewith are copies of the following documents for filing in the above-identified application:

1. Transmittal;
2. Petition for Extension of Time (2 month);
3. Request for Continued Examination (RCE);
4. Amendment and Response to Final Office Action; and
5. EFS-Web Payment in the amount of \$ 1,800
 (\$600 – Extension of Time; \$1200 – RCE)

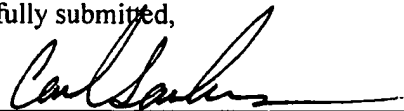
Shown below are the fees for the presentation of the amended claims:

	Claims Remaining	Highest # Previously Paid For	Extra	Rate	Fee
TOTAL	21	21	0	\$ 60	\$ 0
Ind. Cls.	3	3	0	\$250	\$ 0
Multiple Dependent Claim Added..... NO					
				TOTAL	\$0

The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees required by this action, or credit any overpayment, to Deposit Account Number 20-1430.

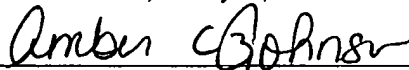
Respectfully submitted,

Date: May 13, 2013
KILPATRICK TOWNSEND &
STOCKTON LLP
1001 West Fourth Street
Winston-Salem, NC 27101-2400
(336) 607-7300

By: 
Carl E. Sanders (Reg. No. 57,203)

Certificate of Electronic Filing

I hereby certify that this correspondence is being electronically filed with the United States Patent Office via EFS-Web, on May 13, 2013.


Amber C. Johnson

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.

PETITION FOR EXTENSION OF TIME UNDER 37 CFR 1.136(a)	Docket Number (Optional) IMM174.C1 (51851-835125)
---	---

Application Number 13/441,108	Filed April 6, 2012
---	-------------------------------

For **Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input from a Touch-Sensitive Input Device**

Art Unit 2699	Examiner Liang, R.
-------------------------	------------------------------

This is a request under the provisions of 37 CFR 1.136(a) to extend the period for filing a reply in the above-identified application.

The requested extension and fee are as follows (check time period desired and enter the appropriate fee below):

	<u>Fee</u>	<u>Small Entity Fee</u>	<u>Micro Entity Fee</u>	
<input type="checkbox"/> One month (37 CFR 1.17(a)(1))	\$200	\$100	\$50	\$ _____
<input checked="" type="checkbox"/> Two months (37 CFR 1.17(a)(2))	\$600	\$300	\$150	\$ <u>600</u>
<input type="checkbox"/> Three months (37 CFR 1.17(a)(3))	\$1,400	\$700	\$350	\$ _____
<input type="checkbox"/> Four months (37 CFR 1.17(a)(4))	\$2,200	\$1,100	\$550	\$ _____
<input type="checkbox"/> Five months (37 CFR 1.17(a)(5))	\$3,000	\$1,500	\$750	\$ _____

- Applicant asserts small entity status. See 37 CFR 1.27.
- Applicant certifies micro entity status. See 37 CFR 1.29.
Form PTO/SB/15A or B or equivalent must either be enclosed or have been submitted previously.
- A check in the amount of the fee is enclosed.
- Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.
- The Director has already been authorized to charge fees in this application to a Deposit Account.
- The Director is hereby authorized to charge any fees which may be required, or credit any overpayment, to
Deposit Account Number 20-1430
- Payment made via EFS-Web.

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.

I am the

- applicant.
- attorney or agent of record. Registration number 57,203
- attorney or agent acting under 37 CFR 1.34. Registration number _____

Carl Sanders
Signature

May 12, 2013 CS
Date

Carl Sanders
Typed or printed name

(336) 607-7300
Telephone Number

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications. Submit multiple forms if more than one signature is required, see below*.

* Total of _____ forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 1.136(a). 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 6 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 PCT, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.



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. Includes application details for 13/441,108 and associated attorney information.

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

DETAILED ACTION

1. This Office Action is amendment filed 11/19/12. Claims 1-21 are pending in the current application.

Claim Rejections - 35 USC § 112

2. The following is a quotation of 35 U.S.C. 112(a):
(a) IN GENERAL.—The specification shall contain a written description of the invention, and of the manner and process of making and using it, in such full, clear, concise, and exact terms as to enable any person skilled in the art to which it pertains, or with which it is most nearly connected, to make and use the same, and shall set forth the best mode contemplated by the inventor or joint inventor of carrying out the invention.

The following is a quotation of 35 U.S.C. 112 (pre-AIA), first paragraph:
The specification shall contain a written description of the invention, and of the manner and process of making and using it, in such full, clear, concise, and exact terms as to enable any person skilled in the art to which it pertains, or with which it is most nearly connected, to make and use the same and shall set forth the best mode contemplated by the inventor of carrying out his invention.

3. Claims 1-21 are rejected under 35 U.S.C. 112(a) or 35 U.S.C. 112 (pre-AIA), first paragraph, as failing to comply with the written description requirement. The claim(s) contains subject matter which was not described in the specification in such a way as to reasonably convey to one skilled in the relevant art that the inventor or a joint inventor, or for pre-AIA the inventor(s), at the time the application was filed, had possession of the claimed invention.

The specification on [0022] merely discloses "the haptic effects result from various actions by a user interfacing with a touch-sensitive input device, and the effects may be based on the user's intent as determined by the processor 106. Haptic effects may also result from interaction with software executing on a device in communication with the touch-sensitive input device", which implies the system outputting the haptic

Art Unit: 2699

effect based on the touch input. However, the specification does not disclose how to determine a haptic effect based on the intent and to output the haptic effect as a result thereof, therefore the specification does not provide support for "determining whether to output a haptic effect based on the intent; and responsive to determining to output the haptic effect based on the intent, outputting the haptic effect" as is now claimed in independent claims 1, 10, and 16.

Claim Rejections - 35 USC § 102

4. The following is a quotation of the appropriate paragraphs of 35 U.S.C. 102 that form the basis for the rejections under this section made in this Office action:

A person shall be entitled to a patent unless –

(b) the invention was patented or described in a printed publication in this or a foreign country or in public use or on sale in this country, more than one year prior to the date of application for patent in the United States.

5. Claims 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14-17, 20, 21 are rejected under 35 U.S.C. 102(b) as being anticipated by Fujita et al (US 6,118,435).

As to claim 1, Figs. 1 and 2 of Fujita discloses a system and a method comprising: receiving contact data from an input device (a touch on the touch panel 3); determining an intent based on the contact data and a displayed object on a screen (col. 8, lines 48-50, determining the pressure is greater than Pt); determining whether to output a haptic effect based on the intent; and responsive to determining to output the haptic effect based on the intent, outputting the haptic effect (col. 8, lines 35-58 for example).

As to claim 2, Fujita teaches the contact data comprises an actual pressure (pressing the touch panel at a pressure greater than the predetermined level Pt, see col. 8, lines 48-55) and a pseudo pressure (col. 8, lines 42-47).

As to claim 5, Fujita teaches the touch panel can be a capacitance type touch panel (col. 5, lines 38-40), which reads on the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact as claimed.

As to claim 6, Fujita teaches the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device (touch on the switch regions 3a).

As to claims 10 and 16, note the discussion of claim 1 above. Furthermore, it is inherent Fujita's display unit with touch panel including memory (computer-readable medium).

As to claims 11, 17, Fujita teaches the contact data comprises an actual pressure (pressing the touch panel at a pressure greater than the predetermined level Pt, see col. 8, lines 48-55) and a pseudo pressure (col. 8, lines 42-47).

As to claims 14, 20, Fujita teaches the touch panel can be a capacitance type touch panel (col. 5, lines 38-40), which reads on the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact as claimed.

As to claims 15, 21, Fujita teaches the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device (touch on the switch regions 3a).

Claim Rejections - 35 USC § 103

Art Unit: 2699

6. The following is a quotation of 35 U.S.C. 103(a) which forms the basis for all obviousness rejections set forth in this Office action:

(a) A patent may not be obtained though the invention is not identically disclosed or described as set forth in section 102 of this title, if the differences between the subject matter sought to be patented and the prior art are such that the subject matter as a whole would have been obvious at the time the invention was made to a person having ordinary skill in the art to which said subject matter pertains. Patentability shall not be negated by the manner in which the invention was made.

7. Claims 3, 4, 12, 13, 18, 19 are rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Fujita in view of Hsu et al (US 7,030,860 hereinafter Hsu).

As to claims 3, 4, 12, 13, 18, 19, Fujita does not disclose a gesture associated with the contact data. However, Hsu teaches a touch sensing system comprising determining a gesture associated with touch input on the touch screen, and the gesture comprising a tapping gesture (col. 5, lines 40-44, col. 6, lines 25-27). Thus, it would have been obvious to one having ordinary skill in the art at the time the invention was made to modify the system of Fujita to have a tapping gesture as taught by Hsu so as to provide a touch sensor system equipped with a processor capable of recognizing gestures such as tapping to increase the flexibility of user input (col. 2, lines 62-65 of Hsu).

8. Claim 7 is rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Fujita in view of Anderson (US 6,154,210).

As to claim 7, Fujita does not disclose a contact is made on a softkey based on the position data. However, Anderson teaches a touch screen comprising softkeys (905a-905c, Fig. 9B), and a contact on the touch screen is made on a softkey. Thus, it would have been obvious to one having ordinary skill in the art at the time the invention

Art Unit: 2699

was made to modify the touch input device of Fujita to have softkey as taught by Anderson so as to provide programmable function keys on the touch input device.

9. Claims 8 and 9 are rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Fujita in view of Gerpheide et al (US 6,730,863 hereinafter Gerpheide).

As to claim 8, Fujita does not disclose calculating a first value associated with a speed of movement of a contact across the input device; comparing the first value to a speed threshold value; and outputting a signal if the first value is less than the speed threshold value. However, Gerpheide teaches a touchpad device comprising calculating a first value associated with a speed of movement of a contact across the input device; comparing the first value to a speed threshold value; and outputting a signal if the first value is less than the speed threshold value (col. 7, lines 16-33). Thus, it would have been obvious to one having ordinary skill in the art at the time the invention was made to modify the input device of Fujita to have the feature as taught by Gerpheide for providing precise movement control on the touchpad.

As to claim 9, Gerpheide teaches applying a speed filter to the first value before comparing the speed to the speed threshold value (col. 7, lines 1-3).

Response to Arguments

10. Applicant's arguments filed 11/19/12 have been fully considered but they are not persuasive.

Applicant's remarks regarding the rejection of claims 1, 10 and 16 under 112 1st are not persuasive. The specification only discloses the system outputting the haptic effect based on the touch input. However, the specification does not disclose the determination of whether to output a haptic effect, the specification does not disclose how to determine a haptic effect based on the intent, therefore the specification does not provide support for "determining whether to output a haptic effect based on the intent; and responsive to determining to output the haptic effect based on the intent, outputting the haptic effect" as claimed in independent claims 1, 10 and 16.

Applicant's remarks regarding Fujita on page 8 are not persuasive. Fujita discloses detecting a pressure on the touch screen is greater than the predetermined level Pt, the detection signal SS is outputted, which reads on claimed determining an intent. Fujita also discloses detecting coincidences with the switch regions, and outputting a haptic effect based on this determination, which reads on determination of whether to output a haptic effect as claimed. Therefore, Fujita teaches the limitation as claimed.

Applicant's remarks regarding the dependent claims on pages 9-10 are not persuasive since the independent claims are not defined over Fujita.

Conclusion

11. **THIS ACTION IS MADE FINAL.** Applicant is reminded of the extension of time policy as set forth in 37 CFR 1.136(a).

A shortened statutory period for reply to this final action is set to expire THREE MONTHS from the mailing date of this action. In the event a first reply is filed within

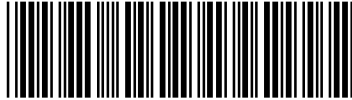
Art Unit: 2699

TWO MONTHS of the mailing date of this final action and the advisory action is not mailed until after the end of the THREE-MONTH shortened statutory period, then the shortened statutory period will expire on the date the advisory action is mailed, and any extension fee pursuant to 37 CFR 1.136(a) will be calculated from the mailing date of the advisory action. In no event, however, will the statutory period for reply expire later than SIX MONTHS from the mailing date of this final action.

12. Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to REGINA LIANG whose telephone number is (571)272-7693. The examiner can normally be reached on Monday-Friday.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, William Boddie can be reached on (571) 272-0666. 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). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative or access to the automated information system, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/REGINA LIANG/
Primary Examiner, Art Unit 2629

Index of Claims 	Application/Control No. 13441108	Applicant(s)/Patent Under Reexamination DACOSTA ET AL.
	Examiner REGINA LIANG	Art Unit 2629

✓	Rejected
=	Allowed

-	Cancelled
÷	Restricted

N	Non-Elected
I	Interference

A	Appeal
O	Objected

Claims renumbered in the same order as presented by applicant
 CPA
 T.D.
 R.1.47

CLAIM		DATE							
Final	Original	07/12/2012	12/04/2012						
	1	✓	✓						
	2	✓	✓						
	3	✓	✓						
	4	✓	✓						
	5	✓	✓						
	6	✓	✓						
	7	✓	✓						
	8	✓	✓						
	9	✓	✓						
	10	✓	✓						
	11	✓	✓						
	12	✓	✓						
	13	✓	✓						
	14	✓	✓						
	15	✓	✓						
	16	✓	✓						
	17	✓	✓						
	18	✓	✓						
	19	✓	✓						
	20	✓	✓						
	21	✓	✓						

Receipt date: 11/19/2012

Substitute for form 1449A/PTO		Complete if Known	
		Application Number	13/441,108
INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT		Filing Date	April 6, 2012
		First Named Inventor	DaCosta
		Art Unit	8727
		Examiner Name	Liang, R.
		Attorney Docket Number	IMM174.C1
Sheet	1	8	
<i>(Use as many sheets as necessary)</i>			

U.S. PATENT DOCUMENTS						
Examiner Initials *	Cite No. ¹	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 ² (if known)				
	1.	2,972,140		2/14/1961	Hirsch	
	2.	3,157,853		11/17/1964	Hirsch	
	3.	3,220,121		11/30/1965	Cutler	
	4.	3,497,668		2/24/1970	Hirsch	
	5.	3,517,446		6/30/1970	Carlyon et al.	
	6.	3,623,064		11/23/1970	Kagan	
	7.	3,902,687		6/25/1973	Hightower	
	8.	3,903,614		9/9/1975	Diamond et al	
	9.	3,911,416		10/7/1975	Feder	
	10.	4,127,752		11/28/1978	Lowthorp	
	11.	4,160,508		7/10/1979	Salsbury	
	12.	4,236,325		10/2/1980	Hall et al.	
	13.	4,262,549		4/21/1981	Schwellenbach	
	14.	4,333,070		6/1/1982	Barnes	
	15.	4,464,117		8/7/1984	Forest	
	16.	4,484,191		11/20/1984	Vavra	
	17.	4,513,235		4/23/1985	Acklam et al.	
	18.	4,581,491		4/8/1986	Boothroyd	
	19.	4,599,070		7/8/1986	Hladky et al.	
	20.	4,708,656		11/24/1987	De Vries et al.	
	21.	4,713,007		12/15/1987	Alban	
	22.	4,758,165		7/19/1988	Tieman et al.	
	23.	4,772,205		9/20/1988	Chlumsky et al.	
	24.	4,794,392		12/27/1988	Selinko	
	25.	4,885,565		12/5/1989	Embach	
	26.	4,891,764		1/2/1990	Mcintosh	
	27.	4,926,879		5/22/1990	Sevrain, et al.	
	28.	4,930,770		6/5/1990	Baker	
	29.	4,934,694		6/19/1990	Mcintosh	
	30.	5,019,761		5/28/1991	Kraft	
	31.	5,022,384		6/11/1991	Freels	
	32.	5,022,407		6/11/1991	Horch et al.	
	33.	5,035,242		7/30/1991	Franklin	
	34.	5,038,089		8/6/1991	Szakaly	
	35.	5,078,152		1n/1992	Bond	
	36.	5,121,091		6/9/1992	Fujiyama	
	37.	5,159,159		10/27/1992	Asher	
	38.	5,165,897		11/24/1992	Johnson	
	39.	5,175,459		12/29/1992	Danial et al.	
	40.	5,186,695		2/16/1993	Mangseth et al.	

*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. ¹ Applicant's unique citation designation number (optional). ² See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. ³ Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). ⁴ For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. ⁵ Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. ⁶ 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, 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.

Receipt date: 11/19/2012

Substitute for form 1449A/PTO			Complete if Known	
			<i>Application Number</i>	13/441,108
INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT			<i>Filing Date</i>	April 6, 2012
			<i>First Named Inventor</i>	DaCosta
			<i>Art Unit</i>	8727
			<i>Examiner Name</i>	Liang, R.
			<i>Attorney Docket Number</i>	IMM174.C1
<i>(Use as many sheets as necessary)</i>				
Sheet	2	of	8	

41.	5,212,473	5/18/1993	Louis
42.	5,240,417	8/31/1993	Smithson et al
43.	5,271,290	12/21/1993	Fischer
44.	5,275,174	1/4/1994	Cook
45.	5,283,970	2/8/1994	Aigner
46.	5,299,810	4/5/1994	Pierce
47.	5,302,132	4/12/1994	Corder
48.	5,309,140	5/3/1994	Everett, Jr., et al
49.	5,334,027	8/2/1994	Wherlock
50.	5,389,849	2/14/1995	Asano et al.
51.	5,436,622	7/25/1995	Gutman et al.
52.	5,437,607	8/1/1995	Taylor
53.	5,461,711	10/24/1995	Wang, et al.
54.	5,466,213	11/14/1995	Hogan
55.	5,488,204	1/30/1996	Mead
56.	5,547,382	8/20/1996	Yamasaki
57.	5,575,761	11/19/1996	Hajianpour
58.	5,600,777	2/4/1997	Wang et al
59.	5,638,060	6/10/1997	Kataoka et al
60.	5,719,561	2/17/1998	Gonzales
61.	5,736,978	4/7/1998	Hasser et al
62.	5,766,016	6/16/1998	Sinclair
63.	5,785,630	7/28/1998	Bobick et al
64.	5,887,995	3/30/1999	Holehan
65.	5,889,511	3/30/1999	Ong
66.	5,917,906	6/29/1999	Thronton
67.	5,977,867	11/2/1999	Blouin
68.	6,008,800	12/28/1999	Pryor
69.	6,067,081	5/23/2000	Hahlganss et al.
70.	6,081,536	6/27/2000	Gorsuch et al.
71.	6,111,577	8/29/2000	Zilles et al.
72.	6,118,435	9/12/2000	Fujita et al.
73.	6,128,007	10/3/2000	Seybold
74.	6,140,987	10/31/2000	Stein, et al
75.	6,151,332	11/21/2000	Gorsuch, et al.
76.	6,160,489	12/12/2000	Perry et al.
77.	6,198,206	3/6/2001	Saarmaa et al.
78.	6,215,778	4/10/2001	Lomp et al.
79.	6,218,966	4/17/2001	Goodwin et al.
80.	6,219,034	4/17/2001	Elbing et al.
81.	6,236,647	5/22/2001	Amalfitano
82.	6,243,080	6/5/2001	Moine
83.	6,262,717	7/17/2001	Donohue et al.
84.	6,307,465	10/23/2001	Kayma et al.
85.	6,326,901	12/4/2001	Gonzales
86.	6,337,678	1/8/2002	Fish
87.	6,373,463	4/16/2002	Beeks

Receipt date: 11/19/2012

Substitute for form 1449A/PTO INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Use as many sheets as necessary)				<i>Complete if Known</i>	
				Application Number	13/441,108
				Filing Date	April 6, 2012
				First Named Inventor	DaCosta
				Art Unit	8727
				Examiner Name	Liang, R.
				Attorney Docket Number	IMM174.C1
Sheet	3	of	8		

88.	6,388,655	5/14/2002	Leung	
89.	6,388,999	5/14/2002	Gorsuch et al.	
90.	6,414,674	7/2/2002	Kamper et al.	
91.	6,422,941	7/23/2002	Thorner et al.	
92.	6,429,846	8/6/2002	Rosenberg et al.	
93.	6,445,284	9/3/2002	Cruz-Hernandez et al.	
94.	6,469,695	10/22/2002	White	
95.	6,487,421	11/26/2002	Hess et al.	
96.	6,492,979	10/10/2002	Kent et al.	
97.	6,509,892	1/21/2003	Cooper et al.	
98.	6,509,847	1/21/2003	Anderson	
99.	6,518,958	2/11/2003	Miyajima et al	
100.	6,535,201	3/18/2003	Cooper et al.	
101.	6,590,568	7/8/2003	Astala et al.	
102.	6,610,917	8/26/2003	Ludwig	
103.	6,610,936	8/26/203	Gillespie et al.	
104.	6,628,195	9/30/2003	Coudon	
105.	6,636,202	10/21/2003	Ishmael Jr., et al.	
106.	6,639,582	10/28/2003	Shrader	
107.	6,647,145	11/11/2003	Gay	
108.	6,801,191	10/5/2004	Mukai et al.	
109.	7,046,235	5/16/2006	Katoh	
110.	2001/0035854 A1	11/1/2001	Rosenberg et al.	
111.	2002/0033795 A1	3/21/2002	Shahoia, et al.	
112.	2002/0149570 A1	10/17/2002	Knowles et al.	
113.	2002/0156807 A1	10/24/2002	Dieberger	
114.	2003/0006892 A1	1/9/2003	Church	
115.	2003/0016211 A1	1/23/2003	Woolley	
116.	2003/0022701 A1	1/30/2003	Gupta	
117.	2003/0025679 A1	2/6/2003	Taylor, et al.	
118.	2003/0030628 A1	2/13/2003	Sato, et al.	
119.	20030038776 A1	2/27/2003	Rosenberg, et al.	
120.	2003/0048260 A1	3/13/2003	Matusis	
121.	2003/0058265 A1	3/27/2003	Robinson, et al.	
122.	2003/0063073 A1	4/3/2003	Geaghan et al.	
123.	2003/0067449 A1	4/10/2003	Yoshikawa, et al.	
124.	20030071795 A1	4/17/2003	Baldauf, et al.	
125.	2003/0095105 A1	5/22/2003	Vaananen	
126.	2003/0128191 A1	7/10/2003	Strasser, et al.	
127.	2003/0128192 A1	7/10/2003	van Os	
128.	2003/0151597 A1	8/14/2003	Roberts et al.	
129.	2003/0174121 A1	9/18/2003	Poupyrev et al.	
130.	2003/0179190 A1	9/25/2003	Franzen	
131.	2002/0149561 A1	10/17/2002	Fukumoto et al.	

* 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. ¹ Applicant's unique citation designation number (optional). ² See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. ³ Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). ⁴ For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. ⁵ Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. ⁶ 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, 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.

Substitute for form 1449A/PTO			Complete if Known		
INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT <i>(Use as many sheets as necessary)</i>			Application Number	13/441,108	
			Filing Date	April 6, 2012	
			First Named Inventor	DaCosta	
			Art Unit	8727	
			Examiner Name	Liang, R.	
			Attorney Docket Number	IMM174.C1	
Sheet	4	of	8		

FOREIGN PATENT DOCUMENTS							
Examiner Initials*	Cite No. ¹	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 ⁶
		Country Code ³ - Number ⁴ - Kind Code ⁵ (if known)					
	132.	EP0349086		1/3/1990	Stork Kwant B.V.		
	133.	EP 0536715 A2		4/14/1993	Fujitsu Limited		
	134.	EP0556999 B1		5/27/1998	NCR International, Inc.		
	135.	EP1182851 A1		2/27/2002	Becker		
	136.	JP01-003664		7/19/1990	Taito Corporation		
	137.	JP02-109714		1/13/1992	Epoch Co. and Key-Planning Co.		
	138.	JP04-007371		8/3/1993	Taito Corporation		
	139.	JP 06-282369		10/7/1994	Alps Electronic Co. Ltd.		
	140.	JP05-193862		1/27/1995	Sega Corporation		
	141.	JP 08-044493		2/16/1996	Synaptics Inc.		
	142.	JP 09-016318		1/17/1997	SMK KK		
	143.	JP 11-506559		6/8/1999	Unknown		
	144.	JP2001-350592 A		12/21/2001	Ryo et al.		
	145.	JP2002-259059 A		9/13/2002	Motoyama et al.		
	146.	JP 2003-337659		11/28/2003	Sharp Corp.		
	147.	WO 97/18546 A1		5/22/1997	Gerpheide		
	148.	WO 02/12991 A1		2/14/2002	Fukumoto et al.		
	149.	WO 02/27645		4/4/2002	Franzen		
	150.	WO 02/31807 A1		4/18/2002	Hwang et al.		

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS			
Examiner Initials *	Cite No. ¹	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 ₂
	151.	ADELSTEIN, "A Virtual Environment System For The Study of Human Arm Tremor," Ph.D. Dissertation, Dept. of Mechanical Engineering, MIT, June 1989.	
	152.	ADELSTEIN, "Design and Implementation of a Force Reflecting Manipulandum for Manual Control research," DSC- Vol. 42, Advances in Robotics, Edited by H. Kazerooni, pp. 1-12, 1992.	
	153.	AUKSTAKALNIS et al., "Silicon Mirage: The Art and Science of Virtual Reality," ISBN 0-938151-82-7, pp. 129-180, 1992.	
	154.	BAIGRIE, "Electric Control Loading: A Low Cost. High Performance Alternative," Proceedings, pp. 247-254, November 6-8, 1990.	
	155.	BEJCZY et al., "A Laboratory Breadboard System For Dual-Arm Teleoperation," SOAR '89 Workshop, JSC, Houston, TX, July 25-27, 1989.	
	156.	BEJCZY et al., "Kinesthetic Coupling Between Operator and Remote Manipulator," International Computer Technology Conference, The American Society of Mechanical Engineers. San Francisco, CA, August 12-15, 1980.	
	157.	BEJCZY, "Sensors, Controls, and Man-Machine Interface for Advanced Teleoperation," Science, Vol. 208, No. 4450, pp. 1327-1335, 1980.	
	158.	BEJCZY, et al., "Universal Computer Control System (UCCS) For Space Telerobots." CH 2413-3/87/0000/0316501.00 1987 IEEE, 1987.	
	159.	BEJCZY, "Generalization of Bilateral Force-Reflecting Control of Manipulators," Proceedings Of Fourth CISM- IFToMM, Sep. 8-12, 1981.	

Substitute for form 1449A/PTO		Complete if Known	
INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT		Filing Date	April 6, 2012
		First Named Inventor	DaCosta
		Art Unit	8727
		Examiner Name	Liang, R.
		Attorney Docket Number	IMM174.C1
		(Use as many sheets as necessary)	
Sheet	5	of	8

160.	BLISS, "Optical-to-Tactile Image Conversion for the Blind," IEEE Transactions on Man- Machine Systems. Vol. MMS-11, No. 1, March 1970.
161.	BROOKS et al., "Hand Controllers for Teleoperation- A State-of-the-Art Technology Survey and Evaluation," JPL Publication 85-11; NASA-CR-175890; N85-28559, pp. 1-84, 03/1/1985.
162.	BURDEA et al., "Distributed Virtual Force Feedback, Lecture Notes for Workshop on Force Display in Virtual Environments and its Application to Robotic Teleoperation," 1993 IEEE International Conference on Robotics and Automation, pp. 25-44, 05/02/1993.
163.	CADLER, "Design of A Force-Feedback Touch-Introducing Actuator For Teleoperator Robot Control," Bachelor of Science Thesis, MIT, June 23, 1983.
164.	CALDWELL et al., "Enhanced Tactile Feedback (Tele-Taction) Using a Multi-Functional Sensory System," 1050-4729/93, pp. 955-960, 1993.
165.	"Cyberman Technical Specification," Logitech Cyberman SWIFT Supplement, 4/5/1994.
166.	EBERHARDT et al., "Including Dynamic Haptic Perception by The Hand: System Description and Some Results," DSC-Vol. 55-1, Dynamic Systems and Control: Volume 1, ASME 1994.
167.	EBERHARDT et al., "OMAR-A Haptic display for speech perception by deaf and deaf-blind individuals," IEEE Virtual Reality Annual International Symposium, Seattle, WA, Sep. 18-22, 1993.
168.	FOKUMOTO, "Active Click: Tactile Feedback For Touch Panels," ACM CHI2001, Extended Abstracts, pp. 121-122, April 2001.
169.	Force Feedback Touch Panel, Represented by CSC Division, Sales Department., SIXIK Corporation, Tokyo, Japan, www.smk.co.jp., undated.
170.	GOBEL et al., "Tactile Feedback Applied to Computer Mice," International Journal of Human-Computer Interaction, Vol. 7, No. 1, pp. 1-24, 1995.
171.	GOTOW et al., " Controlled Impedance Test Apparatus for Studying Human Interpretation of Kinesthetic Feedback," WA11-11:00, pp. 332-337 , undated.
172.	HOWE, "A Force-Reflecting Teleoperated Hand System for the Study of Tactile Sensing in Precision Manipulation," Proceedings of the 1992 IEEE International Conference on Robotics and Automation, Nice, France, May 1992.
173.	IBM Technical Disclosure Bulletin. "Mouse Ball-Actuating Device With Force and Tactile Feedback," Vol. 32, No. 98, February 1990.
174.	IWATA, "Pen-based Haptic Virtual Environment," 0-7803-1363-1/93 IEEE, pp. 287-292, 1993.
175.	JACOBSEN et al., "High Performance, Dextrous Telerobotic Manipulator With Force Reflection," Intervention/ROV'91 Conference & Exposition, Hollywood, Florida. May 21-23, 1991.
176.	JOHNSON, "Shape-Memory Alloy Tactile Feedback Actuator," Armstrong Aerospace Medical Research Laboratory, AAMRL-TR-90-039, August, 1990.
177.	JONES et al., "A perceptual analysis of stiffness," ISSN 0014-4819 Springer International (Springer-Verlag); Experimental Brain Research, Vol. 79, No. 1, pp. 150-156, 1990.
178.	KACZMAREK et al., "Tactile Displays," Virtual Environment Technologies. , undated.

*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. ¹ Applicant's unique citation designation number (optional). ² See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. ³ Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). ⁴ For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. ⁵ Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. ⁶ 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, 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.

Substitute for form 1449A/PTO INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Use as many sheets as necessary)				<i>Complete if Known</i>	
				Application Number	13/441,108
				Filing Date	April 6, 2012
				First Named Inventor	DaCosta
				Art Unit	8727
				Examiner Name	Liang, R.
				Attorney Docket Number	IMM174.C1
Sheet	6	of	8		

179.	KONTARINIS et al., "Tactile Display of Vibratory Information in Teleoperation and Virtual Environments," PRESENCE, 4(4):387-402, 1995.
180.	LAKE, "Cyberman from Logitech," GameBytes, 1994.
181.	KONTARINIS et al., "Display of High-Frequency Tactile Information to Teleoperators," Telemanipulator Technology and Space Telerobotics, Won S. Kim, Editor, Proc. SPIE Vol. 2057, pp. 40-50, Sep. 7-9, 1993.
182.	MARCUS, "Touch Feedback in Surgery." Proceedings of Virtual Reality and Medicine The Cutting Edge, Sep. 8-11, 1994.
183.	MCAFFEE, "Teleoperator Subsystem/Telerobot Demonstrator: Force Reflecting Hand Controller Equipment Manual," JPL D-5172, pp. 1-50, A1-A36, 81-B5, C1-C36, January 1988.
184.	MINSKY, "Computational Haptics: The Sandpaper System for Synthesizing Texture for a Force-Feedback Display," Ph.D. Dissertation. MIT, June 1995.
185.	OUH-YOUNG et al., "The Development of A Low-Cost Force Feedback Joystick and Its Use in the Virtual Reality Environment," Proceedings of the Third Pacific Conference on Computer Graphics and Applications. Pacific Graphics '95, Seoul, Korea, 21-24 August 1995.
186.	OUH-YOUNG, "A Low-Cost Force Feedback Joystick and Its Use in PC Video Games," IEEE Transactions on Consumer Electronics, Vol. 41, No. 3, August 1995.
187.	OUH-YOUNG, "Force Display in Molecular Docking," Order No. 9034744, p. 1-369, 1990.
188.	PATRICK et al., "Design and Testing of A Non-reactive. Fingertip, Tactile Display for Interaction with Remote Environments," Cooperative Intelligent Robotics in Space, Rui J. deFigueiredo et al., Editor, Proc. SPIE Vol. 1387, pp. 215-222, 1990.
189.	PATRICK, "Design, Construction, and Testing of a Fingertip Tactile Display for Interaction with Virtual and Remote Environments," Master of Science Thesis, MIT, Nov. 8, 1990.
190.	PIMENTEL et al., "Virtual Reality: through the new looking glass, 2 ^o Edition; McGraw-Hill, ISBN 0-07-050167-X, pp. 41-202, 1994.
191.	RABINOWITZ et al., "Multidimensional tactile displays: Identification of vibratory intensity, frequency, and contactor area," Journal of The Acoustical Society of America, Vol. 82, No. 4, October 1987.
192.	RUSSO, "Controlling Dissipative Magnetic Particle Brakes in Force Reflective Devices," DSC-Vol. 42, Advances in Robotics, pp. 63-70, ASME 1992.
193.	RUSSO, "The Design and Implementation of a Three Degree of Freedom Force Output Joystick," MIT libraries Archives 08/14/1990, pp. 1-131, May 1990.

*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. ¹ Applicant's unique citation designation number (optional). ² See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. ³ Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). ⁴ For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. ⁵ Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. ⁶ 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, 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.

Substitute for form 1449A/PTO INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Use as many sheets as necessary)				Complete if Known	
				Application Number	13/441,108
				Filing Date	April 6, 2012
				First Named Inventor	DaCosta
				Art Unit	8727
				Examiner Name	Liang, R.
				Attorney Docket Number	IMM174.C1
Sheet	7	of	8		

194.	Safe Flight Instruments Corporation, "Coaxial Control Shaker," Part No. C-25502, 1 July 1967.
195.	SCANNELL. 'Taking a Joystick Ride,' Computer Currents. Boston Edition. Vol. 9, No. 11. November 1994
196.	SHIMOGA, "Finger Force and Touch Feedback Issues in Dexterous Telem Manipulation," Proceedings of Fourth Annual Conference on Intelligent Robotic Systems for Space Exploration, Rensselaer Polytechnic Institute, Sep. 30-Oct. 1, 1992.
197.	SNOW et al., " Model-X Force-Reflecting-Hand-Controller," NT Control No. MP0-17851; JPL Case No. 5348, pp. 1-4, 06/15/1989.
198.	SMK Corporation, "Multi-Functional Touch Panel, Force-Feedback Type, Developed: A Touch Panel Providing a Clicking Feeling," http://www.smk.co.jp/whatsnew/e/628csc.com/html , September. 30, 2002.
199.	SMK Corporation, "Force Feedback Type Optical Touch Panel Developed," SMK Corporation Website, October 30, 2002
200.	STANLEY et al., " Computer Simulation of Interacting Dynamic Mechanical Systems Using Distributed Memory Parallel Processors," DSC-Vol. 42, Advances in Robotics, pp. 55-61. ASME 1992.
201.	Synaptics, Inc., "Synaptics Touchpad Interfacing Guide," Second Edition, Downloaded August 26, 2003.
202.	TADROS, " Control System Design for a Three Degree of Freedom Virtual Environment Simulator Using Motor/Brake Pair Actuators", MIT Archive© Massachusetts Institute of Technology, pp.1-88, February 1990.
203.	TERRY et al., "Tactile Feedback In A Computer Mouse," Proceedings of Fourteenth Annual Northeast Bioengineering Conference. University of New Hampshire, March 10-11, 1988.
204.	WIKER, "Teletouch Display Development: Phase 1 Report," Technical Report 1230, Naval Ocean Systems Center, San Diego, April 17, 1989.
205.	European Patent Office, European Search Report, European Application No. 10010754, dated November 8, 2010.
206.	Japanese Patent Office, Notice of Reasons for Rejection, Application No. 2006-541126, dated October 13, 2009.
207.	Japanese Patent Office, Notice of Reasons for Rejection, Application No. 2006-541126, dated October 7, 2008.
208.	Japanese Patent Office, Notice of Reasons for Rejection, Application No. 2010-091566, dated March 13, 2012.
209.	European Patent Office, Supplemental European Search Report, European Application No. 04779422, dated Jan. 22, 2007.
210.	European Patent Office, Communication Pursuant to Article 96(2) EPC, Application No. 04779422, dated Aug. 22, 2007.

Examiner Signature	/Regina Liang/	Date Considered	12/04/2012
--------------------	----------------	-----------------	------------

*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. ¹ Applicant's unique citation designation number (optional). ² See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. ³ Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). ⁴ For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. ⁵ Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. ⁶ 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, 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

Search Notes 	Application/Control No. 13441108	Applicant(s)/Patent Under Reexamination DACOSTA ET AL.
	Examiner REGINA LIANG	Art Unit 2629

SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
345	173, 174	7/12/2012	RL
178	18.01, 18.03, 18.06	7/12/2012	RL
715	701, 702	7/12/2012	RL
	updated above	12/4/2012	RL

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
East and inventor name searched	7/12/2012	RL

INTERFERENCE SEARCH			
Class	Subclass	Date	Examiner

--	--

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of : Henry DaCosta
Application No. : 13/441,108
For : **Systems and Methods for Adaptive Interpretation of
Input From a Touch-Sensitive Input Device**
Filed : April 6, 2012
Examiner : Regina Liang
Art Unit : 2699
Confirmation No. : 8727

Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

AMENDMENT AND RESPONSE TO FINAL OFFICE ACTION

Sir:

The following Amendment and Remarks are submitted in response to the Office Action mailed July 19, 2012.

Amendments to the Claims begin on page 2 of this paper.

Remarks begin on page 6 of this paper.

AMENDMENTS TO THE CLAIMS

1. (Currently Amended) A method comprising:
receiving contact data from an input device;
determining an intent based on the contact data and a displayed object on a screen;
determining whether to output a haptic effect based on the intent-~~contact data~~; and
responsive to determining to output the haptic effect based on the intent, outputting the
haptic effect ~~based on the contact data~~.
2. (Original) The method of claim 1, wherein the contact data comprises an actual pressure
and a pseudo pressure.
3. (Original) The method of claim 2, further comprising determining a gesture associated
with the contact data.
4. (Original) The method of claim 3, wherein the determining a gesture comprises
determining one of a tapping or a pressing gesture.
5. (Original) The method of claim 2, wherein the pseudo pressure is based on a change in
capacitance resulting from the contact.
6. (Original) The method of claim 5, wherein the contact data is based on a contact on a
specific portion of a touch-sensitive input device.
7. (Original) The method of claim 6, wherein the contact information comprises position
data, and further comprising determining whether a contact is made on a softkey based on the
position data.

8. (Original) The method of claim 1, further comprising:
calculating a first value associated with a speed of movement of a contact across the input device; comparing the first value to a speed threshold value; and
outputting a signal if the first value is less than the speed threshold value.
9. (Original) The method of claim 8, further comprising applying a speed filter to the first value before comparing the speed to the speed threshold value.
10. (Currently Amended) A non-transitory computer-readable medium comprising program code for causing a processor to execute a method, the program code comprising:
program code for receiving contact data from an input device;
program code for determining an intent based on the contact data and a displayed object on a screen;
program code for determining whether to output a haptic effect based on the contact data;
and
program code for, responsive to determining to output the haptic effect based on the intent, ~~outputting the haptic effect based on the contact data.~~
11. (Currently Amended) The non-transitory computer-readable medium of claim 10, wherein the contact data comprises an actual pressure and a pseudo pressure.
12. (Currently Amended) The non-transitory computer-readable medium of claim 11, further comprising program code for determining a gesture associated with the contact data.

13. (Currently Amended) The non-transitory computer-readable medium of claim 12, wherein the program code for determining a gesture comprises program code for determining one of a tapping or a pressing gesture.

14. (Currently Amended) The non-transitory computer-readable medium of claim 11, wherein the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact.

15. (Currently Amended) The non-transitory computer-readable medium of claim 14, wherein the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device.

16. (Currently Amended) A system comprising:

a computer-readable medium; and

a processor in communication with the computer-readable medium, the processor

configured to:

receive contact data from an input device;

determine an intent based on the contact data and a displayed object on a screen;

determine whether to output a haptic effect based on the contact data; and

responsive to determining to output the haptic effect based on the intent, output

~~the haptic effect based on the contact data.~~

17. (Original) The system of claim 16, wherein the contact data comprises an actual pressure and a pseudo pressure.

18. (Original) The system of claim 17, wherein the processor is further configured to determine a gesture associated with the contact data.

19. (Original) The system of claim 18, wherein the processor is configured to determine a gesture by determining one of a tapping or a pressing gesture.
20. (Original) The system of claim 17, wherein the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact.
21. (Original) The system of claim 20, wherein the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device.

REMARKS

This paper is filed in response to the Office Action mailed July 19, 2012 (the "Office Action").

Following the amendments above, claims 1-21 are pending in this application.

Claims 10-15 were rejected under 35 U.S.C. § 101 as allegedly being directed to non-statutory subject matter.

Claims 1-21 were rejected under 35 U.S.C. § 112, first paragraph, as allegedly failing to comply with the written description requirement.

Claims 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14-17, 20, and 21 were rejected under 35 U.S.C. § 102(b) as allegedly being anticipated by U.S. Patent No. 6,118,435 to Fujita et al. ("Fujita").

Claims 3, 4, 12, 13, 18, and 19 were rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of U.S. Patent No. 7,030,860 to Hsu et al. ("Hsu").

Claim 7 was rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of U.S. Patent No. 6,154,210 to Anderson ("Anderson").

Claims 8 and 9 were rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of U.S. Patent No. 6,730,863 to Gerpheide et al ("Gerpheide").

Applicant has amended claims 1 and 10-16. No new matter is added by these amendments, and support may be found in the specification and claims as originally filed.

Applicant traverses the rejection of the claims and respectfully requests reconsideration and allowance of all claims in view of the amendments above and the remarks below.

I. § 101 – Claims 10-15

Claims 10-15 were rejected as allegedly claiming a pure signal computer-readable medium. Applicant has amended claims 10-15 to recite a "non-transitory" computer-readable medium. The USPTO has noted that computer-readable medium claims that cover "both transitory and non-transitory embodiments may be amended to narrow the claim to cover only statutory embodiments to avoid a rejection under 35 U.S.C. § 101 by adding the limitation 'non-transitory' to the claim."¹ Further, the USPTO has noted that

¹ Subject Matter Eligibility of Computer Readable Media, signed by Director Kappos on Jan. 26, 2010.

“[s]uch an amendment would typically not raise the issue of new matter, even when the specification is silent because the broadest reasonable interpretation relies on the ordinary and customary meaning that includes signals *per se*. The limited situations in which such an amendment could raise issues of new matter occur, for example, when the specification does not support a non-transitory embodiment because a signal *per se* is the only viable embodiment such that the amended claim is impermissibly broadened beyond the supporting disclosure.”²

For the purposes of this application, the term “non-transitory” is intended to exclude transitory, propagating signals as defined in Nuijten.³ The specification provides multiple examples of non-transitory computer readable media, including RAM, ROM, magnetic disks, etc.⁴ Each of these is a non-transitory computer-readable medium. Further, given the USPTO’s position that (a) such an amendment obviates a rejection under 35 U.S.C. § 101, and (b) that such an amendment does not constitute the addition of new matter so long as non-transitory embodiments are disclosed, Applicant respectfully asserts that amended claims 10-15 are directed to patentable subject matter. Therefore, Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 10-15.

II. § 112 ¶ 1 – Claims 1-21

Applicant respectfully traverses the rejection Claims 1, 10, and 16 under 35 U.S.C. § 112 ¶ 1 as allegedly lacking written description in the specification. The Examiner argues that the specification lacks sufficient written description to support claims 1, 10, and 16. To clarify the subject matter of claims 1, 10, and 16, Applicant has amended each of these claims to recite functionality related to determining an intent based on contact data and determining whether to output a haptic effect based on the intent. As the Examiner notes, paragraph 26 of the specification expressly discloses that haptic effects may be determined and output based on an determined intent. Further, paragraph 27 describes determining intents with respect to displayed objects. Thus, the specification provides sufficient written description to support claims 1, 10, and 16. Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 1, 10, and 16.

² Id.

³ In re Nuijten, 500 F.3d 1346, 1352, 1357 (Fed. Cir. 2007).

⁴ See, e.g., Specification, ¶ 24

Applicant respectfully traverses the rejection of claims 3, 4, 12, 13, 18, and 19 under 35 U.S.C. § 112 ¶ 1 as allegedly lacking written description in the specification. Each of these claims recite functionality related to determining a gesture based on the contact data, including tapping and pressing gestures. Applicant notes that at least two distinct gestures are described within the specification, tapping and pressing, and corresponding algorithms are also disclosed for each. For example, Figures 2 and 3 depict flow charts for determining both tapping and pressing according to embodiments, and paragraphs 34-50 provide written description for some such embodiments. Thus, Applicant respectfully asserts that the specification provides sufficient written description for claims 3, 4, 12, 13, 18, and 19. Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 3, 4, 12, 13, 18, and 19.

III. § 102(b) – Claims 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14-17, 20, 21 – Fujita

Applicant respectfully traverses the rejection of claims 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14-17, 20, 21 under 35 U.S.C. § 102(b) as allegedly being anticipated by Fujita.

To anticipate a claim under 35 U.S.C. § 102(b), a reference must disclose each and every element of the claimed invention.⁵

Because Fujita does not disclose “determining an intent based on the contact data and a displayed object on a screen; determining whether to output a haptic effect based on the intent; and responsive to determining to output the haptic effect based on the intent, outputting the haptic effect” as recited in claim 1, claim 1 is patentable over Fujita. While Fujita discloses detecting press events and detecting coincidences with switch regions, and potentially ANDing outputs of such detections to drive an actuator, Fujita does not disclose separately determining and intent and a subsequent determination of whether to output a haptic effect. Rather, as may be seen in Figure 3, output from the AND gate (13) is sent to the drive-signal generating signal (8). *See also* Fujita, 7:57-8:58, 9:56-10:55, Fig. 4. Thus, if a press is detected and a coincidence is detected, a haptic effect is output; there is no determination of an intent and a determination of whether to output a haptic effect. Rather, two detection of the two conditions automatically triggers the haptic effect. Instead, the present claims recite a more nuanced approach to haptic effects. Thus, claim 1 is patentable over Fujita.

⁵ See M.P.E.P. § 2131.

Because independent claims 10 and 15 recite similar features as claim 1, claims 10 and 15 are similarly patentable over Fujita. Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 10 and 15. Further, because claims 2, 5, 6, 11, 14, 16, 17, 20, and 21 depend from one of claims 1, 10, or 15, each of claims 2, 5, 6, 11, 14, 16, 17, 20, and 21 is patentable over Fujita for at least the same reasons. Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 2, 5, 6, 11, 14, 16, 17, 20, and 21.

IV. § 103(a) – Claims 3, 4, 12, 13, 18, 19 – Fujita in view of Hsu

Applicant respectfully traverses the rejection of claims 3, 4, 12, 13, 18 and 19 under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of Hsu.

To establish *prima facie* obviousness of a claimed invention under 35 U.S.C. § 103, the Office Action must show, either from the references themselves or in the knowledge generally available to one of ordinary skill in the art, that the cited references disclose or suggest each claimed element.⁶

Because Fujita in view of Hsu does not disclose “determining an intent based on the contact data and a displayed object on a screen; determining whether to output a haptic effect based on the intent; and responsive to determining to output the haptic effect based on the intent, outputting the haptic effect” as recited in claim 1, from which claims 3 and 4 depend, claims 3 and 4 are patentable over Fujita in view of Hsu. As discussed above, Fujita does not disclose such functionality. Hsu does not cure this deficiency because, while Hsu discloses that gestures may be determined, Hsu does not disclose outputting haptic effects and thus does not propose any modification to Fujita’s inflexible haptic effect mechanism. Thus, claims 3 and 4 are patentable over Fujita in view of Hsu.

Because independent claims 10 and 16, from which claims 12, 13, 18, and 19 depend, recite similar functionality as discussed above with respect to claim 1, each of claims 12, 13, 18, and 19 is patentable over Fujita in view of Hsu.

Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 3, 4, 12, 13, 18, 19.

⁶ See M.P.E.P. § 2143.03; see also Graham v. John Deere Co., 383 U.S. 1 (1966), KSR Int’l Co. v. Teleflex Inc., 550 U.S. 398 (2007).

V. § 103(a) – Claim 7 – Fujita in view of Anderson

Applicant respectfully traverses the rejection of claim 7 under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of Anderson.

Because Fujita in view of Anderson does not disclose “determining an intent based on the contact data and a displayed object on a screen; determining whether to output a haptic effect based on the intent; and responsive to determining to output the haptic effect based on the intent, outputting the haptic effect” as recited in claim 1, from which claim 7 depends, claim 7 is patentable over Fujita in view of Anderson. As discussed above, Fujita does not disclose such functionality. Anderson does not cure this deficiency because, while Anderson discloses touch screen interactions, Anderson does not disclose outputting haptic effects and thus does not propose any modification to Fujita’s inflexible haptic effect mechanism. Thus, claim 7 is patentable over Fujita in view of Anderson. Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claim 7.

VI. §103(a) – Claims 8 and 9 – Fujita in view of Gerpheide

Applicant respectfully traverses the rejection of claims 8 and 9 under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of Gerpheide.

Because Fujita in view of Gerpheide does not disclose “determining an intent based on the contact data and a displayed object on a screen; determining whether to output a haptic effect based on the intent; and responsive to determining to output the haptic effect based on the intent, outputting the haptic effect” as recited in claim 1, from which claims 8 and 9 depend, claims 8 and 9 are patentable over Fujita in view of Gerpheide. As discussed above, Fujita does not disclose such functionality. Gerpheide does not cure this deficiency because, while Gerpheide discloses touch screen interactions, Gerpheide does not disclose outputting haptic effects and thus does not propose any modification to Fujita’s inflexible haptic effect mechanism. Thus, claims 8 and 9 are patentable over Fujita in view of Gerpheide. Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 8 and 9.

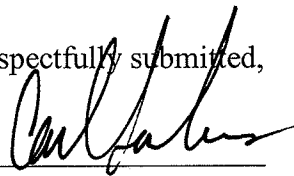
CONCLUSION

Applicant respectfully asserts that in view of the amendments and remarks above, all pending claims are allowable and Applicant respectfully requests the allowance of all claims.

Should the Examiner have any comments, questions, or suggestions of a nature necessary to expedite the prosecution of the application, or to place the case in condition for allowance, the Examiner is courteously requested to telephone the undersigned at the number listed below.

Applicants believe that all fees necessary for this response have been submitted herewith; however, should an additional fee be deemed necessary, the Commissioner is hereby authorized to charge any fees required by this action or any future action to Deposit Account No. 20-1430.

Date: November 19, 2012

Respectfully submitted,


Carl Sanders
Reg. No. 57,203

KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 West Fourth Street
Winston-Salem, NC 27101
(336) 607-7474 (voice)
(336) 734-2629 (fax)

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: DaCosta et al.
Appl. No.: 13/441,108
For: Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input from a Touch Sensitive Input Device
Filed: April 6, 2012
Examiner: Liang, R.
Art Unit: 2699
Confirmation No: 8727

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT
(SUBMISSION AFTER FILING OF AN APPLICATION
BUT BEFORE FINAL REJECTION OR NOTICE OF ALLOWANCE
OR CONCURRENTLY WITH A RULE 1.114 RCE APPLICATION)

Sir:

Pursuant to 37 C.F.R. §§ 1.97 and 1.98, applicant(s) hereby submit(s) an Information Disclosure Statement for consideration by the Examiner.

I. LIST OF PATENTS, PUBLICATIONS OR OTHER INFORMATION

The patents, publications, or other information submitted for consideration by the Office are listed on the PTO/SB/08A(s), attached hereto.

II. COPIES (check at least one box)

- a. This application was filed before June 30, 2003. Accordingly, submitted herewith is a legible copy of (i) each U.S. and foreign patent; (ii) each publication or that portion which caused it to be listed; and (iii) all other information or that portion which caused it to be listed.
- b. This application was filed on or after June 30, 2003. Accordingly, copies of cited U.S. patents and patent application publications therefore are not

included. Copies of foreign patent documents and non-patent literature are included.

- c. Some or all of the documents listed on the attached PTO/SB/08A are not enclosed pursuant to 37 C.F.R. § 1398(d) because the documents were previously cited or submitted to the Office in prior Application Serial No. 10/723,778 (now U.S. Patent 8,164,573) to which the above identified application claim priority under 35 U.S.C. § 120. If copies are needed, please contact the undersigned.

III. CONCISE EXPLANATION OF THE RELEVANCE
(check at least one box)

- a. **DOCUMENTS IN THE ENGLISH LANGUAGE**

The patents, publications, or other information listed on the attached PTO/SB/08A are in the English language and therefore, do not require a statement of relevancy.

- b. **DOCUMENTS NOT IN THE ENGLISH LANGUAGE**

A concise explanation of the relevance of all patents, publications, or other information listed that is not in the English language is as follows:

- c. **ENGLISH LANGUAGE SEARCH REPORT**

An English language version of the search report or action that indicates the degree of relevance found by the foreign office is attached, thereby satisfying the requirement for a concise explanation. See MPEP 609(III)(A)(3).

- d. **OTHER**

The following additional information is provided for the Examiner's consideration.

FEES

IV. THIS IDS IS BEING FILED UNDER 37 C.F.R. § 1.97(b):
(check one box)

- a. within three months of the filing date of a national application (37 C.F.R. § 1.97(b)(1)). No fee or statement is required. *(This section is not to be used with RCE's.)*
- b. within three months of the date of entry of the national stage as set forth in § 1.491 in an international application (37 C.F.R. § 1.97(b)(2)). No fee or statement is required.
- c. concurrently with the filing of a Request for Continued Examination under § 1.114 (37 C.F.R. § 1.97(b)(4)). No fee or statement is required.
- d. before the mailing date of a first Action on the merits (37 C.F.R. § 1.97(b)(3)). No fee or statement is required.

In the event that a first Office Action on the merits has been issued, please consider this IDS under 37 C.F.R. § 1.97(c) and see the statement under 37 C.F.R. § 1.97(e) below, or, if no statement has been made, charge our deposit account in the amount of \$180.00 as required by 37 C.F.R. § 1.17(p).

V. THIS IDS IS BEING FILED UNDER 37 C.F.R. § 1.97(c):
(check one box)

before the mailing date of a Final Office Action under 37 C.F.R. § 1.113 (See 37 C.F.R. § 1.97(c)(1)) or before the mailing date of a Notice of Allowance under 37 C.F.R. § 1.311 (See 37 C.F.R. § 1.97(c)(2)).

- a. No statement; therefore, a fee in the amount of \$180.00 as required by 37 C.F.R. § 1.17(p).
- or
- b. See the statement below. No fee is required.

VI. STATEMENT UNDER 37 C.F.R. § 1.97(e) (check only one box)

The undersigned hereby states that

- a. each item of information contained in the IDS was first cited in any communication from a foreign Patent Office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of this IDS; or
- b. no item of information contained in the IDS was cited in a communication from a foreign Patent Office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of IDS was known to any individual designated in 37 C.F.R. § 1.56(c) more than three months prior to the filing of the IDS.
- c. Some of the items of information were cited in a communication from a foreign Patent Office. As to this information, the undersigned states that each item of information contained in the IDS was first cited in a communication from a foreign Patent Office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of this IDS. As to the remaining information, the undersigned hereby states that no item of this remaining information contained in the IDS was cited in a communication from a foreign Patent Office in a counterpart foreign application and, to the best of my knowledge after making reasonable inquiry, was known to any individual designated in 37 C.F.R. § 1.56(c) more than three months prior to the filing of this statement.

VII. PAYMENT OF FEES (check one box)

- Payment by credit card Form PTO-2038 in the amount of \$180 required by 37 C.F.R. § 1.17(p) is enclosed for the above-identified fee.
- Please charge Deposit Account No. 20-1430 in the amount required by 37 C.F.R. § 1.17(p) for the above-indicated fee. A triplicate copy of this paper is attached.
- No fee is required.

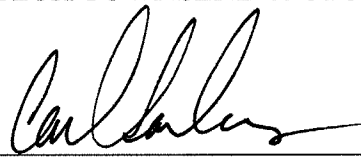
If the Examiner has any questions concerning this IDS, he/she is requested to contact the undersigned. If it is determined that this IDS has been filed under the wrong rule, the PTO is requested to consider this IDS under the proper rule and charge the appropriate fee to Deposit Account No. 20-1430.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 20-1430 for any additional fees required under 37 C.F.R. § 1.16 or under § 1.17.

Respectfully submitted,

KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP

Date: November 19, 2012

By: 

Carl Sanders (Reg. No. 57,203)
1001 West Fourth Street
Winston-Salem, NC 27101-2400

- Attachment(s):
- PTO/SB/08A
 - Documents
 - Fee
 - Other:

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Use as many sheets as necessary)

Sheet

1

8

Complete if Known

Application Number 13/441,108

Filing Date April 6, 2012

First Named Inventor DaCosta

Art Unit 8727

Examiner Name Liang, R.

Attorney Docket Number IMM174.C1

U.S. PATENT DOCUMENTS

Examiner Initials *	Cite No. ¹	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 ² (if known)				
	1.	2,972,140		2/14/1961	Hirsch	
	2.	3,157,853		11/17/1964	Hirsch	
	3.	3,220,121		11/30/1965	Cutler	
	4.	3,497,668		2/24/1970	Hirsch	
	5.	3,517,446		6/30/1970	Carlyon et al.	
	6.	3,623,064		11/23/1970	Kagan	
	7.	3,902,687		6/25/1973	Hightower	
	8.	3,903,614		9/9/1975	Diamond et al	
	9.	3,911,416		10/7/1975	Feder	
	10.	4,127,752		11/28/1978	Lowthorp	
	11.	4,160,508		7/10/1979	Salsbury	
	12.	4,236,325		10/2/1980	Hall et al.	
	13.	4,262,549		4/21/1981	Schwellenbach	
	14.	4,333,070		6/1/1982	Barnes	
	15.	4,464,117		8/7/1984	Forest	
	16.	4,484,191		11/20/1984	Vavra	
	17.	4,513,235		4/23/1985	Acklam et al.	
	18.	4,581,491		4/8/1986	Boothroyd	
	19.	4,599,070		7/8/1986	Hladky et al.	
	20.	4,708,656		11/24/1987	De Vries et al.	
	21.	4,713,007		12/15/1987	Alban	
	22.	4,758,165		7/19/1988	Tieman et al.	
	23.	4,772,205		9/20/1988	Chlumsky et al.	
	24.	4,794,392		12/27/1988	Selinko	
	25.	4,885,565		12/5/1989	Embach	
	26.	4,891,764		1/2/1990	Mcintosh	
	27.	4,926,879		5/22/1990	Sevrain, et al.	
	28.	4,930,770		6/5/1990	Baker	
	29.	4,934,694		6/19/1990	Mcintosh	
	30.	5,019,761		5/28/1991	Kraft	
	31.	5,022,384		6/11/1991	Freels	
	32.	5,022,407		6/11/1991	Horch et al.	
	33.	5,035,242		7/30/1991	Franklin	
	34.	5,038,089		8/6/1991	Szakaly	
	35.	5,078,152		1n/1992	Bond	
	36.	5,121,091		6/9/1992	Fujiyama	
	37.	5,159,159		10/27/1992	Asher	
	38.	5,165,897		11/24/1992	Johnson	
	39.	5,175,459		12/29/1992	Danial et al.	
	40.	5,186,695		2/16/1993	Mangseth et al.	

*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. ¹ Applicant's unique citation designation number (optional). ² See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. ³ Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). ⁴ For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. ⁵ Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. ⁶ 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, 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.

**INFORMATION DISCLOSURE
STATEMENT BY APPLICANT***(Use as many sheets as necessary)*

Sheet 2 of 8

Complete if Known

Application Number	13/441,108
Filing Date	April 6, 2012
First Named Inventor	DaCosta
Art Unit	8727
Examiner Name	Liang, R.
Attorney Docket Number	IMM174.C1

41.	5,212,473	5/18/1993	Louis
42.	5,240,417	8/31/1993	Smithson et al
43.	5,271,290	12/21/1993	Fischer
44.	5,275,174	1/4/1994	Cook
45.	5,283,970	2/8/1994	Aigner
46.	5,299,810	4/5/1994	Pierce
47.	5,302,132	4/12/1994	Corder
48.	5,309,140	5/3/1994	Everett, Jr., et al
49.	5,334,027	8/2/1994	Wherlock
50.	5,389,849	2/14/1995	Asano et al.
51.	5,436,622	7/25/1995	Gutman et al.
52.	5,437,607	8/1/1995	Taylor
53.	5,461,711	10/24/1995	Wang, et al.
54.	5,466,213	11/14/1995	Hogan
55.	5,488,204	1/30/1996	Mead
56.	5,547,382	8/20/1996	Yamasaki
57.	5,575,761	11/19/1996	Hajianpour
58.	5,600,777	2/4/1997	Wang et al
59.	5,638,060	6/10/1997	Kataoka et al
60.	5,719,561	2/17/1998	Gonzales
61.	5,736,978	4/7/1998	Hasser et al
62.	5,766,016	6/16/1998	Sinclair
63.	5,785,630	7/28/1998	Bobick et al
64.	5,887,995	3/30/1999	Holehan
65.	5,889,511	3/30/1999	Ong
66.	5,917,906	6/29/1999	Thronton
67.	5,977,867	11/2/1999	Blouin
68.	6,008,800	12/28/1999	Pryor
69.	6,067,081	5/23/2000	Hahlganss et al.
70.	6,081,536	6/27/2000	Gorsuch et al.
71.	6,111,577	8/29/2000	Zilles et al.
72.	6,118,435	9/12/2000	Fujita et al.
73.	6,128,007	10/3/2000	Seybold
74.	6,140,987	10/31/2000	Stein, et al
75.	6,151,332	11/21/2000	Gorsuch, et al.
76.	6,160,489	12/12/2000	Perry et al.
77.	6,198,206	3/6/2001	Saarmaa et al.
78.	6,215,778	4/10/2001	Lomp et al.
79.	6,218,966	4/17/2001	Goodwin et al.
80.	6,219,034	4/17/2001	Elbing et al.
81.	6,236,647	5/22/2001	Amalfitano
82.	6,243,080	6/5/2001	Moine
83.	6,262,717	7/17/2001	Donohue et al.
84.	6,307,465	10/23/2001	Kayma et al.
85.	6,326,901	12/4/2001	Gonzales
86.	6,337,678	1/8/2002	Fish
87.	6,373,463	4/16/2002	Beeks

Substitute for form 1449A/PTO			<i>Complete if Known</i>	
			Application Number	13/441,108
INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT			Filing Date	April 6, 2012
			First Named Inventor	DaCosta
			Art Unit	8727
			Examiner Name	Liang, R.
			Attorney Docket Number	IMM174.C1
Sheet	3	of	8	
<i>(Use as many sheets as necessary)</i>				

88.	6,388,655	5/14/2002	Leung
89.	6,388,999	5/14/2002	Gorsuch et al.
90.	6,414,674	7/2/2002	Kamper et al.
91.	6,422,941	7/23/2002	Thorner et al.
92.	6,429,846	8/6/2002	Rosenberg et al.
93.	6,445,284	9/3/2002	Cruz-Hernandez et al.
94.	6,469,695	10/22/2002	White
95.	6,487,421	11/26/2002	Hess et al.
96.	6,492,979	10/10/2002	Kent et al.
97.	6,509,892	1/21/2003	Cooper et al.
98.	6,509,847	1/21/2003	Anderson
99.	6,518,958	2/11/2003	Miyajima et al.
100.	6,535,201	3/18/2003	Cooper et al.
101.	6,590,568	7/8/2003	Astala et al.
102.	6,610,917	8/26/2003	Ludwig
103.	6,610,936	8/26/2003	Gillespie et al.
104.	6,628,195	9/30/2003	Coudon
105.	6,636,202	10/21/2003	Ishmael Jr., et al.
106.	6,639,582	10/28/2003	Shrader
107.	6,647,145	11/11/2003	Gay
108.	6,801,191	10/5/2004	Mukai et al.
109.	7,046,235	5/16/2006	Katoh
110.	2001/0035854 A1	11/1/2001	Rosenberg et al.
111.	2002/0033795 A1	3/21/2002	Shahoia, et al.
112.	2002/0149570 A1	10/17/2002	Knowles et al.
113.	2002/0156807 A1	10/24/2002	Dieberger
114.	2003/0006892 A1	1/9/2003	Church
115.	2003/0016211 A1	1/23/2003	Woolley
116.	2003/0022701 A1	1/30/2003	Gupta
117.	2003/0025679 A1	2/6/2003	Taylor, et al.
118.	2003/0030628 A1	2/13/2003	Sato, et al.
119.	20030038776 A1	2/27/2003	Rosenberg, et al.
120.	2003/0048260 A1	3/13/2003	Matusis
121.	2003/0058265 A1	3/27/2003	Robinson, et al.
122.	2003/0063073 A1	4/3/2003	Geaghan et al.
123.	2003/0067449 A1	4/10/2003	Yoshikawa, et al.
124.	20030071795 A1	4/17/2003	Baldauf, et al.
125.	2003/0095105 A1	5/22/2003	Vaananen
126.	2003/0128191 A1	7/10/2003	Strasser, et al.
127.	2003/0128192 A1	7/10/2003	van Os
128.	2003/0151597 A1	8/14/2003	Roberts et al.
129.	2003/0174121 A1	9/18/2003	Poupyrev et al.
130.	2003/0179190 A1	9/25/2003	Franzen
131.	2002/0149561 A1	10/17/2002	Fukumoto et al.

* 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. ¹ Applicant's unique citation designation number (optional). ² See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. ³ Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). ⁴ For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. ⁵ Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. ⁶ 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, 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.

**INFORMATION DISCLOSURE
STATEMENT BY APPLICANT**

(Use as many sheets as necessary)

Sheet

4

of

8

Complete if Known

Application Number 13/441,108

Filing Date April 6, 2012

First Named Inventor DaCosta

Art Unit 8727

Examiner Name Liang, R.

Attorney Docket Number IMM174.C1

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

Examiner Initials*	Cite No. ¹	Foreign Patent Document		Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T ⁶
		Country Code ³ - Number ⁴ - Kind Code ⁵ (if known)	Publication Date MM-DD-YYYY			
	132.	EP0349086	1/3/1990	Stork Kwant B.V.		
	133.	EP 0536715 A2	4/14/1993	Fujitsu Limited		
	134.	EP0556999 B1	5/27/1998	NCR International, Inc.		
	135.	EP1182851 A1	2/27/2002	Becker		
	136.	JP01-003664	7/19/1990	Taito Corporation		
	137.	JP02-109714	1/13/1992	Epoch Co. and Key-Planning Co.		
	138.	JP04-007371	8/3/1993	Taito Corporation		
	139.	JP 06-282369	10/7/1994	Alps Electronic Co. Ltd.		
	140.	JP05-193862	1/27/1995	Sega Corporation		
	141.	JP 08-044493	2/16/1996	Synaptics Inc.		
	142.	JP 09-016318	1/17/1997	SMK KK		
	143.	JP 11-506559	6/8/1999	Unknown		
	144.	JP2001-350592 A	12/21/2001	Ryo et al.		
	145.	JP2002-259059 A	9/13/2002	Motoyama et al.		
	146.	JP 2003-337659	11/28/2003	Sharp Corp.		
	147.	WO 97/18546 A1	5/22/1997	Gerpheide		
	148.	WO 02/12991 A1	2/14/2002	Fukumoto et al.		
	149.	WO 02/27645	4/4/2002	Franzen		
	150.	WO 02/31807 A1	4/18/2002	Hwang et al.		

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS

Examiner Initials *	Cite No. ¹	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 ₂
	151.	ADELSTEIN, "A Virtual Environment System For The Study of Human Arm Tremor," Ph.D. Dissertation, Dept. of Mechanical Engineering, MIT, June 1989.	
	152.	ADELSTEIN, "Design and Implementation of a Force Reflecting Manipulandum for Manual Control research," DSC- Vol. 42, Advances in Robotics, Edited by H. Kazerooni, pp. 1-12, 1992.	
	153.	AUKSTAKALNIS et al., "Silicon Mirage: The Art and Science of Virtual Reality," ISBN 0-938151-82-7, pp. 129-180, 1992.	
	154.	BAIGRIE, "Electric Control Loading: A Low Cost. High Performance Alternative," Proceedings, pp. 247-254, November 6-8, 1990.	
	155.	BEJCZY et al., "A Laboratory Breadboard System For Dual-Arm Teleoperation," SOAR '89 Workshop, JSC, Houston, TX, July 25-27, 1989.	
	156.	BEJCZY et al., "Kinesthetic Coupling Between Operator and Remote Manipulator," International Computer Technology Conference, The American Society of Mechanical Engineers. San Francisco, CA, August 12-15, 1980.	
	157.	BEJCZY, "Sensors, Controls, and Man-Machine Interface for Advanced Teleoperation," Science, Vol. 208, No. 4450, pp. 1327-1335, 1980.	
	158.	BEJCZY, et al., "Universal Computer Control System (UCCS) For Space Telerobots." CH 2413-3/87/0000/0316501.00 1987 IEEE, 1987.	
	159.	BEJCZY, "Generalization of Bilateral Force-Reflecting Control of Manipulators," Proceedings Of Fourth CISM- IFToMM, Sep. 8-12, 1981.	

Substitute for form 1449A/PTO				<i>Complete if Known</i>	
				<i>Application Number</i>	13/441,108
INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT				<i>Filing Date</i>	April 6, 2012
				<i>First Named Inventor</i>	DaCosta
				<i>Art Unit</i>	8727
				<i>Examiner Name</i>	Liang, R.
				<i>Attorney Docket Number</i>	IMM174.C1
Sheet	5	of	8		
<i>(Use as many sheets as necessary)</i>					

160.	BLISS, "Optical-to-Tactile Image Conversion for the Blind," IEEE Transactions on Man- Machine Systems. Vol. MMS-11, No. 1, March 1970.
161.	BROOKS et al., "Hand Controllers for Teleoperation- A State-of-the-Art Technology Survey and Evaluation," JPL Publication 85-11; NASA-CR-175890; N85-28559, pp. 1-84, 03/1/1985.
162.	BURDEA et al., "Distributed Virtual Force Feedback, Lecture Notes for Workshop on Force Display in Virtual Environments and its Application to Robotic Teleoperation," 1993 IEEE International Conference on Robotics and Automation, pp. 25-44, 05/02/1993.
163.	CADLER, "Design of A Force-Feedback Touch-Introducing Actuator For Teleoperator Robot Control," Bachelor of Science Thesis, MIT, June 23, 1983.
164.	CALDWELL et al., "Enhanced Tactile Feedback (Tele-Taction) Using a Multi-Functional Sensory System," 1050-4729/93, pp. 955-960, 1993.
165.	"Cyberman Technical Specification," Logitech Cyberman SWIFT Supplement, 4/5/1994.
166.	EBERHARDT et al., "Including Dynamic Haptic Perception by The Hand: System Description and Some Results," DSC-Vol. 55-1, Dynamic Systems and Control: Volume 1, ASME 1994.
167.	EBERHARDT et al., "OMAR-A Haptic display for speech perception by deaf and deaf-blind individuals," IEEE Virtual Reality Annual International Symposium, Seattle, WA, Sep. 18-22, 1993.
168.	FOKUMOTO, "Active Click: Tactile Feedback For Touch Panels," ACM CHI2001, Extended Abstracts, pp. 121-122, April 2001.
169.	Force Feedback Touch Panel, Represented by CSC Division, Sales Department., SIXIK Corporation, Tokyo, Japan, www.smk.co.jp.
170.	GOBEL et al., "Tactile Feedback Applied to Computer Mice," International Journal of Human-Computer Interaction, Vol. 7, No. 1, pp. 1-24, 1995.
171.	GOTOW et al., " Controlled Impedance Test Apparatus for Studying Human Interpretation of Kinesthetic Feedback," WA11-11:00, pp. 332-337
172.	HOWE, "A Force-Reflecting Teleoperated Hand System for the Study of Tactile Sensing in Precision Manipulation," Proceedings of the 1992 IEEE International Conference on Robotics and Automation, Nice, France, May 1992.
173.	IBM Technical Disclosure Bulletin. "Mouse Ball-Actuating Device With Force and Tactile Feedback," Vol. 32, No. 98, February 1990.
174.	IWATA, "Pen-based Haptic Virtual Environment," 0-7803-1363-1/93 IEEE, pp. 287-292, 1993.
175.	JACOBSEN et al., "High Performance, Dextrous Telerobotic Manipulator With Force Reflection," Intervention/ROV'91 Conference & Exposition, Hollywood, Florida. May 21-23, 1991.
176.	JOHNSON, "Shape-Memory Alloy Tactile Feedback Actuator," Armstrong Aerospace Medical Research Laboratory, AAMRL-TR-90-039, August, 1990.
177.	JONES et al., "A perceptual analysis of stiffness," ISSN 0014-4819 Springer International (Springer-Verlag); Experimental Brain Research, Vol. 79, No. 1, pp. 150-156, 1990.
178.	KACZMAREK et al., "Tactile Displays," Virtual Environment Technologies.

*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. ¹ Applicant's unique citation designation number (optional). ² See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. ³ Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). ⁴ For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. ⁵ Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. ⁶ 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, 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.

Substitute for form 1449A/PTO

**INFORMATION DISCLOSURE
STATEMENT BY APPLICANT***(Use as many sheets as necessary)*

Sheet 6 of 8

Complete if Known

Application Number	13/441,108
Filing Date	April 6, 2012
First Named Inventor	DaCosta
Art Unit	8727
Examiner Name	Liang, R.
Attorney Docket Number	IMM174.C1

179.	KONTARINIS et al., "Tactile Display of Vibratory Information in Teleoperation and Virtual Environments," PRESENCE, 4(4):387-402, 1995.
180.	LAKE, "Cyberman from Logitech," GameBytes, 1994.
181.	KONTARINIS et al., "Display of High-Frequency Tactile Information to Teleoperators," Telem manipulator Technology and Space Telerobotics, Won S. Kim, Editor, Proc. SPIE Vol. 2057, pp. 40-50, Sep. 7-9, 1993.
182.	MARCUS, "Touch Feedback in Surgery." Proceedings of Virtual Reality and Medicine The Cutting Edge, Sep. 8-11, 1994.
183.	MCAFFEE, "Teleoperator Subsystem/Telerobot Demonstrator: Force Reflecting Hand Controller Equipment Manual," JPL D-5172, pp. 1-50, A1-A36, 81-B5, C1-C36, January 1988.
184.	MINSKY, "Computational Haptics: The Sandpaper System for Synthesizing Texture for a Force-Feedback Display," Ph.D. Dissertation. MIT, June 1995.
185.	OUH-YOUNG et al., "The Development of A Low-Cost Force Feedback Joystick and Its Use in the Virtual Reality Environment," Proceedings of the Third Pacific Conference on Computer Graphics and Applications. Pacific Graphics '95, Seoul, Korea, 21-24 August 1995.
186.	OUH-YOUNG, "A Low-Cost Force Feedback Joystick and Its Use in PC Video Games," IEEE Transactions on Consumer Electronics, Vol. 41, No. 3, August 1995.
187.	OUH-YOUNG, "Force Display in Molecular Docking," Order No. 9034744, p. 1-369, 1990.
188.	PATRICK et al., "Design and Testing of A Non-reactive. Fingertip, Tactile Display for Interaction with Remote Environments," Cooperative Intelligent Robotics in Space, Rui J. deFigueiredo et al., Editor, Proc. SPIE Vol. 1387, pp. 215-222, 1990.
189.	PATRICK, "Design, Construction, and Testing of a Fingertip Tactile Display for Interaction with Virtual and Remote Environments," Master of Science Thesis, MIT, Nov. 8, 1990.
190.	PIMENTEL et al., "Virtual Reality: through the new looking glass, 2 ^o Edition; McGraw-Hill, ISBN 0-07-050167-X, pp. 41-202, 1994.
191.	RABINOWITZ et al., "Multidimensional tactile displays: Identification of vibratory intensity, frequency, and contactor area," Journal of The Acoustical Society of America, Vol. 82, No. 4, October 1987.
192.	RUSSO, "Controlling Dissipative Magnetic Particle Brakes in Force Reflective Devices," DSC-Vol. 42, Advances in Robotics, pp. 63-70, ASME 1992.
193.	RUSSO, "The Design and Implementation of a Three Degree of Freedom Force Output Joystick," MIT libraries Archives 08/14/1990, pp. 1-131, May 1990.

*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. ¹ Applicant's unique citation designation number (optional). ² See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. ³ Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). ⁴ For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. ⁵ Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. ⁶ 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, 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.

Substitute for form 1449A/PTO				Complete if Known	
				Application Number	13/441,108
INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT				Filing Date	April 6, 2012
				First Named Inventor	DaCosta
				Art Unit	8727
				Examiner Name	Liang, R.
				Attorney Docket Number	IMM174.C1
				<i>(Use as many sheets as necessary)</i>	
Sheet	7	of	8		

194.	Safe Flight Instruments Corporation, "Coaxial Control Shaker," Part No. C-25502, 1 July 1967.
195.	SCANNELL. 'Taking a Joystick Ride,' Computer Currents. Boston Edition. Vol. 9, No. 11. November 1994
196.	SHIMOGA, "Finger Force and Touch Feedback Issues in Dexterous Telem Manipulation," Proceedings of Fourth Annual Conference on Intelligent Robotic Systems for Space Exploration, Rensselaer Polytechnic Institute, Sep. 30-Oct. 1, 1992.
197.	SNOW et al., " Model-X Force-Reflecting-Hand-Controller," NT Control No. MP0-17851; JPL Case No. 5348, pp. 1-4, 06/15/1989.
198.	SMK Corporation, "Multi-Functional Touch Panel, Force-Feedback Type, Developed: A Touch Panel Providing a Clicking Feeling," http://www.smk.co.jp/whatsnew/e/628csc.com/html , September. 30, 2002.
199.	SMK Corporation, "Force Feedback Type Optical Touch Panel Developed," SMK Corporation Website, October 30, 2002
200.	STANLEY et al., " Computer Simulation of Interacting Dynamic Mechanical Systems Using Distributed Memory Parallel Processors," DSC-Vol. 42, Advances in Robotics, pp. 55-61. ASME 1992.
201.	Synaptics, Inc., "Synaptics Touchpad Interfacing Guide," Second Edition, Downloaded August 26, 2003.
202.	TADROS, " Control System Design for a Three Degree of Freedom Virtual Environment Simulator Using Motor/Brake Pair Actuators", MIT Archive© Massachusetts Institute of Technology, pp.1-88, February 1990.
203.	TERRY et al., "Tactile Feedback In A Computer Mouse," Proceedings of Fourteenth Annual Northeast Bioengineering Conference. University of New Hampshire, March 10-11, 1988.
204.	WIKER, "Teletouch Display Development: Phase 1 Report," Technical Report 1230, Naval Ocean Systems Center, San Diego, April 17, 1989.
205.	European Patent Office, European Search Report, European Application No. 10010754, dated November 8, 2010.
206.	Japanese Patent Office, Notice of Reasons for Rejection, Application No. 2006-541126, dated October 13, 2009.
207.	Japanese Patent Office, Notice of Reasons for Rejection, Application No. 2006-541126, dated October 7, 2008.
208.	Japanese Patent Office, Notice of Reasons for Rejection, Application No. 2010-091566, dated March 13, 2012.
209.	European Patent Office, Supplemental European Search Report, European Application No. 04779422, dated Jan. 22, 2007.
210.	European Patent Office, Communication Pursuant to Article 96(2) EPC, Application No. 04779422, dated Aug. 22, 2007.

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. ¹ Applicant's unique citation designation number (optional). ² See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. ³ Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). ⁴ For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. ⁵ Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. ⁶ 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, 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



(12) **EUROPEAN PATENT APPLICATION**

(21) Application number: **92117111.2**

(51) Int. Cl.⁵: **G06F 3/033**

(22) Date of filing: **07.10.92**

(30) Priority: **07.10.91 JP 258232/91**

(43) Date of publication of application:
14.04.93 Bulletin 93/15

(84) Designated Contracting States:
DE FR GB

(71) Applicant: **FUJITSU LIMITED**
1015, Kamikodanaka Nakahara-ku
Kawasaki-shi Kanagawa 211(JP)

(72) Inventor: **Minakuchi, Yu, c/o FUJITSU LIMITED**
Patent Department, 1015 Kamikodanaka,
Nakahara-ku
Kawasaki-shi, Kanagawa 211(JP)
Inventor: **Okuyama, Satoshi, c/o FUJITSU**
LIMITED
Patent Department, 1015 Kamikodanaka,
Nakahara-ku
Kawasaki-shi, Kanagawa 211(JP)
Inventor: **Fukue, Akiko, c/o FUJITSU LIMITED**
Patent Department, 1015 Kamikodanaka,
Nakahara-ku
Kawasaki-shi, Kanagawa 211(JP)
Inventor: **Kamata, Hajime, c/o FUJITSU**
LIMITED
Patent Department, 1015 Kamikodanaka,
Nakahara-ku
Kawasaki-shi, Kanagawa 211(JP)

(74) Representative: **Stebbing, Timothy Charles et**
al
Haseltine Lake & Co. Hazlitt House 28
Southampton Buildings Chancery Lane
London WC2A 1AT (GB)

(54) **An apparatus for manipulating an object displayed on a display device.**

(57) In an apparatus for manipulating an object displayed on a display devices (3),
a touch screen (11) which is sensitive at least to a position thereon at which a body touches, outputs touch screen information representing a motion of the body,
a plurality of data files store object data for displaying the object in different states,
a display information table (17) stores object information including an object type which specifies the shape and physical properties of the object, display position information which specifies a posi-

tion where the object is displayed on the display device, file information which specifies the size and location of a part of the object data stored in one said plurality of data files, and a file name which specifies one of said plurality of data files, and
a display controller (52) recognizes a manipulation to be conducted on the object based on the touch screen information from the touch screen and on the object information included in the display information table, and displays the object on the display device in accordance with the recognition.

EP 0 536 715 A2

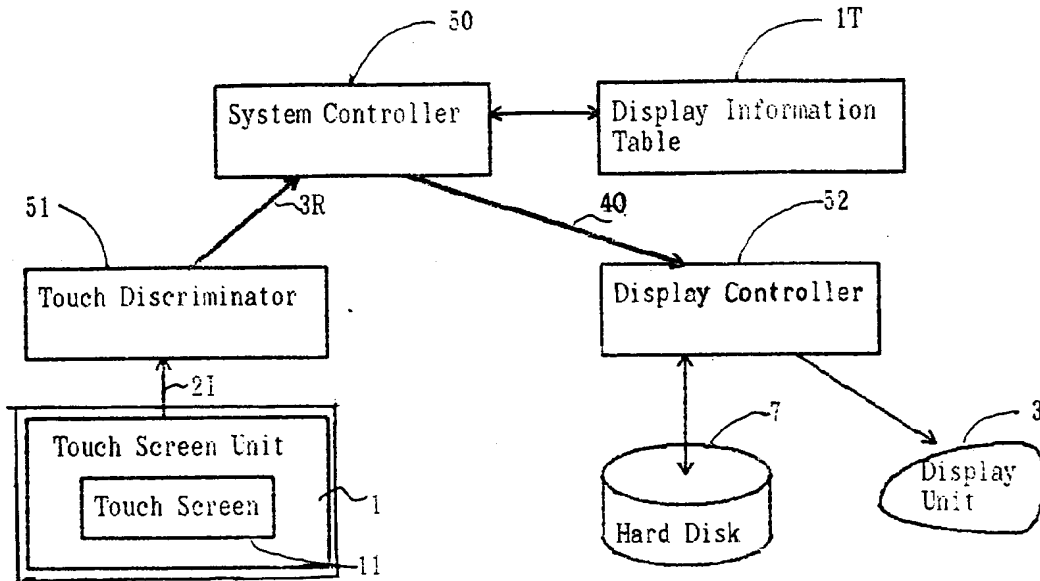


FIG. 3

The present invention relates to an apparatus for manipulating an object displayed on a display device.

As use of computer systems for data processing has become widespread in recent years, more and more users are being required to input data to and converse with data processors such as work stations and personal computers. A vast range of application programs are available for recent data processors and even a complicated application can be processed by using such application programs in combination. However, there is a problem that such data processors are very difficult to handle, especially to manipulate an object displayed on a display device, for those who have little knowledge of computers.

Therefore, an apparatus for manipulating an object displayed on a display device, which is easy to use even for a person who has no special knowledge of computers, is in great demand.

Fig. 1 illustrates a computer system with a conventional user interface.

A computer system with a conventional user interface consists mainly of a central processing unit (CPU) 4, a main memory 5, a keyboard/mouse 2, a frame memory 60 and a hard disk interface 71, which are interconnected via a system bus interface, and also a hard disk 7 and a display unit 3, which are connected to system bus interface via the hard disk interface and the frame memory 6, respectively. The main memory 5 stores a system control program and application programs which handle graphics processing, and provides a work area for use by the programs. The CPU 4 performs display operations under control of the programs. The hard disk 7 stores a data file for graphics to be displayed on the display unit 3. The frame memory 6 stores a frame of picture (or object) data to be displayed on the display unit 3.

To manipulate an object displayed on a display unit 3 in the above system, an operator is required to input a command for manipulating the object by using a keyboard/mouse 2 or to select an icon (a symbolic representation of a computer function) displayed on a display unit 3 by using the keyboard/mouse 2 in order to command a desired function. However, it is troublesome and annoying to use a keyboard/mouse and icons and a person with less knowledge of computers tends to be allergic to even touching a keyboard/mouse.

Therefore, it is a great problem that such data processors are very difficult to handle for those who have less knowledge of computers.

It is therefore desirable to provide an apparatus which can easily manipulate an object displayed on a display unit.

It is also desirable to provide a user interface with which a user can easily manipulate an object

displayed on a display unit.

The present invention provides a touch-sensitive panel (e.g. touch screen), means storing a plurality of data files, display information storage means and display control means.

In the apparatus of the present invention, the touch panel, which may for example be provided on a display surface of the display device and is sensitive at least to a position thereon at which a body (e.g. finger) touches, outputs touch panel information representing motion of the body. The plurality of data files store object data for displaying the object in different states. The display information storage means stores object information including at least an object type which specifies the shape and physical properties of the object, display position information which specifies a position where the object is displayed on the display device, file information which specifies the size and location of a part of the object data stored in one of said plurality of data files, and a file name which specifies one of said plurality of data files. The display control means recognizes a manipulation to be conducted on the object based on the touch panel information from the touch panel and on the object information included in the display information storage means, and displays the object on the display device in accordance with the recognition.

Reference is made, by way of example, to the accompanying drawings, in which:-

Fig. 1 illustrates a computer system with a conventional user interface;

Fig. 2 is a configuration diagram of a touch-screen-equipped workstation, to which the present invention may be applied;

Fig. 3 is a schematic diagram illustrating the principle of the present invention;

Fig. 4(a) shows a display information table;

Fig. 4(b) shows touch screen information;

Fig. 5 is a flowchart illustrating a pick manipulation;

Fig. 6 is a diagram illustrating a pick manipulation;

Fig. 7 is a diagram illustrating a scroll manipulation;

Fig. 8 is a diagram illustrating a push manipulation;

Fig. 9 is a diagram illustrating a flip manipulation;

Fig. 10 is a diagram illustrating a roll manipulation; and

Fig. 11 is a diagram illustrating a distort-restore manipulation.

Throughout the above-mentioned drawings, identical reference numerals are used to designate the same or similar component parts.

Fig. 2 is a configuration diagram of a touch screen-equipped workstation for implementing the

present invention.

In addition to the conventional system shown in Fig. 1, the system includes an input-output (abbreviated to I/O) port 8, a touch screen controller 15 and a touch screen unit 1 with a touch screen 11. The touch screen controller 15, connected to the input-output port 8 through an RS-232C interface, controls the touch screen unit 1. The touch screen unit 1, which is sensitive to a position or positions (X-Y co-ordinates) where it is touched, and preferably also to a pressure applied to it, acts as a user interface that allows a user to send signals to the CPU by touching an area thereon with a body, such as a finger or a pencil.

Fig. 3 is a schematic diagram illustrating the principle of the present invention.

For easy understanding of the principle, the input-output port 8, touch screen controller 15 and touch screen unit 1 shown in Fig. 2 are represented by the touch screen unit 1; and the frame memory 6 and display unit 3 are represented by the display unit 3. A the system controller 50, touch discriminator 51 display controller 52 and display information table 1T, which are stored in the main memory 50, control display operations featured by the present invention.

Fig. 4(a) shows a display information table. Fig. 4(b) shows touch screen information.

A display information table 1T, which is provided in the main memory 5, corresponding to objects, includes an object type, display position information, file information, normal-display file name and special-state file name. The object type defines the type including the shape, properties, circumstances, etc., of the object. The display position information defines the size of the object (width, height), and the position (top-left coordinates X,Y) and the angle at which the object is displayed on the display unit 1. The file information defines the size (width, height) the object data to be displayed occupies in the display data file, and also the position (top-left coordinates X,Y) where the object data to be displayed is stored in the display data file. The normal-display file name specifies a display data file where object data for displaying a normal state of the object is stored. The special-state file name specifies a display data file where object data for displaying a special state (e.g., turn-over indication of display color, used for displaying intermediate process of manipulating the object) of the object is stored.

Touch-screen information 2I, which is sent from the touch screen unit 1, includes a touch position (X-Y coordinates) where the touch screen 11 is touched and a pressure applied thereon.

Following embodiments of the present invention correspond, item for item, to the Claims recited later.

(1) The touch discriminator 51, based on the touch screen information 2I from the touch screen unit 1, discriminates the type of a touch an operator's finger has on the touch screen 11, that is, a touch type including, i.e., a "continuous touch start" and "continuous touch end" explained later. The touch discriminator 51 sends to the system controller 50, the result of the discrimination as a touch report 3R, which includes a touch type and touch coordinates.

Based on the touch report 3R from the touch discriminator 51 and the display information table 1T, the system controller 50 determines the type of a manipulation conducted by an operator and, according to the determination, updates the display information table 1T. Then, the system controller 50 sends to the display controller 52, a display update request 4Q along with "display update data" which includes contents of the display information table 1T updated (including display position information, file information and file name).

On receipt of the display update request 4Q from the system controller 50, the display controller 52 reads a display data file (including object data) specified by the file name from the hard disk 7 and stores the data into the main memory 5. The display controller 52 then updates the object data in accordance with the display update data from the system controller 50 and loads the thus-updated object data into the frame memory 6 to display the object, as manipulated by the operator on the touch screen unit 1.

Thus, the present invention determines a manipulation to be conducted on the object displayed, based on the touch screen information 2I which results from an operator's touching the touch screen 11 and the display information table 1T which defines the object's shape, physical properties, display position, etc. It then displays the object according to the manipulation determined, as intended by the operator.

(2) Pick manipulation (see Figs. 5 and 6.)

A pick manipulation is conducted in such a way as an object is picked up at a position on the display surface of the display unit 3 and placed at another position.

Fig. 5 is a flowchart illustrating a pick manipulation. Fig. 6 is a diagram illustrating a pick manipulation.

A pick manipulation is carried out according to the following steps (S1-S8) in Fig. 5:

(S1) The system controller 50 receives a touch report 3R from the touch discriminator 51.

(S2) The system controller 50 checks the touch report 3R to see whether the object-

finger relation is a pick manipulation as shown in Fig. 6(a), based on the touch report 3R and contents of the display information table 1T shown in Fig. 6(c). When the relation is not a pick manipulation, the system controller 50 checks the touch report 3R for other manipulation.

(S3) When the relation is a pick manipulation, the system controller 50 sends a display update request 4Q including "display update data", commanding that the special-state file (turn-over indication) be displayed at the position specified by the display information table 1T.

(S4) The system controller 50 receives a touch report 3R.

(S5) The system controller 50 determines whether the touch report 3R includes a "continuous touch end", which occurs when the finger-object relation is as in Fig. 6(b). When a "continuous touch end" is reported, the operation goes to step (S8).

(S6) Otherwise, the system controller 50 updates the display position information "coordinates (X, Y)" of the display information table 1T so that the object is positioned between the two fingers.

(S7) The system controller 50 sends display update request 4Q to the display controller 52, commanding that the special-state file be displayed according to the display information table 1T updated, and returns to step (S4).

(S8) When "continuous touch end" is reported by a touch report 3R, the system controller 50 sends a display update request 4Q to the display controller 52, commanding that the normal-display file be displayed at the position specified in the display information table 1T.

Following manipulations are carried out in the same way as described in the above flowchart of the pick manipulation.

(3) Scroll manipulation (see Fig. 7.)

A scroll manipulation is conducted in such a way as an object extending outside of the display surface of the display unit 3 is moved into and out of the display surface.

Fig. 7 is a diagram illustrating a scroll manipulation.

On determining that the finger moves while touching the touch screen 11 based on the touch screen information 2I from the touch screen unit 1, the discriminator 51 sends to the system controller 50, a touch report 3R including "continuous touch start" for the touch type and also "coordinates (800, 800)" for the touch position. As another touch screen information 2I

comes in, the discriminator 51 sends a touch report 3R including "continuous touch in progress" and coordinates (780, 800). When the touch screen information 2I is not sent for more than 100 milliseconds, for example, the discriminator 51 sends a touch report 3R including "continuous touch end" and coordinates (700, 800) to the system controller 50.

when a "continuous touch start" is reported and the "object type" is defined as "out-screen" in the display information table 1T, the system controller 50 recognizes the object as a large one extending beyond the display screen. Then, the system controller 50 determines the speed at which the finger has moved from right to left, for example, based on a change in the X-coordinate in the touch report 3R.

Depending on whether the finger has moved at a speed of more (high-speed) or less (normal-speed) than for example 20 dots (pixels) e.g. since the last check, the display screen is scrolled first at an interval of 100 or 500 milliseconds, respectively. Then, the interval, at which the display update request 4Q is sent to the display controller 52, is increased by a factor 1.5 at each touch report 3R and, when the interval reaches 2 seconds, the scrolling is stopped.

Practically, the screen is so controlled that it starts scrolling at an above-mentioned speed after a finger has moved a distance of 4 dots or more. That is, on recognizing that the finger has moved for that distance, the system controller 50 updates the file information "display position X" of the display information table 1T so that the object is displayed to the left by 10 dots, for example. Then, it sends to the display controller 52, a display update request including display position information, file information and normal display file name from the display information table 1T updated.

The display controller 52 reads from the hard disk a display file specified by the normal display file name and loads it in the main memory 5. The display controller 52 then transfers only the part of the display file specified by the file information "display position X" of the display information table 1T, from the main memory 5 to the appropriate location of the frame memory 6.

In the same way, the system controller 50 sends a display update request 4Q to the display controller 52 every time it receives a touch report 3R .

When another "continuous touch" is reported before the scroll currently in progress comes to a stop, a new scroll can start from this point and at the first speed described above.

(4) Scroll-stop manipulation (see Fig. 7.)

Fig. 7 is a diagram illustrating a scroll manipulation.

When a touch position given by a touch report 3R is the same as or approximately 5 dots apart from the position of the scrolling currently in progress, the system controller 50 doubles the frequency with which display update requests 4Q are sent to the display controller 52, in order to put an end to the scrolling.

(5) Push manipulation (see Fig. 8.)

A push manipulation is conducted in such a way as an object is pushed on the display surface of the display unit 3.

Fig. 8 is a diagram illustrating a push manipulation.

The system controller 50 determines the type of a manipulation, based on the touch report 3R and contents of the display information table 1T shown in Fig. 8(c). When the manipulation is a push manipulation as shown in Fig. 8(a), the system controller 50 sends to the display controller 52, a display update request 4Q including display position information, file information and normal display file name so that the object is displayed close to the finger position reported by the touch report 3R. The above display operation is repeated until a "continuous touch end" is reported by a touch report 3R.

(6) Push-while-rotate manipulation (see Fig. 8.)

A push-while-rotate manipulation is conducted in such a way as an object is pushed at a position off its center (or the center of gravity) and it moves rotating on the display surface of the display unit 3.

Fig. 8 is a diagram illustrating a push manipulation.

The system controller 50 determines the type of a manipulation, based on the touch report 3R and contents of the display information table 1T shown in Fig. 8(c). When the manipulation is a push-while-rotate manipulation as shown in Fig. 8(b), the system controller 50 sends to the display controller 52, display update requests 4Q with the angle of rotation increasing by 2 degrees, i.e., while increasing the angle in the display information table 1T shown in Fig. 8(c).

The display controller 52 reads the display file from the hard disk and loads the data in the main memory 5, rotates the object by the angle and with the left-top coordinates (X, Y) as a rotational center, as specified by the display update request 4Q, and transfers the data with the object rotated, from the main memory 5 to the frame memory 6.

(7) Flip manipulation (see Fig. 9.)

A flip manipulation is conducted in such a

way as a finger flips an object or touches the object from a remote position at a high speed on the display surface of the display unit 3.

Fig. 9 is a diagram illustrating a flip manipulation.

When a touch report 3R is input from the touch discriminator 51, the system controller 50 discriminates the type of a manipulation based on the touch report 3R and contents of the display information table 1T shown in Fig. 9 (c). When the manipulation is a flip manipulation as shown in Fig. 9 (a), the system controller 50 obtains a finger speed based on the touch report 3R and also an object speed (i.e., the interval at which display update requests 4Q are sent to the display controller 52), in the same way as described in item (3). The system controller 50 sends display update requests 4Q to the display controller 52, while updating the display position information left-top coordinates (X, Y) of the display information table 1T so that the object moves in the direction the finger moves. The system controller 50 stops moving the object when the above-mentioned interval reaches 2 seconds.

(8) Flip-under-gravity manipulation (see Fig. 9.)

A flip-under-gravity manipulation is conducted in such a way as an object which is subjected to a gravity is flipped by a finger on the display surface of the display unit 3.

Fig. 9 is a diagram illustrating a flip manipulation.

When the finger manipulation is a flip as in the above item (8) and the display information table 1T defines the object type as "gravity" meaning that the object is subjected to gravity, for example, the object moves under the combined influences of inertia and simulated gravity, i.e. "falls" as shown in Fig. 9(b). Therefore, the system controller 50 sends display update requests 4Q to the display controller 52, while updating the display position information left-top coordinates (X, Y) by adding a value to the Y-coordinate of of the display information table 1T. The value is represented by 2 to the Nth power (N: the number of display-update requests 4Q sent). In this case, too, the system controller 50 stops moving the object when the above-mentioned interval reaches 2 seconds. The resulting trajectory may be a parabola.

(9) Roll manipulation (see Fig. 10.)

A roll manipulation is conducted in such a way as a rollable object is rolled by a finger on the display surface of the display unit 3.

Fig. 10 is a diagram illustrating a roll manipulation.

When a touch report 3R is input from the touch discriminator 51 and the display informa-

tion table 1T defines the object type as "rollable" meaning that the object is constructed such that it rolls when flipped like a globe or a cylinder, as shown in Fig. 10(a), the system controller 50 sends display update requests 4Q to the display controller 52, while updating the display position information left-top coordinates (X, Y) of the display information table 1T so that the object moves a distance 10 per cent behind the distance and in the direction the finger moves.

(10) Distort-restore manipulation (see Fig. 11.)

A distort-restore manipulation is conducted in such a way as an "elastic" object is pressed by a finger on the display surface of the display unit 3, thereby deforming the displayed object.

Fig. 11 is a diagram illustrating a distort-restore manipulation.

When a touch report 3R is input from the touch discriminator 51 and the display information table 1T defines the object type as "elastic" meaning that the object can be distorted and restored according to a pressure applied thereon by a finger, as shown in Fig. 11(a), the system controller 50 calculates an amount of distortion of the object based on the pressure reported by the touch report 3R. It stores in the display information table 1T, a special-state file name specifying one of special-state files (for displaying a distorted state of the object in turn-over indication) corresponding to the amount of distortion calculated. Then, the system controller 50 sends a display update request 4Q to the display controller 52, commanding that the special-state file be displayed at the current display position. When the above operation is repeated as necessary and a "continuous touch end" is reported by a touch report 3R, the system controller 50 sends a display update request 4Q (with a normal display file name specified) to the display controller 52, commanding that a normal display file (normal indication) be displayed at the current display position. A plurality of special-state files are provided in the hard disk 7, corresponding to the amount of distortion of the object, which results from a pressure applied on the touch screen 11.

As is apparent by the above description, the present invention regards a display screen as a virtual space. It defines conditions and physical properties of an object (e.g., weight, hardness, frictional resistance, center of gravity) in the display information table 1T. It also receives touch screen information 2I indicating a finger-touched position and pressure is input from a touch screen unit 1. Based on the touch screen information 2I and the display information table 1T, the present invention determines a manipulation to be conducted on the

object displayed, e.g. scrolling, picking (up), pushing, rolling, distorting the object on the display surface of the display unit 3. Thus, the present invention allows a user to manipulate an object displayed on a display device quite easily, even when the user has little knowledge of computers.

The above description refers to a touch screen on the face of a display device, and this is the most preferable arrangement from the viewpoint of ease of use. However, the present invention is not limited to a touch screen, since it can also be applied using a touch panel quite separate from the display device, e.g. a graphics tablet. In this case, a finger or other body touching the panel may be represented by a symbol on the display device, so as to allow manipulation of objects on the display simply by observing the display.

Claims

1. An apparatus for manipulating an object displayed on a display device, comprising:-
 - a touch panel, representing an area of a display surface of the display device and sensitive at least to a position on the panel at which a body touches, for outputting touch panel information representing motion of the body;
 - means for storing a plurality of data files which store object data for displaying the object in different states;
 - display information storage means for storing object information including at least:-
 - an object type which specifies the shape and physical properties of the object,
 - display position information which specifies a position where the object is displayed on the display device,
 - file information which specifies the size and location of a part of the object data stored in one of said plurality of data files, and
 - a file name which specifies one of said plurality of data files; and
 - display control means, responsive to the touch panel information and to the object information included in said display information storage means, for recognizing a manipulation to be conducted on the object and for displaying the object on the display device in accordance with the recognition.
2. An apparatus according to claim 1, wherein the touch panel is a touch screen which is provided on the display surface of the display device.
3. An apparatus according to claim 2, wherein in response to touch panel information indicating

that two bodies touch both sides of the object, move and stop with a distance in between, said display control means is operable to recognize a pick manipulation and to display the object on the display device so that the object moves on the display surface of the display device from where the two bodies touch both sides of the object to where the two bodies stop with a distance in between.

4. An apparatus according to claim 2 or 3, wherein in response to the touch panel information indicating that a body touches the object and moves on said touch panel while keeping in contact with the object, and in response to object information specifying the object type as "out-of-screen" in said display information storage means, which means that the object is a large one extending beyond the display screen, said display control means recognizes a scroll manipulation and displays the object on the display device so that the object scrolls on the display surface of the display device.

5. An apparatus according to claim 4, wherein in response to touch panel information from said touch panel indicating that the moving body stops, said display control means recognizes a scroll-stop manipulation and displays the object on the display device so that the scrolling object stops on the display surface of the display device.

6. An apparatus according to any of claims 2 to 5, wherein in response to touch panel information indicating that a body touches the object at its center or center of gravity, moves and stops on said touch panel while keeping in contact with the object, said display control means recognizes a push manipulation and displays the object on the display device so that the object moves on the display surface from where the body touches the object to where the body stops.

7. An apparatus according to any of claims 2 to 6, wherein in response to touch panel information indicating that a body touches the object at a position off the center or the center of gravity thereof, moves and stops on said touch panel while keeping in contact with the object, said display control means recognizes a push-while-rotate manipulation and displays the object on the display device so that the object moves while rotating on the display surface from where the body touches the object to where the body stops.

8. An apparatus according to any of claims 2 to 7, wherein in response to touch panel information from said touch panel indicating that a body touches the object from a position apart therefrom at a speed higher than a predetermined speed, said display control means recognizes a flip manipulation and displays the object on the display device so that the object moves a distance proportional to the speed with which the body touches the object and in the direction toward which the body touches the object.

9. An apparatus according to any of claims 2 to 8, wherein in response to touch panel information from said touch panel indicating that a body touches the object from a position apart therefrom at a speed higher than a predetermined speed, and in response to object information specifying the object type as "gravity" in said display information storage means, which means that the object is subject to gravity, said display control means recognizes a flip-under-gravity manipulation and displays the object on the display device so that the object moves a distance proportional to the speed with which the body touches the object and along a trajectory like that which the object would describe if it were a physical object moving under the force of gravity.

10. An apparatus according to any of claims 2 to 9, wherein in response to touch panel information indicating that a body touches the object, moves and stops on said touch panel while keeping in contact with the object, and in response to object information specifying the object type as "rollable" in said display information storage means, said display control means recognizes a roll manipulation and displays the object on the display device so that the object moves with positional relations between the object and the body varying from those at the beginning as the body moves.

11. An apparatus according to any of claims 2 to 10, wherein said touch panel is sensitive to an amount of pressure applied thereon, and wherein in response to touch panel information indicating that a body touches the object with an amount of pressure, and in response to object information specifying the object type as "elastic" in said display information storage means, said display control means recognizes a distort-restore manipulation and displays the object on the display device so that the object varies in a degree of distortion and/or restoration according to the amount of pressure ap-

plied.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

9

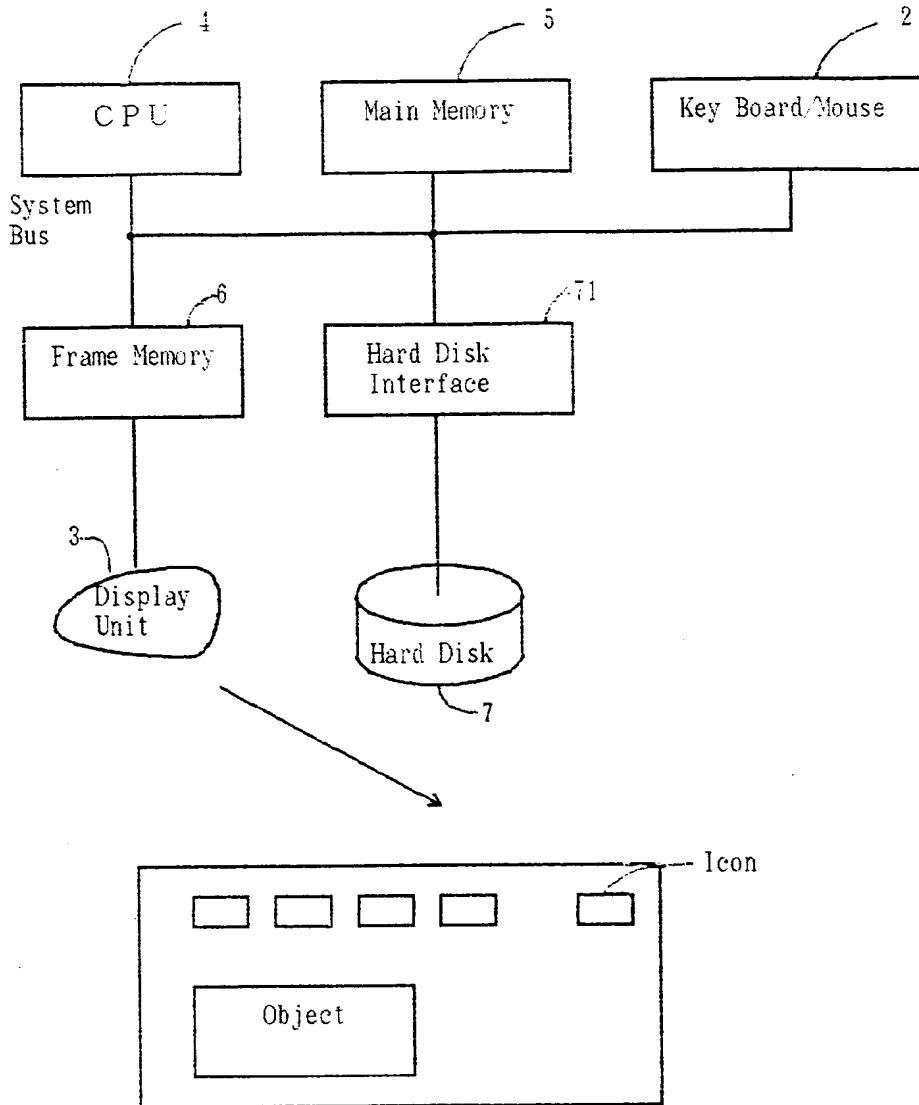


FIG. 1

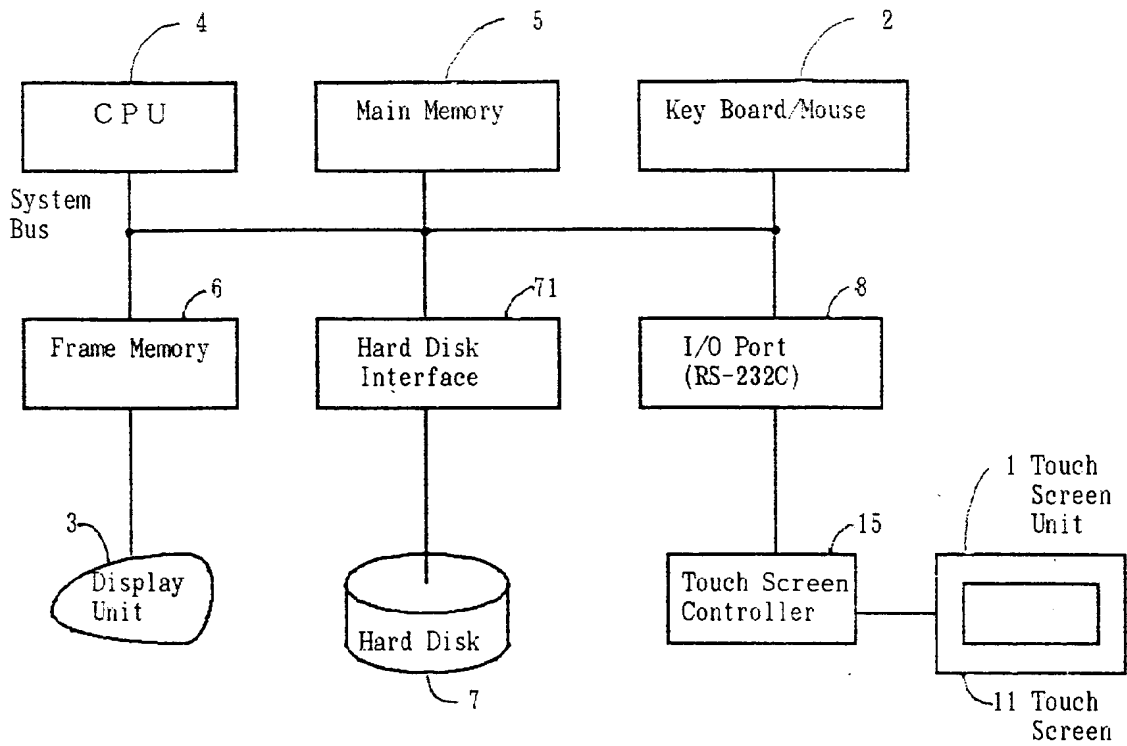


FIG. 2

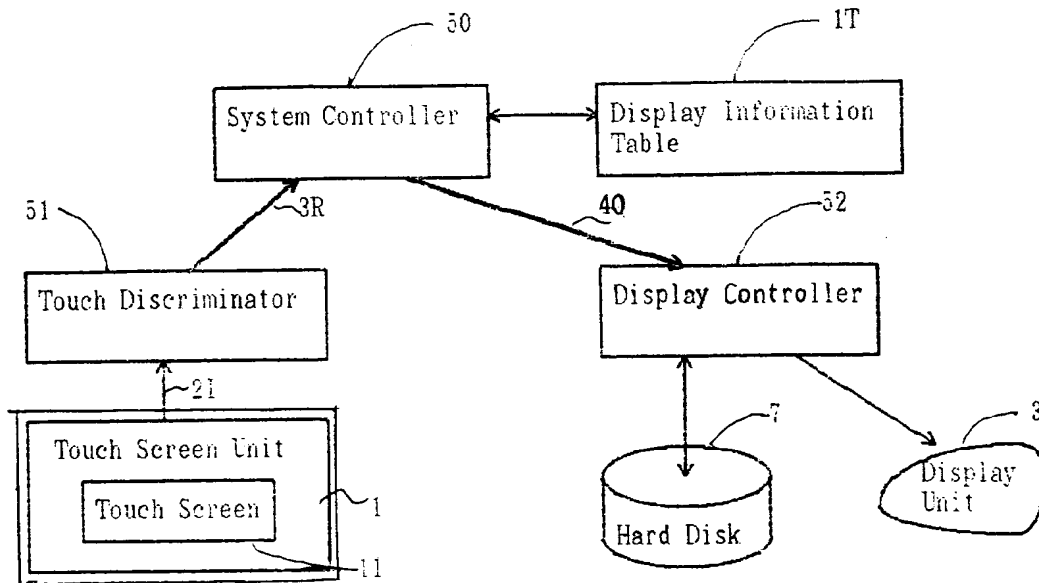


FIG. 3

Object type	Display position information				File information				Normal display file name	Special state file name
	Top-left coord		Size		Total size		Display position			
	X	Y	W	H	W	Y	X	Y		

1T

FIG. 4 (a)

		X-coord (4 bytes)	X-coord (4 bytes)	Pressure (4 bytes)
--	--	-------------------	-------------------	--------------------

2T

FIG. 4 (b)

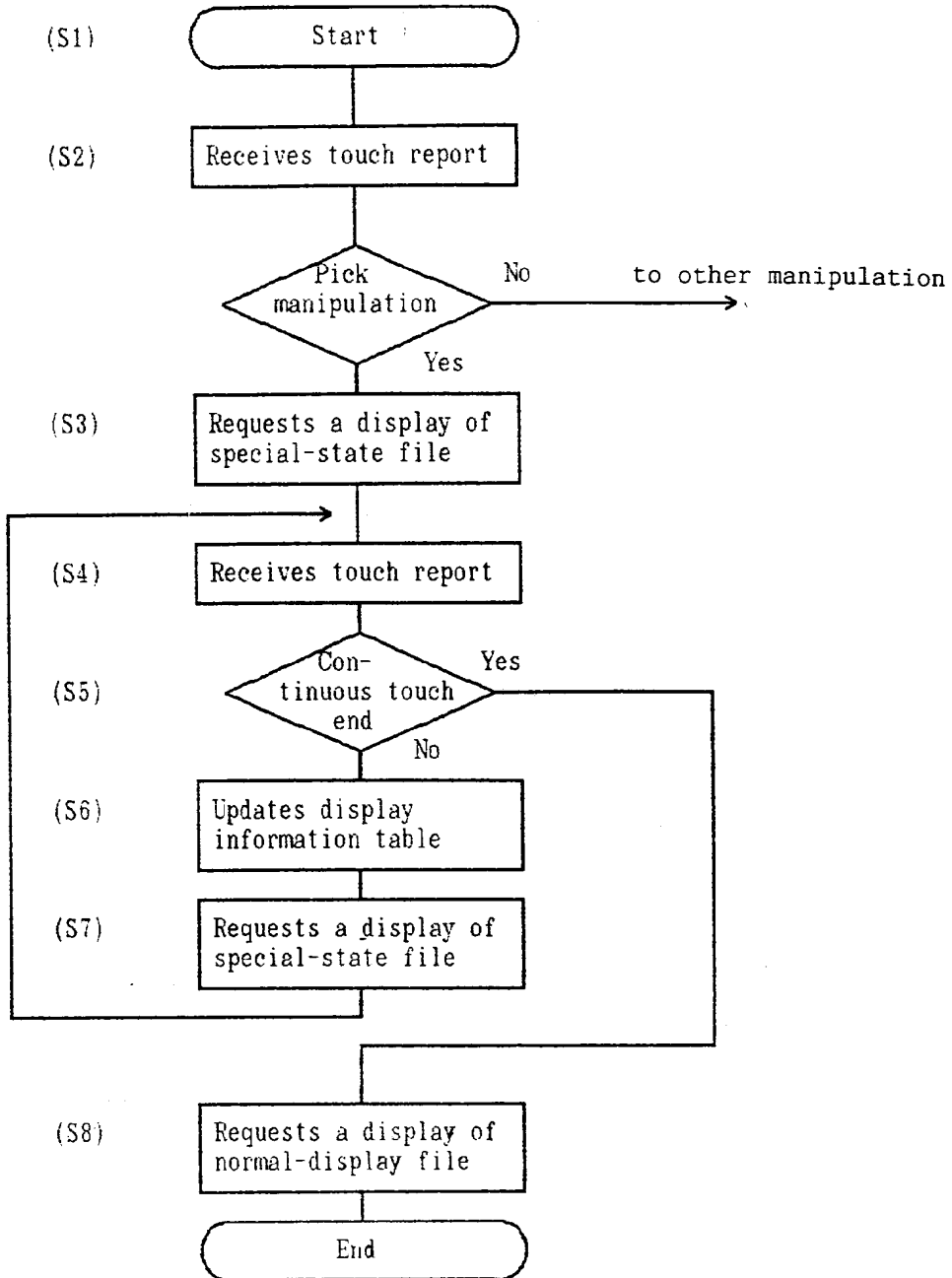


FIG. 5

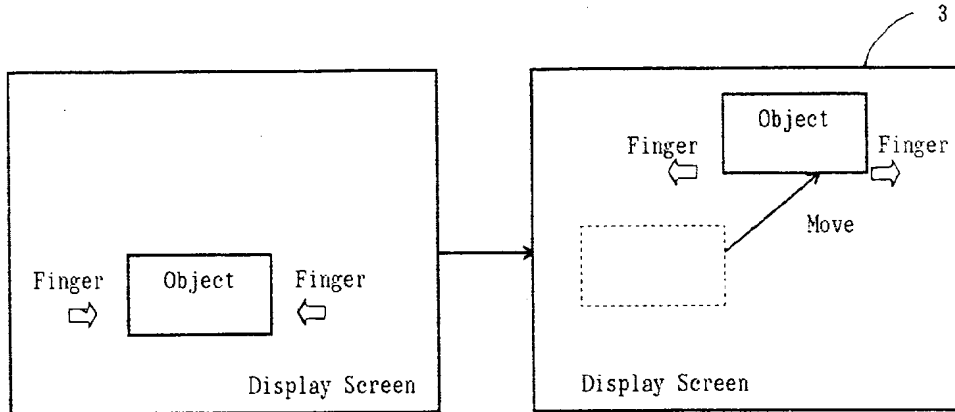


FIG. 6 (a)

FIG. 6 (b)

Object type	Display position information					File information				Normal display file name	Special state file name
	Top-left coord		Size		A n g	Total size		Display position			
	X	Y	W	H		W	Y	X	Y		
Normal	200	500	400	300	0	—	—	—	—	OBJ1	OBJ10

FIG. 6 (c)

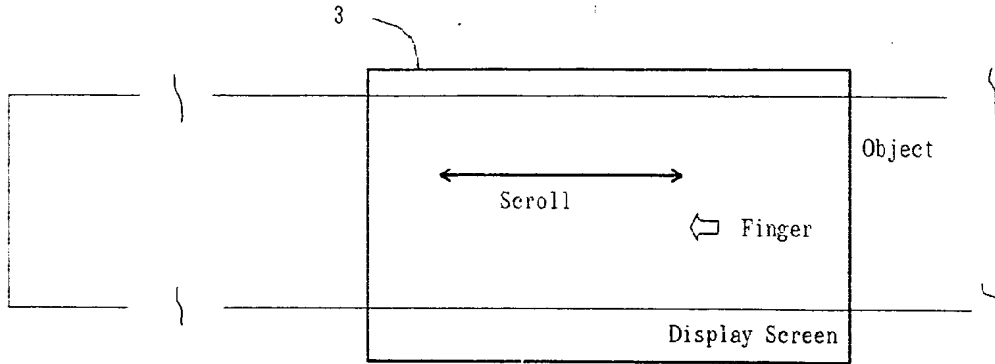


FIG. 7 (a)

Object type	Display position information					File information				Normal display file name	Special state file name
	Top-left coord		Size		A n g	Total size		Display position			
	X	Y	W	H		W	Y	X	Y		
Out-Screen	0	100	1152	700	0	3000	700	1000	0	BIG	—

FIG. 7 (b)

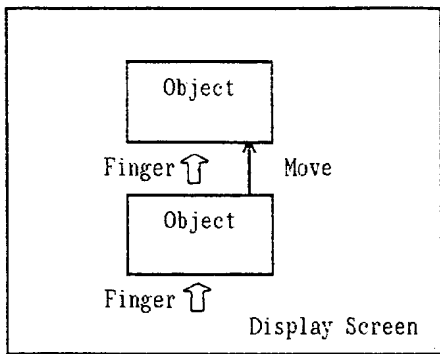


FIG. 8 (a)

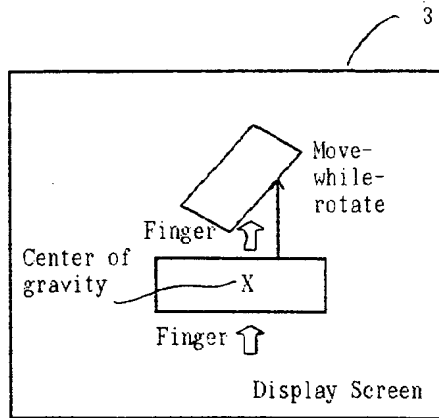


FIG. 8 (b)

Object type	Display position information					File information				Normal display file name	Special state file name
	Top-left coord		Size		A n g	Total size		Display position			
	X	Y	W	H		W	Y	X	Y		
Normal	200	500	400	100	0	—	—	—	—	OBJ2	

FIG. 8 (c)

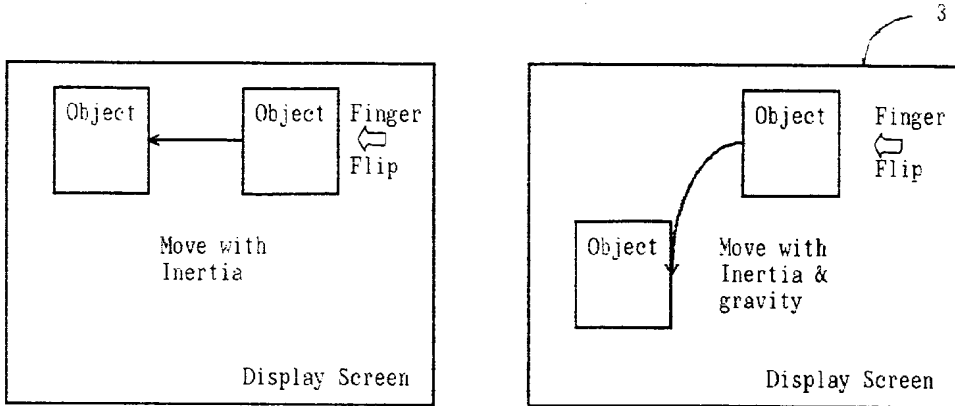


FIG. 9 (a)

FIG. 9 (b)

Object type	Display position information					File information				Normal display file name	Special state file name
	Top-left coord		Size		Ang	Total size		Display position			
	X	Y	W	H		W	Y	X	Y		
Normal	500	100	200	400	0	—	—	—	—	OBJ3	—

FIG. 9 (c)

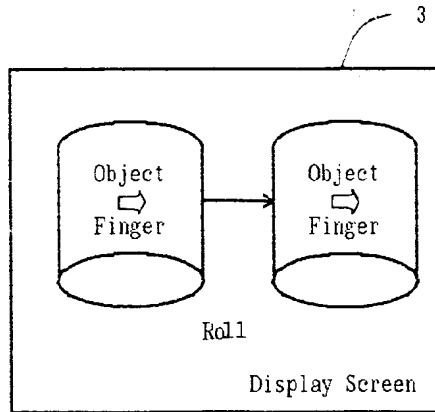


FIG. 10 (a)

Object type	Display position information					File information				Normal display file name	Special state file name
	Top-left coord		Size		Angle	Total size		Display position			
	X	Y	W	H		W	Y	X	Y		
Roll-able	50	100	400	500	0	—	—	—	—	OBJ4	—

FIG. 10 (b)

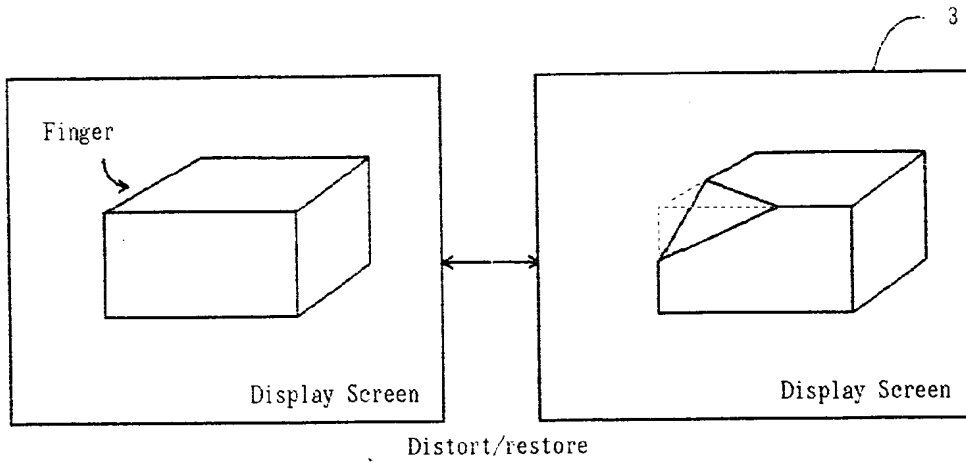


FIG. 11 (a)

Object type	Display position information					File information				Normal display file name	Special state file name
	Top-left coord		Size		Angle	Total size		Display position			
	X	Y	W	H		W	Y	X	Y		
Elastic	200	200	400	400	0	—	—	—	—	OBJ5	OBJ50

FIG. 11 (b)

(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

特開平6-282369

(43)公開日 平成6年(1994)10月7日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 3/03	3 4 5 A	7165-5B		
	3 8 0 A	7165-5B		

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 25 頁)

(21)出願番号 特願平5-93583
 (22)出願日 平成5年(1993)3月29日

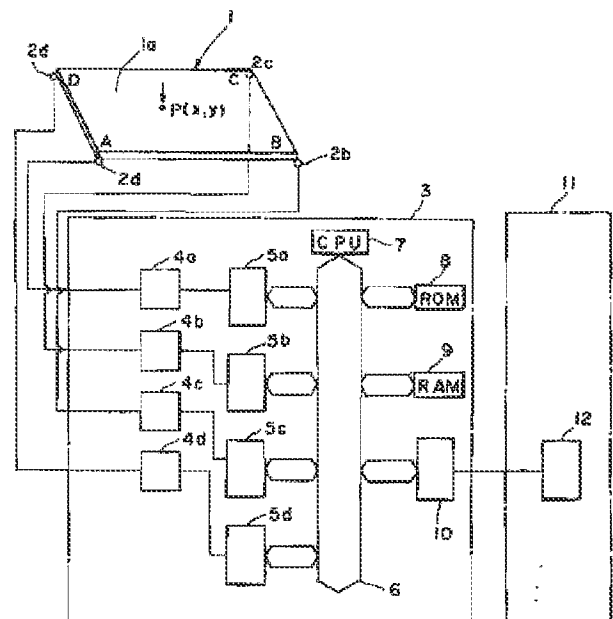
(71)出願人 000010098
 アルプス電気株式会社
 東京都大田区雪谷大塚町1番7号
 (72)発明者 鈴木 英樹
 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内
 (72)発明者 戸田 安
 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

(54)【発明の名称】 座標入力装置

(57)【要約】

【目的】 本発明は、操作者の意志に反してスイッチ入力となされる不都合を防止し、実際の人間の操作時の押圧力および操作移動量の実測データに基づいて、様々な操作状態においてスイッチ入力する意志で操作した時にだけスイッチ入力となされるような、操作性に優れた座標入力装置を提供することができる。

【構成】 押圧力を印加する操作面を有する操作板と、前記操作面の裏面に設けられた圧力検出手段と、前記剛体板の押圧力が印加された点の座標を検出する座標検出手段とを備えた座標入力装置の処理手段で、該押圧量または該押圧量の時間的変化量とが設定値を越えたか否かを検出し、加えて前記座標の変化量が設定値を越えたか否かを判別することによりスイッチ入力の有無を判別し、スイッチ入力開始信号またはスイッチ入力解除信号を発生させる処理手段とを備えている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 押圧力を印加する操作面を有する操作板と、
 前記操作面の裏面に設けられた圧力検出手段と、
 前記操作板の押圧力が印加された点の座標を検出する座標検出手段と、
 前記座標検出手段が検出する座標の移動量、前記圧力検出手段が検出する押圧量または該押圧量の時間的変化量をそれぞれの設定値と比較し、比較した結果よりスイッチ入力の有無を判別し、スイッチ入力開始信号またはスイッチ入力解除信号を発生させる処理手段とを備えたことを特徴とする座標入力装置。

【請求項2】 上記処理手段がスイッチ入力有りと判別した場合に、更に、所定時間内の座標の移動量を設定値と比較し、比較の結果設定値を越えている場合に、スイッチ入力が開始された状態を保持するスイッチ入力保持モードに移行し、スイッチ入力保持モードにおいて上記処理手段によりスイッチ入力有りと判別した場合に、前記スイッチ入力保持モードを解除することを特徴とする請求項1記載の座標入力装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、指またはペン等により指示した操作面の位置の座標をパソコン等に入力したりする時などに用いられる座標入力装置に関し、特に座標の入力に加え、操作面からスイッチ入力を可能にする座標入力装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、指またはペン等により指示した操作面の位置の座標をパソコン等に入力したりする時などに用いられる座標入力装置として、光、弾性波、磁力、静電容量などを用いた様々なタブレットが考案されている。

【0003】 そして、このようなタブレットではパソコン等に座標を入力することはできたが、例えばディスプレイ上の指定した位置にあるアイコンを選択したりする場合には、先端にスイッチを備えた特殊なペンを用いたり、座標を入力している指を操作面から離して座標を入力する操作面とは別体に設けられた押釦スイッチを押下したりしなければならず、操作性に劣るものであった。そこでこの問題点を解決するため、例えば特開昭61-201320号公報に開示されているタブレットのような、操作面から座標の入力と共にスイッチ入力をも可能にするようなタブレットが提案されている。

【0004】 上記公報に開示されているタブレットの座標入力検出部の構成は、図13に示すように、操作面21aを有する剛体板21の裏面の4角すなわち点A～点Dにストレーンゲージ等の感圧素子22a～22dが設けられており、これら各感圧素子22a～22dはその

2

接続され、変換器23aと変換器23bの出力はこれらの出力を加算する加算器24aに、変換器23bと変換器23cの出力は加算器24bに、変換器23cと変換器23dの出力は加算器24cに、変換器23dと変換器23aの出力は加算器24dにそれぞれ接続されている。そして、加算器24bと加算器24dの出力はこれらの出力の比を出力する割算回路25aに、加算器24aと加算器24cの出力は割算回路25bにそれぞれ接続され、前記割算回路25aの出力はその出力を座標の位置に変換するA/Dコンバータ26aに、前記割算回路25bの出力はA/Dコンバータ26bに接続されており、27a、27bはその出力端子である。

【0005】 この座標入力検出部の構成において、操作面21a上に圧力を加えると、その圧力を加えた位置によって4個の感圧素子23a～23dの圧力分布が変わり、その分圧の分布により圧力を加えた位置を求めることができる。つまり、横方向の座標は、加算器24dの出力である点Aでの分圧および点Dでの分圧の和と、加算器24bの出力である点Bでの分圧および点Cでの分圧の和とが、割算回路25aに入力されてそれらの比が求められ、この比が加圧点からそれぞれの感圧素子までの距離の比であることを用いA/Dコンバータ26aによりその出力を座標の位置に変換して出力端子27aから出力するようになっている。縦方向の座標についても同様に、加算器24a、加算器24c、割算回路25b、A/Dコンバータ26bにより座標の位置を出力するようになっている。

【0006】 次にこのタブレットのスイッチ入力検出部の構成は、図13の加算器24aと加算器24cの出力が再度加算器24eにより加算され、スイッチ信号発生回路28に接続されている。そしてスイッチ信号発生回路28の構成は、まず図14(a)に示す回路では、コンパレータ30に加算器24eの出力と比較用の電池31が接続されている。

【0007】 そしてこの回路で、コンパレータ30は、点A～点Dの分圧の合計である加算器24eの出力電圧と比較用の電池31の電圧とを比較し、比較用電池31よりも加算器24eの出力電圧の方が高い時に出力端子29からスイッチ入力信号を発生させるようになっている。

【0008】 また図14(b)に示す回路では、コンパレータ30には比較用の電池31と微分回路32を介して接続されており、微分回路32はコンデンサ33と抵抗34とから構成されている。

【0009】 そしてこの回路で、加算器24eの出力電圧は微分回路32で微分され、電圧の変化分だけがコンパレータ30に入力され、この変化分の電圧と比較用の電池31の電圧とを比較し、比較用電池31よりも高い電圧が発生した時に出力端子29からスイッチ入力信号を発生させるようになっている。

10

20

30

40

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上記タブレットにおいては、押圧力または押圧力の変化分が設定値を越えているか否かのみによってスイッチ入力となされたかどうかを判断するため、操作面を押圧する押圧力または押圧力の変化分が設定値を越えていた場合、座標の入力だけをしようとして操作面に指を触れたのか、スイッチ入力をしようとして指を触れたのかを区別することができなかつた。つまり、操作者がスイッチ入力はせずに座標だけの入力をする意志で操作面に触れたにも関わらず、その操作面に触れた指の押圧力またはその変化分が設定値を越えてしまった場合、操作者の意志に反してスイッチ入力となされてしまうという不都合が生じた。

【0011】また、操作面上で指を移動させて座標の入力をしている最中においても、操作者が力を入れ過ぎて操作面を押圧する押圧力またはその変化分が設定値を越えてしまった場合にも、操作者の意志に反してスイッチ入力となされてしまうといった不都合が生じた。

【0012】本発明の目的は、このような操作者の意志に反してスイッチ入力となされる不都合を防止し、実際の人間の操作時の押圧力および操作した移動量の実測データに基づいて、様々な操作状態においてスイッチ入力する意志で操作した時にだけスイッチ入力となされるような、操作性に優れた座標入力装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、押圧力を印加する操作面を有する操作板と、前記操作面の裏面に設けられた圧力検出手段と、前記操作板の押圧力が印加された点の座標を検出する座標検出手段と、前記座標検出手段が検出する座標の移動量、前記圧力検出手段が検出する押圧量または該押圧量の時間的変化量をそれぞれの設定値と比較し、比較した結果よりスイッチ入力の有無を判別し、スイッチ入力開始信号またはスイッチ入力解除信号を発生させる処理手段とを備えたことを特徴としている。

【0014】加えて、上記処理手段がスイッチ入力有りと判別した場合に、更に、所定時間内の座標の移動量を設定値と比較し、比較の結果設定値を越えている場合に、スイッチ入力開始された状態を保持するスイッチ入力保持モードに移行し、スイッチ入力保持モードにおいて上記処理手段によりスイッチ入力有りと判別した場合に、前記スイッチ入力保持モードを解除することを特徴としている。

【0015】

【作用】上記構成により、操作者がスイッチ入力する意志なしに操作面を強く押圧した時に、押圧量または押圧量の時間的変化量が設定値を越えても、その時の座標の移動量が設定値を越えていない場合にはスイッチ入力す

てスイッチ入力となされることがない。

【0016】加えて、処理手段がスイッチ入力有りと判別し、座標の変化量が設定値を越えた場合に、スイッチ入力開始された状態を保持することにより、スイッチ入力を継続しながら操作面上を指などを移動させている最中に操作面の端に当たってしまつてそれ以上移動できない場合でも、スイッチ入力開始された状態を保持されたままなので、操作面から指などを離して新たに操作面に触れてスイッチ入力しながらの移動操作が継続して行うことができる。

【0017】

【実施例】図1は本発明の座標入力装置の構成を示すブロック図を示し、図2(a)、(b)はスイッチ入力をする意志で操作面1aに触れた実測データで、図2

(a)その時間-押圧力関係グラフを、図2(b)はその時間-移動量関係グラフを示し、図3(a)、(b)はスイッチ入力はせずに移動操作だけをする意志で操作面1aに触れた時の実測データで、図3(a)はその時間-押圧力関係グラフを、図3(b)はその時間-移動量関係グラフを示し、図4(a)、(b)は本発明の第1の実施例の処理手順を示すフローチャートを示し、図4(a)はそのスイッチ入力ONを検出するフローチャート、図4(b)はそのスイッチ入力OFFを検出するフローチャートである。

【0018】そして、図5(a)、(b)はペンなど硬質なものを用いてスイッチ入力をする意志で操作面1aに触れた時の実測データで、図5(a)はその時間-押圧力関係グラフを、図5(b)はその時間-移動量関係グラフを示し、図6(a)、(b)はペンなど硬質なものを用いてスイッチ入力はせずに移動操作だけをする意志で操作面1aに触れた時の実測データで、図6(a)はその時間-押圧力関係グラフを、図6(b)はその時間-移動量関係グラフを示し、図7は本発明の第2の実施例の処理手順を示すフローチャートを示し、図7

(a)はそのスイッチ入力ONを検出するフローチャート、図7(b)はそのスイッチ入力OFFを検出するフローチャートである。

【0019】更に、図8(a)、(b)は操作面1aを指で操作しながらスイッチ入力をする意志で操作した時の実測データで、図8(a)は時間-押圧力関係グラフを、図8(b)はその時間-移動量関係グラフを示し、図9(a)、(b)は操作面1aを指で操作しながらスイッチ入力をする意志なしに押圧力が加わった時の実測データで、図9(a)はその時間-押圧力関係グラフを、図9(b)はその時間-移動量関係グラフを示し、図10は第3の実施例の処理手順を示すフローチャートを示し、図10(a)はそのスイッチ入力ONを検出するフローチャート、図10(b)はそのスイッチ入力OFFを検出するフローチャートである。

【0020】また、図11は第4の実施例の処理手順を示す

示すフローチャートを示し、図11(a)はそのドラッグモードを解除するフローチャート、図11(b)はそのドラッグモードに入るフローチャートである。そして、図12は第5の実施例の処理手順を示すフローチャートを示し、図12(a)はそのドラッグモードを解除するフローチャート、図12(b)はそのドラッグモードに入るフローチャートである。

【0021】まずはじめに、図1を用いて本発明の座標入力装置の構成を説明する。剛体板1の操作面1aの裏面側の剛体板1の4角つまり点A、点B、点C、点Dに圧力を電圧に変換する圧電素子2a、2b、2c、2dが配置されており、それぞれの圧電素子2a、2b、2c、2dは処理回路3内のA/Dコンバータ4a、4b、4c、4dにそれぞれ接続され、それらの出力は入力ポート5a、5b、5c、5dに接続されている。これら入力ポート5a、5b、5c、5dは、バス6を通じてCPU7に接続しており、このバス6には他にROM8、RAM9および出力ポート10が接続されている。そして、出力ポート10はパソコン本体11の入力ポート12に接続されている。

【0022】上記構成の座標入力装置において、剛体板1の操作面1aを指やペンなどで押圧すると、4個の圧電素子2a、2b、2c、2dに加わる分圧の出力が、A/Dコンバータ4a、4b、4c、4dによりそれぞれデジタル量に変換されて入力ポート5a、5b、5c、5dにそれぞれ入力され、CPU7により剛体板1上の押圧された座標を演算処理し、出力ポート10から出力するようになっている。

【0023】そしてCPU7の座標検出の演算処理の手順は、次の通りである。まず、点Aを原点とし、直線ABをX軸、直線ADをY軸とし、各点の座標をそれぞれA(0, 0)、B(L, 0)、C(L, H)、D(0, H)とする。ただしL、Hはそれぞれ線分AB、線分ADの長さである。前記操作面1aの点p(x, y)に押圧力Fで押圧された場合、各点での分圧がそれぞれf_a、f_b、f_c、f_dであったとすると、

【0024】

$$\text{【数1】 } F = f_a + f_b + f_c + f_d$$

Y軸回りのモーメントのつりあいから、

【0025】

$$\text{【数2】 } F_x = (f_b + f_c) \times L$$

X軸回りのモーメントのつりあいから、

【0026】

$$\text{【数3】 } F_y = (f_c + f_d) \times H$$

が成立し、したがって、

【0027】

【数4】

$$x = (f_b + f_c) \times L / (f_a + f_b + f_c + f_d)$$

【0028】

$y = (f_c + f_d) \times H / (f_a + f_b + f_c + f_d)$ が得られることを用いて、CPU7は点p(x, y)の座標を演算するようになっている。

【0029】次に、CPU7がスイッチ入力の有無を判別する判別処理について説明する。この判別に用いられるパラメータは、上記数1により求められた押圧力Fと、押圧量の変化量 δF 、そして上記数4、数5により求められた押圧位置の座標p(x, y)の変化量(移動量s)の3つである。

【0030】これらのパラメータを用いてCPU7がスイッチ入力を検出する手順を以下に説明する。

【0031】まず、図2(a)、(b)と図3(a)、(b)とを比較して、指などが操作面1aから離れた状態から、スイッチ入力をする意志で操作面1aに触れた時と、スイッチ入力はせずに座標入力だけをする意志で操作面1aに触れた時との、時間-押圧力F関係グラフおよび時間-移動量s関係グラフの相違点について説明する。

【0032】スイッチ入力をする意志で操作面1aに触れると、図2(a)のように、たいてい操作面1aに触れてから30ms以内にピーク点p1に示すようなピーク点を検出し、ピーク点p1を検出した時点から60ms以内にピーク点p2を検出する。そして、ピーク点p2での押圧力Fは75gを越えることが多く、ピーク点p1の時点からピーク点p2の時点までの間においてピーク点p1の地点からの座標の変化量(移動量s)が10を越えることが少ないことがわかった。

【0033】それに対して、スイッチ入力する意志がなく座標を入力するだけのために操作面1aに触れた時には、ピーク点p1の時点からピーク点p2の時点までの間でピーク点p1からの移動量sが10を越えることが多いことがわかった。これらの現象は、スイッチ入力はせずに移動だけをする意志で操作面1aに指等に触れる場合は、操作面1aに指等に触れるとすぐに移動させるためであると考えられる。

【0034】そこでこのような測定実験の結果から得られた上記相違点を考慮し、スイッチ入力をする意志のある時とない時の判別処理の判別基準を次のようにしている。

- 1) 操作面1aに触れてから30ms以内にピーク点p1を検出すること。
- 2) ピーク点p1の時点から60ms以内にピーク点p2を検出すること。
- 3) ピーク点p2での押圧力Fが75g以上であること。
- 4) ピーク点p1の時点からピーク点p2の時点の間において、ピーク点p1の地点からの移動量sが10を越えないこと。

定時間毎に押圧された位置の座標とその位置での押圧量 F をサンプリングして以下のステップで処理している。まず指などが操作面 1 a に触れているかどうか判断するため、押圧量 F が 15 g を越えているかどうか判断する (ステップ 101)。押圧量 F が 15 g 以下である時は (ステップ 101 の No) 再度ステップ 101 に戻り、押圧量 F が 15 g を越えている時は (ステップ 101 の Yes)、CPU 7 内の時間計測手段が計測する経過時間 T を 0 にセットする (ステップ 102)。そして、T が 30ms 以内にピーク点 p1 を検出するかどうか判断する (ステップ 103)。このステップ 103 は、前回サンプリング時の押圧力 F を RAM 9 に記憶しておき、前回サンプリング時にその押圧力 F と今回サンプリング時の押圧力 F とを比較しその変化分 δF が正から負に変化した時にピーク点 p1 を検出したと認識するようになっている。そして、ステップ 103 でピーク点 p1 を検出しなかった場合 (ステップ 103 の No) 押圧力 F が 15 g を越えているかどうか判断し (ステップ 104)、押圧力 F が 15 g 以下である時は (ステップ 104 の No) 再度ステップ 101 に戻り、F が 15 g を越えている時は (ステップ 104 の Yes) 後述する移動操作中のスイッチ入力処理ブロック 201 に移る。ここで、移動操作中のスイッチ入力処理ブロック 201 を省略して、ステップ 103 で No の場合はステップ 101 に戻るようにしてもよい。そして、ステップ 103 でピーク点 p1 を検出した場合 (ステップ 103 の Yes) 経過時間 T を 0 にセットし (ステップ 105)、押圧量 F が 15 g を越えているかどうかを判断する (ステップ 106)。押圧量 F が 15 g 以下である時は (ステップ 106 の No) ステップ 101 に戻り、押圧量 F が 15 g を越えている時は (ステップ 106 の Yes)、ピーク点 p1 の時点からピーク点 p2 の時点の間において、ピーク点 p1 の地点からの移動量 s が 10 を越えたかどうかを判断する (ステップ 107)。移動量 s が 10 を越えた場合は (ステップ 107 の Yes) 移動操作中のスイッチ入力処理ブロック 201 に移り、移動量 s が 10 を越えない場合は (ステップ 107 の No) T が 60ms 以内でピーク点 p2 を検出するかどうか判断する (ステップ 108)。ステップ 108 でピーク点 p2 を検出する方法は、CPU 7 内の時間計測手段が 60ms 以内で、RAM 9 に格納された前々々回、前々回および前回のサンプリング時の押圧力 F と今回サンプリング時の押圧力 F とを比較しそれぞれの変化分 δF が 2 度連続して増加し、続いて 2 度連続して減少した時にピーク点 p2 を検出したと認識するようになっている。この 2 度連続するのを確認するのは、精度を高めるためである。そして、ステップ 108 でピーク点 p2 を検出しなかった場合は (ステップ 108 の No) ステップ 106 に戻り、ピーク点 p2 を検出した場合には (ステップ 108

であるかどうか判断する (ステップ 109)。ピーク点 p2 の押圧力 F が 75 g より小さい場合は (ステップ 109 の No) 移動操作中のスイッチ入力処理ブロック 201 に移り、ピーク点 p2 の押圧力 F が 75 g 以上の場合は (ステップ 109 の Yes) スイッチ入力を ON にし (ステップ 110)、後述する図 4 (b) のルーチン 2 に移る。なお、ステップ 107 の Yes またはステップ 109 の No の場合、移動操作中のスイッチ入力処理ブロック 201 を省略してステップ 101 に戻っても構わない。

【0036】そしてスイッチ入力が ON になった後、スイッチ入力を OFF にする条件は、次の通りである。

1) 押圧力が 15 g 以下になること。

【0037】そこで上記判断基準に基づき、ルーチン 2 では、押圧力 F が 15 g を越えているかどうかを判断し (ステップ 111)、押圧力 F が 15 g を越えていると (ステップ 111 の Yes) 再度ステップ 111 に戻り、ステップ 111 で押圧力 F が 15 g 以下であると (ステップ 111 の No) スイッチ入力を OFF にして (ステップ 112) 図 4 (a) のルーチン 1 に戻る。

【0038】次に、図 5 (a)、(b) と図 6 (a)、(b) とを比較して、ペンなど硬質なものを用いて操作面 1 a から離れた状態からスイッチ入力をする意志で操作面 1 a に触れた時と、スイッチ入力はせずに座標入力だけをする意志で操作面 1 a に触れた時との、時間-押圧力 F 関係グラフおよび時間-移動量 s 関係グラフの相違点について説明する。

【0039】ペンなど硬質なものを用いてスイッチ入力をする意志で操作面 1 a に触れると、図 5 (a) のように、たいてい操作面 1 a に触れてから 30ms 以内にピーク点 p1 に示すようなピーク点を検出し、ピーク点 p1 の押圧力 F が 100 g を越える。そしてピーク点 p1 を検出した時点から 60ms 以内に押圧力 F が 15 g 以下になり、ピーク点 p1 を検出した時点から押圧力 F が 15 g 以下になる時点までの間でピーク点 p1 の地点からの移動量 s が 10 を越えることが少ないことがわかった。

【0040】それに対して、スイッチ入力はせずに座標入力だけをする意志で操作面 1 a に触れた時には、ピーク点 p1 の時点から押圧力 F が 15 g 以下になる時点までの間でピーク点 p1 からの移動量 s が 10 以上となることが多いことがわかった。この現象は、硬質のペン等で操作した場合、操作面 1 a でのリバウンドが生じにくく、第 1 の実施例と同様、スイッチ入力はせずに移動だけをする意志で操作面 1 a にペン等を触れる場合は、操作面 1 a にペン等を触れるとすぐに移動させるためであると考えられる。

【0041】そこでこのような測定実験の結果から得られた上記相違点を考慮し、スイッチ入力をする意志のある時と無い時の判断処理を別型装置とのようにして

る。

- 1) 操作面1 aに触れてから30ms以内にピーク点p 1を検出すること。
- 2) ピーク点p 1の時点から60ms以内に押圧力Fが15gより小さくなること。
- 3) ピーク点p 1での押圧力Fが100g以上であること。
- 4) ピーク点p 1から押圧力Fが15g以下になるまで間でピーク点p 1からの移動量sが10以上になることがないこと。

【0042】この基準により判別する第2の実施例の処理手順を図7を用いて説明する。第2の実施例は第1の実施例のステップ106のNoの分岐に続いて、ステップ113を経てステップ110に移るルートが加わったものである。

【0043】つまり、ステップ106で押圧力Fが15gを越えていない場合(ステップ106のNo)、先のピーク点p 1の押圧力Fが100gを越えていたかどうか判断する(ステップ113)。ピーク点p 1での押圧力Fが100gを越えていなかった時は(ステップ113のNo)ステップ101に戻り、ピーク点p 1での押圧力Fが100gを越えていた時は(ステップ113のYes)スイッチ入力をONにする(ステップ110)。

【0044】更に、図8(a)、(b)と図9(a)、(b)とを比較して、操作面1 a上で指を移動させて座標を入力している最中にスイッチ入力をするために操作面1 aを強く押圧した時と、スイッチ入力をする意志はなく例えば円などを描こうとして操作面1 aを強く押圧した時の、時間-押圧力F関係グラフおよび時間-移動量s関係グラフの相違点について説明する。

【0045】スイッチ入力をする意志で操作面1 aを強く押圧すると、図8(a)のように、押圧力Fが急激に増加して立ち上がり点p 3から150ms以内にピーク点p 4に達し、そして急激に減少してなだらかになる。そして、そのピーク点p 4の押圧力Fが150g以上であることが多く、また、前記立ち上がり点p 3からピーク点p 4までの間での立ち上がり点p 3の地点からの移動量sが10以下であることが多いことがわかった。

【0046】それに対して、スイッチ入力はせずに操作面1 aを強く押圧した時には、立ち上がり点p 3からピーク点p 4までの間での、立ち上がり点p 3の地点からの移動量sが10を越えることが多いことがわかった。

【0047】そこでこのような測定実験の結果から得られた上記相違点を考慮し、スイッチ入力の意志のある時とない時の判別処理の判断基準を次のようにした。

- 1) 立ち上がり点p 3の時点から150ms以内にピーク点p 4を検出すること。
- 2) ピーク点p 4での押圧力Fが150g以上であること。

- 3) 立ち上がり点p 3からピーク点p 4までの間で、立ち上がり点p 3からの移動量sが10以下であること。

【0048】この判断基準により判別する処理手順である第3の実施例を図10を用いて説明する。この第3の実施例は、前記第1の実施例または前記第2の実施例の移動操作中のスイッチ入力処理ブロック201の処理手順を示したものである。第1の実施例または第2の実施例の分岐からこの移動操作中のスイッチ入力処理ブロック201に移ってきた時はまず、押圧力Fの増加分 δF が正か負かを判断する(ステップ121)。押圧力Fの増加分 δF が0以下なら(ステップ121のNo)押圧力Fが15gを越えているかどうか判断し(ステップ122)押圧力Fが15gを越えているなら(ステップ122のYes)ステップ121に戻り、15g以下ならば(ステップ122のNo)前述の図4(a)のルーチン1に移る。そしてステップ121で増加分 δF が正なら(ステップ121のYes)立ち上がり点p 3を検出するかどうか判断する。つまり、前2回分のサンプリング時の押圧量Fのデータと今回サンプリング時の押圧量Fのデータを比較して増加分 δF が3回連続して10gを越えるかどうかを判断し(ステップ123)、3回連続して10gを越えることがなければ(ステップ123のNo)ステップ122に戻り、3回連続して10gを越えれば(ステップ123のYes)その連続する押圧力Fの最初の押圧力のデータの時点立ち上がり点p 3の時点としてその時の押圧力FをRAM9に格納する(ステップ124)。

そして立ち上がり点p 3の時点から100ms以内に押圧力Fの変化分が正であることが3回続きそして負であることが3回続く点すなわちピーク点p 4を検出するかどうか判断し(ステップ125)、ピーク点p 4を検出しなければ(ステップ125のNo)ステップ122に移り、ピーク点p 4すなわち押圧力Fの変化分 δF が正から負に変わる点を検出すれば(ステップ125のYes)ピーク点p 4の押圧力FをRAM9に格納する(ステップ126)。その後、ピーク点p 4の押圧力Fが150g以上であるかどうか判断し(ステップ127)、150gより小さければ(ステップ127のNo)図4(a)のルーチン1に移り、150g以上なら(ステップ127のYes)立ち上がり点p 3からピーク点p 4までの間で移動量sが10以上になることがあるかどうか判断する(ステップ128)。移動量sが10以上になることがあれば(ステップ128のYes)図4(a)のルーチン1に移り、移動量sが10より小さければ(ステップ128のNo)スイッチ入力をONにして(ステップ129)、図10(b)のルーチン3に移る。

【0049】そしてスイッチ入力がONになった後、スイッチ入力をOFFにする条件は、次の通りである。

- 1) ピーク点p 4の時点から150ms以内に押圧力Fが150g以上であること。

【0050】そこで、ステップ129でスイッチがONになった後、押圧量Fがピーク点p4から150ms以内で立ち上がり点p3での押圧力Fより小さくなるかどうかを判断し(ステップ130)、小さくならなければ(ステップ130のNo)再度ステップ130に戻り、小さくなれば(ステップ130のYes)スイッチ入力をOFFにして(ステップ131)、図4(a)のルーチン1に戻る。

【0051】以上のように本発明は、上記第1の実施例から第3の実施例のように、スイッチ入力を判断するの10に押圧力Fだけでなく座標の変化量(移動量s)を考慮に入れているため、操作者のスイッチ入力の意志を正確に判断することができる。

【0052】加えて本発明は、操作者がスイッチ入力を継続しなら移動する操作を行う場合に、指などを操作面1aから離してもスイッチ入力を継続したままのモード(ドラッグモード)に移行できるようにすることができる。このドラッグモードに移行する第4の実施例と第5の実施例を以下図11および図12を用いて説明する。

【0053】第4の実施例は、図11に示すように第220の実施例のステップ111のYesの分岐に続いて、ピーク点p1の時点からの移動量sが15を越えているかどうか判断するステップステップ141およびドラッグモードに入るステップ142が、また、ステップ109とステップ110の間に、現在ドラッグモードであるかどうかを判断するステップ143とスイッチ入力をOFFにするステップ144が加わったものである。

【0054】つまり、ステップ111のYesの分岐に20続いて、ピーク点p1からの移動量sが15を越えるかどうか判断し(ステップ141)、移動量sが15を越えないならば(ステップ141のNo)ステップ111に戻り、移動量sが15を越えるならば(ステップ141のYes)ドラッグモードに入る(ステップ142)。

【0055】そして、ステップ109でピーク点p2の押圧力Fが75g以上の場合は(ステップ109のYes)現在ドラッグモードであるかどうかを判断し(ステップ143)、ドラッグモードでなければ(ステップ143のNo)スイッチ入力をONにし(ステップ110)、ドラッグモードであれば(ステップ143のYes)40スイッチ入力をOFFにし、つまりドラッグモードを解除し(ステップ144)ルーチン1'に戻る。

【0056】また、第5の実施例は、前記第4の実施例の移動操作中のスイッチ入力処理ブロック201'の処理手順を示したものである。図12に示すように、第3の実施例のステップ130のYesの分岐に続いて、ピーク点p4の時点から押圧力Fが立ち上がり点p3の押圧力Fより小さくなる時点までの間の移動量sが10以下であるかどうか判断するステップ151およびドラ

28とステップ129の間に、現在ドラッグモードであるかどうかを判断するステップ153が加わったものである。

【0057】つまり、ステップ130のYesの分岐に続いて、ピーク点p4の時点から押圧力Fが立ち上がり点p3の押圧力Fよりも小さくなる時点までの間の移動量sが10以下であるかどうか判断し(ステップ151)、移動量sが10以下ならば(ステップ151のYes)スイッチ入力をOFFにし(ステップ131)、移動量sが10を越えるならば(ステップ151のNo)ドラッグモードに入る(ステップ152)。

【0058】そして、ステップ128のNoに続いて、現在ドラッグモードであるかどうかを判断し(ステップ153)、現在ドラッグモードでなければ(ステップ153のNo)スイッチ入力をONにし(ステップ129)図12(b)のルーチン3'に移り、現在ドラッグモードであれば(ステップ153のYes)スイッチ入力をOFFにし(ステップ154)図11(a)のルーチン1'に戻る。

【0059】このような処理により、スイッチ入力をONにしながら操作面1a上を移動操作していて、指が操作面1aの端に当たってしまいそれ以上移動できない場合にも、指を操作面1a上から一度離し再度操作面1aに触れて操作した時に、継続してスイッチ入力がONになった状態での座標入力を可能にすることができる。

【0060】上記第1から第4の実施例は、押圧力を印加した剛体板1の座標を検出する座標検出部とスイッチ入力を検出するスイッチ入力検出部とが同じ圧力検出部材により構成されているが、座標入力検出部とは別にスイッチ入力を検出するための圧力検出部材を座標入力検出部の操作面の裏に設けた構成にしてもかまわない。つまり、座標入力検出部を抵抗膜式、静電容量結合式、電磁結合式、光学式などの様々な平板状のタブレットを用い、その裏に少なくとも1個の圧力検出部材を設けた構成にしても構わない。

【0061】また、本実施例の処理回路にはマイコンを使用してプログラムロジック回路として構成しているが、このような処理と同様の処理を行うロジック回路をワイヤードロジック回路として設けても構わない。

【0062】更にまた、上記第1～第5の実施例で判断基準として用いたパラメータの数値はこの実施例で用いられた数値に限らず、操作板の剛性や圧電素子の特性などによりそれぞれ最適値を選ぶことができる。

【0063】最後に、座標の検出処理の後、この座標の出力に後処理を施して移動処理の際にも操作性に優れた座標入力装置を実現する処理方法について言及しておく。

【0064】本発明の座標入力装置でAPPLIED、数5により求められた押圧点の座標1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、25、26、27、28、29、30、31、32、33、34、35、36、37、38、39、40、41、42、43、44、45、46、47、48、49、50、51、52、53、54、55、56、57、58、59、60、61、62、63、64、65、66、67、68、69、70、71、72、73、74、75、76、77、78、79、80、81、82、83、84、85、86、87、88、89、90、91、92、93、94、95、96、97、98、99、100、101、102、103、104、105、106、107、108、109、110、111、112、113、114、115、116、117、118、119、120、121、122、123、124、125、126、127、128、129、130、131、132、133、134、135、136、137、138、139、140、141、142、143、144、145、146、147、148、149、150、151、152、153、154、155、156、157、158、159、160、161、162、163、164、165、166、167、168、169、170、171、172、173、174、175、176、177、178、179、180、181、182、183、184、185、186、187、188、189、190、191、192、193、194、195、196、197、198、199、200、201、202、203、204、205、206、207、208、209、210、211、212、213、214、215、216、217、218、219、220、221、222、223、224、225、226、227、228、229、230、231、232、233、234、235、236、237、238、239、240、241、242、243、244、245、246、247、248、249、250、251、252、253、254、255、256、257、258、259、260、261、262、263、264、265、266、267、268、269、270、271、272、273、274、275、276、277、278、279、280、281、282、283、284、285、286、287、288、289、290、291、292、293、294、295、296、297、298、299、300、301、302、303、304、305、306、307、308、309、310、311、312、313、314、315、316、317、318、319、320、321、322、323、324、325、326、327、328、329、330、331、332、333、334、335、336、337、338、339、340、341、342、343、344、345、346、347、348、349、350、351、352、353、354、355、356、357、358、359、360、361、362、363、364、365、366、367、368、369、370、371、372、373、374、375、376、377、378、379、380、381、382、383、384、385、386、387、388、389、390、391、392、393、394、395、396、397、398、399、400、401、402、403、404、405、406、407、408、409、410、411、412、413、414、415、416、417、418、419、420、421、422、423、424、425、426、427、428、429、430、431、432、433、434、435、436、437、438、439、440、441、442、443、444、445、446、447、448、449、450、451、452、453、454、455、456、457、458、459、460、461、462、463、464、465、466、467、468、469、470、471、472、473、474、475、476、477、478、479、480、481、482、483、484、485、486、487、488、489、490、491、492、493、494、495、496、497、498、499、500、501、502、503、504、505、506、507、508、509、510、511、512、513、514、515、516、517、518、519、520、521、522、523、524、525、526、527、528、529、530、531、532、533、534、535、536、537、538、539、540、541、542、543、544、545、546、547、548、549、550、551、552、553、554、555、556、557、558、559、560、561、562、563、564、565、566、567、568、569、570、571、572、573、574、575、576、577、578、579、580、581、582、583、584、585、586、587、588、589、590、591、592、593、594、595、596、597、598、599、600、601、602、603、604、605、606、607、608、609、610、611、612、613、614、615、616、617、618、619、620、621、622、623、624、625、626、627、628、629、630、631、632、633、634、635、636、637、638、639、640、641、642、643、644、645、646、647、648、649、650、651、652、653、654、655、656、657、658、659、660、661、662、663、664、665、666、667、668、669、670、671、672、673、674、675、676、677、678、679、680、681、682、683、684、685、686、687、688、689、690、691、692、693、694、695、696、697、698、699、700、701、702、703、704、705、706、707、708、709、710、711、712、713、714、715、716、717、718、719、720、721、722、723、724、725、726、727、728、729、730、731、732、733、734、735、736、737、738、739、740、741、742、743、744、745、746、747、748、749、750、751、752、753、754、755、756、757、758、759、760、761、762、763、764、765、766、767、768、769、770、771、772、773、774、775、776、777、778、779、780、781、782、783、784、785、786、787、788、789、790、791、792、793、794、795、796、797、798、799、800、801、802、803、804、805、806、807、808、809、810、811、812、813、814、815、816、817、818、819、820、821、822、823、824、825、826、827、828、829、830、831、832、833、834、835、836、837、838、839、840、841、842、843、844、845、846、847、848、849、850、851、852、853、854、855、856、857、858、859、860、861、862、863、864、865、866、867、868、869、870、871、872、873、874、875、876、877、878、879、880、881、882、883、884、885、886、887、888、889、890、891、892、893、894、895、896、897、898、899、900、901、902、903、904、905、906、907、908、909、910、911、912、913、914、915、916、917、918、919、920、921、922、923、924、925、926、927、928、929、930、931、932、933、934、935、936、937、938、939、940、941、942、943、944、945、946、947、948、949、950、951、952、953、954、955、956、957、958、959、960、961、962、963、964、965、966、967、968、969、970、971、972、973、974、975、976、977、978、979、980、981、982、983、984、985、986、987、988、989、990、991、992、993、994、995、996、997、998、999、1000、1001、1002、1003、1004、1005、1006、1007、1008、1009、1010、1011、1012、1013、1014、1015、1016、1017、1018、1019、1020、1021、1022、1023、1024、1025、1026、1027、1028、1029、1030、1031、1032、1033、1034、1035、1036、1037、1038、1039、1040、1041、1042、1043、1044、1045、1046、1047、1048、1049、1050、1051、1052、1053、1054、1055、1056、1057、1058、1059、1060、1061、1062、1063、1064、1065、1066、1067、1068、1069、1070、1071、1072、1073、1074、1075、1076、1077、1078、1079、1080、1081、1082、1083、1084、1085、1086、1087、1088、1089、1090、1091、1092、1093、1094、1095、1096、1097、1098、1099、1100、1101、1102、1103、1104、1105、1106、1107、1108、1109、1110、1111、1112、1113、1114、1115、1116、1117、1118、1119、1120、1121、1122、1123、1124、1125、1126、1127、1128、1129、1130、1131、1132、1133、1134、1135、1136、1137、1138、1139、1140、1141、1142、1143、1144、1145、1146、1147、1148、1149、1150、1151、1152、1153、1154、1155、1156、1157、1158、1159、1160、1161、1162、1163、1164、1165、1166、1167、1168、1169、1170、1171、1172、1173、1174、1175、1176、1177、1178、1179、1180、1181、1182、1183、1184、1185、1186、1187、1188、1189、1190、1191、1192、1193、1194、1195、1196、1197、1198、1199、1200、1201、1202、1203、1204、1205、1206、1207、1208、1209、1210、1211、1212、1213、1214、1215、1216、1217、1218、1219、1220、1221、1222、1223、1224、1225、1226、1227、1228、1229、1230、1231、1232、1233、1234、1235、1236、1237、1238、1239、1240、1241、1242、1243、1244、1245、1246、1247、1248、1249、1250、1251、1252、1253、1254、1255、1256、1257、1258、1259、1260、1261、1262、1263、1264、1265、1266、1267、1268、1269、1270、1271、1272、1273、1274、1275、1276、1277、1278、1279、1280、1281、1282、1283、1284、1285、1286、1287、1288、1289、1290、1291、1292、1293、1294、1295、1296、1297、1298、1299、1300、1301、1302、1303、1304、1305、1306、1307、1308、1309、1310、1311、1312、1313、1314、1315、1316、1317、1318、1319、1320、1321、1322、1323、1324、1325、1326、1327、1328、1329、1330、1331、1332、1333、1334、1335、1336、1337、1338、1339、1340、1341、1342、1343、1344、1345、1346、1347、1348、1349、1350、1351、1352、1353、1354、1355、1356、1357、1358、1359、1360、1361、1362、1363、1364、1365、1366、1367、1368、1369、1370、1371、1372、1373、1374、1375、1376、1377、1378、1379、1380、1381、1382、1383、1384、1385、1386、1387、1388、1389、1390、1391、1392、1393、1394、1395、1396、1397、1398、1399、1400、1401、1402、1403、1404、1405、1406、1407、1408、1409、1410、1411、1412、1413、1414、1415、1416、1417、1418、1419、1420、1421、1422、1423、1424、1425、1426、1427、1428、1429、1430、1431、1432、1433、1434、1435、1436、1437、1438、1439、1440、1441、1442、1443、1444、1445、1446、1447、1448、1449、1450、1451、1452、1453、1454、1455、1456、1457、1458、1459、1460、1461、1462、1463、1464、1465、1466、1467、1468、1469、1470、1471、1472、1473、1474、1475、1476、1477、1478、1479、1480、1481、1482、1483、1484、1485、1486、1487、1488、1489、1490、1491、1492、1493、1494、1495、1496、1497、1498、1499、1500、1501、1502、1503、1504、1505、1506、1507、1508、1509、1510、1511、1512、1513、1514、1515、1516、1517、1518、1519、1520、1521、1522、1523、1524、1525、1526、1527、1528、1529、1530、1531、1532、1533、1534、1535、1536、1537、1538、1539、1540、1541、1542、1543、1544、1545、1546、1547、1548、1549、1550、1551、1552、1553、1554、1555、1556、1557、1558、1559、1560、1561、1562、1563、1564、1565、1566、1567、1568、1569、1570、1571、1572、1573、1574、1575、1576、1577、1578、1579、1580、1581、1582、1583、1584、1585、1586、1587、1588、1589、1590、1591、1592、1593、1594、1595、1596、1597、1598、1599、1600、1601、1602、1603、1604、1605、1606、1607、1608、1609、1610、1611、1612、1613、1614、1615、1616、1617、1618、1619、1620、1621、1622、1623、1624、1625、1626、1627、1628、1629、1630、1631、1632、1633、1634、1635、1636、1637、1638、1639、1640、1641、1642、1643、1644、1645、1646、1647、1648、1649、1650、1651、1652、1653、1654、1655、1656、1657、1658、1659、1660、1661、1662、1663、1664、1665、1666、1667、1668、1669、1670、1671、1672、1673、1674、1675、1676、1677、1678、1679、1680、1681、1682、1683、1684、1685、1686、1687、1688、1689、1690、1691、1692、1693、1694、1695、1696、1697、1698、1699、1700、1701、1702、1703、1704、1705、1706、1707、1708、1709、1710、1711、1712、1713、1714、1715、1716、1717、1718、1719、1720、1721、1722、1723、1724、1725、1726、1727、1728、1729、1730、1731、1732、1733、1734、1735、1736、1737、1738、1739、1740、1741、1742、1743、1744、1745、1746、1747、1748、1749、1750、1751、1752、1753、1754、1755、1756、1757、1758、1759、1760、1761、1762、1763、1764、1765、1766、1767、1768、1769、1770、1771、1772、1773、1774、1775、1776、1777、1778、1779、1780、1781、1782、1783、1784、1785、1786、1787、1788、1789、1790、1791、1792、1793、1794、1795、1796、1797、1798、1799、1800、1801、1802、1803、1804、1805、1806、1807、1808、1809、1810、1811、1812、1813、1814、1815、1816、1817、1818、1819、1820、1821、1822、1823、1824、1825、1826、1827、1828、1829、1830、1831、1832、1833、1834、1835、1836、1837、1838、1839、1840、1841、1842、1843、1844、1845、1846、1847、1848、1849、1850、1851、1852、1853、1854、1855、1856、1857、1858、1859、1860、1861、1862、1863、1864、1865、1866、1867、1868、1869、1870、1871、1872、1873、1874、1875、1876、1877、1878、1879、1880、1881、1882、1883、1884、1885、1886、1887、1888、1889、1890、1891、1892、1893、1894、1895、1896、1897、1898、1899、1900、1901、1902、1903、1904、1905、1906、1907、1908、1909、1910、1911、1912、1913、1914、1915、1916、1917、1918、1919、1920、1921、1922、1923、1924、1925、1926、1927、1928、1929、1930、1931、1932、1933、1934、1935、1936、1937、1938、1939、1940、1941、1942、1943、1944、1945、1946、1947、1948、1949、1950、1951、1952、1953、1954、1955、1956、1957、1958、1959、1960、1961、1962、1963、1964、1965、1966、1967、1968、1969、1970、1971、1972、1973、1974、1975、1976、1977、1978、1979、1980、1981、1982、1983、1984、1985、1986、1987、1988、1989、1990、1991、1992、1993、1994、1995、1996、1997、1998、1999、2000、2001、2002、2003、2004、2005、2006、2007、2008、2009、2010、2011、2012、2013、2014、2015、2016、2017、2018、2019、2020、2021、2022、2023、2024、2025、2026、2027、2028、2029、2030、2031、2032、2033、2034、2035、2036、2037、2038、2039、2040、2041、2042、2043、2044、2045、2046、2047、2048、2049、2050、2051、2052、2053、2054、2055、2056、2057、2058、2059、2060、2061、2062、2063、2064、2065、2066、2067、2068、2069、2070、2071、2072、2073、2074、2075、2076、2077、2078、2079、2080、2081、2082、2083、2084、2085、2086、2087、2088、2089、2090、2091、2092、2093、2094、2095、2096、2097、2098、2099、2100、2101、2102、2103、2104、2105、2106、2107、2108、2109、2110、2111、2112、2113、2114、2115、2116、2117、2118、2119、2120、2121、2122、2123、2124、2125、2126、2127、2128、2129、2130、2131、2132、2133、2134、2135、2136、2137、2138、2139、2140、2141、2142、2143、2144、2145、2146、2147、2148、2149、2150、2151、2152、2153、2154、2155、2156、2157、2158、2159、2160、2161、2162、2163、2164、2165、2166、2167、2168、2169、2170、2171、2172、2173、2174、2175、2176、2177、2178、2179、2180、2181、2182、2183、2184、2185、2186、2187、2188、2189、2190、2191、2192、2193、2194、2195、2196、2197、2198、2199、2200、2201、2202、2203、2204、2205、2206、2207、2208、2209、2210、2211、2212、2213、2214、2215、2216、2217、2218、2219、2220、2221、2222、2223、2224、2225、2226、2227、2228、2229、2230、2231、2232、2233、2234、2235、2236、2237、2238、2239、2240、2241、2242、2243、2244、2245、2246、2247、2248、2249、2250、2251、2252、2253、2254、2255、2256、2257、2258、2259、2260、2261、2262、2263、2264、2265、2266、2267、2268、2269、2270、2271、2272、2273、2274、2275

る。

【0065】すなわち、指が操作面1a上を点p0(x0, y0)から点pn(xn, yn)まで移動操作した際に、パソコン等のディスプレイ上のカーソル位置を点P0(X0, Y0)から点Pn(Xn, Yn)に移動させる演算処理の演算方法は、次のようになっている。指が操作面1a上を点p0(x0, y0)から点pn(xn, yn)まで移動操作する間に、押圧されている操作*

$$v_k = \sqrt{(x_{k+1} - x_k)^2 + (y_{k+1} - y_k)^2}$$

$$g_k = \frac{1}{2} (f_{k+1} + f_k)$$

で表される。

【0067】これらvk, gkをパラメータとする関数をそれぞれ、m=S(vk), n=T(gk)とし、そして前記関数で求められたm, nをパラメータとする関数を、u=H(m, n)と定義し、Pn(Xn, Yn)を次式の演算により求めている。

【0068】

【数7】

$$\begin{pmatrix} X_n \\ Y_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_0 \\ Y_0 \end{pmatrix} + \sum_{k=0}^{n-1} u \begin{pmatrix} x_{k+1} - x_k \\ y_{k+1} - y_k \end{pmatrix}$$

ここで、関数S(vk)、関数T(gk)、関数H(m, n)は高次関数、指数関数、対数関数、微分関数、反比例関数などのような関数でも構わないが、本願実施例では、関数S(vk)は傾きが正の1次関数、関数T(gk)は傾きが負の1次関数、関数H(m, n)は比例定数a, b, c, d(a>0)を用いてH(m, n)=amn+bm+cn+dとしている。

【0069】このように演算することにより、操作面上1aを軽い押圧力で素速く移動操作した場合にはディスプレイ上のカーソル移動量が大きくなり、操作面上1aを強く押圧してゆっくりと移動操作した場合にはディスプレイ上のカーソル移動量が小さくなるようにすることができる。このため、操作者の操作感覚に応じた操作性を実現することができるようになっている。

【0070】

【発明の効果】本発明は、操作者の意志に反してスイッチ入力となされる不都合を防止し、実際の人間の操作時の押圧力および操作移動量の実測データに基づいて、様々な操作状態においてスイッチ入力する意志で操作した時にだけスイッチ入力となされるような、操作性に優れた座標入力装置を提供することができる。

【0071】また、狭い操作面でも操作性を損ねず使用

*面1aの位置の座標またはその位置での押圧力の検出をn回行うとし、そのk回目の検出時(0≤k≤n)の操作面1a上の位置をpk(xk, yk)、その位置での押圧力をfkとすると、単位時間あたりの移動量すなわちk回目の検出時から(k+1)回目の検出時までの移動量vk、およびその間の平均の押圧力gkは、

【0066】

【数6】

きる。

【0072】

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図1】本発明の座標入力装置の1実施例の構成を示すブロック図である。

【0074】

【図2】スイッチ入力をする意志で操作面1aに触れた時の実測データを示した図で、(a)はその時間-押圧力関係グラフ、(b)はその時間-移動量関係グラフである。

【0075】

【図3】スイッチ入力をする意志なく操作面1aに触れた時の実測データを示した図で、(a)はその時間-押圧力関係グラフ、(b)はその時間-移動量関係グラフである。

【0076】

【図4】本発明の第1の実施例の処理手順を示すフローチャートで、(a)はそのスイッチ入力ONを検出するフローチャート、(b)はそのスイッチ入力OFFを検出するフローチャートである。

【0077】

【図5】ペンなど硬質なものを用いてスイッチ入力をする意志で操作面1aに触れた時の実測データを示した図で、(a)はその時間-押圧力関係グラフ、(b)はその時間-移動量関係グラフである。

【0078】

【図6】ペンなど硬質なものを用いてスイッチ入力をする意志なく操作面1aに触れた時の実測データを示した図で、(a)はその時間-押圧力関係グラフ、(b)はその時間-移動量関係グラフである。

【0079】

【図7】本発明の第2の実施例の処理手順を示すフローチャートで、(a)はそのスイッチ入力ONを検出するフローチャート、(b)はそのスイッチ入力OFFを検出するフローチャートである。

出するフローチャートである。

【0080】

【図8】操作面1aを指で操作しながらスイッチ入力をする意志で操作した時の実測データを示した図で、

(a)はその時間-押圧力関係グラフ、(b)はその時間-移動量関係グラフである。

【0081】

【図9】操作面1aを指で操作しながらスイッチ入力をする意志なく操作した時の実測データを示した図で、

(a)はその時間-押圧力関係グラフ、(b)はその時間-移動量関係グラフである。

【0082】

【図10】第3の実施例の処理手順を示すフローチャートで、(a)はそのスイッチ入力ONを検出するフローチャート、(b)はそのスイッチ入力OFFを検出するフローチャートである。

【0083】

【図11】第4の実施例の処理手順を示すフローチャートで、(a)はそのドラッグモードを解除するフローチャート、(b)はそのドラッグモードに入るフローチャートである。

【0084】

【図12】第5の実施例の処理手順を示すフローチャート*

*トで、(a)はそのドラッグモードを解除するフローチャート、(b)はそのドラッグモードに入るフローチャートである。

【0085】

【図13】従来の座標入力装置の構成を示すブロック図である。

【0086】

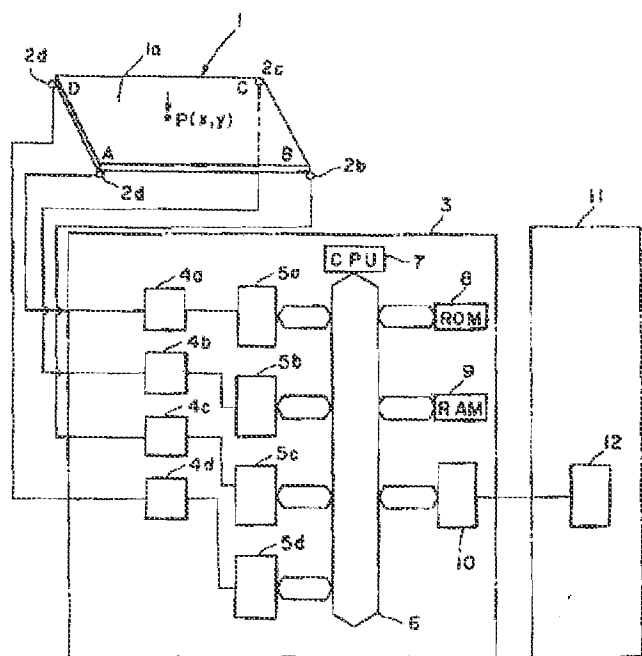
【図14】従来の座標入力装置のスイッチ信号発生回路の構成を示す回路図で、(a)はその第1の実施例、(b)はその第2の実施例である。

【0087】

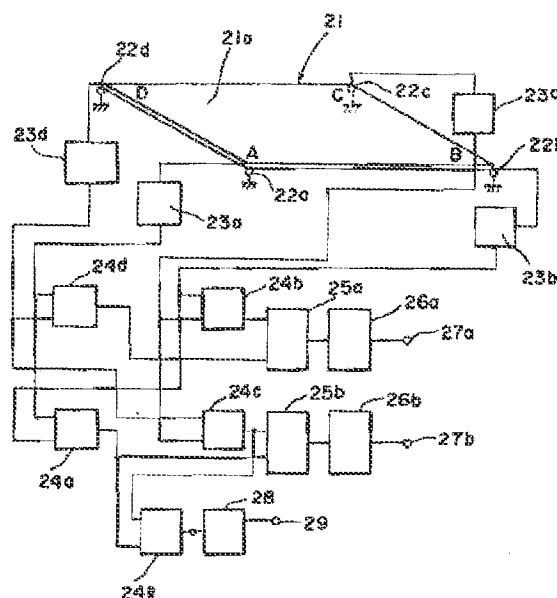
【符号の説明】

- 1 剛体板
- 1a 操作面
- 2a, 2b, 2c, 2d 圧電センサ
- 4a, 4b, 4c, 4d A/Dコンバータ
- 5a, 5b, 5c, 5d 入力ポート
- 7 CPU
- 8 ROM
- 9 RAM
- 10 出力ポート
- 11 パソコン
- 12 入力ポート

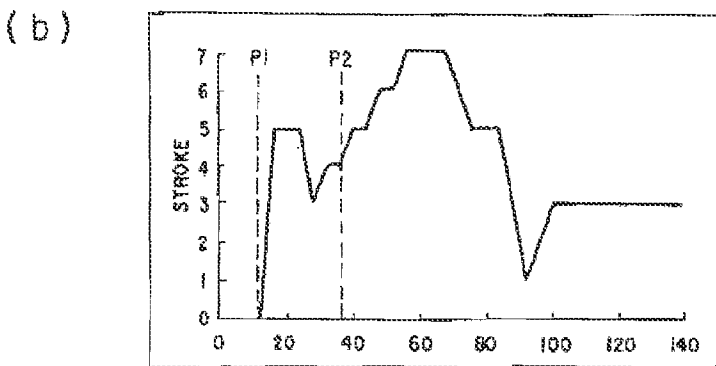
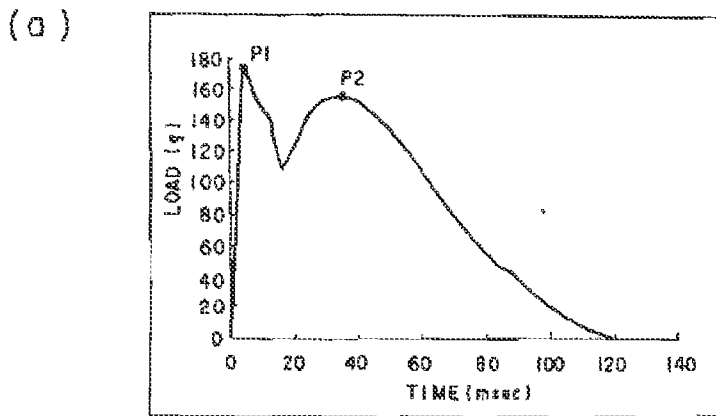
【図1】



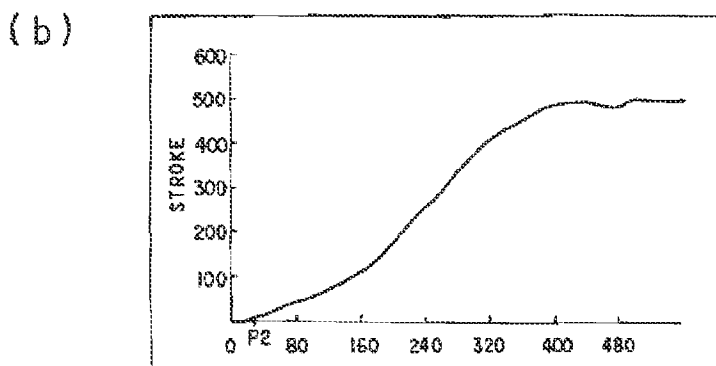
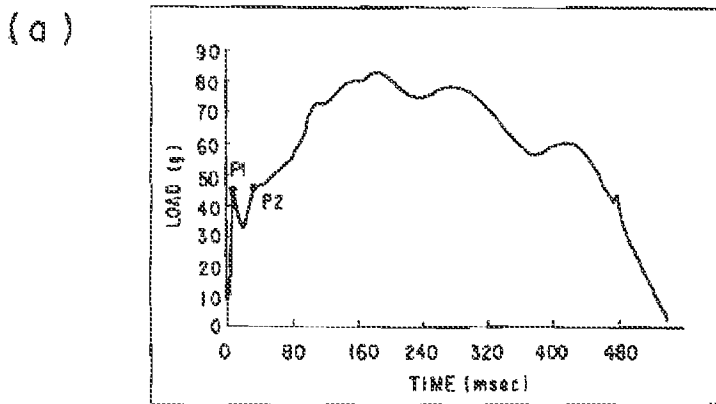
【図13】



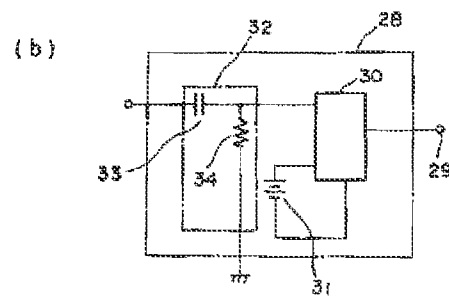
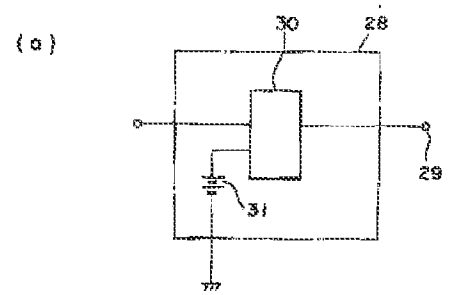
【図2】



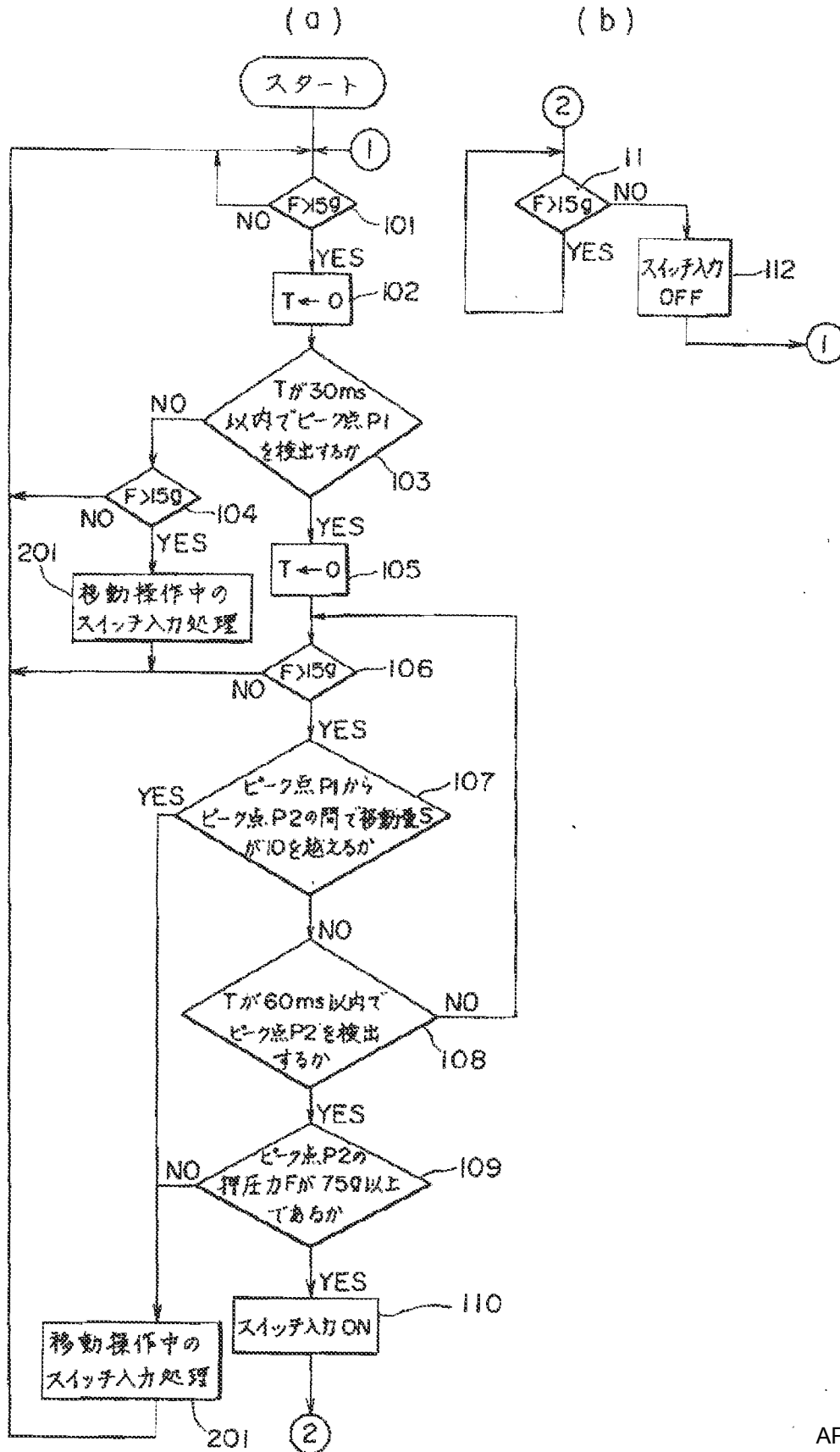
【図3】



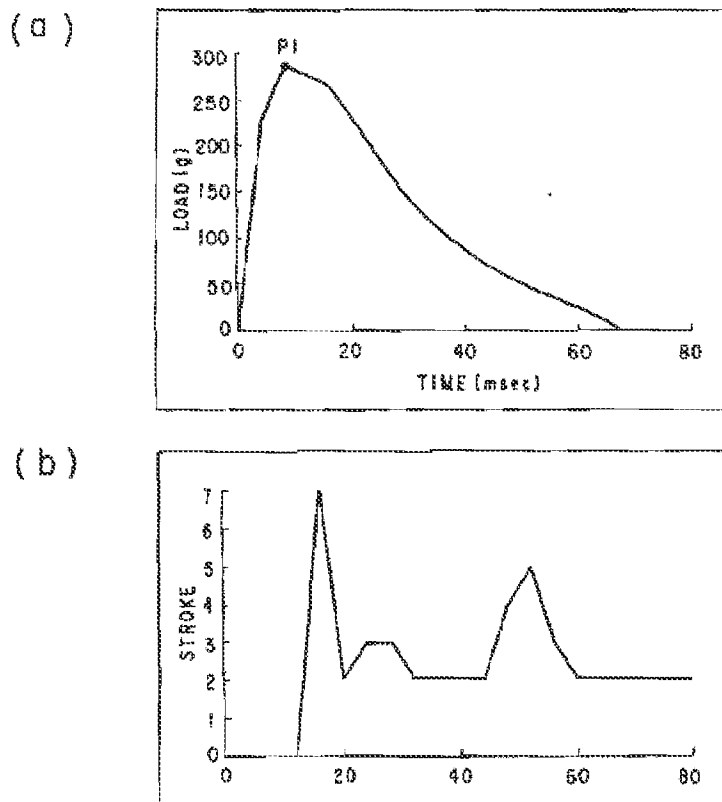
【図14】



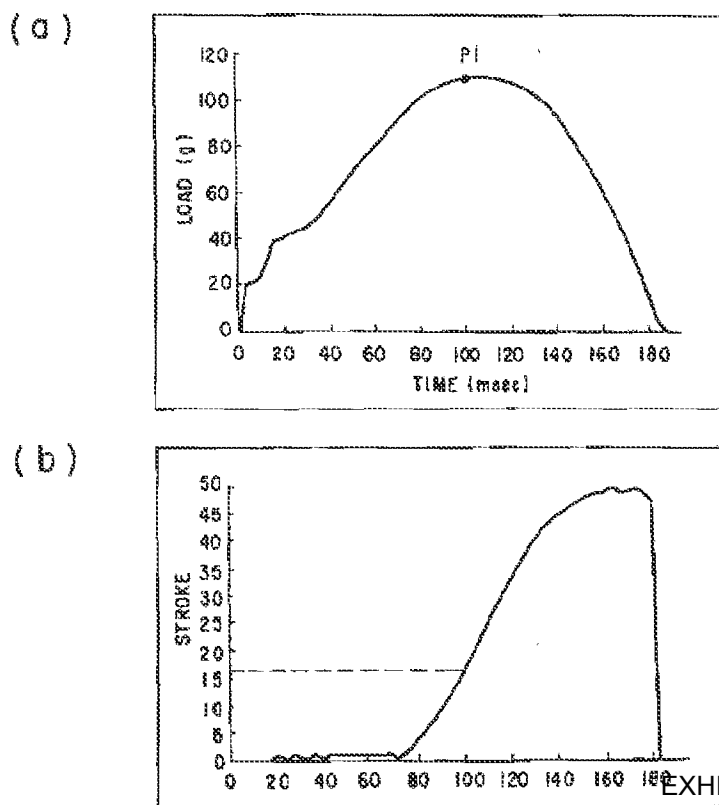
【図4】



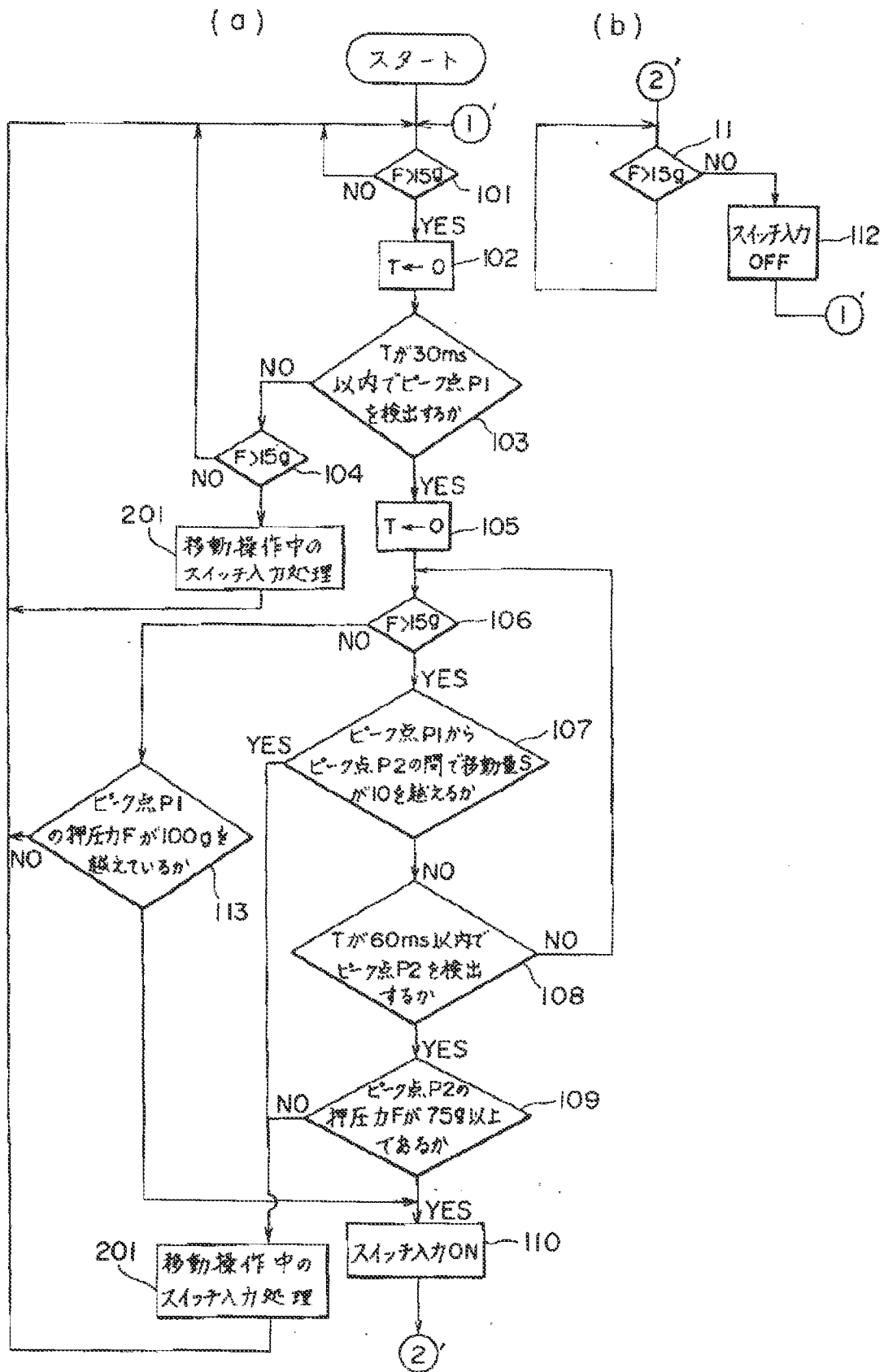
【図5】



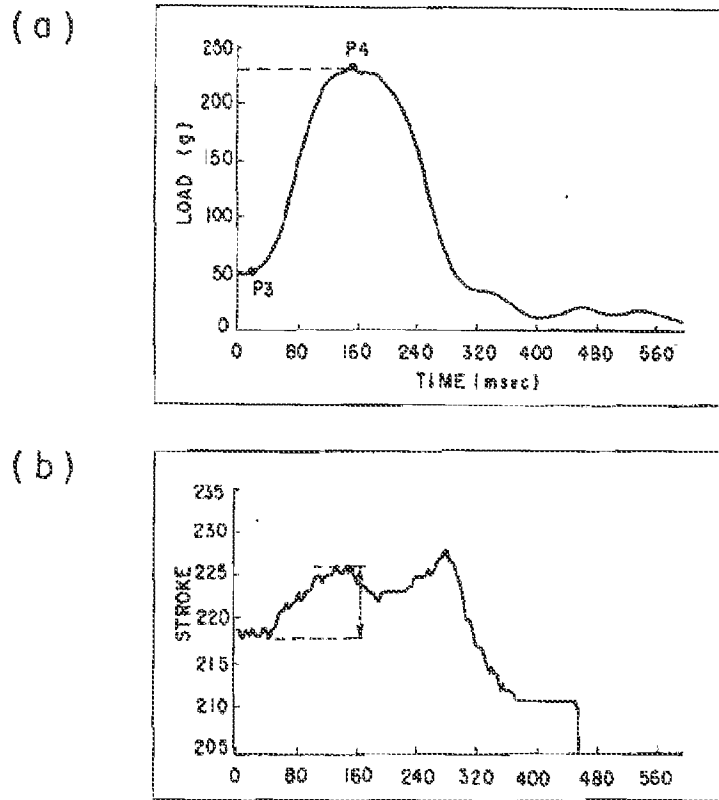
【図6】



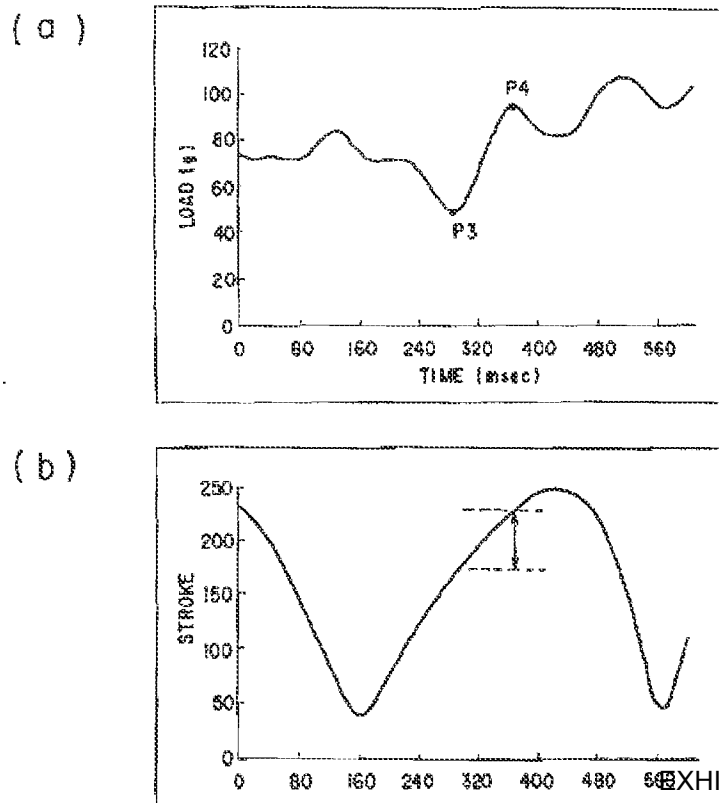
【図7】



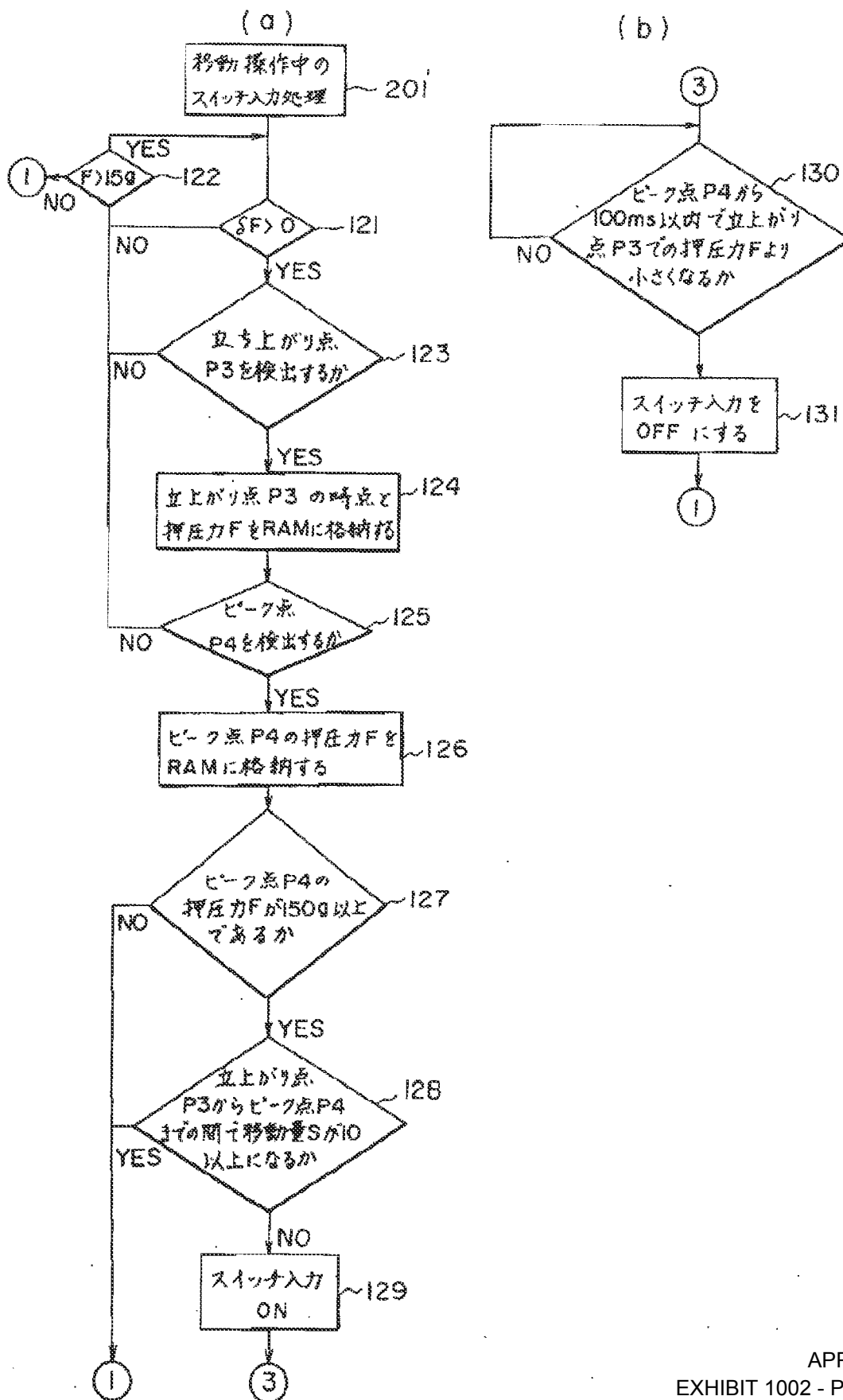
【図8】



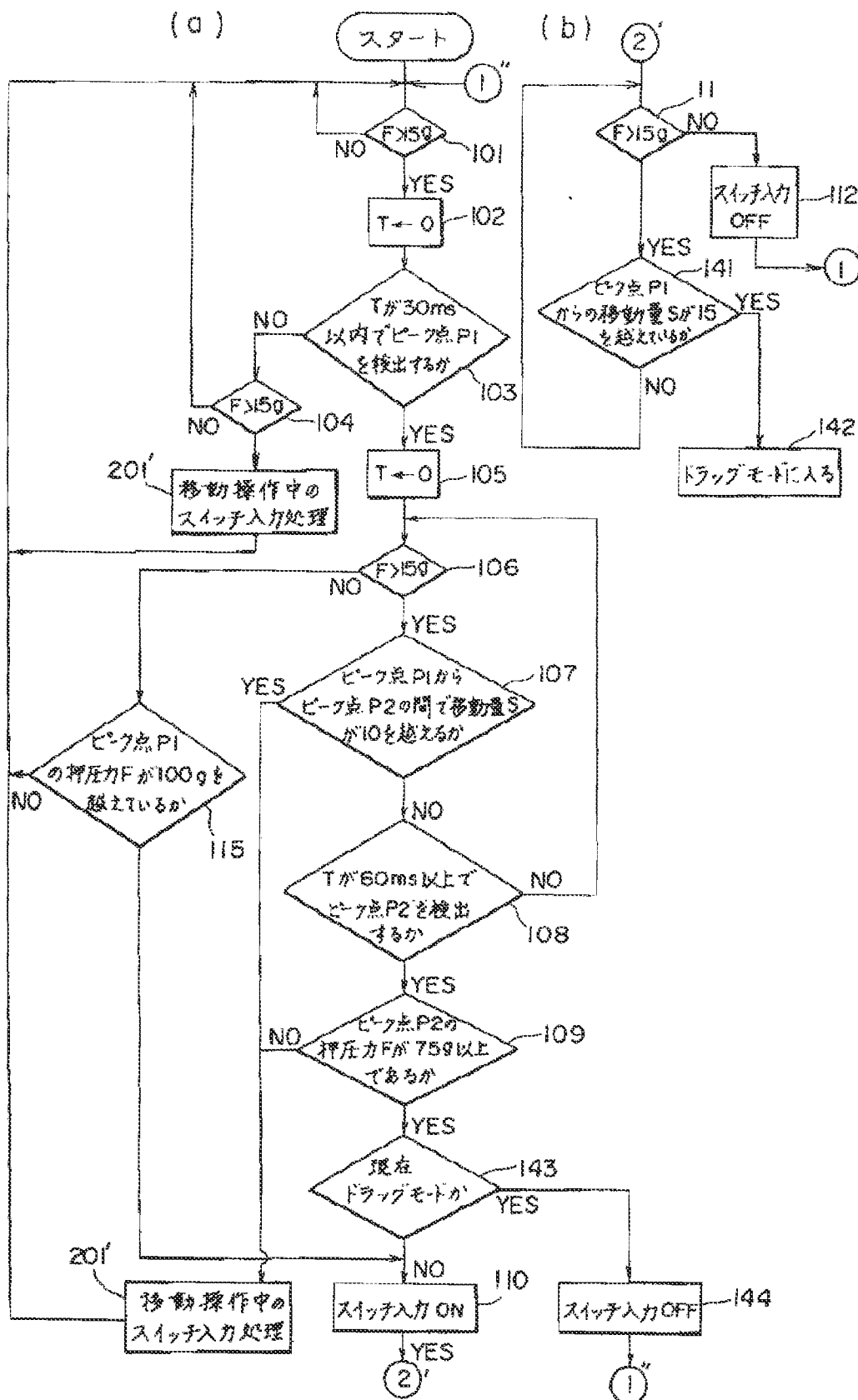
【図9】



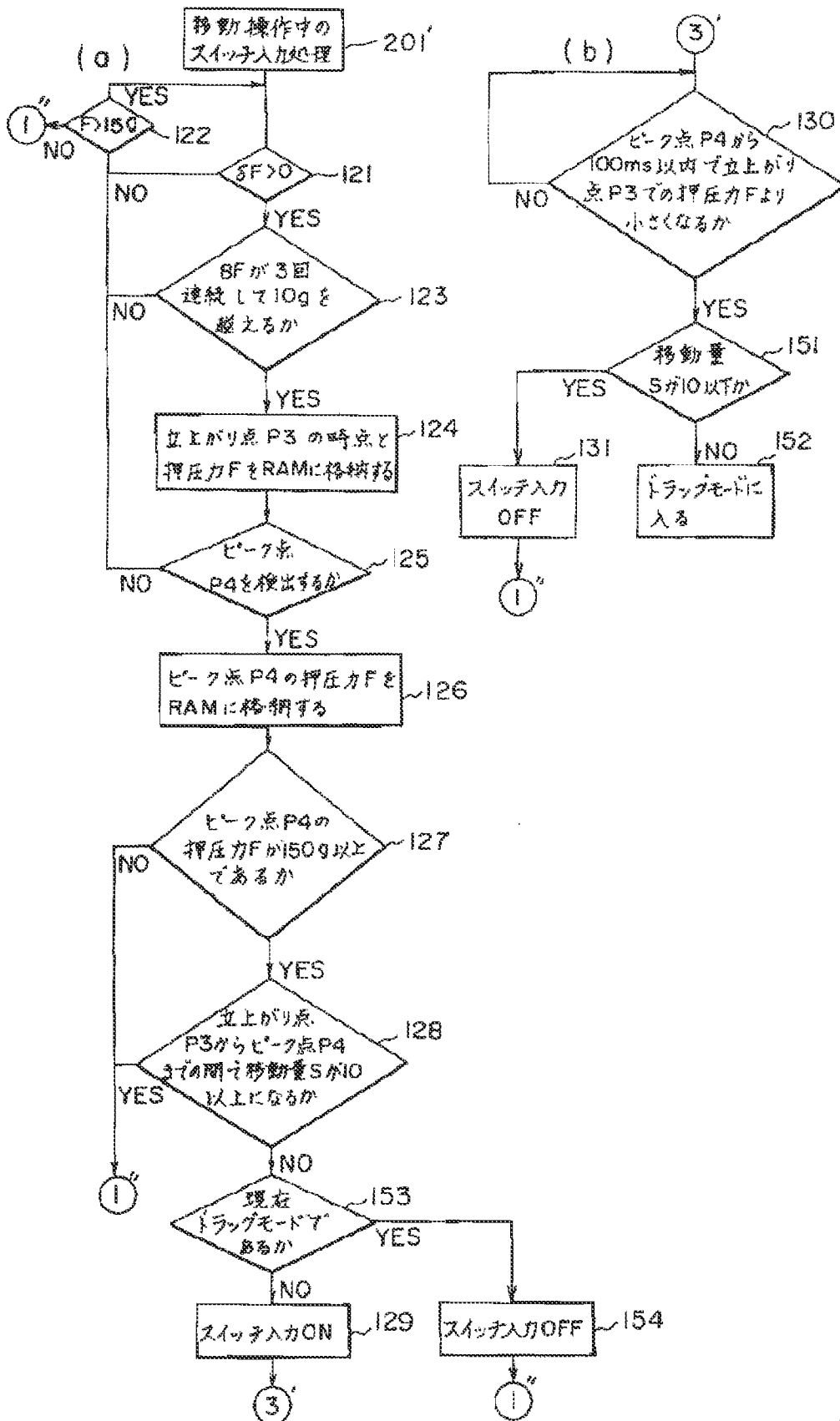
【図10】



【図11】



【図12】



【手続補正書】

【提出日】平成6年5月20日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】座標入力装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】押圧力を印加する操作面を有する操作板と、

前記操作面の裏面に設けられた圧力検出手段と、

前記操作板の押圧力が印加された点の座標を検出する座標検出手段と、

前記座標検出手段が検出する座標の移動量、前記圧力検出手段が検出する押圧量または該押圧量の時間的変化量をそれぞれの設定値と比較し、比較した結果よりスイッチ入力の有無を判別し、スイッチ入力開始信号またはスイッチ入力解除信号を発生させる処理手段とを備えたことを特徴とする座標入力装置。

【請求項2】上記処理手段がスイッチ入力有りと判別した場合に、更に、所定時間内の座標の移動量を設定値と比較し、比較の結果設定値を越えている場合に、スイッチ入力が開始された状態を保持するスイッチ入力保持モードに移行し、スイッチ入力保持モードにおいて上記処理手段によりスイッチ入力有りと判別した場合に、前記スイッチ入力保持モードを解除することを特徴とする請求項1記載の座標入力装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、指またはペン等により指示した操作面の位置の座標をパソコン等に入力したりする時などに用いられる座標入力装置に関し、特に座標の入力に加え、操作面からスイッチ入力を可能にする座標入力装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、指またはペン等により指示した操作面の位置の座標をパソコン等に入力したりする時などに用いられる座標入力装置として、光、弾性波、磁力、静電容量などを用いた様々なタブレットが考案されている。

【0003】そして、このようなタブレットではパソコン等に座標を入力することはできたが、例えばディスプレイ上の指定した位置にあるアイコンを選択したりする場合には、先端にスイッチを備えた特殊なペンを用いたり、座標を入力している指を操作面から離して座標を入力する操作面とは別体に設けられた押釦スイッチを押下したりしなければならず、操作性に劣るものであった。

201320号公報に開示されているタブレットのような、操作面から座標の入力と共にスイッチ入力を可能にするようなタブレットが提案されている。

【0004】上記公報に開示されているタブレットの座標入力検出部の構成は、図13に示すように、操作面21aを有する剛体板21の裏面の4角すなわち点A～点Dにストレインゲージ等の感圧素子22a～22dが設けられており、これら各感圧素子22a～22dはその出力を電圧に変換する変換器23a～23dにそれぞれ接続され、変換器23aと変換器23bの出力はこれらの出力を加算する加算器24aに、変換器23bと変換器23cの出力は加算器24bに、変換器23cと変換器23dの出力は加算器24cに、変換器23dと変換器23aの出力は加算器24dにそれぞれ接続されている。そして、加算器24bと加算器24dの出力はこれらの出力の比を出力する割算回路25aに、加算器24aと加算器24cの出力は割算回路25bにそれぞれ接続され、前記割算回路25aの出力はその出力を座標の位置に変換するA/Dコンバータ26aに、前記割算回路25bの出力はA/Dコンバータ26bに接続されており、27a、27bはその出力端子である。

【0005】この座標入力検出部の構成において、操作面21a上に圧力を加えると、その圧力を加えた位置によって4個の感圧素子23a～23dの圧力分布が変わり、その分圧の分布により圧力を加えた位置を求めることができる。つまり、横方向の座標は、加算器24dの出力である点Aでの分圧および点Dでの分圧の和と、加算器24bの出力である点Bでの分圧および点Cでの分圧の和とが、割算回路25aに入力されてそれらの比が求められ、この比が加圧点からそれぞれの感圧素子までの距離の比であることを用いA/Dコンバータ26aによりその出力を座標の位置に変換して出力端子27aから出力するようになっている。縦方向の座標についても同様に、加算器24a、加算器24c、割算回路25b、A/Dコンバータ26bにより座標の位置を出力するようになっている。

【0006】次にこのタブレットのスイッチ入力検出部の構成は、図13の加算器24aと加算器24cの出力が再度加算器24eにより加算され、スイッチ信号発生回路28に接続されている。そしてスイッチ信号発生回路28の構成は、まず図14(a)に示す回路では、コンパレータ30に加算器24eの出力と比較用の電池31が接続されている。

【0007】そしてこの回路で、コンパレータ30は、点A～点Dの分圧の合計である加算器24eの出力電圧と比較用の電池31の電圧とを比較し、比較用電池31よりも加算器24eの出力電圧の方が高い場合に出力端子29からスイッチ入力信号を発生させるようになっている。

【0008】また図14(b)に示す回路では、コンパレータ30には比較用の電池31と微分回路32を介して接続されており、微分回路32はコンデンサ33と抵抗34とから構成されている。

【0009】そしてこの回路で、加算器24eの出力電圧は微分回路32で微分され、電圧の変化分だけがコンパレータ30に入力され、この変化分の電圧と比較用の電池31の電圧とを比較し、比較用電池31よりも高い電圧が発生した時に出力端子29からスイッチ入力信号を発生させるようになっている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上記タブレットにおいては、押圧力または押圧力の変化分が設定値を越えているか否かのみによってスイッチ入力がなされたかどうかを判断するため、操作面を押圧する押圧力または押圧力の変化分が設定値を越えていた場合、座標の入力だけをしようとして操作面に指を触れたのか、スイッチ入力をしようとして指を触れたのかを区別することができなかった。つまり、操作者がスイッチ入力はせずに座標だけの入力をする意志で操作面に触れたにも関わらず、その操作面に触れた指の押圧力またはその変化分が設定値を越えてしまった場合、操作者の意志に反してスイッチ入力がなされてしまうという不都合が生じた。

【0011】また、操作面上で指を移動させて座標の入力をしている最中においても、操作者が力を入れ過ぎて操作面を押圧する押圧力またはその変化分が設定値を越えてしまった場合にも、操作者の意志に反してスイッチ入力がなされてしまうといった不都合が生じた。

【0012】本発明の目的は、このような操作者の意志に反してスイッチ入力がなされる不都合を防止し、実際の入間の操作時の押圧力および操作した移動量の実測データに基づいて、様々な操作状態においてスイッチ入力する意志で操作した時にだけスイッチ入力がなされるような、操作性に優れた座標入力装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、押圧力を印加する操作面を有する操作板と、前記操作面の裏面に設けられた圧力検出手段と、前記操作板の押圧力が印加された点の座標を検出する座標検出手段と、前記座標検出手段が検出する座標の移動量、前記圧力検出手段が検出する押圧量または該押圧量の時間的変化量をそれぞれの設定値と比較し、比較した結果よりスイッチ入力の有無を判別し、スイッチ入力開始信号またはスイッチ入力解除信号を発生させる処理手段とを備えたことを特徴としている。

【0014】加えて、上記処理手段がスイッチ入力有りと判別した場合に、更に、所定時間内の座標の移動量を設定値と比較し、比較の結果設定値を越えている場合

入力保持モードに移行し、スイッチ入力保持モードにおいて上記処理手段によりスイッチ入力有りと判別した場合に、前記スイッチ入力保持モードを解除することを特徴としている。

【0015】

【作用】上記構成により、操作者がスイッチ入力する意志なしに操作面を強く押圧した時に、押圧量または押圧量の時間的変化量が設定値を越えても、その時の座標の移動量が設定値を越えていない場合にはスイッチ入力する意志のないものと判断するため、操作者の意志に反してスイッチ入力がなされることがない。

【0016】加えて、処理手段がスイッチ入力有りと判別し、座標の変化量が設定値を越えた場合に、スイッチ入力が開始された状態を保持することにより、スイッチ入力を継続しながら操作面上を指などを移動させている最中に操作面の端に当たってしまってもそれ以上移動できない場合でも、スイッチ入力が開始された状態を保持されたままなので、操作面から指などを離して新たに操作面に触れてスイッチ入力しながらの移動操作が継続して行うことができる。

【0017】

【実施例】図1は本発明の座標入力装置の構成を示すブロック図を示し、図2(a)、(b)はスイッチ入力をする意志で操作面1aに触れた実測データで、図2

(a)その時間-押圧力関係グラフを、図2(b)はその時間-移動量関係グラフを示し、図3(a)、(b)はスイッチ入力はせずに移動操作だけをする意志で操作面1aに触れた時の実測データで、図3(a)はその時間-押圧力関係グラフを、図3(b)はその時間-移動量関係グラフを示し、図4(a)、(b)は本発明の第1の実施例の処理手順を示すフローチャートを示し、図4(a)はそのスイッチ入力ONを検出するフローチャート、図4(b)はそのスイッチ入力OFFを検出するフローチャートである。

【0018】そして、図5(a)、(b)はペンなど硬質なものを用いてスイッチ入力をする意志で操作面1aに触れた時の実測データで、図5(a)はその時間-押圧力関係グラフを、図5(b)はその時間-移動量関係グラフを示し、図6(a)、(b)はペンなど硬質なものを用いてスイッチ入力はせずに移動操作だけをする意志で操作面1aに触れた時の実測データで、図6(a)はその時間-押圧力関係グラフを、図6(b)はその時間-移動量関係グラフを示し、図7は本発明の第2の実施例の処理手順を示すフローチャートを示し、図7

(a)はそのスイッチ入力ONを検出するフローチャート、図7(b)はそのスイッチ入力OFFを検出するフローチャートである。

【0019】更に、図8(a)、(b)は本発明の第3の実施例の処理手順を示すフローチャートを示し、図8(a)はそのスイッチ入力ONを検出するフローチャート、図8(b)はそのスイッチ入力OFFを検出するフローチャートである。

を、図8(b)はその時間-移動量関係グラフを示し、図9(a)、(b)は操作面1aを指で操作しながらスイッチ入力をする意志なしに押圧力が加わった時の実測データで、図9(a)はその時間-押圧力関係グラフを、図9(b)はその時間-移動量関係グラフを示し、図10は第3の実施例の処理手順を示すフローチャートを示し、図10(a)はそのスイッチ入力ONを検出するフローチャート、図10(b)はそのスイッチ入力OFFを検出するフローチャートである。

【0020】また、図11は第4の実施例の処理手順を示すフローチャートを示し、図11(a)はそのドラッグモードを解除するフローチャート、図11(b)はそのドラッグモードに入るフローチャートである。そして、図12は第5の実施例の処理手順を示すフローチャートを示し、図12(a)はそのドラッグモードを解除するフローチャート、図12(b)はそのドラッグモードに入るフローチャートである。

【0021】まずはじめに、図1を用いて本発明の座標入力装置の構成を説明する。剛体板1の操作面1aの裏面側の剛体板1の4角つまり点A、点B、点C、点Dに圧力を電圧に変換する圧電素子2a、2b、2c、2dが配置されており、それぞれの圧電素子2a、2b、2c、2dは処理回路3内のA/Dコンバータ4a、4b、4c、4dにそれぞれ接続され、それらの出力は入力ポート5a、5b、5c、5dに接続されている。これら入力ポート5a、5b、5c、5dは、バス6を通じてCPU7に接続しており、このバス6には他にROM8、RAM9および出力ポート10が接続されている。そして、出力ポート10はパソコン本体11の入力ポート12に接続されている。

【0022】上記構成の座標入力装置において、剛体板1の操作面1aを指やペンなどで押圧すると、4個の圧電素子2a、2b、2c、2dに加わる分圧の出力が、A/Dコンバータ4a、4b、4c、4dによりそれぞれデジタル量に変換されて入力ポート5a、5b、5c、5dにそれぞれ入力され、CPU7により剛体板上の押圧された座標を演算処理し、出力ポート10から出力するようになっている。

【0023】そしてCPU7の座標検出の演算処理の手順は、次の通りである。まず、点Aを原点とし、直線ABをX軸、直線ADをY軸とし、各点の座標をそれぞれA(0, 0)、B(L, 0)、C(L, H)、D(0, H)とする。ただしL、Hはそれぞれ線分AB、線分ADの長さである。前記操作面1aの点p(x, y)に押圧力Fで押圧された場合、各点での分圧がそれぞれf a、f b、f c、f dであったとすると、

【0024】

【数1】

$$F = f a + f b + f c + f d$$

Y軸回りのモーメントのつりあいから、

【0025】

【数2】

$$F x = (f b + f c) \times L$$

X軸回りのモーメントのつりあいから、

【0026】

【数3】

$$F y = (f c + f d) \times H$$

が成立し、したがって、

【0027】

【数4】

$$x = (f b + f c) \times L / (f a + f b + f c + f d)$$

【0028】

【数5】

$$y = (f c + f d) \times H / (f a + f b + f c + f d)$$

が得られることを用いて、CPU7は点p(x, y)の座標を演算するようになっている。

【0029】次に、CPU7がスイッチ入力の有無を判別する判別処理について説明する。この判別に用いられるパラメータは、上記数1により求められた押圧力Fと、押圧量の変化量δF、そして上記数4、数5により求められた押圧位置の座標p(x, y)の変化量(移動量s)の3つである。

【0030】これらのパラメータを用いてCPU7がスイッチ入力を検出する手順を以下に説明する。

【0031】まず、図2(a)、(b)と図3(a)、(b)とを比較して、指などが操作面1aから離れた状態から、スイッチ入力をする意志で操作面1aに触れた時と、スイッチ入力はせずに座標入力だけをする意志で操作面1aに触れた時との、時間-押圧力F関係グラフおよび時間-移動量s関係グラフの相違点について説明する。

【0032】スイッチ入力をする意志で操作面1aに触れると、図2(a)のように、たいてい操作面1aに触れてから30ms以内にピーク点p1に示すようなピーク点を検出し、ピーク点p1を検出した時点から60ms以内にピーク点p2を検出する。そして、ピーク点p2での押圧力Fは75gを越えることが多く、ピーク点p1の時点からピーク点p2の時点までの間においてピーク点p1の地点からの座標の変化量(移動量s)が10を越えることが少ないことがわかった。

【0033】それに対して、スイッチ入力する意志がなく座標を入力するだけのために操作面1aに触れた時には、ピーク点p1の時点からピーク点p2の間でピーク点p1からの移動量sが10を越えることが多くなる。この現象は、図3(a)の座標入力

せずに移動だけをする意志で操作面1aに指等に触れる場合は、操作面1aに指等に触れるとすぐに移動させるためであると考えられる。

【0034】そこでこのような測定実験の結果から得られた上記相違点を考慮し、スイッチ入力をする意志のある時とない時の判別処理の判別基準を次のようにしている。

- 1) 操作面1aに触れてから30ms以内にピーク点p1を検出すること。
- 2) ピーク点p1の時点から60ms以内にピーク点p2を検出すること。
- 3) ピーク点p2での押圧力Fが75g以上であること。
- 4) ピーク点p1の時点からピーク点p2の時点の間において、ピーク点p1の地点からの移動量sが10を越えないこと。

【0035】この基準により判別する本発明の第1の実施例の処理手順を図4を用いて説明する。CPU7は一定時間毎に押圧された位置の座標とその位置での押圧量Fをサンプリングして以下のステップで処理している。まず指などが操作面1aに触れているかどうか判別するため、押圧量Fが15gを越えているかどうか判断する(ステップ101)。押圧量Fが15g以下である時は(ステップ101のNo)再度ステップ101に戻り、押圧量Fが15gを越えている時は(ステップ101のYes)、CPU7内の時間計測手段が計測する経過時間Tを0にセットする(ステップ102)。そして、Tが30ms以内にピーク点p1を検出するかどうか判断する(ステップ103)。このステップ103は、前回サンプリング時の押圧力FをRAM9に記憶しておき、前回サンプリング時にその押圧力Fと今回サンプリング時の押圧力Fとを比較しその変化分 δF が正から負に変化した時にピーク点p1を検出したと認識するようになっている。そして、ステップ103でピーク点p1を検出できなかった場合(ステップ103のNo)押圧力Fが15gを越えているかどうか判断し(ステップ10

4)、押圧力Fが15g以下である時は(ステップ104のNo)再度ステップ101に戻り、Fが15gを越えている時は(ステップ104のYes)後述する移動操作中のスイッチ入力処理ブロック201に移る。ここで、移動操作中のスイッチ入力処理ブロック201を省略して、ステップ103でNoの場合はステップ101に戻るようにしてもよい。そして、ステップ103でピーク点p1を検出した場合(ステップ103のYes)経過時間Tを0にセットし(ステップ105)、押圧量Fが15gを越えているかどうかを判断する(ステップ106)。押圧量Fが15g以下である時は(ステップ106のNo)ステップ101に戻り、押圧量Fが15gを越えている時は(ステップ106のYes)、ピーク点p1の地点からの移動量sが10を越えたかどうかを判断する(ステップ107)。移動量sが10を越えた場合は(ステップ107のYes)移動操作中のスイッチ入力処理ブロック201に移り、移動量sが10を越えない場合は(ステップ107のNo)Tが60ms以内にピーク点p2を検出するかどうか判断する(ステップ108)。ステップ108でピーク点p2を検出する方法は、CPU7内の時間計測手段が60ms以内に、RAM9に格納された前々々回、前々回および前回のサンプリング時の押圧力Fと今回サンプリング時の押圧力Fとを比較しそれぞれの変化分 δF が2度連続して増加し、続いて2度連続して減少した時にピーク点p2を検出したと認識するようになっている。この2度連続するのを確認するのは、精度を高めるためである。そして、ステップ108でピーク点p2を検出できなかった場合は(ステップ108のNo)ステップ106に戻り、ピーク点p2を検出した場合には(ステップ108のYes)そのピーク点p2での押圧力Fが75g以上であるかどうか判断する(ステップ109)。ピーク点p2の押圧力Fが75gより小さい場合は(ステップ109のNo)移動操作中のスイッチ入力処理ブロック201に移り、ピーク点p2の押圧力Fが75g以上の場合は(ステップ109のYes)スイッチ入力をONにし(ステップ110)、後述する図4(b)のルーチン2に移る。なお、ステップ107のYesまたはステップ109のNoの場合、移動操作中のスイッチ入力処理ブロック201を省略してステップ101に戻っても構わない。

【0036】そしてスイッチ入力がONになった後、スイッチ入力をOFFにする条件は、次の通りである。

- 1) 押圧力が15g以下になること。
- 【0037】そこで上記判断基準に基づき、ルーチン2では、押圧力Fが15gを越えているかどうかを判断し(ステップ111)、押圧力Fが15gを越えていると(ステップ111のYes)再度ステップ111に戻り、ステップ111で押圧力Fが15g以下であると(ステップ111のNo)スイッチ入力をOFFにして(ステップ112)図4(a)のルーチン1に戻る。

【0038】次に、図5(a)、(b)と図6(a)、(b)とを比較して、ペンなど硬質なものを用いて操作面1aから離れた状態からスイッチ入力をする意志で操作面1aに触れた時と、スイッチ入力はせずに座標入力だけをする意志で操作面1aに触れた時との、時間-押圧力F関係グラフおよび時間-移動量s関係グラフの相違点について説明する。

【0039】ペンなど硬質なものを用いてスイッチ入力をする意志で操作面1aに触れると、図5(a)のように、たいてい操作面1aに触れてから30ms以内にピーク点p1に示すようなピーク点を検出し、ピーク点p

【0039】ペンなど硬質なものを用いてスイッチ入力をする意志で操作面1aに触れると、図5(a)のように、たいてい操作面1aに触れてから30ms以内にピーク点p1に示すようなピーク点を検出し、ピーク点p

【0039】ペンなど硬質なものを用いてスイッチ入力をする意志で操作面1aに触れると、図5(a)のように、たいてい操作面1aに触れてから30ms以内にピーク点p1に示すようなピーク点を検出し、ピーク点p

押圧力 F の変化分 δF が正から負に変わる点を検出すれば(ステップ125のYes)ピーク点 p_4 の押圧力 F をRAM9に格納する(ステップ126)。その後、ピーク点 p_4 の押圧力 F が150g以上であるかどうか判断し(ステップ127)、150gより小さければ(ステップ127のNo)図4(a)のルーチン1に移り、150g以上なら(ステップ127のYes)立ち上がり点 p_3 からピーク点 p_4 までの間で移動量 s が10以上になることがあるかどうか判断する(ステップ128)。移動量 s が10以上になることがあれば(ステップ128のYes)図4(a)のルーチン1に移り、移動量 s が10より小さければ(ステップ128のNo)スイッチ入力をONにして(ステップ129)、図10(b)のルーチン3に移る。

【0049】そしてスイッチ入力がONになった後、スイッチ入力をOFFにする条件は、次の通りである。

1) ピーク点 p_4 の時点から150ms以内で押圧力 F が立ち上がり点 p_3 での押圧力 F より小さくなること。

【0050】そこで、ステップ129でスイッチがONになった後、押圧量 F がピーク点 p_4 から150ms以内で立ち上がり点 p_3 での押圧力 F より小さくなるかどうかを判断し(ステップ130)、小さくならなければ(ステップ130のNo)再度ステップ130に戻り、小さくなれば(ステップ130のYes)スイッチ入力をOFFにして(ステップ131)、図4(a)のルーチン1に戻る。

【0051】以上のように本発明は、上記第1の実施例から第3の実施例のように、スイッチ入力を判断するのに押圧力 F だけでなく座標の変化量(移動量 s)を考慮に入れているため、操作者のスイッチ入力の意志を正確に判断することができる。

【0052】加えて本発明は、操作者がスイッチ入力を継続しなら移動する操作を行う場合に、指などを操作面1aから離してもスイッチ入力を継続したままのモード(ドラッグモード)に移行できるようにすることができる。このドラッグモードに移行する第4の実施例と第5の実施例を以下図11および図12を用いて説明する。

【0053】第4の実施例は、図11に示すように第2の実施例のステップ111のYesの分岐に続いて、ピーク点 p_1 の時点からの移動量 s が15を越えているかどうか判断するステップ141およびドラッグモードに入るステップ142が、また、ステップ109とステップ110の間に、現在ドラッグモードであるかどうかを判断するステップ143とスイッチ入力をOFFにするステップ144が加わったものである。

【0054】つまり、ステップ111のYesの分岐に続いて、ピーク点 p_1 からの移動量 s が15を越えるかどうか判断し(ステップ141)、移動量 s が15を越えないならば(ステップ141のNo)ステップ111

1のYes)ドラッグモードに入る(ステップ142)。

【0055】そして、ステップ109でピーク点 p_2 の押圧力 F が75g以上の場合は(ステップ109のYes)現在ドラッグモードであるかどうかを判断し(ステップ143)、ドラッグモードでなければ(ステップ143のNo)スイッチ入力をONにし(ステップ110)、ドラッグモードであれば(ステップ143のYes)スイッチ入力をOFFにし、つまりドラッグモードを解除し(ステップ144)ルーチン1'に戻る。

【0056】また、第5の実施例は、前記第4の実施例の移動操作中のスイッチ入力処理ブロック201'の処理手順を示したものである。図12に示すように、第3の実施例のステップ130のYesの分岐に続いて、ピーク点 p_4 の時点から押圧力 F が立ち上がり点 p_3 の押圧力 F よりも小さくなる時点までの間の移動量 s が10以下であるかどうか判断するステップ151およびドラッグモードに入るステップ152が、また、ステップ128とステップ129の間に、現在ドラッグモードであるかどうかを判断するステップ153が加わったものである。

【0057】つまり、ステップ130のYesの分岐に続いて、ピーク点 p_4 の時点から押圧力 F が立ち上がり点 p_3 の押圧力 F よりも小さくなる時点までの間の移動量 s が10以下であるかどうか判断し(ステップ151)、移動量 s が10以下ならば(ステップ151のYes)スイッチ入力をOFFにし(ステップ131)、移動量 s が10を越えるならば(ステップ151のNo)ドラッグモードに入る(ステップ152)。

【0058】そして、ステップ128のNoに続いて、現在ドラッグモードであるかどうかを判断し(ステップ153)、現在ドラッグモードでなければ(ステップ153のNo)スイッチ入力をONにし(ステップ129)図12(b)のルーチン3'に移り、現在ドラッグモードであれば(ステップ153のYes)スイッチ入力をOFFにし(ステップ154)図11(a)のルーチン1'に戻る。

【0059】このような処理により、スイッチ入力をONにしながら操作面1a上を移動操作していて、指が操作面1aの端に当たってしまいそれ以上移動できない場合にも、指を操作面1a上から一度離し再度操作面1aに触れて操作した時に、継続してスイッチ入力がONになった状態での座標入力を可能にすることができる。

【0060】上記第1から第4の実施例は、押圧力を印加した剛体板1の座標を検出する座標検出部とスイッチ入力を検出するスイッチ入力検出部とが同じ圧力検出部材により構成されているが、座標入力検出部とは別にスイッチ入力を検出するための圧力検出部材と座標入力検出部の操作面の裏に設けた構成にしても構わない。

式、電磁結合式、光学式などの様々な平板状のタブレットを用い、その裏に少なくとも1個の圧力検出部材を設けた構成にしても構わない。

【0061】また、本実施例の処理回路にはマイコンを使用してプログラムロジック回路として構成しているが、このような処理と同様の処理を行うロジック回路をワイヤードロジック回路として設けても構わない。

【0062】更にまた、上記第1～第5の実施例で判断基準として用いたパラメータの数値はこの実施例で用いられた数値に限らず、操作板の剛性や圧電素子の特性などによりそれぞれ最適値を選ぶことができる。

【0063】最後に、座標の検出処理の後、この座標の出力に後処理を施して移動処理の際にも操作性に優れた座標入力装置を実現する処理方法について言及しておく。

【0064】本発明の座標入力装置では、前記数4、数5により求められた押圧点の座標 $P(x, y)$ をそのままパソコン等に送信するのではなく、後処理を施している。

【0065】すなわち、指が操作面1a上を点 $p_0(x_0, y_0)$ から点 $p_n(x_n, y_n)$ まで移動操作した際に、パソコン等のディスプレイ上のカーソル位置を点 $P_0(X_0, Y_0)$ から点 $P_n(X_n, Y_n)$ に移動させる演算処理の演算方法は、次のようになっている。指が操作面1a上を点 $p_0(x_0, y_0)$ から点 $p_n(x_n, y_n)$ まで移動操作する間に、押圧されている操作面1aの位置の座標またはその位置での押圧力の検出を n 回行うとし、その k 回目の検出時($0 \leq k \leq n$)の操作面1a上の位置を $p_k(x_k, y_k)$ 、その位置での押圧力を f_k とすると、単位時間あたりの移動量すなわち k 回目の検出時から $(k+1)$ 回目の検出時までの移動量 v_k 、およびその間の平均の押圧力 g_k は、

【0066】

【数6】で表される。

【0067】これら v_k 、 g_k をパラメータとする関数をそれぞれ、 $m=S(v_k)$ 、 $n=T(g_k)$ とし、そして前記関数で求められた m 、 n をパラメータとする関数を、 $u=H(m, n)$ と定義し、 $P_n(X_n, Y_n)$ を次式の演算により求めている。

【0068】

【数7】ここで、関数 $S(v_k)$ 、関数 $T(g_k)$ 、関数 $H(m, n)$ は高次関数、指数関数、対数関数、微分関数、反比例関数などのような関数でも構わないが、本願実施例では、関数 $S(v_k)$ は傾きが正の1次関数、関数 $T(g_k)$ は傾きが負の1次関数、関数 $H(m, n)$ は比例定数 a, b, c, d ($a > 0$)を用いて $H(m, n) = amn + bm + cn + d$ としている。

【0069】このように演算することにより、操作面上1aを軽い押圧力で素速く移動操作した場合にはディス

を強く押圧してゆっくりと移動操作した場合にはディスプレイ上のカーソル移動量が小さくなるようにすることができる。このため、操作者の操作感覚に応じた操作性を実現することができるようになっている。

【0070】

【発明の効果】本発明は、操作者の意志に反してスイッチ入力となされる不都合を防止し、実際の人間の操作時の押圧力および操作移動量の実測データに基づいて、様々な操作状態においてスイッチ入力する意志で操作した時にだけスイッチ入力となされるような、操作性に優れた座標入力装置を提供することができる。

【0071】また、狭い操作面でも操作性を損わず使用できる操作性に優れた座標入力装置を提供することができる。

【図面の詳細な説明】

【図1】本発明の座標入力装置の1実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】スイッチ入力をする意志で操作面1aに触れた時の実測データを示した図で、(a)はその時間-押圧力関係グラフ、(b)はその時間-移動量関係グラフである。

【図3】スイッチ入力をする意志なく操作面1aに触れた時の実測データを示した図で、(a)はその時間-押圧力関係グラフ、(b)はその時間-移動量関係グラフである。

【図4】本発明の第1の実施例の処理手順を示すフローチャートで、(a)はそのスイッチ入力ONを検出するフローチャート、(b)はそのスイッチ入力OFFを検出するフローチャートである。

【図5】ペンなど硬質なものを用いてスイッチ入力をする意志で操作面1aに触れた時の実測データを示した図で、(a)はその時間-押圧力関係グラフ、(b)はその時間-移動量関係グラフである。

【図6】ペンなど硬質なものを用いてスイッチ入力をする意志なく操作面1aに触れた時の実測データを示した図で、(a)はその時間-押圧力関係グラフ、(b)はその時間-移動量関係グラフである。

【図7】本発明の第2の実施例の処理手順を示すフローチャートで、(a)はそのスイッチ入力ONを検出するフローチャート、(b)はそのスイッチ入力OFFを検出するフローチャートである。

【図8】操作面1aを指で操作しながらスイッチ入力をする意志で操作した時の実測データを示した図で、(a)はその時間-押圧力関係グラフ、(b)はその時間-移動量関係グラフである。

【図9】操作面1aを指で操作しながらスイッチ入力をする意志なく操作した時の実測データを示した図で、(a)はその時間-押圧力関係グラフ、(b)はその時間-移動量関係グラフである。

トで、(a)はそのスイッチ入力ONを検出するフローチャート、(b)はそのスイッチ入力OFFを検出するフローチャートである。

【図11】第4の実施例の処理手順を示すフローチャートで、(a)はそのドラッグモードを解除するフローチャート、(b)はそのドラッグモードに入るフローチャートである。

【図12】第5の実施例の処理手順を示すフローチャートで、(a)はそのドラッグモードを解除するフローチャート、(b)はそのドラッグモードに入るフローチャートである。

【図13】従来の座標入力装置の構成を示すブロック図である。

【図14】従来の座標入力装置のスイッチ信号発生回路

の構成を示す回路図で、(a)はその第1の実施例、(b)はその第2の実施例である。

【符号の説明】

- 1 剛体板
- 1 a 操作面
- 2 a, 2 b, 2 c, 2 d 圧電センサ
- 4 a, 4 b, 4 c, 4 d A/Dコンバータ
- 5 a, 5 b, 5 c, 5 d 入力ポート
- 7 CPU
- 8 ROM
- 9 RAM
- 10 出力ポート
- 11 パソコン
- 12 入力ポート

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-044493

(43)Date of publication of application : 16.02.1996

(51)Int.Cl. G06F 3/033
G06F 3/033
G06F 3/03

(21)Application number : 06-333229

(71)Applicant : SYNAPTICS INC

(22)Date of filing : 05.12.1994

(72)inventor : BISSET STEPHEN
MILLER ROBERT J
ALLEN TIMOTHY P
STEINBACH GUNTER

(30)Priority

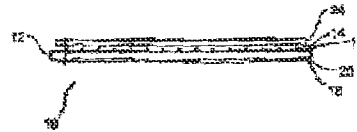
Priority number : 93 161671 Priority date : 03.12.1993 Priority country : US

(54) PORTABLE COMPUTER DEVICE FOR DRIVING TOUCH PAD

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an input transducer for a portable computer device with few number of parts and at low cost.

CONSTITUTION: A portable computer device is provided with a thin enclosure having two main opposing faces. A display screen is mounted on the first main opposing face of the enclosure, and a touch high sensitive object position detection inputting device is mounted on the second main opposing face of the enclosure. A computer device circuit, circuit for interfacing the touch high sensitive object position detector with the computer device circuit, and circuit for driving the display screen and all mounted in the enclosure.



(51) Int.Cl.*	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F	3/033	3 5 0 A	7208-5E	
		3 6 0 D	7206-5E	
	3/03	3 3 5 F		

審査請求 未請求 請求項の数 4 書面 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願平6-333229	(71) 出願人	595007945 シナプティクス・インコーポレイテッド アメリカ合衆国、カリフォルニア・96134、 サン・ホセ、オーチャード・パークウェイ・2838
(22) 出願日	平成6年(1994)12月5日	(72) 発明者	ステイブ・ピセット アメリカ合衆国、カリフォルニア・94301、 パロ・アルト、ウィルソン・ストリート・1231
(31) 優先権主張番号	1 6 1, 6 7 1	(72) 発明者	ロバート・ジェイ・ミラー アメリカ合衆国、カリフォルニア・94539、 フレモント、ワシオ・ドライブ・1021
(32) 優先日	1993年12月3日	(74) 代理人	弁理士 川口 義雄 (外2名)
(33) 優先権主張国	米国 (U S)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タッチパッド駆動機着用コンピュータデバイス

(57) 【要約】

【目的】 携帯用コンピュータデバイス用の低コストで部品数の少ない入力トランスデューサを提供する。

【構成】 携帯用コンピュータデバイスは2つの主対向面を有する薄型エンクロージャを具備する。エンクロージャの第1の主対向面上には表示スクリーンが装備され、エンクロージャの第2の主対向面上にはタッチ高感度対象物位置検出入力デバイスが装備されている。コンピュータデバイス回路、タッチ高感度対象物位置検出器をコンピュータデバイス回路にインターフェースする回路及び表示スクリーンを駆動する回路が全てエンクロージャ内に装備されている。

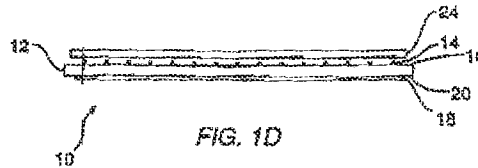


FIG. 1D

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1対向面及び第2対向面を有するエンクローージャと、
前記エンクローージャの第1対向面上に装備された実質的に平面の表示装置と、
前記エンクローージャの第2対向面上に装備された実質的に平面のタッチセンサトランスデューサと、
前記エンクローージャ内に含まれ、前記表示装置及びタッチセンサトランスデューサに接続されている計算手段であつて、前記タッチセンサトランスデューサから入力情報を受取ると共に前記入力情報から生成された視覚的情報を前記表示装置上に表示する手段を含む計算手段とを具備する携帯用コンピュータデバイス。

【請求項2】 前記タッチセンサトランスデューサが、第1方向に配置された行方向導電線と、前記第1方向とはほぼ垂直な第2方向に配置された列方向導電線とのマトリックスを含み、前記行方向導電線と列方向導電線とが相互に絶縁されており、絶縁層が前記行方向導電線及び列方向導電線上に設置されており、前記絶縁層が、表面に指が置かれた前記行方向導電線及び列方向導電線の間に有意な容量結合を助長するように選択された厚さを有しており、前記タッチセンサトランスデューサから入力情報を受取る手段と、

既知量の電荷を前記行方向導電線の各々に同時に注入し、前記既知量の電荷によって前記各行方向導電線に生成された行感知電圧を感知する手段と、
既知量の電荷を前記列方向導電線の各々に同時に注入し、前記既知量の電荷によって前記各列方向導電線に生成された列感知電圧を感知する手段と、
前記行感知電圧及び前記列感知電圧に関連する対象物感知電気信号セットを生成する手段とを含む請求項1に記載の携帯用コンピュータデバイス。

【請求項3】 前記タッチセンサトランスデューサから入力情報を受取る手段が更に、前記行方向導電線の最小バックグラウンドキャパシタンスを感知し、前記列方向導電線の最小バックグラウンドキャパシタンスを感知し、これらに関連する最小バックグラウンド電気信号セットを生成する手段と、前記対象物感知電気信号セットから前記最小バックグラウンド電気信号セットを減算する手段とを含む請求項2に記載の携帯用コンピュータデバイス。

【請求項4】 前記タッチセンサトランスデューサから入力情報を受取る手段が更に、前記行方向導電線の平均バックグラウンドキャパシタンスと、前記列方向導電線の平均バックグラウンドキャパシタンスとに関連する平均バックグラウンド電気信号セットを生成する手段と、前記対象物感知電気信号セットから前記平均バックグラウンド電気信号セットを減算する手段とを含む請求項2

に記載の携帯用コンピュータデバイス。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】本発明は、対象物位置検出装置と題された1992年6月8日出願同時係属特許出願第07/895,934号明細書及び1993年8月31日出願同時係属特許出願第08/115,743号明細書の一部係属出願である。本発明は、パーソナルデジタルアシスタント、ポケットカレンダー、コミュニケーター、ホームリモートコントロール装置及び計算機のごとき携帯用コンピュータデバイスに関する。特に本発明は、極めて小型であつてポケットまたはハンドバック内に保持し得、主なデータ入力手段としてタッチセンサ技術を使用するコンピュータデバイスに関する。パーソナルデータアシスタントは、上記領域の全てを包含し、個人スケジュール、電話帳などを保守管理するコンピュータデバイスである。

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】位置表示装置として使用するよう利用し得るタッチセンサ方式は幾つかある。抵抗性膜位置センサが公知であり、幾つかの用途に使用されている。しかしながら、それらは一般に分解能が乏しいという欠点があり、センサ表面がユーザに露出されているので、摩擦を被る。更に抵抗性膜タッチセンサは比較的高価である。1面方式は、信頼性のある動作のためにはユーザがセンサに対して接触している必要がある。これは、携帯用コンピュータでは保証され得ない。1面方式の例にはWilmington, MAの製品UnMouseがある。2面方式は、分解能がより乏しく、時間的に極めて早く摩擦する可能性がある。Yoshikawa名義の米国特許第4,680,430号明細書、Ellis名義の米国特許第3,497,617号明細書及びその他多数により、抵抗性タブレットが教示されている。かかる方式全ての欠点は、使用する抵抗性膜の電力消費量及びコストが高いことである。表面音響波(Surface Acoustic Wave, SAW)デバイスは、位置表示装置として使用し得る可能性がある。しかしながら、このセンサ技術は高価であり、軽いタッチには高感度を示さない。更にSAWデバイスは、接触表面に生成された残力に高感度を示すと共に、一般に分解能が乏しい。抵抗性ひずみゲージまたは圧力フレート方式は興味深い位置感知技術であるが、幾つかの欠点を有する。この方式は圧電変換器を使用し得る。1つの欠点は、ピエゾ現象がAC現象であり、ユーザの運動速度に過敏であることである。更に抵抗性ひずみゲージまたは圧力フレート方式は、特殊なセンサを必要とするが故に幾分高価である。光学方式も考えられるが、幾つかの理由で幾分制限される。光学方式はいずれも光生成を必要とするが、それは外部構成素子を必要とするものであり、コスト及びパワードレーンが増加する。例えば「指先遮断(finger-breaking)」赤外線マトリックス位置検出装置は高電

力を消費する上に、分解能が比較的乏しい。マウスまたはトラックボールに代わるポインティングデバイスとして使用するために親指または他の指の位置を検知するデバイスを提供する多数の試みがある。このようなデバイスの望ましい属性としては、低電力、低プロファイル、高分解能、低コスト、高速応答、及び、指が電気的ノイズを有するときまたは接触表面が埃りや水分で汚染されているときに信頼性をもって動作し得る能力が挙げられる。抵抗性デバイスの欠点の故に、指の位置を容量的に検知することに基づくポインティングの可能性を与える多数の試みが行われている。Volpe名義の米国特許第3,921,166号明細書は、指が行方向電極と列方向電極との間のトランスキャパシタンスを変化させる容量性マトリックスを教示している。Bobick名義の米国特許第4,103,252号明細書は、4つの容量性電極間のx及びy位置を補間するために4つの発振信号を使用している。Schuyler名義の米国特許第4,455,452号明細書は、指が電極間の容量結合を減衰する容量性タブレットを教示している。Mabusth名義の米国特許第4,550,221号明細書は、「仮想接地」に対する有効キャパシタンスを発振信号によって測定する容量性タブレットを教示している。各行及び列が順次ポーリングされ、2つの行または列間の位置を解明するために初歩的な補間が適用される。多数の発振波形サイクルを平均することにより、電気的干渉の問題に対処する試みがなされている。汚染の問題は、指が存在しない場合を検知し、このような指なしの間に定期的校正を適用することにより対処される。Rympalski名義の米国特許第4,639,720号明細書は、スタイラスの位置を検知するためのタブレットを教示している。スタイラスが、行方向電極及び列方向電極間のトランス容量結合を変化させるが、それが順番に走査される。Matzke名義の米国特許第4,736,191号は、親指でタッチすることにより作動化されるキーボードのスペースバーの下方にある放射状電極構成を教示している。この特許は、カーソル移動速度を制御するための接触圧力の指標として合計タッチキャパシタンスの使用を教示している。電気的干渉作用に対処するためにはパルス化順次ポーリングが使用されている。Greanias名義の米国特許第4,686,332号及び第5,149,919号明細書は、CRT上に取り付けられるスタイラス及び指検出システムを教示している。指検出システムとしては、最大信号を有する2つのマトリックスワイヤの位置を決定するためにX/Yセンサマトリックスが使用される。コーディングスキームを用い、これら2つのワイヤが、ワイヤ幅(wire stepping)の分解能に対する指の位置を固有に決定する。スタイラス検出のためには、Greaniasはまずその位置をおおまかに決定し、次いで対象物の一方の側にある全てのラインを一方向に駆動し、更

に反対側にある全てのラインを反対方向に駆動することにより、仮想双極子を生成する。これを、異なる双極子位相及び信号極性を用いて3回行う。対象物に対する所定のマトリックス応答を仮定し、3回の測定値が、位置のために解が得られる1組の連立方程式を与える。Evans名義の米国特許第4,733,222号明細書は、高度に補間するキャパシタンス測定システムを最初に教示した。Evansは、マトリックス内に駆動、感知及び電極信号セット(3信号)を使用し、電極ノード信号における指の減衰作用を基礎としている(容量分割現象を使用する)3端子測定系を教示している。Evansは、キャパシタンスを測定するために各駆動セットを順次走査する。最も大きい3つの応答から、指位置を決定するために補間ルーチンが適用される。Evansは更に、測定の一部として「指なし」レベルを相殺し得るゼロ化法をも教示している。Gruaz名義の米国特許第5,016,008号はタッチ感受性パッドを記載しているが、これもまた補間を使用する。Gruazはタッチマトリックス内に駆動及び感知信号セット(2信号)を使用し、Evansのように、駆動信号を変調するために指の減衰作用に依存している。タッチマトリックスが順次走査され、各マトリックスライン応答が読み取られる。補間プログラムは、指の位置を決定するために両方向において最も大きい2つの隣り合う信号を選択し、これら4つの数値から有効位置を比率的に(ratiometrically)決定する。GerpheideのPCT特許出願US90/04584号、国際特許出願公報第WO91/03039号明細書は、Greaniasの仮想双極子方式の変形をタッチヘッドシステムに適用している。Gerpheideは、所与の周波数及び位相の発振電位を、仮想双極子の一方の側にある全ての電極に適用し、同じ周波数及び逆位相の発振電位を他方の側のものに適用することを教示している。電子回路が「バランス信号」を生成するが、これは、指が存在しないときはゼロであり、指が仮想双極子の中心の一方の側に存在するならば一方の極性を有し、指が反対側にあるならば反対の極性を有する。指の位置を得るために、最初に、タブレットを横切って仮想双極子を順次走査する。一旦指の位置が決定され、指が1行または1列以上以上したならば、仮想双極子を指に向かって移動させることにより「追跡」する。仮想双極子法は、キャパシタンスが距離と共に変化しない場合にはゼロであるバランス信号を生成することにより動作するが故に、指の全接触域ではなくて接触域の周廓を検知するにすぎない。該方法は励起信号の同調検出に依存するが故に、電気的干渉を除外するためには長時間にわたって平均する必要があり、従って低速である。この方法に要求される平均算出時間は、新たな指接触を順次検出する必要と共に、一旦先行の接触が失われると、前と同様に、電気的干渉に影響されない高速位置決め装置の要

求を満足しない。縮簡を使用する従来のタッチパッドの発明は全てが感知パッドに厳しい設計条件を課していることに留意されたい。Greanias及びEvansは、信号を生成するために複雑で高価な駆動、感知及び電力ラインスキームを使用している。Gruaz及びGerpheideは2つの信号駆動及び感知セットを使用している。本発明においては、同じラインで駆動及び感知が行われる。これによって行セクションと列セクションとは対称且つ等価とし得る。更にこのことで全ての信号経路に独立の校正が可能となり、基板レイアウトはより単純で、制限が緩和され、より固有のセンサトポロジーが可能になる。従来技術に記載した発明及び技術の欠点は、1組の駆動及び感知電極しか使用しておらず、タブレット内の電極を順次多重使用することにも原因する。この構成は、個別構成要素においてコスト効率がよく、回路間のオフセット及びスケール差が回避される。従来のシステムの順次走査方式によるとノイズにより感受性となる。ノイズレベルは連続的な測定の間に変化することがあり、測定信号及び縮簡ルーチンに使用される仮定値は変更される。最後に、全ての従来方法は、指位置対マトリックス位置に対して特定の信号応答を仮定している。変換曲線は多数のパラメーターに極めて高感度であり、Greanias及びGerpheideが仮定するように滑らかな一次曲線ではないので、かかる方式は、それらが実施し得る縮簡量に点で制限される。本発明のタッチセンス法は、携帯用コンピュータデバイスの入力トランスデューサとして使用されるとき特に有効である。パーソナルデジタルアシスタントのごとき多数の携帯用コンピュータデバイスが市場に出回っており、シャープのWizard、アップルのNewton及びHewlett Packardの類似製品などが例に挙げられる。現在、これらのデバイスのほとんどはLCD表示装置上の小型キーボード入力またはある種のスタイラスのいずれかを使用している。全てのケースで市場の動向は、ポケットやハンドバック内に容易に入るような、より小さく、よりコンパクトなシステムに向いている。高レベルの統合により、コンピュータデバイスの寸法は、合理的にパワフルなコンピュータデバイスがクレジットカードの大きさに匹敵し得るレベルに小型化されている。かかるコンピュータデバイスを小型化する上での大きな障害の1つは、ユーザ入力インターフェースの寸法である。工業規格入力範囲であるLCD表示装置上のキーボード入力またはスタイラス/指は、現在のところ制限要因である。当業者には理解されるように、キーパッドは明らかに、それより小さいものはや使用できないという所定の最低限度の寸法がある。スタイラス/指をLCD表示装置の表面を横切って移動させる入力方式は、視野の妨害という欠点を有する。表示スクリーンは小さい必要があるので、スクリーンに書き込むスタイラスまたは指の存在は、スクリーンの大部分でユーザ

10

20

30

40

50

の視野を遮蔽する。本発明の目的は、容量性タブレットの各行または各列のための別個の駆動/感知電極セットを備えた2次元容量性感知システムであって、全ての行方向電極が同時に感知され、全ての列方向電極が同時に感知されるシステムを提供することである。本発明の別の目的は、指の容量性タブレットとの全接触領域に高感度を示す電子システムを提供すること、及び検出される対象物の固有の輪郭には低感度を維持しつつ、前記接触領域の中心の幾つかの測定値の座標を出力として与えることである。本発明の別の目的は、指の容量性タブレットとの接触域の幾つかの測定値を出力として与える電子システムを提供することである。本発明の更に別の目的は、デバイスの片面のほぼ全表面積が表示装置として使用され、ユーザによるデータエントリの主要手段がデバイスの第2面に装備されている携帯用コンピュータデバイスを提供することである。本発明の更に別の目的は、対象物位置検出装置と題された同時係属特許出願第07/895,934号及び第08/115,743号明細書に記載のもののごときタッチパッド方式を使用し、携帯用コンピュータデバイス用の低コストで部品数の少ない入力トランスデューサを提供することである。

【課題を解決するための手段及び作用】非常に高レベルの集積化の出現によって、多重チャネルの駆動/感知エレクトロニクスを、該エレクトロニクスを動作するための制御論理、及びポインティングデバイスをホストマイクロプロセッサと直接連通させ得るためのインタフェースエレクトロニクスと共に1つの集積回路に統合することが可能となった。本発明は、チャネル間のオフセット/スケール差を克服するために適応性アナログ技術を使用しており、従って全てのタブレット行又は列のトランスキャパシタンス又はセルフキャパシタンスを並列に感知することができる。1行又は1列毎に1根のエレクトロニクスを提供することにより可能となったこの並列感知能力により、感知サイクルが極めて短くなり、このようにして非常に高レベルの電気インタフェースに対する免疫性を維持しつつ、迅速な応答が可能となる。本発明は、コンピュータ“マウス”又はトラックボール環境のように指位置情報が必要とされる用途で特に有用な位置感知技術を含んでいる。しかしながら、1カ所以上の点にタッチしてもセンサが検出及び報告を行うことができるため、本発明の位置感知技術はコンピュータマウスよりも遙かに汎用性の用途を有する。更には、検出器はタッチ圧力を感知し得る。本明細書では“フィンガポインタ”と称する本発明の好ましい実施態様によれば、位置感知システムは、等電線のマトリックスを含む基板（例えばプリント回路板）上に配置されたタッチセンス面を含む位置センシングトランスデューサを含んでいる。第1組の等電線は第1方向に走行し、第1方向に対してほぼ垂直な第2方向に走行する第2組の等電線とは絶縁されている。絶縁層は、第1組及び第2組の等電線

の上方に配置されている。この絶縁層は、その表面上に置かれた指と第1組及び第2組の等電線との間の有意な容量結合を促進するのに十分な薄さである。感知エレクトロニクスは、指の接近によって引き起こされる導体のキャパシタンス変化を位置/タッチ圧力情報に翻訳するために指の接近にตอบสนองする。その出力は表面上の1物体の単純なX、Y及び圧力値である。種々の従来技術のタッチセンシング技術が様々な環境で様々な利点を有する。本発明の並列駆動/感知技術では、入力サンプルを同時に取り出すことができ、かくして全てのチャンネルはインターフェイシング電気信号の同一相の作用を受け、信号処理及びノイズフィルタリングが大幅に簡略化される。本発明のタッチセンシング技術で使用される駆動/感知方法は2通りある。本発明の好ましい第1の実施態様によれば、センサマトリックスの全てのXラインの電圧は同時に移動させられる一方で、Yラインの電圧は一定電圧に維持され、完全な一組の抽出点が、X次元の指のプロファイルと同時に提供する。次に、センサマトリックスの全てのYライン上の電圧が同時に移動させられる一方で、Xラインの電圧は、他の次元の指のプロファイルと同時に提供する完全な一組の抽出点を得るために一定電圧に維持される。第2の駆動/感知方法によれば、センサマトリックスの全てのXライン上の電圧が同時に正方向に移動させられる一方で、Yラインの電圧は負方向に移動させられる。次に、センサマトリックスの全てのXラインの電圧が同時に負方向に移動させられる一方で、Yラインの電圧が正方向に移動させられる。この技術は、二次元調のトランスキャパシタンスの作用を2倍にするか又は反対に接地すべき任意の寄生キャパシタンスの作用を半減させる。いずれの方法でも、感知プロセスからの容量情報は、各次元でセンサに指接近のプロファイルを提供する。いずれの実施態様もこれらのプロファイルをとり、且つX/Y位置について面心(centroid)を計算し、Z圧力情報の曲線下に統合する。これらの実施態様の位置センサは、そのセンサ面上に1物体の位置のみを報告し得る。一つ以上の物体が存在すると、この実施態様の位置センサは組み合わせた物体組の面心位置を計算する。しかしながら、完全パッドがプロファイリングされないために従来技術とは異なり、より強力なユーザインタフェースを可能とするために単純な複数指動作を認識するのに十分な情報が入手可能である。本発明の他の態様によれば、測定間に回路を遮断し得る幾つかの電力削減技術がシステムに組み込まれている。これは、本発明の並列測定技術が従来技術よりも遥かに高速であるため可能である。本発明の他の態様によれば、通常のコンピュータ環境で発生するノイズの低減を焦点とするノイズ低減技術がシステムに組み込まれている。本発明の他の態様によれば、校正(calibrate)及び実施がより簡単なキャパシタンス測定技術が使用されている。本発明のハンドヘルドコンピュータ

デバイスは小さなエンクロージャ内にパッケージ化され得、そこでは表示装置がデバイスの第1面上に配置され、タッチパッド入力デバイスがこのデバイスの第2面上に配置されている。タッチパッド入力デバイスは、モジュールの正面側の表示装置内にワンツウワン(one-to-one)マッピングされている。計算回路はエンクロージャ内に含まれ、視覚的表示装置及びタッチパネルに結合されている。計算回路はタッチパネルから入力情報を受け取り、入力情報から生じた視覚情報を視覚的表示装置上に表示する。本発明は、クレジットカードサイズのハンドヘルドコンピュータデバイスの開発を實踐させるために、本明細書に開示した非常に奥の深いタッチパッド入力技術を新規な方法で使用する。このタッチパッド技術のスペースレイアウト効率は、センサのようなプリント回路板トレースの使用によるものであり、そのため特殊なトランスデューサを必要としない。本発明は、入力センサが、表示装置が配置されている面とは反対側のデバイス面上に装着される新規な配置を提供することによりこのような利点を供する。本発明のこれらの素子をこのように配置することにより、表示装置と入力タッチパッドとの間にインタフェースがなくなり、デバイスは最小寸法のエンクロージャ内に構成され得る。本発明の好ましい実施態様の非制限的な例として、本発明のハンドヘルドコンピュータデバイスは例えば、パーソナルデジタル支援の形態を取り得る。このようなデバイスは業界では知られており、パーソナルスケジュールのトラッキング、パーソナルカレンダー及び/又はノートパッドの維持、並びに計算機の提供のような目的のために使用される。出力はLCD表示装置に表示され、且つメニュー駆動方式で編成され得る。英数字入力のために小型キーボードが表示され、ユーザはエンクロージャ下側のタッチパッド上の適切なエリアをタッチすることによりキーボードから必要な文字を選択する。デバイスを使用するため、ユーザは片手(例えば左手)でユニットを保持し、表示装置の下で右手の人差し指を滑らせ、必要な項目を選択する。モジュールの上方端部又は下方端部のセレクトスイッチを動作させ、クリックに備え且つコンピュータへのマウス入力で使用されるイデオムの選択又はクリック及びドラッグを行うために左手を使用してもよい。本発明のハンドヘルドコンピュータデバイスの利点は、同デバイスがカーソル位置のワンツウワン制御の管理を可能とし、ほとんど全ての面の表示装置のための使用を可能とし、且つ安価な入力技術を使用していることである。更には、指又はスタイラスは表示装置の視界を妨げず、指は、カーソル位置が見失われないようにカーソルと接触した状態であり得る。またキーボードは英数字入力用に表示され得る。当業者には、本発明についての下記の記載が例示に過ぎず、限定するものでないことが理解されるであろう。本発明の他の実施態様は当業者には容易に示唆されるものであろう。本

発明は、以前には不可能であった新規な応用を可能にするいくつかの独創的な特徴の組み合わせを提供する。本発明の対象物位置センサーは低電力しか必要としないので、ラップトップコンピュータ又はポータブルコンピュータのようなバッテリー駆動又は低電力でのアプリケーションには有利である。さらに該センサーは非常に低コストのものであり、移動部品を有しておらず（従って、実質的にメンテナンスの必要がない）、且つ現行のセンサー用プリント回路基板トレースを用いるものである。本発明のセンシング技術は、コンピュータアプリケーションにおけるコンピュータのコストをさらに低減させるコンピュータマザーボードに集積化することが可能である。同様に、他のアプリケーションにおいて、該センサーは既に存在する回路基板の部分ともなり得る。そのサイズが小型であり且つそのプロファイルが低いために、本発明のセンサー技術は、大きさが重要な問題となるラップトップコンピュータ又はポータブルコンピュータに有用である。本発明のセンサー技術は、直接マイクロプロセッサにインターフェイスし得る単一のセンサーインターフェイスチップのみのための回路基板スペースと、感知するためにプリント回路基板上に必要とされる領域を必要とする。センサー材料は、パッドの導電X/Yマトリックスの作成を可能にするものならどんな材料でもよい。該材料には、標準的なPC基板のみならず、フレキシブルPC基板、導電エラストマ材料、シルクスクリーン導電線及び圧電Kynarプラスチック材料が含まれる。こうした材料は、全てのポータブル装置アプリケーション又はセンサーを掌中にフィットさせるように成型する必要があるヒューマンインターフェイスにおいて有用なものとなる。該センサーは全ての三次元表面に調和し得る。センサーを形成する殆ど全ての表面輪郭上の2層に銅をメッキすることが可能である。これによって、センサーをアプリケーションに必要とされる最上の人間工学的形態に適合させることが可能になる。これを「ライトタッチ」特性と組み合わせると、多くのアプリケーションにおいてセンサーが使いやすくなる。さらに該センサーは、間接的な方法でも使用可能である。即ち、該センサーは表面上に導電フォームを有しており、その表面を圧迫する全ての物体（単に導電性のものでなく）の検出に使用することも可能である。センサーが占める領域が小さいことは実用的である。即ち、本発明により考案された実施態様は約1.5"×1.5"の領域を占めるが、当業者には、該領域が異なるアプリケーションに対してスケールの変更可能なことが理解されよう。マトリックス領域は、マトリックストレース間隔を変えるか又はトレース数を変えることにより制限可能である。大きなセンサー領域はより多くの情報を必要とする場合に実用的である。本発明のセンサー技術は、単純なX及びY位置情報に加えて指の圧力情報を提供する。この付加情報次元は、ポイントプログラム、特別メ

ニューアクセスなどにおいて、コンピュータにより自然なセンサ入力を与えることを可能にする「ブラシ幅」モードのような特殊な特性を制御するプログラムで用いてよい。さらに該領域は、「マウスクリック及びドラッグ」の実行並びに単純な入力ジェスチャーに有用であることが判明した。ユーザは、最小の反応を得るのに表面をタッチする必要を要さない。この特性は、ユーザの負担を大いに軽減させ且つよりフレキシブルな使用を可能にする。本発明の感知システムは、トランスデューサに接触する物体に関する位置及び圧力情報を提供し得るトランスデューサ装置に基づく。先ず図1a～図1dを参照すると、平面図、底面図、合成図及び斜視図はそれぞれ本発明に使用するための好ましいタッチセンサー配列を示している。本発明のこの実施態様により、容量が利用されるので、センサ表面は容量結合を最大限にするようにデザインされている。本発明の好ましいセンサ配列10は、基板10を含んでおり、該基板10はその上面に配置され且つ第1の方向に走行して該配列の行位置を構成する第1の導電トレース14のセットを含む基板12を含んでいる。第2の導電トレースのセット18は、基板10の底面20上に配置され且つ好ましくは第1の方向と直角の第2の方向に走行して配列の列位置を形成する。上部及び底部導電トレース14及び18は、図1a～図1cのダイヤモンド形で示されている。拡大領域を含む隣接センスヘッド22と交互に接触する。センスパッド22は図1a～図1cにダイヤモンド形で示されているが、円のような、センスパッドの密着パッキングを可能にするいずれの形状も本発明の目的には同等である。本書における任意の取り決めとして、第1の導電トレース14は「X」又は「行」方向を指向するものとし、時に「Xライン」と称される場合もあり、第2の導電トレース18は、「Y」又は「列」方向を指向するものとし、時に「Yライン」と称される場合もある。これらのセンスヘッド22の数及び間隔は所望の解像度に応じる。例えば、本発明の原理により構成された実際の実施態様においては、15行、15列のコンダクタからなるマトリックスに沿って配置された導電ヘッドのダイヤモンドパターンを中心間が0.10インチのものを使用する。パッドパターンの各方向の1個おきのセンスパッド22は、それぞれ基板12の上面16と底面20上の導電トレースに接続されている。基板12は、プリント回路基板、フレキシブル回路基板又はいくつかの利用可能な回路相互接続技術構成の中のいずれを用いてもよい。その厚さは、底面の導電トレース18から上面16のセンスパッド22までの接触が行われている限り重要ではない。基板12を含むプリント回路基板は、標準的な工業技術を用いて構成することが可能である。回路基板の厚さは重要ではない。導電パッド22から底面のトレース18への接続は、プリント回路基板業界においては周知の標準メッキスルーホール技術を用いて行ってもよい。本

発明の他の実施態様において、基板材料12は0.005~0.010インチの厚さを有してよい。その場合、上面16のダイヤモンドと底面トレース18に接続するメッキされたスルーホールを除去することも可能であり、それによってシステムのコストがさらに低減される。上面16上のセンスパッド22上に絶縁層24を配置して、人間の指又は他の物体を該パッドから絶縁する。絶縁層24は、容量結合を大きく保つべく薄層（即ち、約5ミル）であるのが好ましく、その保護的且つ人間工学的特徴について選択されたマイラーのような材料を含んでいてよい。本書に使用されている「有意な容量結合」という用語は、約0.5 pFを超えるマグニチュードを有する容量結合を意味する。指がセンサー配列10に近づくと、2種の異なる容量効果が発生する。第1の容量効果は、トランス容量即ちセンスパッド22間の結合であり、第2の容量効果は、自己容量即ち仮想接地への結合である。センシング回路が本発明のセンサー配列10に結合されており、これらの容量のどちらか又は両方の変化に対応する。これは重要なことである。というのは、2種の容量の相対的な大きさがユーザ環境に応じて大きく変化するからである。本発明の自己容量及びトランス容量の両方の変化を検出する能力により、広範なアプリケーションを有する非常に汎用性のシステムが得られる。本発明の好ましい実施態様により、センサー配列10及び関連タッチ検出装置を含む位置センサーシステムは、センサー配列10に近接した指の容量効果により、プリント回路基板トレースマトリックス上の指の位置を検出する。位置センサーシステムは、センサー配列10の近くに置かれた指のX、Y位置を、行トレース14及び列トレース18の間の間隔よりさらに微細な解像度にしてリポートする。さらに、本発明のこの実施態様による位置センサーは、指の外郭に比例し、従って指がセンシング配列10を覆う絶縁層22の表面に接触する圧力を示すZ値をリポートする。本発明の好ましい実施態様により、適応アナログVLSI技術を用いた、好感度でライトタッチの検出器回路が提供される。本発明の回路は、非常に頑強であり、プロセスやシステムのエラーを校正する。本発明の検出器回路は容量入力情報をプロセスし、マイクロプロセッサにデジタル情報を供給する。本発明のこの実施態様によるセンシング回路は、単一のセンサープロセッサ集積回路チップ上に含まれている。該センサープロセッサチップは、任意の数のX及びY（マトリックス）入力を有してよい。X及びY入力の数は、同一である必要はない。集積回路は、出力としてデジタルバスを有している。本書の図1a~1dに示す実施例において、センサー配列はX及びY方向共に15個のトレースを有している。従って、センサープロセッサチップは15個のX入力と15個のY入力を有している。X及びYマトリックスノードは、各ラインからの指が該ノードのどの位近くにあるかを示す容量情報

により、並列に駆動且つ感知される。走査された情報は、各次元における指の近接度のプロファイルを与える。本発明のこの態様により、プロファイル重心はX及びYの両方向に誘導され、該次元における位置である。近接度のプロファイル曲線も集積されてZ情報を供給する。本発明のタッチセンシング技術には2種の駆動及び感知方法が用いられる。本発明の第1の且つ好ましい実施態様によれば、センサーマトリックスのすべてのXラインの電圧が同時に移動し、Yラインの電圧は定電圧に保たれる。次いで、センサーマトリックスのすべてのYラインの電圧が同時に移動し、Xラインの電圧は定電圧に保たれる。この走査法により、指によって与えられた仮想接地に対する容量の測定が重要なものとなる。当業者には、これら2段階の順序は任意であってよく、順序を逆にすることも可能であることが理解されよう。第2の駆動/感知法によれば、センサーマトリックスの全てのXラインの電圧は同時に正の方向に移動し、Yラインの電圧は負の方向に移動する。次いで、センサーマトリックスの全てのXラインの電圧は同時に負の方向に移動し、Yラインの電圧は正の方向に移動する。この第2の駆動/感知法により、トランス容量がより顕著になり、仮想接地容量が重要でなくなる。第1の駆動/感知法に関して、当業者はこれら2段階の順序が任意であってよく、順序を逆にすることも可能であることが理解されよう。図3を参照すると、本発明に使用するための好ましいセンシング回路30のブロック図が示されている。このブロック図は一次元（X）のみのセンシング回路を示している。当業者には、対向（Y）次元を感知するために同一の回路が用いられることが理解されよう。さらに当業者は、これらの次元が直角である必要がないことに気づくであろう。例えば、該次元は放射状又はセンシングパッドの輪郭及びシステムのニーズに適合した他のいずれの特性を有するものであってもよい。各センサーマトリックスノードの容量は、電荷積分器回路32-1~32-nを用いて同時に測定される。各電荷積分器の機能は、対応するマトリックスラインで感知された容量に比例する出力電圧を開発することである。好ましい駆動/感知法により、容量測定は一次元の全ての入力全体にわたって同時に行われ、個別の入力を走査するという慣用の方法につきもの問題が克服される。慣用法が有する問題とは、タッチする物体を介して回路に結合される高周波及び振幅の大きいノイズに敏感であることである。そのようなノイズは、初期ではなく後期の走査周期に現れるノイズのために、ノイズレベルが変化することにより指のプロファイルを変形させ得る。本発明は、同時に全ての入力のスナップショットをとることによりこの問題を克服する。注入されたノイズは全ての入力全体の指信号力に比例し、従って指の重心の回りで対称である。ノイズが指の重心の回りで対称であるために、ノイズは指の位置に影響を与えない。電荷積分器回路32-1~32

nの性質のために、該回路の出力は経時的に変化し、ほんの短時間の間に所望の電圧出力を有することになる。この所望の電圧はフィルター／サンプルホールド回路34-1~34-nによりとらえられる。フィルター／サンプルホールド回路34-1~34-nは、制御回路36によって制御されて、所望の電圧をとらえて記憶する。さらに、その結果もセルのサンプルホールドキャパシタのサイズに応じてフィルターにかけられる。次いでフィルタ／サンプルホールド回路34-1~34-nは、最小セクタ減算回路38用の入力を提供し、最小セクタ減算回路はそのnの最小入力値（n=3であるのが好ましい）の平均を計算し、該値を各入力から減算する。次いで最小セクタ及び減算回路38は入力での実際の値と計算された平均最小値の間の該入力における差に比例する各入力用の電流出力を生成する。この回路は、センシング回路が観測したバックグラウンド容量を減算し、次いでバックグラウンドレベルを超えることが観測された付加容量に比例する電流を供給する役割を果たす。n=1の場合、最小値が選択される。n>1である場合はつねに、n値の平均が選択される。ZSum回路42の出力は結果を記憶するサンプルホールド回路44-2に与えられる。サンプルホールド回路40-2の出力はアナログ情報をマイクロコンピュータが使用可能なデジタル形態に変換するA/Dコンバータ回路46-2を駆動する。図2の制御回路36は回路の残りの部分の操作を指揮する。システムが離散的にサンプリングされ、且つその操作においてパイプライン制御されるので、制御回路36は信号フローを管理するために存在する。制御回路36が行う機能は、状態マシン又はマイクロコントローラとして業界において公知のものを介して開発するのが便利である。さらにフィルター回路34-1~34-nの出力は最大検出器回路47によって監視される。この回路セクションの目的は、予設定しきい値を超える指信号がある場合にマイクロプロセッサへの割り込み信号を生成させることである。最大検出器回路47は最大入力電圧に関連する信号を出力する。次いでこの信号をコンパレータ48を用いてVTHMAXと記されている所定のしきい値と比較する。該信号が予設定しきい値を超えると、コンパレータが論理1レベルを出力し、ANDゲート49を介して適切なタイミングで条件づけられた後で、マイクロプロセッサに割り込み信号を供給する。当業者には、この信号が割り込みすることに限定されるのではなく、ホーリング、例えば、全システムのノーズにより良く適合する他の方法で使用することが可能であることが理解されるであろう。図2の個々のブロックの構造および作動を概示する。図3A、図3B、および図4を参照して、典型的な電荷積分回路を説明する。電荷積分回路32は図3Aに単純化した略図で示されており、図3Bに説明図で示されている。電荷積分回路32の作動のタイミングを図4に示す。電荷積分

回路32はコンデンサを充電する電流を使用するという基本的な物理現象に基づくものである。コンデンサに低電流によって一定時間の間充電すると、キャパシタンスに逆比例する電圧がコンデンサに発生する。充電されるキャパシタンスは内部コンデンサと並列なセンサマトリックスラインキャパシタンスである。この内部コンデンサが問題の電圧を含んでいることとなる。図3Aを参照すると、例としての電荷積分回路32の単純な略図が示されている。電荷積分回路の入力ノード50はセンサマトリックスのX（またはY）ラインの1本に接続されている。第1の短絡スイッチ52が電荷積分回路の入力ノード50と、正供給ラインであるVDDの間に接続されている。第2の短絡スイッチ54が電荷積分回路入力ノード50と、負供給ラインであるアースの間に接続されている。正定電流源56は正の供給ラインVDDに接続され、かつ電荷積分回路入力ノード50ならびに第1電流源スイッチ58とに接続されている。負定電流源60はアースに接続され、かつ電荷積分回路入力ノード50ならびに第2電流源スイッチ62に接続されている。第1内部コンデンサ64はVDDと電荷積分回路32の出力ノード66の間に接続されている。正電圧蓄積スイッチ68が出力ノード68と入力ノード50の間に接続されている。第2内部コンデンサ70はその電極の一方がスイッチ72を介してアースへ、またスイッチ74を介して電荷積分回路32の出力ノード66へ接続されている。電極の他方は負電圧蓄積スイッチ76を介して入力ノード59へ、またスイッチ78を介してVDDへ接続されている。第1および第2内部コンデンサ64および70のキャパシタンスは個々のセンサマトリックスラインのキャパシタンスの数分の一（すなわち、約10%）でなければならない。典型的な実施例において、センサマトリックスラインのキャパシタンスは約10pFであり、コンデンサ68および70のキャパシタンスは約1pFである。本発明の現在好ましい実施例によれば、使用される手法は付加された雑音耐性に関する差動測定であり、その利点は低周波数のコモンモードの雑音が排除されることである。以下の検討において、開鎖されていると記載されている場合を除き、すべてのスイッチは開いているものとする。まず、センサマトリックスラインがスイッチ52により瞬間的にVDDに対して短絡される。スイッチ68は閉じており、コンデンサ64をセンサラインのキャパシタンスと並列に接続している。次いで、並列のコンデンサの組合せは電流源60からスイッチ62を介して、一定時間の間一定電流の放電を行う。この一定時間の終了時に、スイッチ68は開かれ、センサマトリックスラインの電圧をコンデンサ64に蓄積する。センサラインは次いで瞬間的に、スイッチ54によってアースへ短絡され、スイッチ72および76が閉じられて、コンデンサ70をセンサラインのキャパシタンスと並列とする。スイッチ58が閉じられ、並列の

コンデンサの組合せに電流源56から一定時間の間低電流が充電される。この一定時間の終了時に、スイッチ76は開かれ、センサマトリックスラインの電圧をコンデンサ70に蓄積する。第1および第2の測定電圧が次いで平均化される。これはスイッチ72を開き、スイッチ78および74を閉じて、コンデンサ70をコンデンサ68と並列とすることによって達成される。コンデンサ64と70が同一のキャパシタンスを有しているため、これらの両端で得られる電圧はこれら各々の両端に現れる電圧の平均値と等しくなる。最終結果は、フィルタ/サンプルホールド回路34-1ないし34-nのうち適当なものへ渡される。低周波雑音、特に50/60Hzおよびその高調波の雑音はある測定値では加わり、他の測定値では除去される直流成分として振る舞う。雑音除去の量は2つの充電/放電サイクルがどれくらいの速度で連続して行われるかについての関数となる。この電荷積分回路を選択した理由の1つは、迅速に測定を行えるところにある。ここで、図3Bを参照すると、図3Aの単純な図の電荷積分回路の説明のための実施例の詳細な図が示されている。バスゲート80を介してV_{DD}およびアースに接続された入力ノード50が示されている。NチャンネルMOSトランジスタ98は基準電圧V_{ref}によって駆動されるゲートを有しており、これは電流ミラートランジスタ86および94によって電流を設定する。電圧V_{ref}を書き電荷積分回路について個別に調節し、製造時のばらつきを補償することができる。van Steenwijk, HoenおよびWallingaの“A Nonvolatile Analog Voltage Programmable Voltage Source Using VIP MOS EEPROM Structure,” IEEE Journal of Solid State Circuits, July 1993に述べられているようなアナログプログラマブル電圧源によって、各V_{ref}を発生することができる。あるいは、米国特許第5,166,562号明細書に開示されているような書き込み可能電圧蓄積デバイスを用いることもできる。これによって、プロセスのばらつきについて、またセンサのキャパシタンスのばらつきについてゼロになるように、回路を工場において校正することが可能となる。指が存在しない場合に、校正の焦点は図1のすべての電荷積分回路32-1ないし32-nから一定で均一の電圧を発生させることにある。この手法はきわめて頑丈なものであるが、当分野の技術者には校正をリアルタイムで行え(長時間の一定のフィードバックによって)、これによってセンサの環境変化による長期間にわたる影響をゼロとする実施例も思い浮かぶであろう。MOSトランジスタ94および98のサイズを適正なものとして、温度が補償される。これはNチャンネルMOSトランジスタ98の閾値が温度とともに減少するとともに、NチャンネルMO

(9)

特開平8-44493

トランジスタ94および98の両方の移動性が温度とともに減少することを利用して達成される。閾値の減少は電流を増加させるという効果を持っており、移動性の減少は電流を減少させるという効果を持っている。デバイスのサイズを適切なものとしてことによって、これらの効果を作動範囲の大部分にわたって互いに打ち消すことができる。コンデンサ64の電極の一方はV_{DD}に接続されており、他方補電極は図3Aにおいてスイッチ68で示すようなバスゲート100を介して、出力ノード66および入力ノード50に接続されている。バスゲート100の制御入力は制御信号SU_pによって駆動される。コンデンサ70の電極の一方はバスゲート102(図3Aのスイッチ76)を介して入力ノード50に接続され、バスゲート104(図3Aのスイッチ72)を介してV_{DD}に接続されている。バスゲート102の制御入力は制御信号SD_nによって駆動され、バスゲート104の制御入力は制御信号Ch_{Up}によって駆動される。コンデンサ70の他方の電極はNチャンネルMOSトランジスタ106(図3Aのスイッチ72)によってアースに接続され、かつバスゲート108によって出力ノード66に接続されている。バスゲート108の制御入力は制御信号Shareによって駆動される。ここで、図3Aおよび図3B、ならびに合う4のタイミングチャートを参照すると、1操作サイクル中の電荷積分回路32の作動を考察することができる。まず、EN(イネーブル)制御信号が0Vになることによって活動化させられる。これは電流ミラーをオンとし、充電および放電電流源、すなわちMOSトランジスタ84および92を駆動する。Reset_{Up}制御信号はこの時点で活動高レベルとなり、これが入力ノード(および、これが接続されているセンサライン)をV_{DD}に短絡する。SU_p制御信号もこの時点で活動高レベルとなり、コンデンサ64と出力ノード66を入力ノード50に接続する。この構成は作動サイクルの次の放電部分が常に既知の平衡状態からスタートすることを確実にするものである。放電プロセスはReset_{Up}制御信号が不活動状態となつてからスタートする。Step_{Dn}制御信号が活動状態となり、放電源であるMOSトランジスタ92を入力ノード50およびこれに関連したセンサラインに接続する。Step_{Dn}は設定された時間の間活動状態であり、センサラインとコンデンサ64の組合せキャパシタンスがこの時間の間放電を行うことを可能とする。Step_{Dn}が次いでオフとされる。短時間後に、SU_p制御信号が不活動状態となり、測定した電圧をコンデンサ64に蓄積する。これで放電サイクルは終了する。次に、Reset_{Dn}制御信号が活動状態となり、センサラインをアースに短絡する。同時に、SD_nおよびCh_{Dn}制御信号が活動状態となり、コンデンサ70をアースとセンサラインの間に接続する。コンデンサ70は接地電位へ放電され、次の充電サイクルが常に既知の状態

30

40

50

からスタートするようにする。ResetDn制御信号が不活動状態となり、StepUp制御信号が活動状態となつてから、充電サイクルはスタートする。この時点で、電流充電源、すなわちMOSトランジスタ84はセンサラインに接続され、センサラインは充電を行う。StepUp制御信号は設定された時間（上述のサイクルに対する時間と等しいことが好ましい）の間活動状態であり、キャパシタンスが充電するのを可能とし、その後オフとされる。平均化サイクルがスタートする。まず、コンデンサ70の電圧がレベルシフトされる。これはChDn制御信号が不活動状態となることによって行われ、コンデンサ70の電極の一方が浮動状態となされる。次いで、ChUp制御信号が活動状態となり、コンデンサ70の第2の電極をV_{DD}に接続する。次いで、Share制御信号が活動状態となり、コンデンサ70の第1の電極を入力ノード66に接続し、コンデンサ64および70を並列とする。これには2個のコンデンサの両端に現れる電圧を平均化し、上述のようにコモンモードの雑音を除去するという効果がある。この平均電圧は出力ノード66でも得られる。本発明によれば、2つの異なる駆動/感知方法が開示される。当分野の技術者には、図3A、図3B、および図4を参照して開示した電荷積分回路32を本明細書に開示した操作方法に従つて作動するようになすことができることがわかる。電荷積分回路32の作動について理解することから明らかのように、入力電流が利用できるのは短時間の間だけである。この電圧を得るために、サンプルホールド回路を使用する。ここで図5を参照すると、説明のためのフィルタおよびサンプルホールド回路の縮図が示されている。当分野の技術者であれば、入力ノード112、Sample制御信号によって駆動される制御入力をも有するバスゲート114、バスゲート114とアースなどの低電圧の間に接続されたコンデンサ116、およびコンデンサ116とバスゲート114の間の共通接続を備えた出力ノードを備えているこの回路を理解できよう。典型的な回路において、コンデンサ116は約10pFのキャパシタンスを有している。図5のサンプルホールド回路は当分野において周知のものであるが、これがフィルタとしても作動するような態様で適用されている。フィルタの時間定数はサンプル信号期間のK倍である。ただし、Kは図3Aおよび図3Bの電荷積分回路32のコンデンサ64および70の合計に対するコンデンサ116の比率である。このフィルタは雑音の進入をさらに減少させるものである。好ましい実施例において、 $K=10/2=5$ である。図2に示すように、フィルタのサンプルホールド回路34-1ないし34-nのすべての出力は、最小値選択および減算回路38を駆動する。ここで図6aを参照すると、本発明に使用して有利な説明のための最小値選択および減算回路38の略図が示されている。図6Aの説明のための回路は4本のチャンネルを有し

ているが、当分野の技術者には回路を任意に拡張し、もっと多くのチャンネルを有するものにできることが容易に理解されよう。最小値選択および減算回路は1組の入力を取り、3個のもっとも小さい入力値の平均値を検出し、その値を入力セット全体から減算するように設計されている。回路は次いで、ほとんどの背景入力に対してゼロとなるこの減算された値に比例している電力を出力する。15個の入力(X1ないしX15)がセット内にある例についての一連のステップが、図6Bおよび図6Cに示されている。図6Bはフィルタ回路31-1ないし34-nが発生した、最小値選択および減算回路への入力を示す。図面は典型的な指のプロファイルを示しており、背景すなわち最小レベルが示されている。最小値選択および減算回路が入力を処理した後、該回路は図6Cに示したような出力を発生するが、これは背景値を除去した入力セットである。個々のチャンネルは単一の機能装置を構成するものであるが、最小値選択および減算回路122からなるものとみなすことができる。最小値セレクタ回路120における活動要素は、それぞれ、ソース電極が中間ノード126aないし126dに、ゲート電極がチャンネル入力ノード128aないし128dに、ドレイン電極がNチャンネルMOS電流制限トランジスタ130aないし130dにそれぞれ接続された、PチャンネルMOSトランジスタ124aないし124dである。NチャンネルMOSトランジスタ130aないし130dは、ソース電極が接地などの固定電圧に接続され、ゲート電極が、限られた電圧コンプライアンスをもつ電流シンクとして機能するようにソース電極よりも上の（ソース電極よりも正の）電位V_{DDmax}に保持される。各中間ノード126aないし126dは、PチャンネルMOSトランジスタ124aないし124dの動作電流を固定電圧源V_{DD}から供給する電流源132aないし132dにも接続されている。中間ノード126aないし126dは、各チャンネルの減算器122の中心部から成る動作トランスコンダクタンス増幅器134aないし134d（OTA）の非反転入力にも接続されている。バスゲート136aないし136dによって、システム中のすべての信号チャンネルに共通の最小値レベル138に中間ノード126aないし126dを接続することができる。各OTA134aないし134dの反転出力は、記憶コンデンサ140aないし140dと、OTA134aないし134dの反転入力をOTAのFout出力144aないし144dに選択的に接続できるようにするバスゲート142aないし142dの一端とに接続されている。各OTAは、Zout出力146aないし146dをも有する。NチャンネルMOS電流シンクトランジスタ130aないし130dは、PチャンネルMOSトランジスタ124aないし124dのうちのどれが導くことのできる電流でも制限する効果を有する。当業者には周知のように、これは、NチャンネルMOSトラ

ンジスタおよびPチャネルMOSトランジスタの共通ドレイン接続が、2つのトランジスタの一方のドレインソース間電圧差を、前記トランジスタが他方のトランジスタが流すことができるよりも多くの電流を導くことを防げるほど低減するような電位を帯びるからである。ソース132aないし132dの電流よりも大きいのが、すべてのソース電流の和よりも小さくなるようにNチャネルMOS電流シンクトランジスタ130aないし130dのシンク電流を選択した場合、最小値選択動作相ですべての電流を導くことができるPチャネルMOSトランジスタ124aないし124dはなくなる。代わりに、いくつかのトランジスタがそれと分担する。したがって、図6Aの最小値選択減算器は、すべてのチャネルの入力電圧の絶対最小値ではなく、すべてのチャネルからのいくつかの最小値入力電圧の平均を選択することが分かる。NチャネルMOS電流制限トランジスタ130aないし130dのゲート電圧は、それらの飽和電流が電流源132の値のW/n倍に設定されるように選択される。ここで、Wは、システム中に存在するチャネルの数であり、nは、最小値を得るために平均を求めべきチャネルの数である。たとえば、15個の同じ信号チャネルを含み、かつ各チャネルにNチャネルMOSトランジスタ130の電流を含む実施例を仮定すると、最小のゲート電位をもつPチャネルトランジスタ124は全システム電流を共用しなければならない。なぜなら、全システム電流はソース電流の15倍に等しいからである。この効果は、入力電圧上の負のピークが除去され、あるいは少なくとも減衰されることである。この特性は、いくつかまたは大部分のチャネル入力電圧が常に最小電位または基線電位に等しくなるが、入力上に存在するかなりの雑音が誘った負のピークを生成することが予想される応用例で極めて望ましい。図6Aから分かるように、各OTA134aないし134dは、Pout144aないし144dおよびZout146aないし146dとして指定された2つの出力タイプを有する。次に、図7を参照すると、これらの出力を生成するための回路を詳細に見ることができる。図7に示したように、各OTAは、Nチャネル入力トランジスタ148および150と、トランジスタから構成されたPチャネル電流ミラー対152および154、156および158と、Nチャネルバイアストランジスタ160とを備えている。トランジスタ162および164を備えるNチャネル電流ミラーは、図のように、Pチャネル電流ミラートランジスタ152および158に接続されている。前述のように、この回路は従来型のものであり、トランジスタ158および164の共通のドレインノードは回路の出力ノードを形成する。典型的な広範囲出力トランスアンプリファイア出力バッファを複製することによって第2の出力ノードを形成するように余分のPチャネルトランジスタ166およびNチャネルトランジスタ168が回路

に追加されている。バスゲート170を通過するトランジスタ166および168の共通ドレインノードは、回路のPout出力セクションを形成する。トランジスタ158および164の共通ドレインノードとZoutノードの間にあるダイオード接続NチャネルMOSトランジスタ172は、最小値セレクト減算器38のZout線がソース電流しかしないようにし、したがって、基線よりも上のオブジェクト生成信号しかZout信号に影響を及ぼさないようにする。本発明の好ましい実施例では、最小値セレクト減算器38のPout出力の半分は、電流源出力として構成され、Pout出力と指定することができる。出力の他方の半分は電流シンク出力であり、Poutn出力と指定することができる。この態様も図7に示す。バスゲート170は、制御信号PosEnによって制御され、最小値選択減算器のサンプル相中に位置符号化ロードを切断するために存在する。Pout出力用の電流源ノードはバスゲート170の出力側にある。この構成では、トランジスタ172および174は存在せず、Poutは出力Poutに向かう。この出力は、図9Bに示した位置エンコーダOTAのBiasin線を駆動するために使用される。電流シンク経路は、バスゲート170の出力側でトランスアンプリファイア出力電流から広がる。この電流は、Nチャネルトランジスタ172および174を備えるNMOS電流ミラーに送られる。Nチャネルトランジスタ174のドレインは、電流シンクPoutn出力ノードであり、出力Poutに接続されている。この出力は、図9Cに示した位置エンコーダOTAのBiasin線を駆動するために使用される。図8を参照すると、本発明で使用するための最大値検出器47の一例が示されている。前述のように、最大値検出器47の機能は、フィルタ回路34-1ないし34-nの出力を監視し、事前に設定されたしきい値VTHMAXよりも大きなlinger信号がある場合にマイクロプロセッサへの割込み信号を生成することである。当業者は、信号が割込みであることに限らず、ポーリングなど他の目的に使用できることを認識されよう。最大値検出器47は、ソースが接地に接続され、ゲートが、ノード184でバイアス電圧Vbiasに接続された、Nチャネルバイアストランジスタ182を含む、最大値検出器の入力は、図2に示したようにフィルタ34-1ないし24-nの出力に接続されている。図8に示した最大値検出器には(n)個の人力がある。各入力セクションは、Nチャネルバイアストランジスタ182と電圧源VDDの間に接続された一連のMOSトランジスタ対を備えている。したがって、In1用の入力セクションは、ソースがVDDに接続され、ドレインがNチャネルMOS入力トランジスタ188のドレインに接続された、PチャネルMOS電流制限トランジスタ186を備えている。NチャネルMOS入力トランジスタ188のゲートは、In1入力ノード1

90に接続され、PチャネルMOS電流制限トランジスタ186のゲートは、ノード192でバイアス電圧 V_{bias} のソースに接続されている。同様に、 I_{n2} 用の入力セクションは、ソースが V_{DD} に接続され、ドレーンがNチャネルMOS入力トランジスタ196のドレーンに接続された、PチャネルMOS電流制限トランジスタ194を備えている。NチャネルMOS入力トランジスタ196のゲートは、 I_{n2} 入力ノード198に接続され、PチャネルMOS電流制限トランジスタ194のゲートは、ノード192に接続されている。 I_{n3} の入力部はソースが V_{DD} に接続され、ドレーンがNチャネルMOS入力トランジスタ202のドレーンに接続されているPチャネルMOS電流制限トランジスタ200を備えている。NチャネルMOS入力トランジスタ202のゲートは、 I_{n3} 入力ノード204に接続され、PチャネルMOS電流制限トランジスタ200のゲートは、ノード192に接続されている。 I_{n4} 用の入力セクションは、ソースが V_{DD} に接続され、ドレーンがNチャネルMOS入力トランジスタ208のドレーンに接続された、PチャネルMOS電流制限トランジスタ206を備えている。NチャネルMOS入力トランジスタ208のゲートは、 I_{n4} 入力ノード210に接続され、PチャネルMOS電流制限トランジスタ206のゲートは、ノード192に接続されている。NチャネルMOS入力トランジスタ188、196、202、208のソースは共に、NチャネルMOSバイアストラジスタ182のドレーンに接続されている。最大値検出器47の出力は、Nチャネルバイアストラジスタ182のドレーンとNチャネル入力トランジスタのソースとの共通接続部にあるノード212である。最大値検出器47は、最小値検出器46と同様に動作する。違いは、Pチャネルバイアストラジスタの代わりにNチャネルバイアストラジスタが使用され、Pチャネルトランスコンダクタンス増幅器の代わりにNチャネルトランスコンダクタンス増幅器が使用されることである。この結果、出力は現在、(非平均モード)最大入力よりも低いNチャネルバイアス降下をおおむね追跡する。というのは、少なくとも1つの入力対が(186/188、194/196、...、206/208)上にくるようにするにはそれだけの違いが必要とされるからである。しかし、この回路の場合、出力はフィードバックには使用されず、その代わりに、入力が電圧 $V_{(nmax)}$ よりも高い場合にトリップするようにセットされた比較器48(図2)を駆動するために使用される。トリップが発生した場合、MAX INTERRUPT信号が生成される。MAX INTERRUPTは、マイクロプロセッサを「起こし」、センサで対象物が検出されたことを前記マイクロプロセッサに通知する。この信号は、ANDゲート49および制御回路36からの制御信号によってMAX INTERRUPT線七に現れることを妨げられ

10
20
30
40
50

る。この制御信号は、回路が完全に安定した後には割込み信号が送られるようにするに過ぎない。ANDゲート49に提供される制御信号は、たとえば、第4図に示したSHARPE信号の立下りエッジによって生成されるSAMPLE信号でよい。第2図から分かるように、最小値セレクタ減算器38は位置エンコーダ回路40に提供されている。X方向およびY方向に1つずつの2つの同じ位置エンコーダ回路がある。位置エンコーダ回路40の機能は、入力情報を、センサアレイマトリックスのX(またはY)次元でのオブジェクトの近接を表す信号に変換することである。本発明の現在の好ましい実施例によれば、この回路は、1組の入力電流のスケールングされた加重平均(セントロイド)を提供する。この結果、電源レール間で変動する出力電圧を有する線形位置エンコーダである回路が形成される。この回路は、加重平均なので、すべての電流入力を平均し、さらに、マトリックスグリッド間隔よりも微細な解像度でX(またはY)位置を表す出力電圧を生成することができる。次に、図9Aを参照すると、図2の位置エンコーダ回路40の現在の好ましい実施例が概略図形で示されている。X次元の位置エンコーダ回路とY次元の位置エンコーダ回路は同じものなので、1つしか示されていない。図9Aの位置エンコーダ回路40は、6つの入力を有するものとして示されているが、当業者には、この回路の対称性のために、他の入力数に任意に拡張できることが認識されよう。現在のところ好ましい位置エンコーダ回路38は、フォロアとして接続された複数のトランスコンダクタンス増幅器220-1ないし220-6を含む。すべての増幅器220-1ないし220-6の出力は共に、回路の出力ノードを備える共通ノード222に接続されている。増幅器220-1ないし220-6の非反転入力は、 V_{DD} と接地の間に接続されるものとして示された抵抗器224、226、228、230、232、234、236を備える抵抗電圧分割回路に接続されている。増幅器220-1ないし220-3は、入力動作範囲が0Vと $V_{DD}/2$ の間であるためにPチャネルバイアストラジスタと差分対入力とを有し、図9Bに概略図形で示されている。PチャネルMOSデバイス250および252は差分対入力対を形成し、254および256は電流ミラー負荷を形成する。これは、典型的なトランスコンダクタンス増幅器の標準構成である。通常、バイアス電流は、ノード258でPチャネルMOS電流源デバイスによって提供される。しかし、この応用例では、バイアス電流は、ノード238、240、242(それぞれ、図9Aの I_{n1} 、ないし I_{n6})を介して最大値セレクタ/減算器のOutput出力(図7のバスゲート170の出力)によって外部から提供される。増幅器220-4ないし220-6は、入力動作範囲が $V_{DD}/2$ と V_{DD} の間であるためにNチャネルバイアストラジスタと差分対入力とを有し、第9c図に概略

図形で示されている。NチャネルMOSデバイス260
 および262は差分入力対を形成し、264および26
 6は電流ミラー負荷を形成する。これは、典型的なトラ
 ンスコンダクタンス増幅器の標準構成である。通常、バイ
 アス電流は、ノード268でNチャネルMOS電流源
 デバイスによって提供される。しかし、この応用例で
 は、バイアス電流は、ノード244、246、248
 (それぞれ、図9Aの I_{N1} 、ないし I_{N2})を介して
 最小値セレクタ/減算器のP_{out}出力(第7図の
 トランジスタ174のドレイン)によって外部から提供
 10 される。当業者には、すべてのトランジスタおよび供給
 電圧の極性が逆転されることを除き、増幅器220-4
 ないし220-6が増幅器220-1ないし220-3
 とまったく同様に構成されることが容易に認識されよ
 う。図9Aの位置エンコーダは、増幅器の入力が接続さ
 れた抵抗器分割回路上の電圧によって加重された入力電
 流の加重平均(セントロイド)を提供する。抵抗器22
 4、226、228、230、232、234、236
 がすべて等しい場合、その結果、電流レベル間で出力電
 圧が変動する線形位置エンコーダである回路が形成され
 20 る。この回路は、加重平均なので、すべての電流入力を
 平均し、さらに、補間された出力を生成する。この構成
 は、入力での電圧ノード「n」の電圧間隔よりも微細な
 解像度を与える。これは、密度の高い回路機能を製作す
 るうえで重要である。この回路は、DeWeerth、
 Stephen P. 著「Analog VLSI C
 ircuits For Sensor Motor F
 eedback」(博士論文、カリフォルニア工科大学、1991年)
 に記載された回路の改良である。X位
 置エンコーダ回路40の出力電圧はサンプルホールド回
 路44-1回路に提供される。この回路の出力は、当業
 者に周知のように、制御入力の状態に応じて、入力に従
 い、あるいは入力側に存在する値を保持する。サンプル
 ホールド回路の構造および動作は当技術分野で周知のも
 のである。サンプル/ホールド回路44-1の出力は、
 アナログデジタル(A/D)変換器46-1の入力を
 駆動する。A/D変換器46-1の出力は、センサアレ
 イマトリックス10のX次元でのオブジェクトの位置に
 比例する2進値である。次に、図10を参照すると、Z
 Sum回路42の現在のところ好ましい実施例が示され
 40 ている。Z Sum回路42は、電流をノード270上
 の入力としてとる。NチャネルMOSトランジスタ272
 が存在しない場合、NチャネルMOSトランジスタ27
 4および276が電流ミラーになり、入力ノード270
 上の電流がノード278上に現れる。トランジスタ27
 2は、ノード280上の利得設定に応じて、電流ミラー
 伝達係数を理想的な係数の1から1よりもいくらか少な
 い値に減らすソース劣化抵抗器である。ノード280上
 に存在する電圧が低ければ低いほど、伝達係数が小さく
 なる。PチャネルMOSトランジスタ282および28

44は、ノード278中の電流をノード286、すなわち
 出力ノードにコピーする他の電流ミラーを生成する。ダ
 イオード接続NチャネルMOSトランジスタ288は再
 び、平方根伝達関数または圧縮非線形性によって電流を
 電圧に変換する。これは、低レベル電流、したがってセン
 サでの軽い接触を強調するように選択される。本発明
 のタッチセンサの増大された感度によって、使いやす
 いより軽い入力フィンガータッチが可能になる。感度の増
 大によって、ペン針など他の入力対象物を使用すること
 も容易になる。この感度によって、共に製造費を少なく
 するより厚い保護層または異なる材料との折合いも可能
 になる。雑音除去の強化によって、使いやすさが向上
 し、スプリアス雑音問題に対する感度が低減される。最
 大の雑音除去の利益を導くことができる2つの技法が使
 用される。本発明で使用される駆動検知法のために、
 データ収集率は従来技術と比べて係数が約30だけ増加
 した。これによって、明らかな副産物が与えられる。第
 1に、同じレベルの信号処理の場合、この回路は、大部
 分の時間中オフにしておくことができ、それによって設
 20 計のアナログセクションで電力消費量の係数を約0だ
 け低減することができる。第2に、より多くのデータが
 使用可能になるので、フィルタリングなどより多くの信
 号処理と、動作認識とを実行することができる。本発明
 で使用されるセンサ電子回路は非常に頑丈であり、プロ
 セスおよびシステムの誤差を校正する。この回路は、セ
 ンサからの容疑情報を処理し、外部装置、たとえばマイ
 クロプロセッサにデジタル情報を提供する。本発明独特
 の物理的な特徴のため、従来は不可能だった人間工学
 上興味深い応用例がいくつか可能である。現在、マウス
 またはトラックボールは、ポータブルコンピュータで使
 用するには物理的に不便である。本発明は、このような
 装置に代わる、非常に便利で使いやすいカーソル配置方
 法を提供する。本発明の有益な応用例としては、ハンド
 ヘルド遠隔制御装置がある。これには、通常のテレビシ
 ステムおよび対話式テレビシステムや、趣味用電子制御
 装置(たとえば、遠隔制御航空機)のような応用例が含
 まれるものと思われる。さらに、ケーブルの先端に入力
 制御ボックスを有するシステムでは、カーソル制御入力
 が必要である。数値制御フライス盤、半導体試験装置、
 およびアンビリアルコードに取り付けた制御ボックス
 を必要とするその他の産業用ロボット装置なども例とし
 て挙げられる。この場合、制御ボックスの上部にはLC
 Dディスプレイが付き、底部には本明細書で教示するも
 のと同様または同等のタッチパッド入力が付いているも
 のと思われる。また、タッチパッドをディスプレイの後ろ
 30 に押しやる、Sharp Wizardなどの既存の
 「フリップオープン」式ハンドヘルドスケジューラにこ
 の手法を応用するのも便利かもしれない。その応用結果
 は、本明細書に記載するような密度上のメリットをすべ
 40 て備えていない可能性があるが、しかし、カーソルボイ

ンディングデバイスおよびキーボード入力の方のメリットは備えているはずである。また、標準のノートブック/ラップトップコンピュータの裏面にこのパッドを応用することも有利な場合がある。タッチパッドのサイズをディスプレイと同じサイズにする代わりに、おそらくサイズが2.5インチ×3.0インチ程度に縮小され、画面の右下または左下の後ろに配置されるものと思われる。この場合、ユーザは、カーソルを動かすために画面の裏側に手を伸ばす必要があるだろう。この場合のメリットは、キーボード表面の面積を追加する必要がない（トラックボールがスペースキーの下に配置されたアップルのパワーブックと同様）ことであり、このため、より密度の高いパッケージの設計が可能になるはずである。本発明のタッチセンサ技術にとって特に有利な応用例の1つは、ハンドヘルド計算装置である。本発明の技術は、各種技術をひとまとめに組み合わせて、ユーザに多くの独特の新機構および新機能を提供するような「携帯用情報端末」風の装置を作り出す。第一に、本発明の技術は、非常に電力消費が少なく、最小の可動部品を有する諸技術を応用し、その結果、寿命が長く信頼性の高いシステムが得られる。第二に、本発明の技術は、従来よりかなり便利なユーザインタフェースを有する新しい入力方式を生み出し、装置のサイズをポケットまたは財布に入るほど小さくできると同時に、より大型で読みやすい表示を考慮している。次に図11を参照して説明すると、同図には、本発明によるハンドヘルド計算装置300の上面302が示されている。図11に示す実施例を参照すると、本発明のハンドヘルド計算装置の全体的なサイズは約2.5インチ×5.0インチになり、そのうち、約2インチ×3.75インチがLCDディスプレイ用になることが分かるだろう。当業者には分かるように、計算装置300のヒューマンインタフェースは意図的に単純なものになっている。本発明の実施例によれば、このインタフェースは、電源オン/オフスイッチ304とLCDディスプレイ306を含むが、さらに、装置を携帯するユーザがアクセスしやすいようにモジュールのエッジに取り付けられた「マウスクリック」スイッチ308も含むことができる。本明細書で開示するタッチセンサ技術の実施例を使用する場合、当業者は、マウスクリックスイッチ308の「クリック」機能がタッチパッド表面312上を指で叩くなどの動作によってエミュレートされる可能性があるので、このスイッチは任意選択にすることができることに留意されたい。次に図12を参照して説明すると、同図には、ハンドヘルド計算装置300の底面310が示されている。装置のエッジには「マウスクリック」スイッチ308が見えている。平らにへこんだ領域312は、タッチパッド表面を表している。現在好まれているように、タッチパッド表面312は、上面のLCDディスプレイ306のちょうど反対側に配置されている。当業者は、ハンドヘルド計

算装置300の各種要素のレイアウトが操作しやすさを考慮したものであることに留意されたい。LCDディスプレイ306とタッチパッド表面312を対向する両面302および310にそれぞれ配置することにより、ディスプレイ306の表示を遅らせずにデータを入力することができる。しかも、タッチパッド表面312をLCDディスプレイ306のちょうど反対側に配置することで、指の位置および動きと、情報およびそのディスプレイ上での位置とを十分に相関させることができ、このため、実質的に、指が「マウス」装置として機能できるようになる。次に図13を参照して説明すると、同図には、本発明のハンドヘルド計算装置の実施例の電子回路のブロック図が示されている。ハンドヘルド計算装置300に電力を供給するため、1つまたは複数のバッテリー314を使用することができる。「マウスクリック」スイッチ308は、マイクロプロセッササブシステム316に接続され、このサブシステムによって読み取られる。マイクロプロセッササブシステム316は、モトローラの68HC05ファミリ部品などのワンチップマイクロコントローラであってもよい。当業者は、回路基板の面積を犠牲にすれば、マイクロプロセッササブシステム316に、マイクロプロセッサ、RAMおよびROMメモリ素子、および周辺コントローラなどの複数のチップを含めることもできることに留意されたい。当業者は、これらがすべて一般的に使用される装置であることに留意されたい。また、当業者は、モジュールの必要な機能性に応じて、マイクロプロセッササブシステムの組合せ例が数多く可能であることにも留意されたい。追加装置としては、FAX/モデムチップを考慮したアダプタ、ワイヤレス通信装置などが考えられる。このような変更例は、単純な設計上の好みによって示されるものなので、本発明の範囲に入るものとする。また、マイクロプロセッササブシステム316は、LCDコントローラチップセット318も制御し、タッチパッドコントローラ320を監視する。LCDコントローラチップセットは、当技術分野では周知であり、一般に販売されている構成要素である。タッチパッドコントローラチップ320は、マイクロプロセッササブシステム316からの問合せを受けて、指が存在するかどうかとタッチパッド表面312上での指の位置を判定する。このチップについては、本明細書だけでなく、関連特許出願第07/895934号にも詳述されている。マイクロプロセッササブシステム316は、パーソナルスケジューラまたは携帯用情報端末などの必要な機能を提供するのに必要なコードでプログラミングすることができる。このような機能としては、必要な出力によるLCDディスプレイ306と周辺コントローラチップの更新や、指が存在するかどうかを判定し、存在する場合にその位置を決定するためのタッチパッドコントローラ装置320とのやりとりなどがある。作成される特定のコードは、使用されるチ

ップセットの機能によって様々になるが、この場合も、単純な設計上の好みの問題であり、当業者のレベルでは日常的な作業にすぎないものである。次に図14を参照して説明すると、同図には、上部カバーを取り外した状態のハンドヘルド計算装置300の物理的なレイアウトの平面図が示されている。プリント回路基板322の上には、「マウスクリック」スイッチ308、LCDディスプレイ306、LCDコントローラチップセット318、およびマイクロプロセッササブシステム316の輪郭が示されている。次に図15を参照して説明すると、同図には、底部カバーを取り外した状態のハンドヘルド計算装置300の物理的なレイアウトの底面図が示されている。当業者は、タッチパッド表面312が、プリント回路基板322の特殊プリント回路トレース構成を含み、その上に取り付けなければならない追加装置を含んでいないことに留意されたい。タッチパッドコントローラ320は、プリント回路基板322のこの面に示されている。ユニットへの電源供給に必要なバッテリー314も示されている。これらのバッテリーは、たとえば、標準の1.5V再充電可能ボタン電池などのタイプにすることができ、当業者は、システムの複雑さに応じて、標準サイズAAAまたはAAなどのより大きいサイズのバッテリーが必要になる場合もあることに留意されたい。当業者は、図14および図15に示したレイアウトは単なる例示にすぎず、限定的なものではないことが容易に分かるだろう。また、当業者であれば、本発明のシステムのレイアウトとして、同様に本発明の範囲に含まれる他のレイアウトを想像できるだろう。次に図16を参照して説明すると、同図には、プリント回路基板の上面302のLCDディスプレイ306と、これに対向するプリント回路基板322の底面310のタッチパッド表面312とを示す、ハンドヘルド計算装置300の断面図が示されている。図17は、ハンドヘルド計算装置300の使用上の人間工学を示している。この例では、ユーザは、ハンドヘルド計算装置300を左手に持った状態で示されている。ユーザは、左手の残りの指と親指の間にハンドヘルド計算装置300の残りの部分を保持しながら、左手の人差し指を使用して「マウスクリック」ボタン308を操作することができる。その場合、右手とその人差し指は、裏側でLCDディスプレイ306上の任意の位置を指すポインタとして使用される。実施例では、指の位置は、カーソルアイコン324によってLCDディスプレイ306上に示される。本発明の実施例および応用例について図示し説明してきたが、本明細書の発明の概念から逸脱せずに、上記以外の変態態様が数多く可能であることは、当業者には明白であろう。このため、特許請求の範囲の精神に該当するものを除き、本発明は、限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1A】 上方導電性トレース層と、下方トレース層に

接続された導電性パッドとを含む物体位置センサ表面層を示す、本発明の好ましい実施態様の物体位置センサトランスデューサの平面図である。

【図1B】 下方導電性トレース層を示す図1aの物体位置センサトランスデューサの下面図である。

【図1C】 上方及び下方の導電性トレース層を示す図1a及び図1bの物体位置センサトランスデューサの結合図である。

【図1D】 図1a～図1cの物体位置センサトランスデューサの横断面図である。

【図2】 本発明の好ましい実施態様のセンサトランスデューサで使用され得るセンサデコーディングエレクトロニクスのブロック図である。

【図3A】 本発明で使用され得る電荷積分回路の簡略図である。

【図3B】 図3aの電荷積分回路の簡略図の概略図である。

【図4】 図3a及び図3bの電荷積分回路の動作タイミングを示す図である。

【図5】 本発明で使用するフィルタ及びサンプル/ホールド回路例の概略図である。

【図6A】 本発明で使用され得るピークリジエクションを含む最小セクタ/サブトラクタ回路例の概略図であり、4つの個別チャネルの回路の詳細及びその相互接続を示す。

【図6B】 バックグラウンドレベルを除去していない図6aの最小セクタ/サブトラクタ回路の出力状態を示す。

【図6C】 バックグラウンドレベルを除去した図6aの最小セクタ/サブトラクタ回路の出力状態を示す。

【図7】 最小セクタ/サブトラクタ回路で使用されるOTA回路例の概略図であり、出力Pout及びZoutの誘導方法、並びにPout出力についての現シグナルオプションPoutn及びソースオプションPouipを示す。

【図8】 本発明で使用され得る最大検出回路例の概略図である。

【図9A】 本発明で使用され得る位置エンコーダ回路例の概略図である。

【図9B】 本発明の位置エンコーダ回路で使用され得るP型OTA回路の概略図である。

【図9C】 本発明の位置エンコーダ回路で使用され得るN型OTA回路の概略図である。

【図10】 本発明で使用され得るZSum回路例の概略図である。

【図11】 本発明のハンドヘルドコンピュータデバイスのユーザから見た図である。

【図12】 表示装置の真反対に位置するタッチパッドエリアを示す、本発明のハンドヘルドコンピュータデバイスの背面図である。

【図13】本発明のハンドヘルドコンピュータデバイスの例示的なブロック図である。

【図14】システムプリント回路板例の内部物理的レイアウトの平面図を示す。

【図15】図4のシステムプリント回路板の内部物理的レイアウトの下面図を示す。

【図16】モジュールの下方から見た本発明のハンドヘルドコンピュータデバイスの横断面図である。

* 【図17】通常のユーザによる本発明のハンドヘルドコンピュータデバイスの操作方法を示す三次元図である。

【符号の説明】

- 10 センサー配列
- 14、18 導電トレース
- 20 底面
- 22 センスパッド
- * 24 絶縁層

【図1A】

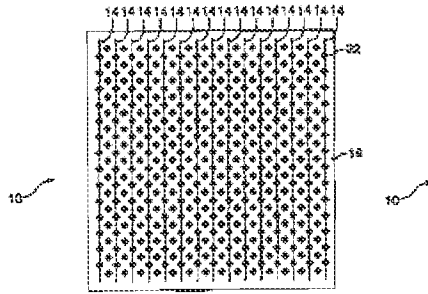


FIG. 1A

【図1B】

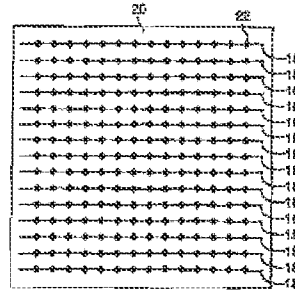


FIG. 1B

【図5】

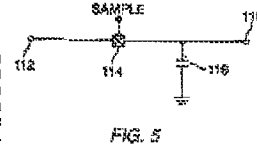


FIG. 5

【図1C】

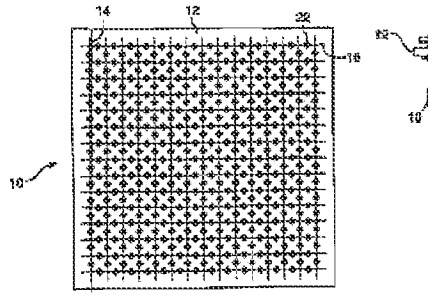


FIG. 1C

【図1D】

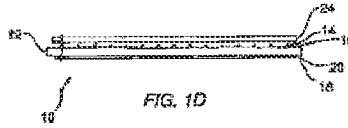


FIG. 1D

【図3B】

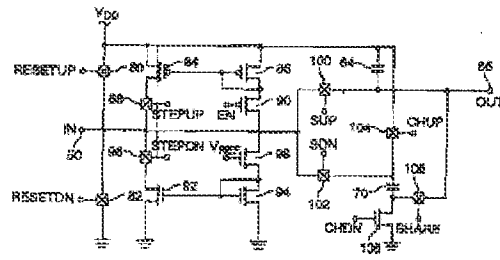


FIG. 3B

【図3A】

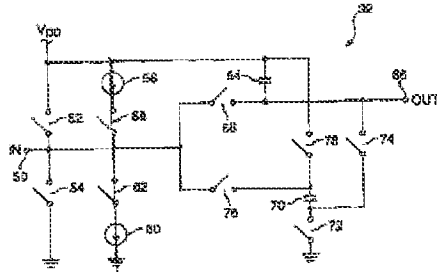


FIG. 3A

【図2】

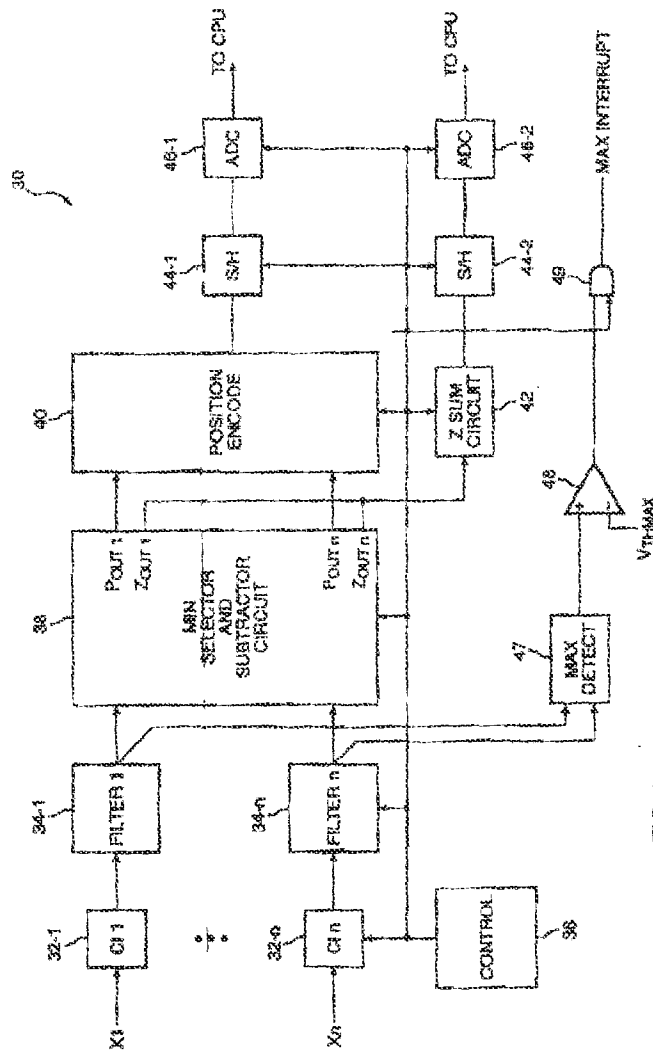


FIG. 2

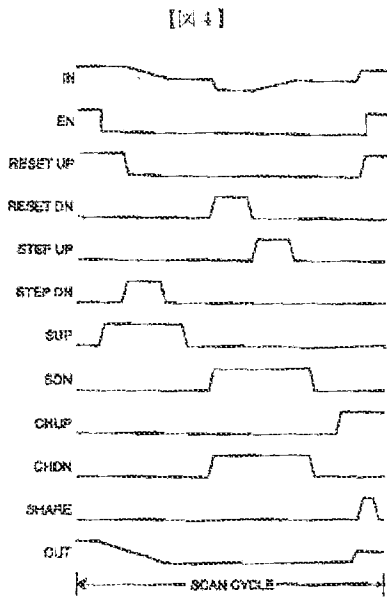


FIG. 4

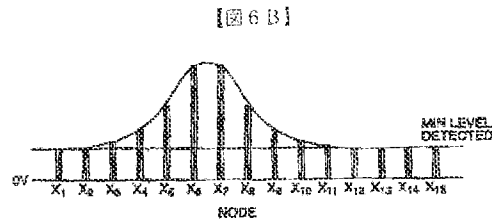


FIG. 6B

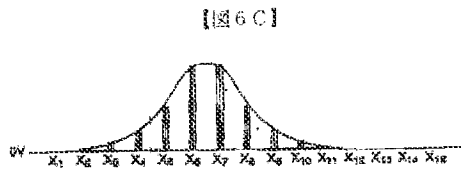


FIG. 6C

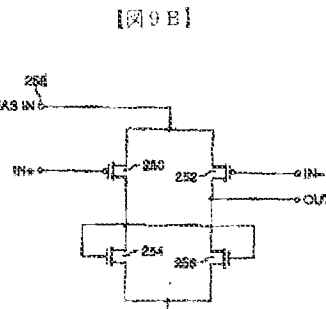


FIG. 8B

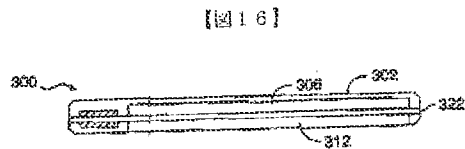


FIG. 16

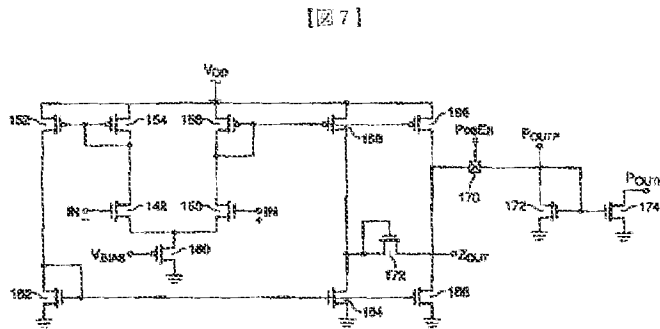


FIG. 7

【圖 6 A】

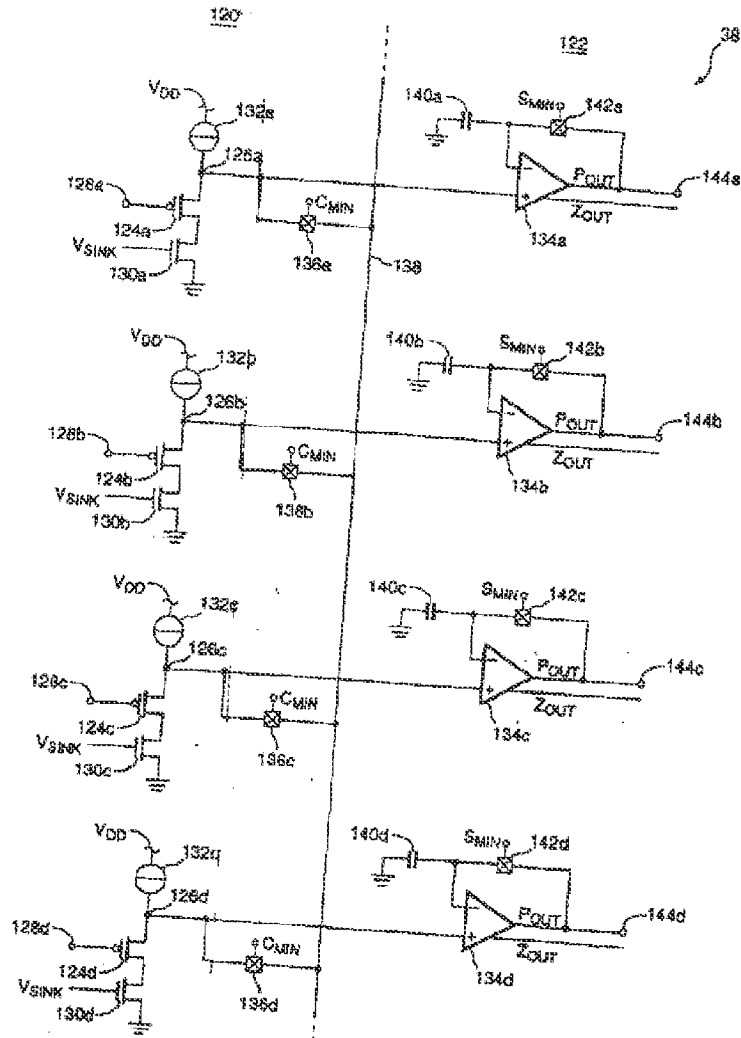


FIG. 6A

【図11】

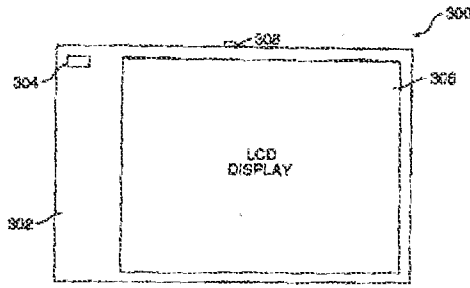


FIG. 11

【図12】

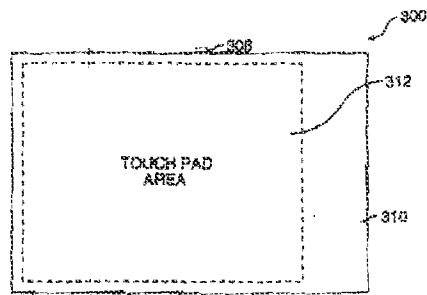


FIG. 12

【図13】

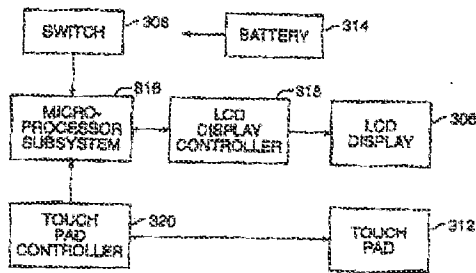


FIG. 13

【図14】

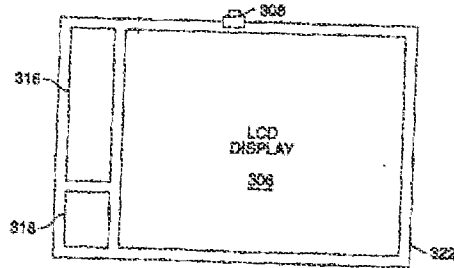


FIG. 14

【図15】

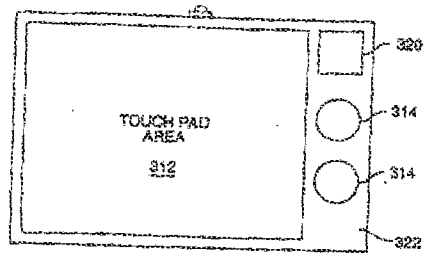


FIG. 15

【図17】

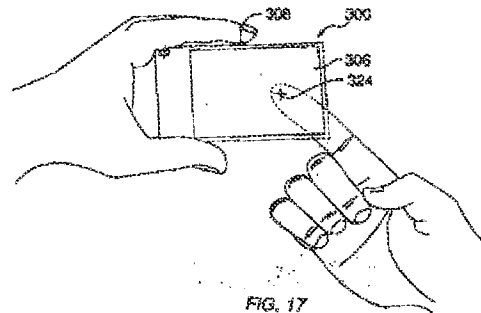


FIG. 17

フロントページの続き

(72) 発明者 テイモシー・ビー・アラン
 アメリカ合衆国、カリフォルニア・95030、
 ロス・ガトス、ソーダ・スプリングス・コ
 ード・16100

(72) 発明者 ギュンター・ステインバツハ
 アメリカ合衆国、カリフォルニア・94306、
 ハロ・アルト、ボモナ・アベニュー・4267

OBJECT POSITION DETECTOR WITH EDGE MOTION FEATURE AND GESTURE RECOGNITION

Publication number: JP11506559T

Publication date: 1999-06-08

Inventor:

Applicant:

Classification:

- international: G06F3/041; G06F3/033; G06F3/038; G06F3/044; G06F3/048; G06K9/00; G06F3/033; G06F3/041; G06F3/048; G06K9/00; (IPC1-7): G06F3/033; G06F3/03

- European: G06F3/048A3G; G06F3/048A3; G06K9/00G

Application number: JP19970534677T 19970326

Priority number(s): WO1997US05333 19970326; US19960623483 19960326

Also published as:

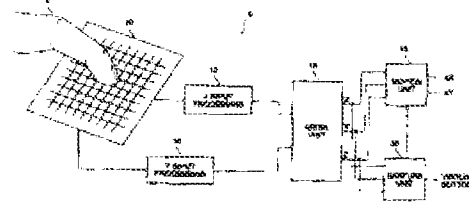
- WO9736225 (A1)
- EP0829043 (A1)
- JP2005149531 (A)
- JP2004094964 (A)
- EP0829043 (A0)

more >>

Report a data error here

Abstract not available for JP11506559T
 Abstract of corresponding document: WO9736225

Methods for recognizing gestures made by a conductive object on a touch-sensor pad and for cursor motion are disclosed. Tapping, drags, pushes, extended drags and variable drags gestures are recognized by analyzing the position, pressure, and movement of the conductive object on the sensor pad during the time of a suspected gesture, and signals are sent to a host indicating the occurrence of these gestures. Signals indicating the position of a conductive object and distinguishing between the peripheral portion and an inner portion of the touch-sensor pad are also sent to the host.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平11-506559

(43) 公表日 平成11年(1999)6月8日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I
G 0 6 F 3/033	3 1 0	G 0 6 F 3/033 3 1 0 Y
3/03	3 8 0	3/03 3 8 0 N

審査請求 有 予備審査請求 未請求(全137頁)

(21) 出願番号 特願平9-534677
 (86) (22) 出願日 平成9年(1997)3月26日
 (85) 優先文提出日 平成9年(1997)11月28日
 (86) 国際出願番号 PCT/US97/05333
 (87) 国際公開番号 WO97/36226
 (87) 国際公開日 平成9年(1997)10月2日
 (31) 優先権主張番号 08/623, 483
 (32) 優先日 1996年3月28日
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (81) 指定国 EP (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, L U, MC, NL, PT, SE), CN, JP, KR

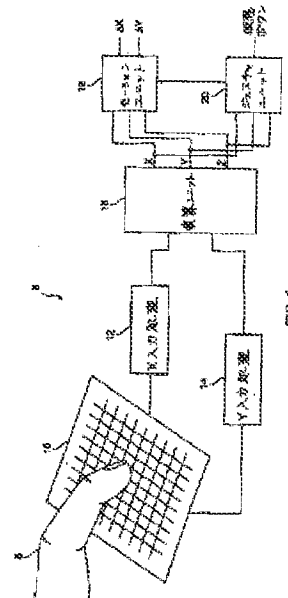
(71) 出願人 シナプティックス・インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国95134カリフォルニア州
 サンノゼ、オーチャード・パークウェイ
 2668番
 (72) 発明者 ギルスビー、デイビッド・ダブリュー
 アメリカ合衆国94306カリフォルニア州
 バロ・アルト、ベンチュラ・アベニュー・
 ナンバー8、220番
 (72) 発明者 アレン、ティモシー・ビー
 アメリカ合衆国95030カリフォルニア州
 ロス・ガトス、ソーダ・スプリングス・ロ
 ード 16100番
 (74) 代理人 弁理士 青山 稔 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エッジモーション機能及びジェスチャ認識を用いたオブジェクト位置検出器

(57) 【要約】

タッチセンサパッド上の導電性オブジェクトによって行われるジェスチャを認識するための方法であってかつカーソルモーションのための方法が開示される。タッピング、ドラッグ、プッシュ、拡張ドラッグ及び種々のドラッグジェスチャが、起こりうるジェスチャの時間の間のセンサパッド上の導電性オブジェクトの位置、圧力及び動きを解析することによって認識され、信号がこれらのジェスチャの発生を示してホストに送信される。導電性オブジェクトの位置を示し、かつタッチセンサパッドの周縁の部分と内部の部分との間を区別する信号がまた、ホストに送信される。



【特許請求の範囲】

1. X及びY位置情報をホストに提供するタッチセンシングシステムにおいて、タッチセンサパッド上で行われる拡張ドラッグジェスチャを認識する方法であつて、上記方法は、

導電性オブジェクトの第1の存在の最初と最後との間の第1の期間のタッチセンサパッド上で、上記導電性オブジェクトの第1の存在を検出するステップと、

上記第1の期間を第1の参照時間量と比較するステップと、

上記第1の期間が上記第1の参照時間量より短いとき、ジェスチャの発生を示すホストへのジェスチャ信号を開始するステップと、

導電性オブジェクトの第2の存在の最初と最後との間の第2の期間のタッチセンサパッド上で、上記導電性オブジェクトの第2の存在を検出するステップと、

上記第1の存在の上記最後と上記第2の存在の上記最初との間の第1の経過時間を、第2の参照時間量と比較するステップと、

上記第1の経過時間が上記第2の参照時間量より短いとき、上記ジェスチャ信号を保持して、上記第2の期間にX及びY位置情報を上記ホストに繰り返し送信するステップと、

導電性オブジェクトの第3の存在の最初と最後との間の第3の期間のタッチセンサパッド上で、上記導電性オブジェクトの第3の存在を検出するステップと、

上記第2の存在の上記最後と上記第3の存在の上記最初との間の第2の経過時間を、第3の参照時間量と比較するステップと、

上記第2の経過時間が上記第3の参照時間量より短いとき、上記ジェスチャ信号を保持して、上記第2の経過時間及び上記第3の期間にX及びY位置情報を上記ホストに繰り返し送信するステップとを含む方法。

2. X及びY位置情報をホストに提供するタッチセンシングシステムにおいて、タッチセンサパッド上で行われる拡張ドラッグジェスチャを認識する方法であつて、上記方法は、

導電性オブジェクトの第1の存在の最初と最後との間の第1の期間のタッチセンサパッド上で、上記導電性オブジェクトの第1の存在を検出するステップと、

上記第1の期間を第1の参照時間量と比較するステップと、

上記第1の期間が上記第1の参照時間量より短いとき、ジェスチャの発生を示すホストへのジェスチャ信号を開始するステップと、

導電性オブジェクトの第2の存在の最初と最後との間の第2の期間のタッチセンサパッド上で、上記導電性オブジェクトの第2の存在を検出するステップと、

上記第1の存在の上記最後と上記第2の存在の上記最初との間の第1の経過時間を、第2の参照時間量と比較するステップと、

上記第2の存在の上記最後で上記導電性オブジェクトの平均速度を検出するステップと、

上記第2の存在の上記最後で上記導電性オブジェクトの上記平均速度を、第1の参照速度と比較するステップと、

上記第1の経過時間が上記第2の参照時間量より短いとき、上記ジェスチャ信号を保持して、上記第2の期間にX及びY位置情報を上記ホストに繰り返し送信するステップと、

導電性オブジェクトの第3の存在の最初と最後との間の第3の期間のタッチセンサパッド上で、上記導電性オブジェクトの第3の存在を検出するステップと、

上記第2の存在の最後と上記第3の存在の最初との間の第2の経過時間を、第3の参照時間量と比較するステップと、

上記第2の経過時間が上記第3の参照時間量より短く、かつ上記第2の存在の最後での上記導電性オブジェクトの上記平均速度が上記第1の参照速度より大きければ、上記ジェスチャ信号を保持して、上記第2の経過時間及び上記第3の期間の間にX及びY位置情報を上記ホストに繰り返し送信するステップとを含む方法。

3. X及びY位置情報をホストに提供するタッチセンシングシステムにおいて、タッチセンサパッド上で行われる拡張ドラッグジェスチャを認識する方法であって、上記方法は、

導電性オブジェクトの第1の存在の最初と最後との間の第1の期間のタッチセンサパッド上で、上記導電性オブジェクトの第1の存在を検出するステップと、

上記第1の期間を第1の参照時間量と比較するステップと、

上記第1の期間が上記第1の参照時間量より短いとき、ジェスチャの発生を示すホストへのジェスチャ信号を開始するステップとを含み、

導電性オブジェクトの第2の存在の最初と最後との間の第2の期間のタッチセンサパッド上で、上記導電性オブジェクトの第2の存在を検出するステップと、

上記第1の存在の上記最後と上記第2の存在の上記最初との間の第1の経過時間を、第2の参照時間量と比較するステップと、

上記タッチセンサパッド上で上記第2の存在の上記最後の位置を検出するステップと、

上記第1の経過時間が上記第2の参照時間量より短いとき、上記ジェスチャ信号を保持して、上記第1の経過時間の中にX及びY位置情報を上記ホストに繰り返し送信するステップと、

導電性オブジェクトの第3の存在の最初と最後との間の第3の期間のタッチセンサパッド上で、上記導電性オブジェクトの第3の存在を検出するステップと、

上記第2の存在の上記最後と上記第3の存在の上記最初との間の第2の経過時間を、第3の参照時間量と比較するステップと、

上記タッチセンサパッド上で上記第3の存在の上記最初の位置を検出するステップと、

上記第2の存在の上記最後の上記位置と上記第3の存在の上記最初の上記位置との間の距離を、第1の参照距離と比較するステップと、

上記第2の経過時間が上記第3の参照時間量より短く、かつ上記第2の存在の上記最後の上記位置と上記第3の上記最初の上記位置との間の距離が上記第1の参照距離より長ければ、上記ジェスチャ信号を保持して、上記第2の経過時間及び上記第3の期間にX及びY位置情報を上記ホストに繰り返し送信するステップとを含む方法。

4. X及びY位置情報をホストに提供するタッチセンシングシステムにおいて、タッチセンサパッド上で行われる可変ドラッグジェスチャを認識する方法であって、上記方法は、

導電性オブジェクトの第1の存在の最初と最後との間の第1の期間のタッチセンサパッド上で、上記導電性オブジェクトの第1の存在を検出するステップと、

上記第1の期間を第1及び第2の参照時間量と比較するステップとを含み、上記第2の参照時間量は上記第1の参照時間量より短く、

上記第1の期間が上記第1の参照時間量より短いとき、ジェスチャの発生を示すホストへのジェスチャ信号を開始するステップと

導電性オブジェクトの第2の存在の最初と最後との間の第2の期間のタッチセンサパッド上で、上記導電性オブジェクトの第2の存在を検出するステップと、

上記第1の期間が上記第2の参照時間量より短いとき、上記第1の存在の上記最後と上記第2の存在の上記最初との間の経過時間を、第3の参照時間量と比較するステップと、

上記第3の参照時間量と比較された上記経過時間が上記第3の参照時間量より短いとき、上記ジェスチャ信号を保持して、上記第2の期間にX及びY位置情報を上記ホストに繰り返し送信するステップと、

上記第1の期間が上記第2の参照時間量より長く、かつ上記第1の参照時間量より短いとき、上記経過時間を第4の参照時間量と比較するステップと、

上記第4の参照時間量と比較された上記経過時間が上記第4の参照時間量より短いとき、上記ジェスチャ信号を保持して、上記第2の期間にX及びY位置情報を上記ホストに繰り返し送信するステップとを含む方法。

5. X及びY位置情報をホストに提供するタッチセンシングシステムにおいて、タッチセンサパッド上で行われる可変ドラッグジェスチャを認識する方法であつて、上記方法は、

導電性オブジェクトの第1の存在の最初と最後との間の第1の期間のタッチセンサパッド上で、上記導電性オブジェクトの第1の存在を検出するステップと、

上記第1の期間を第1及び第2の参照時間量と比較するステップとを含み、上記第2の参照時間量は上記第1の参照時間量より短く、

上記第1の期間が上記第2の参照時間量より短いとき、ジェスチャの発生を示すホストへのジェスチャ信号を開始するステップと、

上記第1の期間が上記第2の参照時間量より長いが上記第1の参照時間量より短いとき、ジェスチャの発生を示すホストへのジェスチャ信号を開始するステップと、

上記第2の存在の最初と最後との間の第2の期間のタッチセンサパッド上で、導電性オブジェクトの第2の存在を検出するステップと、

上記第1の期間が上記第2の参照時間量より短いとき、上記第1の存在の上記最後と上記第2の存在の上記最初との間の経過時間を、第3の参照時間量と比較するステップと、

上記第3の参照時間量と比較された上記経過時間が上記第3の参照時間量より短いとき、上記ジェスチャ信号を保持して、上記第2の期間にX及びY位置情報を上記ホストに繰り返し送信するステップと、

上記第1の期間が上記第2の参照時間量より長く、かつ上記第1の参照時間量より短いとき、上記経過時間を第4の参照時間量と比較するステップと、

上記第4の参照時間量と比較された上記経過時間が上記第4の参照時間量より短いとき、上記ジェスチャ信号を保持し、上記第2の期間にX及びY位置情報を上記ホストに繰り返し送信するステップとを含む方法。

6. 二次元センシング平面におけるオブジェクトの位置を表す電気信号に応答して、コンピュータに関連した表示スクリーン上のカーソルを移動する電気信号を提供する方法であって、上記方法は、

所定の間隔を置かれた複数の行の導電性ライン及び列の導電性ラインを配列された導電体のマトリックスを含むセンシング平面を提供するステップを含み、上記センシング平面は、幾つかの上記行及び列の導電性ラインにおける固有のキャパシタンスによって特徴付けられ、上記キャパシタンスはオブジェクトの上記行及び列の導電性ラインへの接近とともに変化し、上記センシング平面は外部領域によって接される内部領域を含み、上記外部領域は上記センシング平面の外端から内方向に延在し、上記外部領域はX平面における第1の部分とY平面における第2の部分とを有し、

上記行及び列のうちの選択された少なくとも1つにおいて上記キャパシタンス

を検出するステップと、

上記センシング平面上においてX方向とY方向の両方向における上記オブジェクトの現在の位置を表す検出されたキャパシタンスから、現在の位置信号を生成するステップと、

上記オブジェクトが上記センシング平面の上記外部領域にあるかどうかを検出するステップと、

上記オブジェクトの上記現在の位置のX及びY座標と、上記オブジェクトの前の位置のX及びY座標との間の差を表す相対位置X及びYの信号を生成し、上記オブジェクトが上記センシング平面の上記内部領域になれば、上記第1の相対位置X及びYの信号を上記コンピュータに送信するステップと、

上記オブジェクトが上記センシング平面の上記外部領域の上記第2の部分にあれば、上記オブジェクトの上記現在の位置の上記X座標と、上記センシング平面上の固定位置のX座標との間の差を表す第2の相対位置Xの信号を生成し、上記オブジェクトが上記センシング平面の上記外部領域の上記第2の部分にある限りは、上記第2の相対位置Xの信号を上記コンピュータに送信するステップと、

上記オブジェクトが上記センシング平面の上記外部領域の上記第1の部分にあれば、上記オブジェクトの上記現在の位置の上記Y座標と、上記センシング平面上の固定位置のY座標との間の差を表す第2の相対位置Yの信号を生成し、上記オブジェクトが上記センシング平面の上記外部領域の上記第1の部分にある限りは、上記第2の相対位置Yの信号を上記コンピュータに送信するステップとを含む方法。

7. 上記センシング平面上の上記固定位置は上記センシング平面の幾何学的な中心である請求項6記載の方法。

8. 上記現在の位置の信号と、上記第1の相対位置X及びYの信号と、上記第2の相対位置X及びYの信号とは、デジタル信号である請求項6記載の方法。

9. 二次元センシング平面におけるオブジェクトの位置を表す電気信号に回答して、コンピュータに関連した表示スクリーン上のカーソルを移動する電気信号を提供する方法であって、上記方法は、

所定の間隔を置かれた複数の行の導電性ライン及び列の導電性ラインを配列された導電体のマトリックスを含むセンシング平面を提供するステップを含み、上記センシング平面は、幾つかの上記行及び列の導電性ラインのうちの1つにおける固有のキャパシタンスによって特徴付けられ、上記キャパシタンスはオブジェクトの上記行及び列の導電性ラインへの接近とともに変化し、上記センシング平面は外部領域によって接される内部領域を含み、上記外部領域は上記センシング平面の外端から内方向に延在し、上記外部領域はX平面における第1の部分とY平面における第2の部分とを有し、

上記行及び列のうちの選択された少なくとも1つにおいてキャパシタンスを検出するステップと、

上記センシング平面上においてX方向とY方向の両方向における上記オブジェクトの現在の位置を表す検出されたキャパシタンスから、現在の位置信号を生成するステップと、

上記オブジェクトが上記センシング平面の上記外部領域にあるかどうかを検出するステップと、

上記オブジェクトの上記現在の位置のX及びY座標と、上記オブジェクトの前の位置のX及びY座標との間の差を表す第1の相対位置X及びYの信号を生成し、上記オブジェクトが上記センシング平面の上記内部領域になれば、上記第1の相対位置X及びYの信号を上記コンピュータに送信するステップと、

上記オブジェクトが上記センシング平面の上記外部領域の上記第2の部分にあれば、第2の相対位置Xの信号を生成し、上記第2の相対位置Xの信号は上記第1のXの信号を備え、上記第1のXの信号は、上記オブジェクトの上記X方向での上記現在の位置と、上記センシング平面上の固定X位置との間の上記X方向での距離に比例した量によってインクリメントされ、上記オブジェクトが上記センシング平面の上記外部領域の上記第2の部分にある限り、上記第2の相対位置のデジタルX信号を上記コンピュータに送信するステップと、

上記オブジェクトが上記センシング平面の上記外部領域の上記第1の部分にあれば、第2の相対位置Yの信号を生成し、上記第2の相対位置Yの信号は上記第

1のYの信号を備え、上記第1のYの信号は、上記オブジェクトの上記Y方向における現在の位置と、上記センシング平面上の固定Y位置との間の上記Y方向における差に比例する量によってインクリメントされ、上記オブジェクトが上記センシング平面上の外部領域の上記第1の部分にある限りは、上記第2の相対位置のデジタルY信号を上記コンピュータに送信するステップとを含む方法。

10. 上記センシング平面上の上記固定X位置及び上記固定Y位置は、上記センシング平面の幾何学的な中心を画成する請求項9記載の方法。

11. 上記現在の位置信号と、上記第1の相対位置X及びYの信号と、上記第2の相対位置X及びYの信号はデジタル信号である請求項9記載の方法。

12. 上記オブジェクトの上記X方向における上記現在の位置と、上記センシング平面上の固定X位置との間の差に比例する上記量は、上記オブジェクトの上記X方向における上記現在の位置と、上記センシング平面上の中心のX位置との間の差のm倍であり、

上記オブジェクトの上記Y方向における上記現在の位置と、上記センシング平面上の固定Y位置との間の差に比例する上記量は、上記オブジェクトの上記Y方向における上記現在の位置と、上記センシング平面上の中心のY位置との間の差のn倍であり、

ここで、m及びnは所望の速度を上記ディスプレイ上の上記カーソルの動きに対して与えるように選択される請求項9記載の方法。

13. mとnの比率は、上記センシング平面の横幅と上記センシング平面の高さに比率に等しい請求項12記載の方法。

14. 二次元センシング平面におけるオブジェクトの位置を表す電気信号にตอบสนองして、コンピュータに関連した表示スクリーン上のカーソルを移動する電気信号を提供する方法であって、上記方法は、

所定の間隔を覆かれた複数の行の導電性ライン及び列の導電性ラインを配列された導電体のマトリックスを含むセンシング平面を提供するステップを含み、上記センシング平面は、幾つかの上記行及び列の導電性ラインのうちの1つにおける固有のキャパシタンスによって特徴付けられ、上記キャパシタンスはオブジェ

クトの上記行及び列の導電性ラインへの接近とともに変化し、上記センシング平面は外部領域によって接される内部領域を含み、上記外部領域は上記センシング平面の外端から内方向に延在し、上記外部領域はX平面における第1の部分とY平面における第2の部分とを有し、

オブジェクトが上記センシング平面の近傍に位置しないとき、上記複数の行の導電性ラインの各々に対する上記キャパシタンスの値に比例する第1の組の信号を同時に生成するステップと、

オブジェクトが上記センシング平面の近傍に位置しないとき、上記複数の列の導電性ラインの各々に対する上記キャパシタンスの値に比例する第2の組の信号を同時に生成するステップと、

オブジェクトが上記センシング平面の近傍に位置するとき、上記複数の行の導電性ラインの各々に対する上記キャパシタンスの値に比例する第3の組の信号を同時に生成するステップと、

オブジェクトが上記センシング平面の近傍に位置するとき、上記複数の列の導電性ラインの各々に対する上記キャパシタンスの値に比例する第4の組の信号を同時に生成するステップと、

上記第1の組の信号と上記第3の組の信号との間の差の第1の重み付けされた平均値を計算し、上記センシング平面のX方向における現在の位置の信号を生成するステップと、

上記第2の組の信号と上記第4の組の信号との間の差の第2の重み付けされた平均値を計算し、上記センシング平面のY方向における現在の位置の信号を生成するステップと、

X及びY方向の両方向における上記現在の位置と、X及びY方向の両方向における前の組の現在の位置との間の差を表す第1の相対位置X及びYの信号を生成し、上記オブジェクトが上記センシング平面の上記外部領域になれば、上記第1の相対位置X及びYの信号を上記コンピュータに送信するステップと、

上記オブジェクトが上記センシング平面の上記外部領域の上記第2の部分にあれば、上記オブジェクトの上記現在の位置の上記X座標と、上記センシング平面

上の固定位置のX座標との間の差を表す第2の相対位置Xの信号を生成し、上記オブジェクトが上記センシング平面上記外部領域の上記第2の部分にある限りは、上記第2の相対位置Xの信号を上記コンピュータに送信するステップと、

上記オブジェクトが上記センシング平面上記外部の領域の上記第1の部分にあれば、上記オブジェクトの上記現在の位置の上記X座標と、上記センシング平面上の固定位置のY座標との間の差を表す第2の相対位置Y信号を生成し、上記オブジェクトが上記センシング平面上記外部領域の上記第1の部分にある限りは、上記第2の相対位置Yの信号を上記コンピュータに送信するステップとを含む方法。

15. 上記センシング平面上の上記固定位置は上記センシング平面の幾何学的な中心である請求項14記載の方法。

16. 上記第1、第2、第3及び第4の組の信号を同時に生成するステップは、

第1の既知の電圧を上記行の導電性ラインに印加するステップと、

一定時間の間、一定電流で上記行の導電性ラインを放電するステップと、

上記行の導電性ラインにおいて第1の組の行の導電性ラインに結果として生じた電圧を測定して記憶するステップと、

第2の既知の電圧を上記行の導電性ラインに印加するステップと、

上記一定時間の間、上記一定電流で上記行の導電性ラインを充電するステップと、

上記行の導電性ラインにおいて第2の組の行の導電性ラインに結果として生じた電圧を測定して記憶するステップと、

上記第1及び第2の組の行の導電性ラインに結果として生じた電圧のうちの対応する1つを平均化するステップと、

第1の既知の電圧を上記列の導電性ラインに印加するステップと、

一定時間の間、一定電流で上記列の導電性ラインを放電するステップと、

上記列の導電性ラインにおいて第1の組の列の導電性ラインに結果として生じた電圧を測定して記憶するステップと、

第2の既知の電圧を上記列の導電性ラインに印加するステップと、

上記一定時間の間、上記一定電流で上記列の導電性ラインを充電するステップと、

上記列の導電性ラインにおいて第2の組の列の導電性ラインに結果として生じた電圧を測定して記憶するステップと、

上記第1及び第2の組の列の導電性ラインに結果として生じた電圧のうちの対応する1つを平均化するステップとを含む請求項14記載の方法。

17. 上記第1及び第2の重み付けされた平均値を計算するステップは、

上記第1の組の信号の和及び重み付けされた和を計算するステップと、

上記第2の組の信号の和及び重み付けされた和を計算するステップと、

上記第3の組の信号の和及び重み付けされた和を計算するステップと、

上記第4の組の信号の和及び重み付けされた和を計算するステップと、

上記第3の組の信号の重み付けされた和から上記第1の重み付けされた和を減算することによって、行の分子を計算するステップと、

上記第3の組の信号の和から上記第1の和を減算することによって、行の分母を計算するステップと、

上記行の分子を上記列の分母で除算し、行次元における上記オブジェクトの位置を表す行の位置の信号を得るステップと、

上記第4の組の信号の重み付けされた和から上記第2の重み付けされた和を減算することによって、列の分子を計算するステップと、

上記第4の組の信号の和から上記第2の和を減算することによって、列の分母を計算するステップと、

上記列の分子を上記列の分母で除算し、列次元における上記オブジェクトの位置を表す列の位置の信号を得るステップとを含む請求項14記載の方法。

18. 上記第1及び第3の組の信号の上記和及び上記重み付けされた和を、上記第2及び第4の組の信号の記憶された和及び記憶された重み付けされた和として記憶するステップと、

上記行の分子及び分母と上記列の分子及び分母との次の値を計算するときに、上記記憶された和と上記記憶された重み付けされた和とを使用するステップと、

上記記憶された和と上記記憶された重み付けされた和を使用して、上記二次元平面における上記オブジェクトの次の位置を表す電気信号を提供するステップとをさらに含む請求項17記載の方法。

【発明の詳細な説明】

エッジモーション機能及びジェスチャ認識を用いたオブジェクト位置検出器

発明の背景

1. 発明の分野

本発明はオブジェクト位置検出変換器及びシステムに関する。より詳細には、本発明は計算装置用のカーソル移動やその他の応用例において有益なオブジェクトの位置認識に関し、特に、拡張されたエッジモーション及びジェスチャ認識特性を用いたカーソルモーションに関する。

2. 先行技術

種々の装置が、コンピュータシステムやその他のアプリケーションに使用するオブジェクト位置検出器として入手可能であり、又は提案されている。最も周知なそのような装置はコンピュータの“マウス” (mouse) である。位置表示装置として非常に人気があるが、一方、マウスは機械的部分を有し、その位置ボールを転がすための表面を必要とする。更に、マウスは通常は適度な分解能を得るためには長距離にわたって移動させる必要がある。最後に、マウスは、ユーザがカーソルを移動させるためにキーボードから手を離すことを必要とし、従って通常コンピュータ上でタイプ操作をするという主たる目的を崩す。

トラックボール装置はマウス装置と類似する。しかしながら、主たる相違点は、マウス装置とは異なり、トラックボール装置はロールを転がさなければならない表面を必要としないことである。トラックボール装置は依然高価であり、可動部分を有し、マウス装置を使うように比較的強いタッチを必要とする。それらはまた寸法的にも大きく、ラップトップコンピュータのような容量に敏感なアプリケーションにおいてはうまく適合しない。

位置表示器として使用するために、いくつかのタッチセンシング技術が存在する。抵抗薄膜位置センサが知られており、幾つかのアプリケーションで用いられている。しかしながら、それらは一般的に分解能が低いという欠点を有し、センサの表面は使用者に露出され、そのために摩耗することになる。更に、抵抗薄膜タッチセンサは比較的到高価である。一面接触アプローチでは使用者が信頼して

操作するためには該センサをアースする必要がある。しかし、このことはポータブルコンピュータの場合では保証の限りではない。一面接触アプローチの一例はマサチューセッツ州ウイリントン (Wilmington, MA) のマイクロタッチ社 (MicroTouch) によるアンマウス (UnMouse) 製品である。二面アプローチはより低い分解能を有し、そのうちに非常に早く摩耗してしまう可能性がある。

抵抗タブレットは吉川 (Yoshikawa) による米国特許第4,680,430号、エリス (Ellis) 他による米国特許第3,497,617号等によって教示される。これら全てのアプローチの欠陥は電力消費量が高く、採用される抵抗薄膜が高価になることである。

弾性表面波 (SAW) 装置は位置表示器として使用できる。しかしながら、このセンサ技術は高価であり、軽く触れる場合には反応が鈍い。更に、SAW装置は接触表面上の残留蓄積物に敏感であり、一般的に分解能が低い。

歪ゲージ又は圧力プレートアプローチは興味深い位置検出技術であるが、幾つかの欠陥を有する。このアプローチはピエゾ電気変換器を採用している場合がある。一つの欠陥はピエゾ現象は交流現象であって使用者の移動の割合に敏感であることである。更に、歪ゲージ又は圧力プレートアプローチは、特別なセンサが必要とされるので幾分高価につく。

光学的アプローチがまた可能であるが、幾つかの理由である程度限定される。全てのものが光の生成を要し、上記光の生成は外部的なコンポーネントを必要とし、費用及び電力の排出を増す。例えば、“フィンガーブレイキング” (finger-breaking) 赤外線マトリックス位置検出器は大きい電力を消費し、比較的悪い分解能という欠点を有する。

マウス又はトラックボールに取って代わるべきポインティングデバイス (pointing device) として使用するために親指又は他の指の位置を検出する装置を提供する種々の試みが行われてきた。この様な装置の望ましい属性とは低電力、低い側面、高い分解能、低コスト、高速の応答、及び手の指が電氣的ノイズを拾っても接触表面が埃とか湿気で汚れてもまた十分な信頼性をもって操作できる能力である。

抵抗装置の欠陥のために、指の位置を電気容量的に検出することに基づいたポインティング能力を提供するための多くの試みがなされてきた。ヴォルペ (Volpe) による米国特許第3,921,166号は行と列の電極の間のトランスキャパシタンスを変化させる容量性マトリックスを教示する。ボディック (Bodick) による米国特許第4,103,252号は4個の容量性電極間のX及びY位置を補間するために4つの振動信号を採用している。シュイラー (Schuyler) による米国特許第4,455,452号は電極間の容量性カップリングを指が減衰する容量性タブレットを教示する。

マブス (Mabusti) による米国特許第4,550,221号は、“仮想アース”への有効な容量が振動信号によって測定される容量性タブレットを教示している。各行又は列はシーケンスにポーリング (polling) され、二つの行又は列の間の位置を検出するために補間の基本的な形が適用される。振動波形の多くのサイクルにわたって平均化することによる電氣的干渉の問題に取り組む試みがある。汚れの問題は指がそこに無い場合に検出したり、またそのような指が無い期間に定期的な較正を行うことにより対処される。リンバルスキ (Rympalski) による米国特許第4,639,720号はペン型入力装置 (スタイラス) の位置を検出するためのタブレットを教示する。そのスタイラスは行と列の電極の間のトランスキャパシタンスカップリングを変えて、そしてシーケンスに走査される。マツケ (Matzke) による米国特許第4,736,191号は親指で接触して動作される、キーボードのスペースバーの下にある放射状電極配置を教示する。この特許はカーソルの動きの速度を制御するために接触圧力の表現として、全接触容量を使用することを教示する。パルスシーケンスのポーリングが電氣的干渉の効果を扱うために採用される。

グレアニアス (Greanias) による米国特許第4,686,332号及び第5,149,919号はCRT上に設けられるスタイラス及び指の検出システムを教示している。指の検出システムとして、そのX/Yセンサマトリックスが、最大信号を伝送する二つのマトリックスワイヤを探知するために使用される。コーディング方法を用いて、これらの二つのワイヤは指位置の選定をワイヤステッピング (wire stepping) の分解能で決定する。スタイラスの検出のために、グレアニアスは最

初にその粗方の位置決めをし、次いで、それを一方向に一個のオブジェクトのある一つの側の全てのラインを駆動し、反対方向の反対面上の全てのラインを駆動することにより、仮想双極子を生成する。これは異なる双極子の位相及び信号極性で三回行われる。そのオブジェクトに応答する予め決定されたマトリックス応答を仮定して、その三回の測定値が位置決定できるための一組の連立方程式を表わす。

エバンス (Evans) による米国特許第4,733,222号は、高度に補間する容量接触測定システムを示す最初のものである。エバンスは、そのマトリックス内でドライブ信号、検出信号及び電極信号セット (3信号) を使用する一つの三端末測定システムを示し、(容量的分割現象を使用する) 電極ノード信号上の指の減衰効果に関する測定を基礎とする。エバンスは、容量を測定するために各ドライブセットを通じてシーケンスで走査する。三つの最大の応答から、指位置を決定するために補間ルーチンを使用する。エバンスはまた測定の一部として“指のない”レベルをキャンセルするゼロ化技術を教示する。

グルアズ (Gruaz) による米国特許第5,016,008号は、補間を使用する接触検出パッドについてもまた説明する。グルアズは接触マトリックス内にドライブ及び検出信号セット (2信号) を使い、エバンスの様にドライブ信号を同調するために真の減衰効果に依存するものである。タッチマトリックスは各マトリックスラインの応答を読み取る為にシーケンスに走査される。次いで、補間プログラムが、その指の位置を決定するために両方の次元における二つの最も大きい近傍の信号を選択し、これら4つの数字から有効な位置を比率計測的に決定する。

ゲーファイド (Gerpheide) によるPCT出願第US90/04584号、公開第W091/03039号、米国特許第5,305,017号はグレアニアス (Greanias) の仮想双極子アプローチの変形例をタッチパッドシステムに適用する。ゲーファイドは、所定の周波数及び位相の振動ポテンシャルを仮想双極子の一方の全ての電極に適用し、同じ周波数及び反対の位相の振動ポテンシャルをもう一方の側の全ての電極に適用することを示す。電子回路は“平衡信号 (balance signal)” を生成し、上記平衡信号は、指が接触していない場合はゼロであり、指が仮想双極子の中央の一面に

ある場合は一つの極を持ち、その指が反対側にある場合には反対の極を持つ。初めから指の位置を獲得するために、仮想双極子はタブレット上をシーケンスで横切られて走査される。一度指の位置が探知されると、その指が一行又は一列以上動くとき仮想双極子を指の方向に向かって動かすことにより“追跡 (track)”される。

仮想双極子法は、キャパシタンスが距離によって変化しない場合にゼロである平衡信号を発生することにより動作するので、接触部全域というよりもこれは単に指の接触領域の周囲を検出するだけである。その方法は励起信号の同期検出に依存するので、電氣的干渉を拒絶するために長期間にわたり平均化しなければならず、従って速度が遅くなる。この方法に必要なとされる平均化時間は、前の接触が失われると新しい指の接触の検出がシーケンスで必要となるために、前のようにこの方法を行い、電氣的干渉によって影響されない速いポインティングデバイスの必要条件には及ばない。

補間を使用した以前の全ての接触パッドの発明は、厳格な設計要求条件をそれらの検出パッド上に置いたことも注意すべきである。グレアニアスとエバンスはそれらの信号を生成するために複雑で高価なドライブや探知や電極線の構成を使用している。グルアズとゲーファイドは1組の二つのドライブ及び検出信号を使用している。本発明においては、ドライブと検出は同一ライン上で行う。これは行と列との部分を対称で同等にするものである。これは交互に全ての信号バスの独立した較正を可能にし、そのために広いレイアウトをより単純化し、より制約をゆるめて、より独特なセンサのトポロジーを可能にする。

先行技術に記載の発明及び技術の欠陥はまた、1組だけのドライブ及び検出する電子装置の使用であることが突き止められ、これはタブレットにおける電極上をシーケンスで多重化された。この配置は別個の構成部品の時には費用的に有効であり、回路間でのオフセット及び相違点を回避した。

前のシステムのシーケンスの走査アプローチはまた、ノイズの影響を受けやすくしていた。ノイズのレベルは連続測定の間で変化することがあり、従って測定信号と補間ルーチンに使用される仮定条件とを変更した。

最後に、前述の全てのアプローチは、マトリックス位置に対する指の位置のための特定の信号応答を仮定していた。なぜなら、移動曲線は多くのパラメータに対して非常に敏感で、グレアニアスやガーファイドが仮定するようなスムーズで線形的な曲線ではないので、そのようなアプローチは、それらが実行出来る補間の量で制限される。

1993年8月31日に出願された係属中の前の出願第08/115,743号であり、現在の米国特許第5,734,787号において、容量性タブレットの各行と各列に対する独立した1組の駆動/検出電子装置を具備した二次元容量性センシングシステムが開示される。全ての行電極は同時に検出され、全ての列の電極は同時に検出される。検出された信号はアナログ回路によって処理される。

現在入手可能なタッチパッド装置は、ジェスチャ認識を含むアルプス/サーキュエ (Alps/Circue) のグライドポイント (GlidePoint) である。上記グライドポイントは、主要なマウスボタン上のアクションをシミュレーションするために基本的なタップ、ダブルタップ及びドラッグジェスチャをサポートする。多数の指でのジェスチャをサポートしないし、第二位のボタンクリックをシミュレーションするジェスチャは存在しない。グライドポイントにおいて使用される実施方法についての情報は知られていない。しかしながら、グライドポイントは、本発明によって取り組まれる問題の1つであるダブルタップの場合は困難性を有することが知られている。グライドポイントは、タップジェスチャ間のカーソルを静止するための試みである各指の動きのストローク上の躊躇を表す。また、グライドポイントは、長距離にわたるドラッグを可能にするために、物理的なスイッチ又は最高のゲイン若しくは加速度に依存する。

マウスではない1つのタッチパッド製品はそれの抵抗性センサの下にスイッチを設け、その結果、ユーザはボタンをオンするためにパッドを押すだけである。壊れやすく複雑な機械的な設置を必要とする場合は別として、この装置はまたユーザを非常に疲れさせることが報告されている。指の代わりに圧力感知スタイラスによって動作されるグラフィックスタブレットは、周知である。これらの装置は作動装置の切替をシミュレーションするために、本発明の“プッシュ”ジェス

チャのような機構を典型的に使用する。ここで説明される種類の他のジェスチャはスタイラスによって動作されるタブレットにおいては見られない。

従って、本発明の目的は、容量性タブレットの各行と各列に対して別々の組の駆動/検出電子装置を具備した二次元の容量性検出システムを提供することであり、ここで全ての行の電極は同時に検出され、全ての列の電極も同時に検出される。

本発明の更なる目的は、容量性タブレットを用いて指又は他の導電物の接触部の全領域に敏感な電子システムを提供することであり、そしてまた検出されるオブジェクトの特性のプロフィールに対して無感応に保つ一方、この接触領域の中心にある幾つかの測定座標を出力として提供することである。

本発明の更なる目的は電子システムを提供することであり、上記電子システムは容量性タブレットを有しかつ指又は他の導電物の接触領域のある測定値を出力として提供するシステムである。

本発明のまた別の目的は、容量性タブレットの各行及び各列に対する別々の組の駆動/検出電極を具備した二次元容量性検出システムを提供することであり、ここで、全ての行の電極は同時に検出されかつ全ての列の電極は同時に検出され、指又は導電体の位置を画成する情報はデジタル形式で処理される。

本発明の更なる目的は、二次元容量性検出システムを提供することであり、上記二次元容量性検出システムは、全ての行の電極は同時に検出されてかつ全ての列の電極では同時に検出され、ここで、センシング平面の周囲の領域内における指又は他の導電物の位置が、単一のジェスチャを用いた小型のセンシング平面からのカーソルの軌道の制御を可能にする、表示スクリーン上のカーソルの“エッジモーション”を任意に起こすことが可能である。

本発明の更なる目的は、ある方法でタッチパッド上の指又は他のオブジェクトによって行われるドラッグ拡張ジェスチャの認識を提供し、上記ある方法は単一のジェスチャを用いた小型のセンシング平面からのカーソルの軌道の制御を可能にするものである。

本発明の更なる目的は、ある方法でタッチパッド上の指又は他のオブジェクト

によって行われるドラッグ拡張ジェスチャの認識を提供し、上記ある方法は、上記ジェスチャ中の指又は他のオブジェクトの予期されない動きを補償するものである。

本発明のまた別の目的は、多数の指でのジェスチャの認識と、第二位のボタンクリックをシミュレーションすることを提供することである。

本発明のさらなる目的は、初心者及び熟練者によって行われるジェスチャ間の相違を認識することを提供することである。

発明の簡単な説明

極めて高レベルの集積化の出現により、駆動/検出電子装置を操作するための制御ロジックと共に上記駆動/検出電子装置の多チャンネルを1つの集積化回路に、かつポインティングデバイスがホストマイクロプロセッサと直接通信することを可能にするためのインタフェース電子装置を、集積化することが可能になってきた。本発明は、チャンネル間のオフセット及び規模の差に打ち勝つために、適応的アナログ技術を使用し、従って、全タブレットの行又は列のトランスキャパシタンス又は自己キャパシタンスを並列に検出することができる。行又は列当たり1組の電子装置を提供することにより可能にされたこの並列センシング能力は、センシングサイクルを極端に短くし、よって非常に高レベルの電気干渉に対する免疫性を保持したままで、高速応答することが可能になる。

本発明では、コンピュータ“マウス”又はトラックボール環境に於けるような指の位置情報が必要とされるアプリケーションに対して特に有益である、位置センシング技術を備える。しかしながら、本発明の位置センシング技術は、1つ又はそれ以上のポイントがタッチされるとそのセンサが検出して報告するので、コンピュータマウスよりもかなり一般的なアプリケーションを有する。さらに、この検出器は接触圧力をも検出することができる。

ここでは、“指ポインダ”の実施態様として参照される本発明の好ましい具体例によると、位置センシングシステムは、導電性ラインのマトリックスを含む、プリント回路基板のような基板上に配置されたタッチ感応性表面を備えた位置センシング変換器を含む。第1の組の導電性ラインは第1の方向において機能し、

一般的に第1の方向に垂直である第2の方向において機能する第2の組の導電性ラインから絶縁される。絶縁層は、第1及び第2の組の導電性ライン上に配置される。その表面に置かれた指と導電性ラインの第1の組及び第2の組の間のかかなりの容量性カップリングを促進するためは、この絶縁層は十分に薄い。

センシング電子装置は、指、導電性オブジェクト、又は高誘電率のオブジェクト（即ち、約5以上）の近接に応答し、オブジェクトの接近により生じた導電体のキャパシタンス変化を、位置情報及びタッチ圧力情報を得るために処理されるデジタル情報に変換する。その出力は単に表面上の1つのオブジェクトのX、Y及び圧力値である。ここでの全ての説明においては、指は、導電性オブジェクト又は高誘電率のオブジェクトと入れ代えることが可能であると考えられるべきである。

先行技術の異なるパッドスキャン技術は、異なる環境においては異なる利点を有する。本発明による並列駆動/検出技術は、入力サンプルを同時に取れるようにし、従って、全チャンネルが干渉する電気信号の同一位相によって影響され、信号処理及びノイズのフィルタリングを非常に簡素化する。

本発明のタッチセンシング技術に用いられた2つの駆動/検出方法がある。本発明の第1であり好ましい実施態様によると、センサマトリックスの全Xライン上の電圧は同時に動かされ、一方、Yライン上の電圧は、完全な1組のサンプリングされたポイントがX次元の指のプロフィールを同時に与えるように、一定電圧で保たれる。次に、センサマトリックスの全Yライン上の電圧は同時に動かされ、一方、Xライン上の電圧は、他の次元における指のプロフィールを同時に与える完全な組のサンプリングされたポイントを得るために、一定電圧で保たれる。

第2の駆動/検出方法によると、センサマトリックスの全Xライン上の電圧は同時に正の方向へ動かされ、一方Yラインの電圧は負の方向に動かされる。次に、センサマトリックスの全Xライン上の電圧は同時に負の方向に動かされ、Yラインの電圧は同時に正の方向に動かされる。この技術が、2つの次元の間のいずれのトランスキャパシタンスの効果をも増し、逆にアースに対するいずれの寄生キャパシタンスの効果をも半減する。両方の方法において、センシングプロセ

ス

からの容量性情報は、指の近傍のプロフィールを各次元におけるセンサに与える

。

ここで好まれるように、次いで、両実施態様はこれらのプロフィールを入手し、X及びYの位置の重心を表すデジタル値を得て、圧力情報に対する第2のデジタル値を得る。上記デジタル情報はホストコンピュータで直接使用されてもよい。上記容量性情報のアナログ処理はまた、本発明に従って使用されてもよい。

これらの実施態様の位置センサは、上記位置センサのセンサ表面上のオブジェクトの位置を報告できるだけである。1つ以上のオブジェクトが存在すると、この実施態様の位置センサは、組み合わされた1組の複数のオブジェクトの位置の中心の軌跡を計算する。しかしながら、従来の技術と異なり、全パッドがプロフィールされているので、十分な情報が簡単な多指ジェスチャを認識することに利用でき、それによりさらに強力なユーザインタフェースを可能にする。

本発明の他の態様によると、測定中には回路を切断して電力消費を減少する技術が、このシステム内に集積されている。このことは、本発明に係る並列測定技術が先行技術よりかなり高速であるので可能である。

さらに本発明の他の態様によると、数々のノイズ軽減技術がこのシステム中に、集積される。

さらに本発明のまた別の態様によると、較正かつ実施しやすいキャパシタンス測定技術が採用される。

さらに本発明の2つの他の態様によると、指又は他の導電体の存在が、センシング平面の画成された周辺領域内において検出されると、カーソルの動きの制御が、“エッジモーション”を提供するように変更され、小さなセンシング平面で行われる1つのジェスチャからの、表示スクリーン上の大きなカーソル移動の制御を可能にする。

本発明の別の態様によると、ドラッグ拡張ジェスチャはホストによって認識され、上記ホストは、小型のセンシング平面上で実行される単一のジェスチャから

の表示スクリーン上の大きなカーソル移動の制御を可能にする。

本発明のさらなる目的によると、タッチセンサハッド上で指又は他のオブジェクトによって行われる幾つかのジェスチャは、認識されてホストと通信される。

あるジェスチャが初心者又は熟練者のいずれのユーザによって行われたかの認識がまた、提供される。ジェスチャの表現中の指又は他のオブジェクトの予期しない動きのための補正が提供される。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の容量性位置検出システムの全体のブロック図である。

図2aは、上部の導電性トレース層と、底部のトレース層に接続された導電性パッドとを含むオブジェクト位置センサの表面層を示す、本発明の好ましい本実施形態に係るオブジェクト位置センサ変換器の平面図である。

図2bは、底部の導電性トレース層を示す図2aのオブジェクト位置センサ変換器の底面図である。

図2cは、上部及び底部の両方の導電性トレース層を示す、図2a及び図2bのオブジェクト位置センサ変換器の合成図である。

図2dは、図2a乃至2cのオブジェクト位置センサ変換器の断面図である。

図3は、本発明の好ましい実施形態に係るセンサ変換器と共に用いられるセンサデコーディング電子装置のブロック図である。

図4aは、本発明において使用される電荷積分器回路の簡単化された概略図である。

図4bは、図4aの電荷積分器回路の図式的な概略図である。

図5は、図4a及び4bの電荷積分器回路の動作のタイミング図である。

図6は、本発明において使用する図式的なフィルタ及びサンプル/ホールド回路の概略図である。

図7は、本発明において使用するA/D変換器の好ましい本実施形態のより詳細なブロック図である。

図8は、本発明において使用される図式的な演算回路のブロック図である。

図9は、図8の演算ユニットと共に使用される校正ユニットのブロック図であ

る。

図10は、本発明において有用なバイアス電圧発生回路の概略図である。

図11は、本発明のオブジェクト位置センサのエッジモーション機能を図示す

るセンシング平面の正面図である。

図12Aは、指又は他のオブジェクトがセンシング平面の周辺領域内に存在するかどうかを決定する第1のハードウェアの実施を説明する概略図である。

図12Bは、指又は他のオブジェクトがセンシング平面の周辺領域内に存在するかどうかを決定する第1のハードウェアの実施を説明する概略図である。

図13は、本発明のエッジモーション機能のハードウェアの実施を図示する概略図である。

図14は、図1のジェスチャユニット20のより詳細なブロック図である。

図15a乃至15gは、本発明に係る認識される幾つかのジェスチャを図示するタイミングチャートである。

図16a及び16bは、本発明に係るセンサパッド上で使用される2つのタップゾーンの形状を図示する正面図である。

図17a乃至17fは、図14のタップユニットの動作を図示するフローチャートである。

図18a乃至18cは、図14のジグザグユニットの動作を図示するフローチャートである。

図19は、本発明に係る“プッシュ”ジェスチャを図示するタイミング図である。

図20は、図14のプッシュユニットの動作を図示するフローチャートである。

図21は、本発明に係るジェスチャ認識において使用される図式的なLift Jump抑制回路のブロック図である。

好ましい実施形態の詳細な説明

この出願は、1994年2月に出願された同時係属出願シリアル番号第08/300,387号の一部継続出願であり、上記1994年2月に出願された出願は、現在米

国特許第5,374,787号である1993年8月31日に出願された同時係属出願シリアル番号第08/115,743号の一部継続出願であり、上記米国特許第5,374,787号である出願は、1992年6月8日に出願された同時係属出願シリアル番号第07/895,943号の一部継続出願である。本発明は親出願に開示されたアプローチに続

き、以前では得られなかったより特有の特長を提供する。これらの改良は、より容易な総括的解決、増大された感度、より大きな騒音防止、増大されたデータ捕捉速度及び減少された電力消費を提供する。本発明は、環境の変化の影響を減少するための連続的自動較正を可能にし、センシング平面上のエッジモーションからの拡張されたカーソルの制御を可能にする。

当業者は、本発明の以下の説明は、単に例示的なものであり、いかなる点においても限定的ではないことを理解するであろう。本発明の他の実施形態は、そのような当業者には容易に理解できるであろう。

本発明は、以前では不可能であった新たなアプリケーションを可能にする幾つかの特有の機能を共に組み合わせる。本発明のオブジェクト位置センサは、非常に少ない電力しか要しないので、ラップトップ又は携帯型コンピュータのような、電池で動作する又は低電力のアプリケーションの使用に対して有益である。それはまた、非常に低価格で稼働部分を有さず（従って実質的にメンテナンスフリーであり）、既存のプリント回路基板のトレースをセンサに用いる。本発明のセンシング技術は、コンピュータのアプリケーションにおけるそのコストを更に低下するために、コンピュータのマザーボードに集積化することが可能である。同様に他のアプリケーションにおいては、上記センサは既存の回路基板の一部とすることができる。

小型で低い側面のために、本発明のセンサ技術は、体積が重要な考慮すべき問題点となるラップトップ型や携帯用のアプリケーションにおいて有用である。本発明のセンサ技術は、直接マイクロプロセッサとインターフェースで接続することができるただ1つのセンサインターフェースチップのための回路基板の空間と、加えてセンシングするプリント回路基板上で必要とされる領域とを必要とする。

まず図1を参照すると、本発明の容量性位置センシングシステム6の単純化されたブロック図が表される。容量性位置センシングシステム6は、センシング平面10に近接する又は接触する指8又は他の導電性オブジェクトの位置を正確に決定することができる。第1の方向（即ち、“X”）に走る複数の導電性ラインのキャパシタンスは、X入力処理回路12によって検出され、第2の方向（即ち、

“Y”）に走る複数の導電性ラインのキャパシタンスは、Y入力処理回路14によって検出される。検出されたキャパシタンス値は、X入力処理回路12及びY入力処理回路14の両方においてデジタル化される。X入力処理回路12及びY入力処理回路14の出力は演算ユニット16に渡され、上記演算ユニット16は、センシング平面10に関連する指8又は他の導電性オブジェクトの位置及び圧力を表わすデジタル情報を得るために上記デジタル情報を使用する。

演算ユニット16のX、Y及びZの出力はカーソルモーション方向信号をホストコンピュータに与えるモーションユニット18に向けられる。当業者は、ここで用いられる“ホスト”とは、IBM若しくはPC互換機又はアップルコンピュータにより製造されるコンピュータ、ハンドヘルド型のコントロールユニット、パーソナルデジタルアシスタント、遠隔通信装置等、又はタッチタブレットの出力を入力として取ることができる任意の他の装置又はシステムのような、独立型のコンピュータシステムを意味することを理解するであろう。

演算ユニット16のX、Y及びZの出力はまた、センシング平面10上でユーザによって行われるある指のジェスチャを認識するために使用されるジェスチャユニット20に向けられる。さらに、ジェスチャユニット20は、ジェスチャ処理の状態に基づいて本発明のエッジモーション機能をイネーブルする（動作状態にする）、モーションユニット18への信号を生成してもよい。

センサ材料は、パッドの導電性X/Yマトリックスパッドの生成を可能にすれば何でもよい。これは標準的なPC基板だけでなく、フレキシブルPC基板、導電性エラストマー材料、シルクスリーン導電性ライン及びピエゾ電気カイナー樹脂材を含み、それらに限定されない。これは、あらゆる携帯用アプリケーション

において、又はセンサが人間の手の中に適合するようにモデル化される必要があるヒューマンインターフェースにおいて有用となる。

上記センサは、あらゆる3次元面に適合することができる。銅は、センサをつくるほとんど全ての外形に、2層にメッキすることが出来る。これによって、センサは、任意の特定のアプリケーションに必要とされる最適な人間工学的形状に適合されることが可能である。“軽いタッチ”の特徴と結ばれたこのことは、多

くのアプリケーションを容易にするであろう。上記センサはまた、間接的な方法で使われることも可能であり、即ち、それは、タッチセンシング平面にわたって導電層により覆われた絶縁発泡材を有することもでき、その表面に圧力を及ぼす任意のオブジェクト（単に導電的でなくてもよい）を検出することにも使用されることが可能である。

小さなセンサ面積が現実的であり、即ち、考えられる本実施形態は、約1.5”×1.5”の面積であるが、当業者は、その面積は異なるアプリケーションに対して応用できると理解するであろう。マトリックスの面積は、マトリックスのトレースの間隔の空け方を変更すること又はトレースの個数を変更することのいずれかによって大きさを変更することができる。大きなセンサ面積はより多くの情報が必要とされる時に実用的である。

単なるX及びYの位置情報に加えて、本発明のセンサ技術はまた、指の圧力の情報を提供する。情報のこの付加的次元は、描画プログラムでの“ブラシ幅”モード、特殊メニューへのアクセス等の特殊な特徴を制御するプログラムにより用いられてもよく、コンピュータへのより自然なセンサに関する入力の提供を可能にする。しかも、“マウスのクリック及びドラッグ”モードを実行したり、単純な入力ジェスチャーに対しても有用であることが見受けられた。

ユーザは、最小のリアクションを生じさせるために表面にタッチすることさえ必要としない。この特性はユーザの努力を大いに減少させ得るし、より柔軟性のある使用を可能にすることができる。

本発明のセンシングシステムは、変換器に接触しているオブジェクトに関する位置と圧力を提供できる変換器装置に依存する。今、図2 a乃至2 dを参照する

と、上面、底面、複合面及び断面図はそれぞれ、本発明において使用するタッチセンサアレイ 2 2 を備えた、好ましい本センシング平面 1 0 を示す。キャパシタンスが本発明のこの実施形態によって利用されるので、タッチセンサアレイ 2 2 の表面は、指又は他の導電性オブジェクトへの容量性カップリングを最大にするように設計される。

本発明に係る好ましい本タッチセンサアレイ 2 2 は、上面 2 8 上に設けられかつ上記アレイの行位置を備えるように第 1 の方向に走る第 1 の組の導電性トレース 2 6 を含む基板 2 4 を備える。第 2 の組の導電性トレース 3 0 は、底面 3 2 上に設けられ、上記アレイの列位置を形成するように、第 1 の方向に対して好ましくは直交線となる第 2 の方向に走る。上面及び底面の導電性トレース 2 6 及び 3 0 は、図 2 a 乃至 2 c において菱形として示される拡大エリアを備える周期的なセンスパッド 3 4 に交互に接触する。図 2 a 乃至 2 c においてセンスパッド 3 4 は菱形で示されるが、例えば円のような密接してパックできるものならどんな形状でも、本発明の目的に相当するものである。ここでの任意の説明であるが、第 1 の導電性トレース 2 6 は、“X”又は“行”方向で配列されるものとして参照され、そしてここでは“Xライン”と参照され、第 2 の導電性トレース 3 0 は、“Y”又は“列”方向に配列されるものとして参照され、ここでは時々、“Yライン”と参照される。

これらのセンスパッド 3 4 の個数及び間隔空けは、所望の分解能に依存する。例えば、本発明の原理に従って構成された実際の実施形態においては、マトリックスが 1 5 行及び 1 5 列の導体に沿って設けられた 0. 1 0 インチのセンサ間距離である菱形パターンの導電性パッドが使用される。パッドパターンにおける各方向での全ての他のセンスパッド 3 4 は、基板 2 4 の各々の上面 2 8 及び底面 3 2 上の導電性トレースに接続される。

基板 2 4 は、プリント回路基板、フレキシブル回路基板、又は幾つかの入手できる相互接続技術構造の任意のものであってもよい。底面の第 2 の導電性トレース 3 0 から上面 2 8 上のセンスパッド 3 4 にそこを介して、接触が行われる限り、その厚みは重要ではない。基板 2 4 を備えたプリント回路基板は、通常の産業

技術を用いて構築できる。基板の厚さは重要ではない。導電性のセンスパッド34から底面のトレース30への接続は、プリント回路基板技術で良く知られる標準的なスルーホールメッキ技術を用いて行われてもよい。

本発明の実施形態の変形例においては、基板材料24は0.005乃至0.010インチのオーダーの厚さを有する。そのとき、上面28上の菱形と底面のトレース30につながるメッキスルーホールは省略することが可能であり、システムのコストを更に減じる。

絶縁層36は、上面28上のセンスパッド34の上に設けられ、人の指や他のオブジェクトをそこから絶縁する。絶縁層36は、容量性カップリングが大きいまま維持するために好ましくは薄層（即ち、約5ミル）であり、その保護的及び人間工学的特性のために選ばれるマイラーのような材料を備えてもよい。ここで用いられる用語の“大きな容量性カップリング”とは、約0.5 pFより大きな大きさを有する容量性カップリングを意味する。

指がタッチセンサアレイ22に近づく時に生じる、2つの異なる容量性効果がある。第1の容量性効果は、トランスキャパシタンス又はセンスパッド34間のカップリングであり、第2の容量性効果は、自己キャパシタンス又は仮想アースへのカップリングである。センシング回路は本発明のタッチセンサアレイ22に結合され、これらのキャパシタンスの一方か両方における変化にตอบสนองする。このことは重要であり、なぜなら、2つのキャパシタンスの相対的なサイズはユーザの環境に依存して大きく変動するからである。自己キャパシタンス及びトランスキャパシタンスの両方における変動を検出する本発明の能力は、広い応用範囲を有する非常に多機能的なシステムを結果として生じる。

本発明の好ましい実施形態によれば、タッチセンサアレイ22と、関連する位置検出回路とを含んだ位置センサシステムは、タッチセンサアレイ22に近接する指の接触による容量性効果によって、プリント回路基板のトレースのマトリクス上の指位置を検出する。上記位置センサシステムは、タッチセンサアレイ22の近くに置かれた指のX及びY位置を、行及び列の第1及び第2の導電性トレース26及び30間の間隔空けよりも優れた分解能で知らせるであろう。本発明

のこの実施形態に係る位置センサはまた、その指の輪郭に比例するZ値を知らせ、従って指がタッチセンサアレイ22にわたる絶縁層36の表面に接触した時の圧力を示すZ値を知らせる。

本発明の好ましい本実施形態によると、非常に感度の優れた軽いタッチの検出器回路は、適応的アナログ及びデジタルVLSI技術を用いて提供されてもよい。本発明の回路は非常に頑健であり、プロセス及びシステムエラーを校正する。

本発明の検出器回路は容量性入力情報を処理し、マイクロプロセッサに直接与えられるデジタル情報を提供する。

本発明のこの実施形態によれば、センシング回路は、単一のセンサプロセッサ集積回路チップに含まれる。上記センサプロセッサチップは、任意の個数のX及びY“マトリックス”入力を有することができる。X及びYの入力の個数は等しい必要はない。上記集積回路はデジタルバスを出力として有する。ここで図2a乃至2dに開示される図式的な例示において、センサアレイはX及びYの両方向に15個のトレースを有する。センサプロセッサチップは従って、15個のX入力と15個のY入力を有する。本発明の原理に従って構成された実際の実施形態は、X方向に18個のトレースとY方向に24個のトレースを用いた。当業者は、本発明で使われるセンシングマトリックスのサイズは任意であり、主に設計の選択によって行われることを理解するであろう。

X及びYマトリックスノードは、各ラインからの容量性情報が、指がどれほどそのノードに近いかを示すように、並列的に駆動されて検出される。走査された情報は、各次元における近接した指の輪郭を提供する。本発明のこの態様によると、輪郭の重心はX及びYの両方向において得られ、その次元の位置である。輪郭の近接度曲線はまた、Z情報を提供するために積分される。

本発明のタッチセンシング技術において用いられる2つの駆動及び検出方法がある。本発明の第1の好ましい本実施形態によると、センサマトリックスの全てのXラインでの電圧は同時に変動され、一方、Yラインでの電圧は一定電圧で保持される。次に、センサマトリックスの全てのYラインでの電圧は同時に変動さ

れるが、Xラインでの電圧は一定電圧で保持される。この走査方法は、指によって与えられる仮想アースへのキャパシタンスの測定値を強調する。当業者は、これらの2つのステップの順序はいくらかは任意のものでもよく、逆でもよいことを理解するであろう。

第2の駆動/検出方法によると、センサマトリックスの全てのXライン上の電圧は正方向に同時に変動され、一方、Yラインの電圧は負方向に変動される。次に、センサマトリックスの全てのXライン上の電圧は、負方向に同時に変動され

るが、一方、Yラインの電圧は正方向に変動される。この第2の駆動/検出方法はトランスキャパシタンスを強調し、仮想アースのキャパシタンスを強調しない。第1の駆動/検出方法のように、当業者は、これら2つのステップの順序はいくらかは任意であり、その順序は逆でもよいことを理解するであろう。

今、図3を参照すると、本発明に係る使用する好ましいセンシング回路40のブロック図が表される。このブロック図及びそれに付随する開示は、1次元(X)だけのセンシング回路に関連し、図1のX入力処理回路12を含む。当業者は、同一の回路が対向する(Y)次元を検出することに用いられ、図1のY入力処理回路14を含むことを認識するであろう。そのような当業者は、上記2つの次元が互いに直交する必要はないことに気付くであろう。例えば、それらは、タッチセンサアレイの輪郭やシステムの他の要請にマッチするように、極座標的又は他の特色を持するものであり得る。当業者は、ここに開示される技術は、ただ1組の導電性トレースが使われる1次元の場合にも同様に適用できるということを認識するであろう。

各センサマトリックスノードでのキャパシタンスは、同等のコンデンサ42-1乃至42-nによって表される。コンデンサ42-1乃至42-nのキャパシタンスは、マトリックスコンダクタのキャパシタンスを備え、センサマトリックスのセンシング平面にオブジェクト(例えば、指)が近接していない時は、特有のバックグラウンド値を有する。オブジェクトがセンシング平面に接近すると、コンデンサ42-1乃至42-nのキャパシタンスはオブジェクトの大きさ及び近接度に比例して増大する。

本発明によれば、各センサマトリックスノードでのキャパシタンスは、電荷積分回路44-1乃至44-nを使って同時に測定される。電荷積分回路44-1乃至44-nはそれぞれ、キャパシタンス42-1乃至42-nに電荷を注入することを行い、対応するXマトリックスライン上で検出されるキャパシタンスに比例する出力電圧を生成することを行う。従って、電荷積分回路44-1乃至44-nは2方向増幅器のシンボルとして示される。各電荷積分回路44-1乃至44-nは、バイアス電圧発生回路46によって動作バイアス電圧を供給される。

ここで用いられるように、“キャパシタンスに比例する”という語句は、発生された電圧信号が、検出されたキャパシタンスの単調関数であることを意味している。ここで述べられる実施形態においては、電圧は、検出されたキャパシタンスに直接的にかつ線形的に比例する。当業者は、他の単調関数で、反比例のもの及び対数や指数関数の様な非線形比例のものなども、これらに限定されるものではないが、ここに開示される原理から逸脱せずに本発明において使用できるものであることを理解するであろう。更に電圧センシング技術と同様に電流センシング技術も使うことができる。

本発明で用いられる好ましい駆動/検出方法によると、キャパシタンス測定は、1つの次元において全ての入力にわたって同時に行われ、個々の入力を走査する先行技術のアプローチにおいて内在する問題を克服する。先行技術のアプローチに伴う問題点は、それが、接触しているオブジェクトを介して回路に結合される高周波及び大振幅ノイズ（大きな dv/dt ノイズ）に敏感であることである。そのようなノイズは、ノイズレベルにおける変化のために、早期の走査サイクルではなく晩期の走査サイクルにおいて現われるノイズによって、指の輪郭の歪みを生じさせるかもしれない。

本発明は、X方向、次いでY方向（又はこの逆でもよい）に同時に全ての入力の“スナップショットを取る”ことによって、この問題点を克服する。注入されるノイズは、全ての入力にわたって指信号の強度に比例するので、それゆえ、指の重心の回りに対称である。それは指の中心周りに対称的なので、指の位置に影

響を与えない。更に電荷増幅器は差分測定機能を実行し、コモンモードノイズを更に排除する。

電荷積分回路44-1乃至44-nの特質のため、それらの出力は時間にわたって変化し、ほんの短時間だけ所望の電圧の出力を有するであろう。現在好まれるように、フィルタ回路48-1乃至48-nはサンプル及びホールドスイッチコンデンサフィルタとして実施される。

所望される電圧は、フィルタの回路48-1乃至48-nにより捕捉される。コントロール回路56によって制御されるので、このフィルタ回路48-1乃至

48-nは、検出された信号から高周波ノイズを濾波する。このことは、電荷積分回路44-1乃至44-nの出力キャパシタンスよりかなり大きくなるようにフィルタのためのコンデンサを選定することにより達成される。更に、当業者は、スイッチコンデンサフィルタ回路48-1乃至48-nは、所望された電圧を捕捉し、それらを記憶するということを認識するであろう。

本発明によると、キャパシタンス測定から電圧型で得られたキャパシタンス情報はデジタル化され、デジタル形式で処理される。従って、フィルタ回路48-1乃至48-nにより記憶された電圧は、サンプル/ホールド回路50-1乃至50-nに記憶され、その結果、残りの回路は、同時に取られた入力データを処理する。サンプル/ホールド回路50-1乃至50-nは、当該技術で良く知られた従来のサンプル/ホールド回路として構成されてもよい。

サンプル/ホールド回路50-1乃至50-nの出力でのサンプリングされたアナログ電圧は、アナログからデジタルへの(A/D)変換器52によってデジタル化される。ここで好まれるように、A/D変換器52は、入力電圧を10ビット幅のデジタル信号(1,024における一部分の分解能)に分解するが、当業者は、他の分解能が使われても良いことに理解するであろう。A/D変換器52は、当技術で良く知られた従来の連続式概算型変換器でもよい。

本発明に使われる電荷積分器回路を与えられると、電荷積分器の出力のバックグラウンドレベル(オブジェクト不在)は約1ボルトである。指や他のオブジェクトの存在から結果として生じる ΔV は、典型的には約0.4ボルトである。それ

ゆえ、A/D変換器52の電圧範囲は約1乃至2ボルトの間の範囲内であるべきである。

重要な考え方は、A/D変換器52に対する最小及び最大電圧参照ポイントがある (V_{min} 及び V_{max})。もしこれらの参照電圧が固定ポイントであれば、ノイズは位置を振動させるということが見受けられた。本発明において使われるこの問題への解決策は、電荷積分回路44- V_{min} 及び44- V_{max} によって検出されて、フィルタ回路48- V_{min} 及び48- V_{max} によって処理されて、サンプル/ホールド回路50- V_{min} 及び50- V_{max} に記憶される、参照

キャパシタンス42- V_{min} 及び42- V_{max} からの V_{min} 及び V_{max} の参照電圧を動的に生成することである。この方法では、信号がタッチセンサアレイ22からサンプリングされる時に存在する全てのコモンモードノイズはまた、 V_{min} 及び V_{max} の参照電圧値にも存在し、相殺する傾向にあるであろう。当業者は、参照キャパシタンス44- V_{min} 及び44- V_{max} は、タッチセンサアレイ22における不連続のコンデンサ又は余分なトレースであってもよいことを理解するであろう。

本発明によれば、 V_{min} の参照電圧は、オブジェクトが存在しない時のタッチセンサアレイ22において遭遇すると考えられる最小のキャパシタンス (2インチ平方のタッチセンサアレイを仮定すると約12 pF) と等しい値を有するコンデンサから生成される。 V_{max} の参照電圧は、オブジェクトが存在する時のタッチセンサアレイにおいて遭遇すると考えられる最大のキャパシタンス (2インチ平方のセンサアレイを仮定すると約16 pF) と等しい値を有するコンデンサから生成される。

A/D変換器52の出力は演算ユニット16への入力を提供する。図8を参照すると更に十分に開示が行われるが、演算ユニット16の機能は、タッチセンサアレイ22におけるX及びY方向の両方向における個々のセンスライン上の信号の重み付けされた平均値を計算することである。従って、演算ユニット16は、図1に示されるX入力処理回路12及びY入力処理回路14によって共有される

。

図3のコントロール回路56は、残りの回路の動作を制御する。上記システムは別個にサンプリングされ、その動作においてパイプライン処理されるので、コントロール回路56は信号の流れを管理するためにある。コントロール回路56によって実行される機能は、従来は状態マシン又はマイクロコントローラとして該技術で普通に知られているものによって、生成されてもよい。

図3の個々のブロックの構造及び動作をここで開示する。今、図4a、4b、及び5を参照すると、典型的な電荷積分回路が説明される。電荷積分回路44は、図4aにおいて簡略化された概略図として、また図4bにおいて図式的な概略図として示される。電荷積分回路44の動作タイミングは図5に示される。これら

のタイミング信号は、コントローラブロック（コントロール回路）56によって与えられる。

電荷積分回路44は、コンデンサを充電するために電流を使うという基本的な物理現象に基づいている。もしコンデンサが一定電流で一定時間充電されると、電圧は、キャパシタンスに反比例するコンデンサ上に生成される。充電されるべきキャパシタンスは、内部コンデンサと並列にあるセンサマトリックスラインキャパシタンス42である。この内部コンデンサは興味深い電圧を含む。

今、図4aを参照すると、図式的な電荷積分回路44の簡単な概略図が示される。電荷積分回路の入力ノード60は、センサマトリックスのX（又はY）のラインのうちの1つに接続される。第1の短絡スイッチ62は、電荷積分回路の入力ノード60と正の電源レールである V_{DD} との間で接続される。第2の短絡スイッチ64は、電荷積分回路の入力ノード60と負の電源レールであるアースとの間で接続される。正の定電流源66は、正の電源レールである V_{DD} と、第1の電流源スイッチ68を介して電荷積分回路の入力ノード60とに接続される。負の定電流源70は、アースと、第2の電流源スイッチ72を介して電荷積分回路の入力ノード60とに接続される。他の高及び低電圧レールが V_{DD} 及びアースの代わりに用いられることが可能であることは明らかである。

第1の内部コンデンサ74は V_{DD} と電荷積分回路44の出力ノード76との間で接続される。正の電圧記憶スイッチ78は、出力ノード76と入力ノード60との間で接続される。第2の内部コンデンサ80は、スイッチ82を介してアースに接続されてかつスイッチ84を介して電荷積分回路44の出力ノード76に接続されたそのプレートのうちの1つと、負の電圧記憶スイッチ86を介して入力ノード60に接続されてかつスイッチ88を介して V_{DD} に接続されたもう1つのプレートとを有する。第1及び第2の内部コンデンサ74及び80のキャパシタンスは、個々のセンサマトリックスラインのキャパシタンスの小部分（即ち、約10%）であるべきである。典型的な実施形態においては、センサマトリックスラインのキャパシタンスは約10 pFであり、第1及び第2の内部コンデンサ74及び80のキャパシタンスは約1 pFであるべきである。

本発明の好ましい本実施形態によると、用いられるアプローチは、加えられたノイズの除去のための差分測定であり、その利点は、どのような低周波数のコモンモードノイズをも除去できるということである。以下の議論のために、全てのスイッチは、閉と言及されない限り開であると仮定される。まず最初に、センサマトリックスラインは、第2のスイッチ62を介して V_{DD} に少しの間短絡され、スイッチ78は閉じられて、センサラインのキャパシタンスと並列に第1の内部コンデンサ74を接続する。次いで、その並列なコンデンサの組み合わせは、一定時間の間、第2の電流源スイッチ72を介して負の定電流源70からの一定電流で放電される。一定時間の最後では、スイッチ78は開かれ、従って、センサマトリックスラインの電圧を第1の内部コンデンサ74上に記憶する。

次いで、上記センサラインは第2のスイッチ64を介してアースに少しの間短絡され、スイッチ82及び86は閉じられて、第2の内部コンデンサ80をセンサラインのキャパシタンスと並列に接続される。第1の電流源スイッチ68は閉じられて、上記並列なコンデンサの組み合わせは、電流源66からの一定電流で第1のサイクルの一定時間と等しい一定時間の間充電される。一定時間の最後では、スイッチ86は開かれ、従って、センサマトリックスライン上の電圧を第2の内部コンデンサ80上に記憶する。

次いで、第1及び第2の測定された電圧は平均化される。このことは、スイッチ82を開いてスイッチ88及び84を閉じることによって達成され、上記スイッチ88及び84は、第2の内部コンデンサ88を第1の内部コンデンサ74と並列に接続する。第1及び第2のコンデンサ74及び80は同一のキャパシタンスを有するので、それらを通じた結果としての電圧は、各々個々に通じた電圧の平均値と等しい。次いで、この最終結果値は、フィルタ回路48-1乃至48-nの中の適当な1つに伝送される値である。

低周波ノイズ、特に50/60Hz及びそれらの高調波はDC電流成分として振る舞い、それは、ある1つの測定では加算し、他では減算する。2つの結果値が共に加えられると、ノイズ成分はゼロに平均化する。ノイズ除去の量は、ここで開示されるように、連続していかに早く2つの相反する充電及び放電サイクルが実施されるかの関数である。この電荷積分回路を選択する理由の1つは、測定値が高速に得られることである。

今、図4bを参照すると、図4aの簡略図の電荷積分回路44の実例となる実施形態のより完全な概略図が示される。入力ノード60は V_{in} とアースにパスゲート90及び92を介して接続され、上記パスゲート90及び92は図4aの第1及び第2のスイッチ62及び64と置き変わる。第1のパスゲート90はコントロール入力に送られる信号ResetUpによって制御され、第2のパスゲート92はコントロール入力に送られるResetDnによって制御される。当業者は、図4bにおいて同一のシンボルで表示された全ての他のパスゲートと同様に、第1及び第2のパスゲート90及び92は、該技術でよく知られる従来のCMOSパスゲートであってもよいことを認識するであろう。ここで用いられる方法は、パスゲートはそのコントロール入力がローで保持されるとオフになり、そのコントロール入力がハイで保持されるとオンになり低インピーダンス接続を表す。

PチャンネルMOSトランジスタ94及び96は、電流ミラーとして構成される。PチャンネルMOSトランジスタ94は図4aの正の定電流源66として機能し、パスゲート98は図4aの第1のスイッチ68として機能する。パスゲー

ト98のコントロール入力は信号StepUpで制御される。

NチャンネルMOSトランジスタ100及び102はまた電流ミラーとして構成される。NチャンネルMOSトランジスタ100は図4aの負の定電流源70として機能し、バスゲート104は図4aの第2のスイッチ72として機能する。バスゲート104のコントロール入力は、信号StepDnによって制御される。PチャンネルMOSトランジスタ106とNチャンネルMOSトランジスタ108は、PチャンネルMOS電流ミラートランジスタ96及びNチャンネルMOS電流ミラートランジスタ102と共に直列に接続される。PチャンネルMOSトランジスタ106のコントロールゲートは、イネーブル信号ENにより駆動され、これは電流ミラーを活性化するためにPチャンネルMOSトランジスタ106をオンにする。この装置は、電荷積分回路44が使われてない時にそれをオフして

電力を節約するように、電力節約装置として使用される。

NチャンネルMOSトランジスタ108は、参照電圧Vbiasにより駆動されるそのゲートを有し、上記ゲートは電流ミラーであるPチャンネル及びNチャンネルMOSトランジスタ96及び108を介して電流を設定する。電圧Vbiasは、図10を参照すればより詳細に開示されるように、サーボフィードバック回路によって設定される。当業者は、この実施形態によって、(長時間の一定のフィードバックによって)較正がリアルタイムで起こり、これによりセンサ環境の変化によるあらゆる長時間の影響をゼロにするということを認識するであろう。本発明の現在の実施形態においては、Vbiasは、全ての電荷積分回路44-1乃至44-n及び44-Vmax並びに44-Vminに対して共通である。

NチャンネルMOSトランジスタ102及び108の適切なサイズ化は温度補償を提供することに注意されたい。このことは、NチャンネルMOSトランジスタ108のしきい値が温度と共に減少し、一方、NチャンネルMOSトランジスタ102及び108の両方の移動度は温度と共に減少するという事実を利用することによって達成される。上記しきい値の減少は電流を増大する効果を有し、一

方、上記移動度の減少は電流を減少する効果を有する。適切な装置のサイズ化によって、これらの効果は大部分の動作範囲で互いに相殺できる。

第1の内部コンデンサ74は、 V_{DD} に接続された1つのプレートとを有し、出力ノード76と、図4aにおいて電圧記憶スイッチ78として示されるバスゲート110を介する入力ノード60とに接続されたもう1つのプレートとを有する。バスゲート110のコントロール入力にはコントロール信号 SUp によって駆動される。第2の内部コンデンサ80の1つのプレートは、バスゲート112（図4aのスイッチ86）を介して入力ノード60に、バスゲート114（図4aのスイッチ88）を介して V_{DD} に接続される。バスゲート112のコントロール入力にはコントロール信号 SDn によって駆動され、バスゲート114のコントロール入力にはコントロール信号 $ChUp$ によって駆動される。第2の内部コンデンサ80の他のプレートは、NチャンネルMOSトランジスタ116（図4aのスイッチ82）を介してアースに、又バスゲート118（図4aのスイッチ84）を介して出力ノード76に接続される。バスゲート118のコントロール入力には、コントロール信号 $Share$ によって駆動される。

図4a及び図4bと図5のタイミング図を参照すると、1回の走査サイクル中の電荷積分回路44の動作が観察される。まず最初に、 EN （イネーブル）コントロール信号は0vになることによりオンになる。このことは電流ミラーをオンにし、充電及び放電電流源のPチャンネル及びNチャンネルMOSトランジスタ94及び100をオンにする。 $ResetUp$ コントロール信号は、この時ハイレベルのオンにあり、これは入力ノード60（そしてそれが接続されたセンサライン）を V_{DD} に短絡する。 SUp コントロール信号はまた、この時ハイレベルのオンにあり、これは第1の内部コンデンサ74と出力ノード76とを入力ノード60に接続する。この配置は、動作サイクルの以下の放電部分が既知の平衡状態からスタートすることを保証する。

放電プロセスは $ResetUp$ コントロール信号がオフになった後にスタートする。 $StepDn$ コントロール信号はオンになり、放電電流源であるNチャンネルMOSトランジスタ100を入力ノード60とそれに関連するセンサライン

とに接続する。StepDnは所定の時間量の間にはオンとなり、負の定電流源は、センサラインと第1の内部コンデンサ74との組み合わせキャパシタンスの電荷を放電し、従って、その時間量の間にはその電圧を下げる。次いで、StepDnはオフにされる。短時間後にSUPコントロール信号はオフになり、測定された電圧を第1の内部コンデンサ74上に記憶する。それで放電サイクルを終える。

次に、ResetDnコントロール信号がオンとなり、上記センサラインをアースに短絡する。同時に、SDn及びChDnコントロール信号はオンとなり、内部コンデンサ80をアースとセンサラインとの間で接続する。第2の内部コンデンサ80はアースに放電され、次の充電サイクルが常に既知の状態からスタートすることを保証する。

充電サイクルは、ResetDnコントロール信号がオフになり、StepUpコントロール信号がオンになった後にスタートする。この時点で、電流充電源

であるPチャンネルMOSトランジスタ94は、センサラインに接続され、そこで電圧を増大することによってセンサラインを充電するために一定電流を供給する。StepUpコントロール信号は、(望ましくは、前述のサイクル時間に等しい) 所定の時間量の間、オンとなり、キャパシタンスを充電し、次いでそれはオフにされる。次いで、SDnコントロール信号はオフになり、第2の内部コンデンサ80にわたって測定された電圧を残す。

平均化サイクルが今、スタートする。まず最初に、第2の内部コンデンサ80上の電圧がレベル変化される。このことはオフであるChDnコントロール信号によって行われ、第2の内部コンデンサ80の一個のプレートをフローティング状態にさせる。次いで、ChUpコントロール信号がオンとなり、上記コンデンサの第2のプレートを V_{in} に接続する。次いで、Shareコントロール信号がオンとなり、コンデンサ80の第1プレートを出力ノード76に接続し、従って、第1及び第2のコンデンサ74及び80を並列に接続する。このことは2つのコンデンサにわたる電圧の平均化効果を有し、従って、前述したように、コモンモードノイズを減少する。次いで、この平均電圧はまた、出力ノード76上で利

用できる。

当業者は、放電及び充電サイクルで得られた電圧の平均化に内在する環境の交流及び他の低周波数のノイズ相殺特性は、2つのサイクルが時間内で非常に近接して一緒に行われる時に最も有効であるということを理解するであろう。本発明によれば、ChDn信号とChUp信号は、本発明のこの特性を利用するために相殺されるべきノイズの期間の四分の一よりかなり短い時間期間内に、互いに関連して印加されるべきである。

本発明によると、2つの異なる駆動/検出方法が開示される。当業者は、図4a、4b及び5を参照して開示された電荷積分回路44が、ここに開示されたいずれかの走査方法に従って動作することに適応的であることを容易に認識するであろう。

電荷積分回路44の動作を理解すれば明らかになるように、その出力電圧は短時間に利用できるだけであり、環境ノイズを受け易い。ノイズの影響を最小に

するために、スイッチコンデンサフィルタ回路48が使われる。ここで図6を参照すると、本発明で用いられる例示的なスイッチコンデンサフィルタ回路48の概略図が示されている。当業者は、スイッチコンデンサフィルタ回路48が、入力ノード120、Sampleコントロール信号によって駆動されるコントロール入力有するパスゲート122、パスゲートの出力126とアースのような一定電圧の間で接続されたコンデンサ124、及びコンデンサ124とパスゲートの出力126との間の共通の接続を備えた出力ノードとを備えることを理解するであろう。代表的な実施形態においては、コンデンサ116は約10pFのキャパシタンスを有する。

当業者によって認識されるように、スイッチコンデンサフィルタ48は、サンプル/ホールド回路の一部であり、サンプル期間のK倍であるフィルタ時定数を有し、ここでKは、それが接続される図4a及び図4bの電荷積分回路のコンデンサ74及び80の和に対するコンデンサ124の比である。スイッチコンデンサフィルタ回路48は更にシステムにおけるノイズの混入を減少する。望ましい実施形態において、 $K = 10 / 2 = 5$ である。当業者は、例えばRCフィルタで

ある他のタイプのフィルタ回路が本発明において使われてもよいことを理解するであろう。

ここで図7を参照すると、図3のA/D変換器52の好ましい本配置のより詳細なブロック図が表される。タッチセンサアレイにおけるラインよりもより少ないA/D変換器があり、A/D変換器への入力は、タッチセンサアレイにおける幾つかのラインの間で個々のA/D変換器の各々を共有するように多重化される。図7における配置は、集積回路のレイアウト面積の使用において、各入力ラインに個々のA/D変換器を与えるよりも効率的である。

図7に図示された実施形態においては、24個の導電性ライントレースが、図2a乃至2dのセンサアレイ10に仮定される。図7に示されるように、サンプル/ホールド回路50-1乃至50-24の出力は、アナログマルチプレクサ130のアナログデータ入力に与えられる。アナログマルチプレクサ130は6つの出力を有し、上記出力の各々は個々のA/D変換器52-1乃至52-6の入

力を駆動する。アナログマルチプレクサ130の内部配置は、入力の4つの異なるものが出力の各々に多重化されるようなものである。アナログマルチプレクサ130は、6つの内部マルチプレクサブロック132-1乃至132-6として概念的に描かれる。

図7に示される例において、サンプル/ホールド回路50-1乃至50-4から取られた入力は、A/D変換器52-1を駆動する内部マルチプレクサブロック132-1の出力に多重化される。同様にサンプル/ホールド回路50-5乃至50-8から取られた入力は、A/D変換器52-2を駆動する内部マルチプレクサブロック132-2の出力に多重化され、サンプル/ホールド回路50-9乃至50-12から取られた入力は、A/D変換器52-3を駆動する内部マルチプレクサブロック132-3の出力に多重化され、サンプル/ホールド回路50-13乃至50-16から取られた入力は、A/D変換器52-4を駆動する内部マルチプレクサブロック132-4の出力に多重化され、サンプル/ホールド回路50-17乃至50-20から取られた入力は、A/D変換器52-5を駆動する内部マルチプレクサブロック132-5の出力に多重化され、サン

ル/ホールド回路50-21乃至50-24から取られた入力は、A/D変換器52-6を駆動する内部マルチプレクサブロック132-6の出力に多重化される。

アナログマルチプレクサ130はバス134によって概念的に表される1組のコントロール入力を有する。図7に示される例示的な実施形態において、内部マルチプレクサ132-1乃至132-6の各々は、4入力のマルチプレクサであり、従ってコントロールバス134は4つのうちの1つを選択するための2ビットバスを備えてもよい。当業者は、図7の配置は、24個のチャンネルからのA/D変換のタスクに対する幾つかの特定の解決策の単なる1つであり、他の満足のゆく同様の配置が可能であることを理解するであろう。

簡単なデコーディング方法においては、マルチプレクサ132-1乃至132-6は、シーケンスに、第1乃至第4の入力上にあるアナログ電圧をA/D変換器52-1乃至52-6の入力上にそれぞれ伝送する。アナログ値がA/D変換

器52-1乃至52-6の入力内で定まると、CONVERTコマンドが共通のA/Dコントロールライン136上で印加され、A/D変換プロセスを開始する。

上記A/D変換プロセスが完了すると、入力電圧を表すデジタル値は、レジスタ138-1乃至138-6内に記憶される。ここで好まれるように、レジスタ138-1乃至138-6は各々2ワードレジスタを備え、その結果、1ワードが演算ユニット54に対しレジスタから読み出されてもよく、一方、第2のワードは、システムのスピードを最大にするために、レジスタに書き込まれている。そのようなレジスタの設計は技術的に従来のものである。

ここで図8を参照すると、演算ユニット16のより詳細なブロック図が表される。当業者は、演算ユニット16は、X及びY次元の両方、即ち図1のX入力処理回路12及びY入力処理回路14の両方からの情報を処理することを理解するであろう。

演算ユニット16の構造形状を開示する前に、タッチセンサアレイ22に近接したオブジェクトの重心位置が、本発明に係る好ましい方法によって決定される

場合に、それを実行する上記好ましい方法を理解することは有益である。

本発明の好ましい本実施形態によると、いずれかの方向におけるオブジェクト位置は、タッチセンサアレイ10の個々のセンサライン上で測定されたキャパシタンスの重み付けされた平均値を求めることによって決定される。次の議論において、X方向が用いられるが、当業者は、この議論はY方向の重み付けされた平均値の決定にも同様に適用することを理解するであろう。良く知られているように、重み付けされた平均値は以下のように決定される。

$$X \text{ 位置} = \frac{\sum_{i=0}^n i \times \Delta C_i}{\sum_{i=0}^n \Delta C_i} \quad \text{[式1]}$$

ここで $\Delta C_i = C_i - C_{0i}$ である。 C_i はi番目のトレースで現時点で測定されるキャパシタンスであり、 C_{0i} はオブジェクトがない時より少し前に同じトレース上で測定された値である。これら過去及び現在のキャパシタンス測定値に関し、位置は次の様に表現される。

$$X \text{ 位置} = \frac{\sum_{i=0}^n i \times (C_i - C_{0i})}{\sum_{i=0}^n (C_i - C_{0i})} \quad \text{[式2]}$$

加算に対する乗算の分配性を利用して、この式は次式と同様に見られる。

$$X \text{ 位置} = \frac{-\sum_{i=0}^n (i \times C_{0i}) + \sum_{i=0}^n (i \times C_i)}{-\sum_{i=0}^n (C_{0i}) + \sum_{i=0}^n (C_i)} \quad \text{[式3]}$$

ここで分子及び分母の負の項は、オフセットであり、オブジェクトがない時のキャパシタンスのバックグラウンド値を表す。項 O_0 が分子オフセットを表すために用いられて O_1 が分母オフセットを表すために用いられると、式3は次のように書き直される。

$$X \text{ 位置} = \frac{-O_n + \sum_{i=0}^n (i \times C_i)}{-O_D + \sum_{i=0}^n (C_i)} \quad \text{[式4]}$$

ここで図8を参照すると、演算ユニット16は、Xの分子及び分母アキュムレータ150及び152と、Yの分子及び分母アキュムレータ154及び156を含むことが見られる。Xの分子及び分母アキュムレータ150及び152とYの分子及び分母アキュムレータ154及び156のためのオペランドデータのソースは、図1のタッチセンサアレイ22の各(X及びY)方向でのレジスタ138-1乃至138-6である。X及びYの分母アキュムレータ152及び156は、A/D変換からのデジタル結果値を加算する。X及びYの分子アキュムレータ150及び154は、単純な和よりむしろ入力データの重み付けされた和を計算する。アキュムレータ150、152、154及び156は、当業者によって容易に理解されるように、ハードウェアエレメント又はマイクロプロセッサ上で実行するソフトウェアとして構成することができる。

図8の考察から分かるように、分子アキュムレータ150及び154は式4における次式の項を計算し、

$$\sum_{i=0}^n i \times C_i \quad \text{[式5]}$$

分母アキュムレータ152及び156は式4における次式の項を計算する。

$$\sum_{i=0}^n C_i \quad \text{[式6]}$$

X及びYの分子及び分母オフセットレジスタ158、160、162及び164のコンテンツは、加算器166、168、170及び172においてアキュム

レータ150、152、154及び156に記憶された結果値から減算される。加算器166はXの分子オフセットレジスタ158内に記憶されたオフセット O_n を減算する。加算器168はXの分母オフセットレジスタ160内に記憶されたオフセット O_D を減算する。加算器170はXの分子オフセットレジスタ16

2内に記憶されたオフセット O_{16} を減算する。加算器172はYの分母オフセットレジスタ164に記憶されたオフセット O_{16} を減算する。分子及び分母のペアは除算ブロック174及び176により除算され、X及びY位置データを生成し、X及びYの分母のペアはブロック178によって用いられて、Z軸（圧力）データを生成する。ブロック178によって実行される機能は後で開示される。オフセット O_{16} 、 O_{14} 、 O_{12} 及び O_{10} は較正ユニット180によって命令されると、アキュムレータのコンテンツからサンプリングされる。

本発明のシステムのアーキテクチャは幾つかの方法で分割され、その方法のいくつかは、本発明のシステムが接続されたホストコンピュータ内にあろうと、ここで述べる集積回路とホストコンピュータとの間の任意の位置にあろうといずれにしてもマイクロプロセッサの利便性を含むことを、当業者は容易に認識するであろう。本発明の実施形態は、合計項を表す集計分子及び分母値が、処理のための O_{16} 及び O_{10} オフセット値と共にそのようなマイクロプロセッサに送信されたり、又は全ての処理が、該技術で知られているようにプログラミングされたマイクロプロセッサによって達成されるような場合に、意図される。

まず最初に、分子及び分母アキュムレータ150、152、154及び156は、システム立ち上がりの間はゼロに設定される。もし図7に示される多重化されたA/D変換器が使用されるならば、レジスタ138-1の第1のワード内のデジタル化された電圧データ（サンプル/ホールド回路50-1の出力での電圧を表す）は、アキュムレータの合計に加算され、その結果はアキュムレータに記憶される。続いて、レジスタ138-2乃至138-6の第1のワードに記憶されたデジタル化された電圧値（サンプル/ホールド回路50-5、50-9、50-13、50-17及び50-21の出力での電圧をそれぞれ表す）は、アキュムレータの合計に加算され、その結果はアキュムレータに記憶される。前述

されたようにA/D変換器52-1乃至52-6は、この時サンプル/ホールド回路50-2、50-6、50-10、50-14、50-18及び50-22の出力にある電圧を変換し、レジスタ138-1乃至138-6の第2のワード

におけるデジタル値を記憶してもよい。

次に続いて、レジスタ138-1乃至138-6の第2のワードに記憶されたデジタル化された電圧値（サンプル/ホールド回路50-2、50-6、50-10、50-14、50-18及び50-22の出力での電圧をそれぞれ表す）は、アキュムレータの合計に加算され、その結果はアキュムレータに記憶される。

引き続き、レジスタ138-1乃至138-6の第1のワードに記憶されたデジタル化された電圧値（サンプル/ホールド回路50-3、50-7、50-11、50-15、50-19及び50-23の出力での電圧をそれぞれ表す）はアキュムレータの合計に加算され、その結果はアキュムレータに記憶され、次いで、レジスタ138-1乃至138-6の第2のワードに記憶されたデジタル化された電圧値（サンプル/ホールド回路50-4、50-8、50-12、50-16、50-20及び50-24の出力での電圧をそれぞれ表す）が同様に処理される。

この時点で、上記複数のアキュムレータは個々のデジタル化された電圧値の全合計を保持する。O₁及びO₂オフセットレジスタ158、160、162及び164に記憶されたデジタル値は、今や分子及び分母アキュムレータに記憶された値からそれぞれ減算される。次いで、除算器である除算ブロック174及び178における除算演算は重み付けされた平均値の計算を完了する。

除算演算はまた、アキュムレータ内に記憶された上記値をフェッチし又は記憶そのものを実行することができる外部マイクロプロセッサによって実行されてもよい。O₁及びO₂オフセット値はここでは外部マイクロプロセッサによって導出されるので、この除算演算による上記外部マイクロプロセッサに渡される付加的処理コストは最小になる。あるいは代わって、この特定の目的のためのマイクロプロセッサは、ここで開示された本発明から逸脱することなく、これらの処理タスクを実行するためにチップ上に含まれてもよい。

上に開示された処理は、約1ミリ秒以内で起こり、繰り返し実行される。現在のマウスの標準は、位置情報を1秒あたりに40回更新しており、従って、本発

明の装置は容易にこの繰り返し速度で実行される。

本発明で使われる方法の特性のために、本発明のシステムにおける付加的ハードウェアを要せず付加的なノイズの除去を提供する機会が存在する。上に開示された過程が実行された後、アキュムレータは空にされ、プロセスが繰り返されることが明白である一方、上記値はまたアキュムレータに残存することが許されてもよい。もしこのことが行われると、平均化機能が実行されて、さらにノイズを除去することを実行する。本発明のこの態様によると、幾つかのサンプルが取られ、処理シーケンスの最後でそれらをクリアすることなくアキュムレータによって実行される。ここで好ましくは、25個のサンプルは、単一の除算の結果がシステムによる使用のために取られる前に処理され、従って、遷移システムのノイズスパイクの影響を大きく減少する。当業者は、アキュムレータをクリアする前に採られるサンプル数は、データ捕捉速度、データ処理速度等のような係数により左右される設計選択の問題であることを理解するであろう。

図8の演算ユニット16の除算ブロック174及び176によって生成されるX及びY位置データの付加的なフィルタリングを提供することが好まれる。上記フィルタリングは、図1の演算ユニット16とジェスチャユニット18及び20との間において好ましくは行う。X及びY座標は独立した数として個々に濾波される。各フィルタは当該技術において知られる“ランニング平均”を計算する平均化レジスタである。指の存在が最初に検出されると、上記フィルタレジスタは現在の指数を用いて初期化される。次のサンプルにおいて、新しい指数は、新しいフィルタレジスタの値を生成するためにそのフィルタレジスタの値で平均化される。好ましい本実施形態において、上記値は平均値に同等に重み付けされるが、異なる重みがより強い又はより弱いフィルタリングを提供するために用いられることが可能である。上記フィルタレジスタにおける値のシーケンスは、図1のモーション及びジェスチャユニット18及び20によって用いられるX及びY座標として働く。

本発明のシステムは、部品の老化、湿気によるキャパシタンスの変化、接触表面の汚れ等のような変化する条件に適応可能である。更に、本発明は効果的に周

圏のノイズを最小化する。本発明によると、これらの効果は3通りの方法で考慮される。まず最初に、オフセット値 O_x 及び O_y は変化する状況を調節するために動的に更新される。第2に、サーボフィードバック回路はバイアス電圧を決定するために提供され、上記バイアス電圧は電荷積分回路44-1乃至44-nのバイアスを設定するために用いられる。第3に、前にここで開示されたように、A/D変換器の V_{ref} 及び V_{ref} のための参照電圧ポイントはまた、ノイズマージンに対する信号を増大させるように動的に変更される。

ここで図9を参照すると、図8の演算ユニットと共に使われる較正ユニット150のブロック図が表される。較正ユニット150は分子及び分母オフセット値を設定するためのアルゴリズムを実行し、上記設定は、指又は他の導電性オブジェクトがタッチセンサアレイ22に近接していない時の決定を試みることによって実行される。

前に開示されたように、 O_x 及び O_y オフセット値は、オブジェクトが無い場合のタッチセンサアレイのキャパシタンスのベースライン値を表す。これらの値はまた本発明に従って更新され、低すぎたり高すぎたりするベースラインレベルは、誤差の符号に依存してオブジェクトの明確な位置をシフトする効果を有する。これらの値は、オブジェクトがタッチセンサアレイ22に無いときに読まれる値を選択することにより設定される。いつオブジェクトがタッチセンサアレイ22にないかを“知る”ための外部の方法は無いので、本発明のもう1つの態様によるアルゴリズムが用いられ、これらのオフセット値を設定して動的に更新する。較正ユニットが、指が無い時にZ値の中の典型値として表れるZ値を見ると、較正ユニットは、オフセットレジスタ(図8の158、160、162及び164)にアキュムレータの現在値から再ロードするように指示する。本発明の好ましい本実施形態によれば、オフセット値を更新する決定は、X又はY方向の唯一つの方向におけるタッチセンサアレイ22の挙動に基づくが、その決定が行われると、4つのオフセット(O_u 、 O_v 、 O_w 及び O_m)は全て更新される。本発明の他

の実施形態においては、更新する決定は、ここに行われる基準に従って各方向に

対して個々に行われてもよい。

較正アルゴリズムは、分母アキュムレータ値のうちの選択された1つの値における変化を監視することによって動作する。本発明によると、タッチセンサアレイ22における導電性ラインの複数組のうちの1組のキャパシタンスの変化に対する感度は、タッチセンサアレイ22における導電性ラインの複数組の中のうちの他の1組のキャパシタンスの変化に対する感度よりも大きいことが観察された。経験が示唆するところによると、キャパシタンス変化に対する大きな感度を有する導電性ラインの組は、他方向における導電性ラインの物理的な上部に置かれ、従ってタッチセンサアレイ22の接触表面に最も近いというものである。導電性ラインの上部の組は、導電性ラインの下部の組をタッチセンサアレイ22の表面上で起こるキャパシタンス変化から部分的に遮蔽する傾向がある。

指の圧力はセンサライン上で測定されたキャパシタンスを加算することによって得られる。この値は、オフセット O_0 を減算した後に分母アキュムレータに既にある。その圧力値が適切なしきい値を越えると、指は存在する。このしきい値は経験的に選択され、表面素材と回路タイミングの関数である。このしきい値は個々のユーザの好みに合うように調節されてもよい。

上記デバイスによって報告された圧力は、図8のブロック178において実行されるようにX及びY方向に対する分母の簡単な関数 $f(X_0, Y_0)$ である。可能な機能は、1つの好ましい分母値を選択すること又は分母を加算することを含む。好ましい本実施形態においては、二つの分母のより小さい方が選ばれる。この選択は、Xセンサが有効なデータを生成するがYセンサがそうでない場合、又はその逆である場合に、もし指がパッドの端部を少し離れて動くと圧力をしきい値以下にさせる望ましい効果を有する。これは電子ベゼルとして機能し、センサ領域の縁での機械式ベゼルの代わりにすることができる。

図8の例において、Y分母が最も感度が良好なので、監視のために選ばれる。選ばれた分母は較正アルゴリズムのためにZとして参照される。この分母のための現在記憶されたオフセット値は O_0 と参照される。

較正アルゴリズムの最終目標は、指に対して確実に較正せずかつノイズから発

生ずる瞬間スパイクの較正を行わない間に、静止しているZレベルのゆっくりした変動を追跡することである。当業者にとって次の開示から明らかになると思われるが、較正アルゴリズムは、デジタル若しくはアナログのハードウェア、又はソフトウェアで実行されるであろう。実際に発明者によって実験された現在の実施形態においては、較正アルゴリズムはソフトウェアで実行された。

複数のZ値が較正ユニットに到達すると、それらはフィルタ182を通過する。フィルタ182と一緒に動作するヒストリバッファ184は、最近のZ値の“ランニング平均”を保持する。新しいZ値が到達すると、現在のランニング平均F_rは次式に従って更新される。

$$\text{新}F_r = a (\text{旧}F_r) + (1-a) Z \quad [\text{式7}]$$

ここでaは0乃至1の間の定数であり典型的には1に近く、Zは現在のZ値である。好ましい実施形態においては、aは約0.95である。その意向は、F_rが、Zにおいて短い擾動(perturbations)によって大きく影響されず、ゆっくりとした変動をたどるために十分緩慢に変化するためである。

フィルタ182は信号ENABLEをコントロールユニット186から受信する。ランニング平均F_rは、ENABLEが印加される時のみ、新しいZ値に基づいて更新される。ENABLEが印加されないとき、F_rは一定にとどまり、現在のZによっては影響されない。

ヒストリバッファ184は、幾つかの最も最近のF_r値を記録する。本実施形態において、ヒストリバッファ184は2つ前のF_r値までを記録する。ヒストリバッファ184は、シフトレジスタ、サーキュラキュー、又はアナログ遅延ラインとして実行されてもよい。ヒストリバッファ184がREWIND信号をコントロールユニット186から受信すると、それは現在のランニング平均F_rを最も昔にセーブされた値に再記憶させる。それはまるでフィルタ182が、ヒストリバッファ184の深さに対応する時間量の間、“遡及的”にディスエーブル(非動作状態)にされたようである。ヒストリバッファ184の目的は、そのような遡及的なディスエーブルを許容することである。

現在のランニング平均F_rは、絶対差分ユニット188並びに190、及び比

較器192によって現在のZ値と現在のオフセットO_iと比較される。絶対差分ユニット188はZをF_iと減算し、それらの差の絶対値を出力する。絶対差分ユニット190はO_i値をF_i値と減算し、それらの差の絶対値を出力する。比較器192は、絶対差分ユニット188の出力が絶対差分ユニット190の出力より小さい、即ちF_iがO_iよりもZに近いとき、UPDATE信号を印加する。上記UPDATE信号は、Zの平均値が新しい静止レベルにシフトする時には印加される傾向がある。上記信号は、Zが通常の静止レベルからそれと少し変化するとき印加されない傾向がある。フィルタ定数aは、この目的のために“少し”と考えられる変化度を決定する。

減算器ユニット194は簡単な減算器であり、ZとO_iとの間の符号を有する差を計算する。この減算器は図8における減算器172と共に実質的には余分であり、従って実際の実行の時にそれと合併されてもよい。この減算器の出力C_iは較正されたZ値、即ち指の圧力の推定値である。この圧力値は、比較器196及び198によって正及び負のZのしきい値と比較される。これらのしきい値は、実質的に大きさが等しい必要はないが、Z_m及び-Z_{m}として示される。}

もし圧力信号C_iがZ_{m}よりも大きいと、信号FINGERは印加され、指の存在の可能性を指示する。較正ユニットによって使用されるしきい値Z_{m}は、指の存在を検出するために残りのシステムによって使われるものに類似し、又はそれは異なる値を有してもよい。本実施形態において、較正值Z_{m}は較正ユニットが指の存在について保守的選択をすることを保証すべく、主なZ_{m}よりも多少低めに設定される。}}}}

もし圧力信号C_iが-Z_{m}よりも小さいと、信号FORCEが印加される。O_iは指が不在のときの静止値と等しいとされ、指はセンサキャパシタンスと従ってZの値を増大させるだけなので、大きく負であるC_iは、上記デバイスが直前に離れた指に対して不正確に較正したに違いないことを意味する。較正ロジック200は、指がもはや存在しない以上、再較正を実行するために、この事実を使う。}

コントロールロジック186は、ランニング平均F_iを、指が存在する時に発生するZ値に影響されないようにする役目がある。出力のENABLEは、F I

INGER信号が真の時には一般的にオフであり、FINGER信号が偽の時には一般的にオンである。しかしながらFINGERが偽から真に遷移すると、コントロールロジック186はまたREWIND信号を発生する。FINGERが真から偽に遷移すると、コントロールロジック186は（ヒストリバッファの深さに応じて）ENABLEを印加する前に短時間待機する。従って、ランニング平均は、指が存在する前後の短時間の間と同様に指が存在する時はいつでも、Zを追従することを妨げられる。

較正ロジック200は、3つの比較器192、196及び198の出力から信号RECALを発生する。RECALが印加されると、オフセットレジスタO₁及びO₂は現在のアキュムレータ値から再ロードされる。RECALは次の論理式から生じる：

$$RECAL = FORCE \text{ 又は } (UPDATA \text{ 及び } FINGER \text{ ではない})$$

[式8]

加えて、上記システムが、電荷積分器及び他の回路が安定するのを待つ短期間の後にまず最初に初期化されると、較正ロジック200はRECALを印加する準備を行う。

コントロールロジック186及び較正ロジック200の説明から、これらのブロックは、従来のロジックを使って簡単でごく普通のロジック設計として容易に構成できることは、当業者には明白であるであろう。

いかなる当業者にとっても、説明された較正アルゴリズムは、該発明の電荷積分器及びアキュムレータの特定のシステムにとって特別なものではないということは明白なはずである。むしろそれは、近接度又は圧力のデータを生成するあらゆるタッチセンサに使用されることが可能であり、上記タッチセンサにおいては、指がない又は偽のノイズがある時は、センサの状態を反映した較正点を維持することが所望される。

図10をここで参照すると、本発明において有用なバイアス電圧発生回路46が概略図の形式で示される。本発明の好ましい本実施形態によると、電荷積分回

路44-1乃至44-nのすべてのバイアストランジスタのPチャンネルMOS

トランジスタ108（図4b）は、バイアス電圧の単一のソースに接続されたゲートを有するが、当業者は他の配置も可能であることを認識するであろう。電荷積分回路44-1乃至44-nによって必要とされるバイアス電圧を発生するには幾つかの方法がある。

図10の考察から示されるように、バイアス電圧発生回路46は過制御サーボシステムである。電荷積分回路44-1乃至44-nのうちの典型的な1つの電流源機能に近似する参照ソースは、アースされた1つのプレートを含むコンデンサ202を含む。そのプレートの他の1つは、第1のパスゲート204を介してV_{DD}電源装置に、かつ第2のパスゲート208を介して電流源トランジスタ206に接続される。フィルタ回路48-1乃至48-nと同一であり、フィルタ回路48-1乃至48-nと同一の信号によって制御されるフィルタ回路210は、フィルタ及びサンプル/ホールド回路48-1乃至48-nがタッチセンサアレイ22内のセンサ導電体キャパシタンス上の電圧をサンプリングする方法と同一の方法でコンデンサ202上の電圧をサンプリングするために接続される。

フィルタ回路210の出力は、約0.1乃至0.2 μ Aの範囲のバイアス電流を有する弱トランスコンダクタンス増幅器212の非反転入力に与えられる。トランスコンダクタンス増幅器212の反転入力には、例えばダイオード214及び抵抗器216によって発生される約1ボルトの定電圧に接続される。トランスコンダクタンス増幅器212の出力は、コンデンサ218と、パスゲート222を介してコンデンサ220とによって切り換えられる。コンデンサ220はコンデンサ218よりかなり大きくなるように選択される。本発明の典型的な実施形態においては、コンデンサ218は約0.2pFで、コンデンサ220は約10pFである。

コンデンサ220はNチャンネルMOSトランジスタ224のゲートに接続され、上記NチャンネルMOSトランジスタ224は、PチャンネルMOSトランジスタ226のドレイン及びゲートに接続されたドレインと、NチャンネルMOSトランジスタ228のドレイン及びゲートに接続されたソースとを有する。P

チャンネルMOSトランジスタ226のソースは V_{DD} に接続され、NチャンネルMOSトランジスタ228のソースはアースに接続される。トランジスタ224及び228の共通のドレインの接続はバイアス電圧出力ノードである。

オプションのパスゲート230は、定電圧ソース（例えば約2ボルト）とコンデンサ220の間で接続される。パスゲート230は、コンデンサ220を一定電圧に充電することによってバイアス発生回路46を立ち上がり時に初期化するために用いられる。

各サンプリング間隔の間に、フィルタ回路210は新しいサンプル値をとる。新しいサンプル値が以前のサンプル値と異なれば、トランスコンダクタンス増幅器212の出力電圧は変化し、コンデンサ218を新しい電圧に充電又は放電することを開始する。パスゲート222は短時間の間（即ち、約 $1\mu\text{sec}$ ）オンにされ、コンデンサ218及び220上の電圧は自身を平均化することを試みる。コンデンサ218と220との間のサイズの違いが大きいため、コンデンサ218は、パスゲート222が開の時に上記期間中にその電圧を等しくするための十分な電荷を供給できない。この配置はサイクルからサイクルへのバイアス電圧における大きな変動を妨げる。

コンデンサ202は、可能な限りセンサアレイチャンネルのうちの1つにできるだけ同様であるべきであり、典型的なセンサラインのバックグラウンドキャパシタンスに等しい値を有する（即ち、オブジェクトが近接又は存在していない場合のキャパシタンスコンポーネント）。コンデンサ202はいくつかの方法で形成される。コンデンサ202はセンサアレイの一部分における余分なセンサラインを備え、上記センサアレイは、アクティブセンサラインのうちの1つに近接するように構成されるが、アース面等によって指のキャパシタンスから遮蔽される。あるいは代わって、コンデンサ202は、集積回路において形成される又はそれに接続されるコンデンサであり、典型的なセンサラインのそれに適合するように選択された値を有する。この点において、コンデンサ202とフィルタ回路210とを備える信号源は、 V_{DD} 及び V_{DD} 参照電圧を発生する回路に多少似ており、その点ではそれは典型的なセンサラインをまねている。

更にもう1つの変形例として、実際のセンサラインのうちの1つが、バイアス電圧を設定するために使われる。2つの最終点のセンサライン上の測定された電圧は比較され、最低値を有するものは、指又は他のオブジェクトがセンサアレイに接近すれば、それはそのアレイの反対側の端部に位置するセンサラインにはないであろうという原理に基づいて選定される。

本発明の他の態様により、本発明のオブジェクト位置センサがマウスの代わりにコンピュータカーソル制御装置として用いられるときに、“エッジモーション”特性が実行される。コンピュータスクリーン上で長い距離にわたりオブジェクトを動かす試みが成されるときに、実行上の問題がコンピュータマウス又は他のカーソル制御装置の使用中に生じる。小さいマウスパッドがコンピュータマウスと一緒に使われるとき、又はここに記述された種類のオブジェクト位置センサが小さなタッチセンサ面積を有するときに、この問題に遭遇する。

タッチセンサのアプリケーションにおいて、この問題は、“ドラッグ”ジェスチャの間に特に深刻である。ユーザが第2のストロークを始めるために指を挙げると、ドラッグ効果はスクリーン上で早々と終了する。本発明のエッジモーション特性は、スクリーン上で長距離を動かすために“ロウイング (rowing)”又は指の多数回のストロークを用いる必要性を除去することを助ける。

長距離ドラッグの問題に対する従来の解決法は、加速度特性、即ち“弾道性曲線”を提供することであり、そこではゲインが指のスピードの関数として変化し、繰り返される指の風を切るような (swishing) 動作を使用して、とはいえ不器用に、ユーザに長距離を動かせることになる。この技術は、例えば限られたサイズのマウスパッド上でのマウスを用いた可変速ポインティングデバイスと共に使用できる。代表的なマウスドライバソフトウェアは、(ときには、“マウススピード”のような間違った名前を用いて) 調整可能な加速度特性を含む。

本発明の好ましい本実施形態により、オブジェクト位置センサのエッジモーション特性は、図1のモーションユニット18によって実行され、タッチセンサアレイ22を含むセンシング平面10において2つのゾーンを画成することによって機能する。図11に示されるように、センシング平面10は、センシング平面

0の表面のほとんどの中央部から構成される内部ゾーン240と、典型的にはセンサアレイの周辺の細い限界領域から構成される外部ゾーン242とに好ましくは分けられる。センシング平面10の中心は、デカルト座標システムにおける原点 (X_{center}, Y_{center}) として説明される。しかしながら内部ゾーンと外部ゾーンはどんな形でもよいことは、当業者は認識しているであろう。

従って、図11において、内部ゾーン240は、上部の点線 Y_0 、右側の点線 X_0 、下部の点線 $-Y_0$ 及び左側の点線 $-X_0$ によって画成される。外部ゾーン242は、 Y_{min} 、 $-Y_{min}$ 、 X_{min} 及び X_{max} によって画成されたセンシング平面10の外端と、 Y_0 、 X_0 、 $-X_0$ 及び $-Y_0$ によって画成された内部ゾーン240の外側の境界線との間の領域である。

本発明のこの態様によると、内部ゾーン240内における指の動きは、通常の方法でホストコンピュータに送られるべきモーションイベントに翻訳される。当業界で良く理解されているように、マウスの動きをホストコンピュータに通信するための標準方法はまた、指の動きをホストコンピュータに通信するために本発明において使用される。ここで開示されるように指の位置が確立された後、ホストコンピュータに通信される情報は、

$$\Delta X = A (X_{cur} - X_{old}) \quad [式9]$$

$$\Delta Y = A (Y_{cur} - Y_{old}) \quad [式10]$$

であり、ここで ΔX は指のX位置における変化であり、 ΔY は指のY位置における変化であり、 X_{cur} は指の現在のX位置であり、 X_{old} は最後に報告された指のX位置であり、 Y_{cur} は指の現在のY位置であり、 Y_{old} は最後に報告された指のY位置であり、Aはマウスカーソル制御アプリケーションにおいて普通に出くわす“ゲイン係数”である。

典型的には、ホストコンピュータは、 $(\Delta X, \Delta Y)$ のイベントを取り、各軸における指示された量によってカーソルを動かす。従って、後に続く ΔX 及び ΔY の値が記憶されるように、スクリーン上の指の位置を再構築する。ここまでは、

エッジモーションが考慮されない一般的なカーソルコントロールの動きである。

本発明によると、指が外部ゾーン242にあるとして報告されると、本発明のエッジモーション特性はイネーブルにされる（動作状態にされる）。指が外部ゾーンに有るかどうかという決定は次のように簡単な決定である。

$[-X_0 < X_m < X_0]$ は偽、又は $[-Y_0 < Y_m < Y_0]$ は偽 [式11]

図12Aをここで参照すると、指が外部ゾーン242に有るかどうかという決定を行う回路244が概略図の形式で示される。図12Aは、指が外部ゾーン242に有るかどうかを決定するハードウェアの実施形態を図示するが、当業者は、この決定が幾つかの同等のソフトウェアルーチンのうちの1つを実行することによって容易に行われることは容易に認識するであろう。そのようなソフトウェアルーチンは、ここで説明される機能から明白であり容易である。

回路244は、従来のロジックによって直接的に実行されるデジタル比較器246、248、250及び252を含む。比較器246は、上記比較器246の入力のうちの1つの量 X_m が、上記比較器246の他の入力に渡された一定量 X_0 よりも大きいときは真の信号を出力する。比較器248は、上記比較器248の入力のうちの1つの量 X_m が、上記比較器248の他の入力に渡された一定量 $-X_0$ よりも小さいときは真の信号を出力する。比較器250は、上記比較器250の入力のうちの1つの量 Y_m が、上記比較器250の他の入力に渡された一定量 Y_0 よりも大きいときは真の信号を出力する。比較器252は、上記比較器252の入力のうちの1つの量 Y_m が、上記比較器252の他の入力に渡された一定量 $-Y_0$ よりも小さいときは真の信号を出力する。

比較器246、248、250及び252の出力は、論理和ゲート254により共に論理和处理される。当業者によって理解されるように、論理和ゲート254のFingerOuter信号出力は、式11の必要条件が満たされたときのみ真である。

本発明のエッジモーションの態様は、ユーザによって選択的にイネーブル又はディスエーブルされるということが好ましい。エッジモーション特性がイネーブルされて、指が前述のように外部ゾーンにあるとして報告されると、第2のコンポーネントが、報告された $(\Delta X, \Delta Y)$ イベントに加えられる。

$$\Delta X = A (X_{cur} - X_{old}) + S (X_{cur} - X_{center}) \quad [式12]$$

$$\Delta Y = A (Y_{cur} - Y_{old}) + S (Y_{cur} - Y_{center}) \quad [式13]$$

ここで、 X_{center} はパッドの中心のX座標であり、 Y_{center} はパッドの中心のY座標であり、Sは速度に対する乗法速度係数である。Sは、カーソルの移動が表示スクリーン上で快適な速度になるように選ばれるべきである。

例えば、指が右に適度な距離で保持されると（その結果、 $X_{cur} > X_0$ ）、カーソルは式12及び13の乗法速度係数Sによって設定された一定速度で右に“滑る”ように向かう。この係数は、ユーザの個々の好みによって調節されることが可能である。

センサアレイがX及びYに異なる次元を有すれば、センサアレイの右又は左端で保持された指が、上端又は底端で保持された指と同様のカーソルの速度を生成するように、パッドの次元と同一の比率だけ相違するように、X及びY方向の乗法速度係数Sパラメータを設定することが有益である。センサアレイの好ましい本実施形態において、24個のXトレースと18個のYトレースがある。それゆえ、XはYより4/3倍だけ広いので（24個のXトレース対18個のYトレース）、Xの乗法速度係数 S_x は乗法速度係数 S_y の3/4倍になるように設定される。

エッジモーション中のカーソルの滑り速度は、パッド中心からの指の距離の明らかな直接関数であり、滑り方向は、中心からの指の方向に等しい。外部ゾーンが図11に示される好ましい“エッジマージン”形状を有すると、エッジモーションが起動されるときはいつも（正方形のパッドだと仮定すると、2の平方根=1.41の係数の範囲内で）、指は常に中心からの距離にほぼ等しくなる。従って、心理的効果は、方向がセンサアレイのエッジの周りの位置によって設定される場

所では、エッジモーションは一定の滑り速度を含むということである。

2つの変化量の平方根は、式（12及び13）の中のエッジモーション項を、以下の形式の正規化係数で除算することによってキャンセルされる：

$$\sqrt{(X_{\text{cur}} - X_{\text{center}})^2 + (Y_{\text{cur}} - Y_{\text{center}})^2} \quad \text{[式14]}$$

しかし、このことは、平均的なユーザにとって若干知られるようになっている問題を調整するために使用される計算的な意図的ステップであり、従って、それは省略されてもよい。

上述されたように、指が外部ゾーンにあると、X及びY軸の両方に対するグローバルな信号であるFingerOuter信号が真にされ、インクリメントが式12及び13に従って(ΔX, ΔY)イベントに加えられる。S(X_{cur} - X_{center})及びS(Y_{cur} - Y_{center})に対応するインクリメントは、(ΔX, ΔY)イベントに対してそれぞれX及びY方向で加えられるので、カーソルの動きの方向は、パッドの中心から指の位置へのベクトルに沿うであろう。グラフィックの環境においては、多くの垂直及び水平的なオブジェクトがあり、エッジモーションの使用は幾つかの意図されない結果を受ける。例えば、グラフィック環境におけるユーザが背の高いポップアップメニューをプルダウンすると、ユーザはメニューの底に到達するためのエッジモーション特性の手助けを必要とするかもしれない。しかしながら、この場合においては、ユーザがY軸に沿った垂直の動きでカーソルを動かしたいときに、カーソルの動きの方向は、カーソルがポップアップメニューから出てしまうことを引き起こすかもしれない。

本発明の別のエッジモーション特性の実施形態において、カーソルの動きの方向は、指が外部ゾーンに移動するときに横切るエッジモーション境界に直行する。

例えば、指がX軸に対応するエッジモーション境界のいずれか(タッチパッドの右及び左端)を横切り、外部ゾーンに移動するとき、直交エッジモーション特性のためのカーソルの動きの方向は、X軸に沿うだけである。指がX軸に対応する外部ゾーンに存在する間のY方向でのいかなるカーソルの動きは通常の方法で起こり、即ち、エッジモーション特性には従わない。同様に、指がY軸に対応する

エッジモーション境界のいずれか(タッチパッドの上及び下端)を横切り、外部ゾーンに移動するとき、エッジモーション特性のためにカーソルの動きの方向

はY軸だけである。指がY軸に対応する外部ゾーンに存在する間のX方向でのいかなるカーソルの動きも通常の方法で起こり、即ち、エッジモーション特性に従わない。しかしながら、指がパッドの4つのコーナーのいずれかに入り、従って、X及びYエッジモーション境界の両方を横切ると、エッジの動きはパッドの中心から上記コーナーにおける指までのベクトルに本質的に沿っていることは理解されるべきである。

指が外部ゾーンに存在することを示すべきグローバルなFingerOuter信号を使用するエッジモーション特性とは異なり、直交エッジモーション特性は2つの信号を有する。1つはXのFingerOuterであり、もう1つはYのFingerOuterである。好ましい実施形態におけるタッチパッドの左及び右端上にあるX軸に対応する境界線のいずれかを指が横切るときに、XのFingerOuterが真であり、好ましい実施形態におけるタッチパッドの上及び下端上にあるY軸に対応する境界線のいずれかを指が横切るときに、YのFingerOuterは真である。

図12Bにおいて、指が外部ゾーンにあるかどうかを直交エッジモーション特性に従って決定することに使用されるハードウェアの概略図が示される。図12Bにおいて示される回路は同等のソフトウェアルーチンで実行されることができ、当業者によって認識されるであろう。ここでは適切に、図12Bは図12Aに示される同一の参照番号を使用する。

ここで図12Bを参照すると、回路256は、従来のロジックによって実行されるデジタル比較器246、248、250及び252を含む。比較器246は、上記比較器246の入力のうちの1つの量 X_{in} が上記比較器246の他の入力に伝送される一定量 X_0 より大きいとき、真の信号を出力する。比較器248は、上記比較器248の入力のうちの1つの量 X_{in} が上記比較器248の他の入力に伝送される一定量 $-X_0$ より少ないとき、真の信号を出力する。比較器250は、上記比較器250の入力のうちの1つの Y_{in} が上記比較器250の他の入力に伝送される一定量 Y_0 より大きいとき、真の信号を出力する。比較器252は、上記比較器252の入力のうちの1つの量 Y_{in} が上記比較器252

の他の入力に伝送される一定量 $-Y_0$ より少ないとき、真の信号を出力する。

比較器246及び248の出力は論理和ゲート258によって共に論理和処理される。次の条件が満足されると：

$-X_0 < X_{cur} < X_0$ は偽

真の信号である X のFingerOuterが論理和ゲート258から出力される。

比較器250及び252の出力は論理和ゲート260によって共に論理和処理される。次の条件が満足されると：

$-Y_0 < Y_{cur} < Y_0$ は偽

真の信号である Y のFingerOuterが論理和ゲート260から出力される。

従って、 X のFingerOuter信号は、式12において述べられた $S(X_{cur} - X_{center})$ によって決められた量で ΔX イベントに加算された値を結果として生じる。しかしながら、このときだけ、このコンポーネントは、 X 軸のエッジモーションの境界線が横断されるときに加算されるので、即ち、 $S(X_{cur} - X_{center})$ によって決められた付加的なコンポーネントは、 Y 軸のエッジモーションの境界線だけが横断されたときには ΔX に加算されないの、上記 ΔX イベントに加算されたコンポーネントはほぼ一定になり、なぜならば、 $X_{cur} - X_{center}$ がほぼ一定だからである。

Y のFingerOuter信号は、式13において述べられた $S(Y_{cur} - Y_{center})$ によって決められた量で ΔY イベントに加算される値を結果として生じる。しかしながら、このときだけ、このコンポーネントは、 Y 軸のエッジモーションの境界線が横断されるときに加算されるので、即ち、 $S(Y_{cur} - Y_{center})$ によって決められた付加的なコンポーネントは、 X 軸のエッジモーションの境界線だけが横断されたときには ΔY イベント（事象）には加算されないの、上記 ΔY イベントに加算されたコンポーネントはほぼ一定になり、なぜなら $Y_{cur} - Y_{center}$ がほぼ一定だからである。

よって、直交エッジモーション特性は8方向の“コンパス”の方位でカーソル

の動きを可能にする。例えば、指がタッチパッドの左端上にあると、XのFingerOuter力積でYのFingerOuterが偽であるので、直交エッジモーション特性は、カーソルをX軸に沿って左に滑らせる。カーソルがX軸に沿って右に滑らすことを除いて、同一のものがパッドの右端に対して真である。当業者は、パッドの上及び下端に対する対応する動きを理解するであろう。指がパッドのコーナーのいずれかにあると、XのFingerOuter及びYのFingerOuterは両方とも真であり、動きは、パッドのコーナーから指が置かれた場所に45度の角度に沿っていく。

本発明のエッジモーション特性は、ユーザがそれを予想しなければ混乱させる。エッジモーションはドラッグジェスチャと関連して最も有益であるので、ドラッグの間だけ、つまりジェスチャロジックが事実上“マウスボタンを押し下げている”ときにだけ、それが起こるように取り決めることが好ましい。ドラッグジェスチャ及び他のジェスチャは図1のジェスチャユニット20によって実行される。

エッジモーション機能が所望されないときに、外部ゾーン242は“立ち去り”（つまり、無視されて）、内部ゾーン240が全体のセンシング平面242をカバーするように効果的に拡張する。このことは実際問題として非常に混乱を減少させることが見受けられ、なぜなら、おそらくは、ユーザが単純なカーソルモーション中よりドラッグジェスチャ中の方がカーソル制御装置に意識的に気付くからであろう。

図11の好ましいゾーンの境界線の形状を仮定すると、次のアルゴリズムが本発明のエッジモーション特性を実行するために使用される。

```

IF NOT (  $-X_0 < X_{cor} < X_0$  AND  $-Y_0 < Y_{cor} < Y_0$  )
  AND (オプションで) ドラッグジェスチャが進行中であれば、
    e X = S, (  $X_{cor} - X_{center}$  )
    e Y = S, (  $Y_{cor} - Y_{center}$  )
ELSE e X = e Y = 0

END IF

```

別な方法では、直交エッジモーションに対して、アルゴリズムは次のようになる。

```

IF NOT ( $-X_0 < X_{cur} < X_0$ )
  AND (オプションで) ドラッグジェスチャが進行中であれば、
   $eX = S_x (X_{cur} - X_{center})$ 
ELSE  $eX = 0$ 
ENDIF

IF NOT ( $-Y_0 < Y_{cur} < Y_0$ )
  AND (オプションで) ドラッグジェスチャが進行中であれば、
   $eY = S_y (Y_{cur} - Y_{center})$ 
ELSE
   $eY = 0$ 
END IF

```

次に、 dX 及び dY モーション項が通常のアルゴリズムから計算される：

```

つまり、 $dX = A (X_{cur} - X_{old})$ 
       $dY = A (Y_{cur} - Y_{old})$ 

```

最後に、結果値のバケット ($\Delta X = dX + eX$, $\Delta Y = dY + eY$) がホストコンピュータに転送される。当業者は、線形的比例が上記の式によって説明されることを理解するであろう。ここで用いられるように、“比例”は、生成された信号が単調関数であることを意味する。当業者は、対数又は指数関数のような反比例や非線形比例に制限されない他の単調関数が、ここで開示される原理から逸脱することなく本発明において使用されることが可能であることを理解するであろう。

このアルゴリズムのハードウェアの実行は、概略図の形式で図13において図示される。X方向で実行される回路262が示され、一方で、当業者は、同等の回路がまたY方向において使用されることをすぐに理解するであろう。そのような当業者はまた、ソフトウェアルーチンとして図13のハードウェアの解決法を

実行する完全な等価性を、すぐに理解するであろう。

エッジモーション回路262は減算器回路264を含み、上記減算器回路264において、遅延器266に記憶された前の X_{cur} 値が現在の X_{cur} 値から減算される。減算器回路264の出力は乗算器268に伝送され、上記乗算器268はその結果をゲイン係数“A”で乗算する。乗算器268の出力は項dXである。

項 X_{cur} はまた減算器回路270に伝送され、上記減算器270において X_{cur} 値が現在の X_{cur} 値から減算される。減算器回路270の出力は乗算器272に渡され、上記乗算器272はその結果をゲイン係数“S”で乗算し、eX項の値を得る。直交エッジモーションを用いると、減算器回路270及び乗算器272は必要とされず、一定値がeX項に対して与えられ、上記eX項の符号は、 $X_{cur} > X_{prev}$ のときは正であり、 $X_{cur} < X_{prev}$ のときは負であることは、理解されるであろう。

2入力論理積ゲート274は、図12Aの回路からのFingerOuter値と、本発明のエッジモーション特性に対するトグルされたon/offのイネーブル信号であるMotionEnable値との2つの入力項を有する。FingerOuterとMotionEnableの両方が真なら、スイッチ276は乗算器272の出力を加算器278に伝送するように形成される。FingerOuter又はMotionEnableのいずれかが偽なら、スイッチ276はゼロ値を加算器278に伝送するように形成される。スイッチ276の出力はeX項である。加算器278の出力がホストコンピュータに ΔX として伝送される。MotionEnable信号は、例えばコントロールパネルによってユーザにより制御されることが可能である。あるいは代わって、さらにより完全に開示される予定であるジェスチャユニットによって制御されてもよい。

エッジモーションの代わりに直交エッジモーションがイネーブルされると、2入力論理積ゲート274は、図12Bの回路からのXのFingerOuter値（又はY方向に対する図12Bの回路からのYのFingerOuter値）と、本発明のエッジモーション特性のためのトグルされたon/offのイネーブル信号であるOrthoMotionEnable値とである入力項を有することは理解されるであろう。XのFingerOuterとOrthoMoti

onEnableの両方が真であれば、スイッチ276は乗算器272の出力を加算器回路278に伝送するように形成される。XのFingerOuterとOrthoMotionEnableのいずれかが偽であれば、スイッチ276はゼロ値を加算器278に伝送するように形成される。スイッチ276の出力はeX項である。加算器278の出力はホストコンピュータに ΔX として伝送される。OrthoMotionEnable信号は、例えばコントロールパネルによってユーザにより制御されることが可能である。あるいは代わって、さらにより完全に開示される予定であるジェスチャユニットによって制御されてもよい。

変形例の形態において、指が“外部”ゾーンにあるとき、そのゾーンの2つの項を加えるよりも、dXをeX項に置き換え、同様にdYをeY項に置き換える。これは、ユーザが導くことがより困難なより“純粋な”エッジモーションを結果として生じる。ユーザテストは、上記で示されたdX+eXの形式が、より優秀であると感じておりかつより使用しやすいことを示している。

機能的ではあるが望ましくないと思われてきた別の変形例は、やや広い外部ゾーンを使用する。滑り速度はそのとき、パッドの中心からの距離よりも外部ゾーンへの指の距離に比例して変化する。従って、指が外部ゾーンに入ると、滑り速度はゼロで開始し、指がパッドの端に近づくにつれてある合理的な限界にまで増加する。その結果は、エッジモーションと通常の動きとの間のスムーズな遷移である。この変形モーションを生成するために上記の式を変更することは難しくはない。エッジモーションモードへの遷移はあまりにも突然に見えるので、この変形例が発明者によって試みられ、幾つかのテストは、この突然さは実際には典型的な使用によるものであることを示している。スムーズな遷移は感じる事が難しく、従って、ユーザが驚きを持って終結する場合が多いであろう。当業者は、前述の2つの方法の間の中間の解決法が急峻性の少ない遷移を生成するために使われうることを、理解するであろう。

長距離のドラッグの問題に対する別の解決法は、ここで開示されるような“ロック中”のドラッグ又はドラッグ“拡張”を提供することである。

本発明のエッジモーション特性は、センサアレイ上でユーザによって実行され

かつこのシステムによって認識される、1回又はそれ以上の指のジェスチャを都合よく用いて使用される。基本的なタップ及びドラッグジェスチャは特に興味深い。タップジェスチャは、従来のマウス上でマウスボタンをクリックすることと似ており、オブジェクトをドラッグするという概念は、全てのマウスのユーザに親しまれている。

マウスのようなポインティングデバイスは1つ又はそれ以上のマウスボタンを典型的に含む。ユーザは、スクリーン上の目的物を選択するために、その方向に向けてボタンをクリックし、スクリーンの周囲で目的物をドラッグするために、ボタンを押したままマウスを移動させることが可能である。タッチセンサポインティングデバイスは“複数のジェスチャ”を提供し、上記ジェスチャは、物理的なスイッチの必要性なくマウスボタンのアクションをシミュレーションする特別な指の動きである。(ジェスチャは初心者や無能なユーザには難しいかもしれないので、同様に物理的なスイッチを提供することが好ましい。)以下の議論において、前述したように単語“指”はスタイラス(stylus)又は他の導電性オブジェクトを含むように解釈されるべきである。

図1に戻って参照すると、本発明のもう1つの実施形態によれば、ジェスチャユニット20は、演算ユニット16によって生成された(X, Y, Z)データを調査し、ホストへの(ΔX , ΔY)信号と共に送信されるべき1つ又はそれ以上の“仮想マウスボタン”信号を生成する。

図14は図1のジェスチャユニット20のより詳細なブロック図である。本発明によれば、本発明のジェスチャユニット20は種々のジェスチャをサポートすることができる。ジェスチャユニット20は、タップユニット280、ジグザグユニット282、プッシュユニット284及びボタンコントロールユニット286を含む。

幾つかの物理的スイッチはジェスチャユニット20によってサポートされる。図14の図式的例示において、ボタンコントロールユニット286への2つの入力A及びBは物理的スイッチから到来する。そのようなスイッチはタッチパッドモジュール自身に設けられてもよく、又は外部に与えられてもよい。任意の個数

のスイッチが与えられてもよいが、全く無くてもよい。入力A及びBは、論理“0”及び論理“1”である2つの状態を有する。当業者は、機械的なスイッチの代わりに、スイッチ信号が特別なタッチセンサによって実施されることができ、上記特別なタッチセンサは、しきい値の比較器に与えてデジタル信号を生成するユニット44によく似た電荷積分器によって動作されることを認識するのである。

タップユニット280、ジグザグユニット282及びブッシュユニット284は、(X, Y, Z)のサンプル値のシーケンスを調査して、種々のタイプのジェスチャを検索する。これらの全てのユニットの出力は、スイッチ信号に加えて、ボタンコントロールユニット286において組み合わせられ、ホストに送信される実際のボタンプレス信号を生成する。ここで開示される図式的な例示において、タッチパッドは3個のボタン(左、中、右)のポインティングデバイスをシミュレーションする。図14のシステムは、ここで開示されたジェスチャとは異なる他のジェスチャをサポートする、又は単純化による利益によってより少ないジェスチャをサポートするように明確に拡張されることが可能である。

ボタンコントロールユニット286は、多数の信号を組み合わせる幾つかの周知の方法のうちのいずれかを使用することができる。例えば、優先順序付けは種々のソース間で行われることが可能であり、又は各ボタンの出力(左、中、及び右)は、ソースのいずれかがそのボタンを指示するときはいつでも(“クリックされる”、“押される”又は“下に押されたままで保持される”)を印加される。これらの信号を組み合わせるいずれかの特定の手法は、特定のシステム形状に依存する通常的设计の詳細であり、上記のシステム形状は当業者によって容易に実行される。

好ましい本実施形態において、ボタンコントロールユニット286は、スイッチとジェスチャの両方を最も一般的に使用されるボタンにマッピングして、ユーザーに最大の柔軟性を与える。実施形態の変形例において、スイッチとジェスチャは異なる仮想ボタンにマッピングされることができ、その結果、多数の仮想ボタンが新しいジェスチャに頼ることなくカバーされることができ、又は、ユーザー

はマッピングの選択を提供されることができる。

余分なボタンスイッチが、マウスボタンのような通常の役割の代わりに、ダブルクリックすることや、一般的に使用されるメニューの項目を選択すること等のような特別化されたコマンドとして処理されることを可能にすることは周知技術である。同様に、ボタンコントロールユニット286又はホストのソフトウェアは、マウスボタンをシミュレーションする代わりに、ここで説明された幾つかのジェスチャをソフトウェアコマンドにマッピングすることができる。そのような処理及びマッピングは当業界において周知である。

タップユニット280は、タップ、ドラッグ、ホップ及びタップゾーンを含むほとんどの基本的なジェスチャを復号化する。これらのジェスチャは図15a乃至15eにおいてタイミングチャートとして図示される。図15a乃至15eの各々において、2つの信号が時間に対してグラフ化されて示され、1つはアナログ“Z”（指の圧力）信号であり、もう1つはデジタル“出力”（仮想ボタンのプレス）信号である。種々の相対的な時間間隔はラベル“t1”乃至“t21”で示される。

基本的な“タップ”ジェスチャはパッド上での指での素早いタップである。短期間でありかつタップ中にほとんど動かさない又は全く動かさないX又はYの指の動きを含むそのようなタップは、ホストにマウスボタンの短いクリックとして伝送される。複数ボタンのマウスがシミュレーションされると、タップジェスチャは“最初の”マウスボタンの1度のクリックをシミュレーションしてもよく、又はシミュレーションされるべきボタンはシフトキー、コントロールパネル又は他の既知の手段をユーザによって選択的に使用してもよい。素早く続く2度のタップは、ホストにボタンのダブルクリックとして伝送される。一般的には、複数のタップは明示的かつ自然なように複数のクリックに変換される。

指が降ろされている間に指のストロークが（カーソルの動きに対抗する）有効なタップであるかを言うことは不可能なので、好ましい本実施形態のデバイスは指が上げられるまでボタンのクリックを報告しない。定義によるタップは非常に

短いストロークなので、この遅延はユーザには通常は気付かれない。

少量の動きが、圧力をかけた指先の自然な変形であるそのような要因のために、タップストロークの間に発生する。このことが、タップジェスチャによって生成される仮想クリックがスクリーン上で誤った項目又は位置を選択することを引き起こす。このことを回避するために、指の動きがタップを不適格とするために充分大きくなる若しくは十分に長期間になるまで、上記動きは抑制されなければならない、又は指の動きは可能にされるが、次いでタップジェスチャが認識されると適時的にキャンセルされなければならない。少量の抑制された動きでさえユーザに気付かれるので、後者の解決法は好ましい。

本発明の好ましい本実施形態によると、モーションイベントは、通常のようにホストに送信され、またレジスタ又はキューに記憶される。タップジェスチャが認識されると、対応する反対量の動きは、既に報告された動きを“元に戻して”指が最初に検出された瞬間の元のカーソル位置に戻すために素早くやり直される。ストローク中の指の動きは幾つかのバケットのシーケンスの形式でホストに送信される。最も正確であるために、このシーケンスはセーブされて逆に再生されることが可能である。しかしながら、ホストのモーション処理が線形であると、ストローク中の全ての動き量を記憶するには十分であり、単一のバケットにおける補正モーションを送信する。典型的なマウスドライバの“加速”特性は単に高速で活動するので、線形性のこの仮定はこの状況において通常は確かである。

タップユニット280によって考慮される入力は、演算ユニットからの現在の(X, Y)の指の位置であるCurPos、現在の圧力値であるZ値、及び(ミリ秒又は処理されるサンプル数のような)時間の幾つかの適切なユニットにおける現在の時刻であるCurTimeである。

タップユニット280において使用される9つの変数がある。TapStateは、進行中のジェスチャがなければ「なし」であり、進行中のタップ又はドラッグジェスチャがあれば「タップ」であり、進行中のロック中のドラッグ又はドラッグの拡張があれば「ロック中」である。TapOkayは、十分に高いZ値が上記ストロークに対する現在のストロークで見受けられてタップとして識別される

と、真である。DownPosは、指が最後にパッド上を触った(X, Y)位置である。DownTimeは、指が最後に触れた時間である。UpPos及びUpTimeは、指が最後にパッドから持ち上げられた位置及び時間である。TapButtonは、「左」、「中」又は「右」のうちの1つであり、現在のジェスチャが、左、中又は右の仮想マウスボタン上でのアクションをシミュレーションしているかどうかをそれぞれ識別する。Suppressは、上記仮想ボタンがダブルクリックを満足していれば真である。最後に、Outは、タップユニットの出力を表し、「なし」、「左」、「中」又は「右」のうちの1つである。

幾つかのパラメータがタップユニットを制御するために使用される。タップ時間(TapTime)は、タップジェスチャとして識別するストロークの最大期間である。ドラッグ時間(DragTime)は、ドラッグジェスチャを形成する指の最初のタップとリターンとの間の最大時間間隔である。拡張時間(ExtendTime)は、ドラッグジェスチャが終了する前にドラッグ拡張ジェスチャの間に指がタッチパッドに降ろされている最大時間量である。ホップ時間(HopTime)は、ホップとして識別するタップに先行する最大リフト時間である。タップ距離(TapRadius)は、タップの間に起こる最大モーション量である。ドラッグ距離(DragRadius)は、ドラッグのための指の最初のタップ位置とリターン位置との間の最大距離である。ドラッグ拡張距離(DragExtendRadius)は、ドラッグ拡張として識別するために必要とされる、指を持ち上げた位置と指を降ろす位置との間の最小距離である。ホップ距離(HopDistance)は、ホップとして識別するために動かされる最大距離である。Zthreshは、指を検出するための最小圧力(Z)である。ドラッグ拡張速度(DragExtendSpeed)は、ドラッグ拡張として識別するために指を持ち上げている間に必要とされる最小スムーズ速度である。ここで請求の範囲において、指又は他のオブジェクト(又はその効果への他の単語)の“存在を検出すること”を列挙する複数のステップは、Zthreshより大きな圧力が検出されることを仮定する。最後に、ZTapは、タップする指を検出するための最小Zである。

図15aは、基本的なタップジェスチャのタイミングを示す。まず最初に、成功したタップが示され、長すぎてタップとして識別できない指のストロークがその後続く。最初のストロークにおいて、指は“t1”時間中に下ろされ、上記“t1”時間はタップ時間より短い。(図15aでは見られないが)“t1”時間中の(x, y)の動きはまた、タップ距離より小さい。最後に、Z信号が少なくともストロークの幾つかの部分でしきい値Z Tapを越える。よって、上記ストロークはタップとして識別される。(図15aの下側のトレースである)Out信号は、ある時間量“t2”の間は真になり、次いで、偽になる。後述するように、時間量“t2”はドラッグ時間と等しい。以下で示すフローチャートで説明される上記デバイスにおいて、タップ状態Tap State変数は時間間隔全体の“t2”中のTapと等しい。ここで好ましいように、タップ時間は約400 msecであり、タップ距離はセンサパッドの幅の約2%であり、Z tapはZ threshよりやや大きく、上記Z threshの値は、ユーザによって調整可能である。

図15aの右半分では、指は、“t3”として図で示されるパラメータであるタップ時間より長い間、下に降ろされている。従って、タップジェスチャとしては識別せず、Out信号はこのストロークからは生成されない。

基本的なドラッグジェスチャにおいては、ユーザは一度タップし、再び指をパッドと接触させ、次いで、指をパッドのXY平面における所望の方向に移動する。シミュレーションされるマウスボタンは、ドラッグジェスチャの開始で押し下げられ、指が再びパッドから持ち上げられるときにだけ解放される。ジェスチャロジックは、付加的な別個のボタンのクリックを用いてホストに伝送するよむしる拡張されたドラッグに組み込まれるように、ドラッグジェスチャの最初のタップを取り決める。

ドラッグジェスチャの変形例において、上述されたジェスチャは、指が持ち上げられる時でさえ継続するドラッグを開始する。指がセンサパッド上で再びタップされると上記ドラッグは終了する(即ち、シミュレーションされるマウスボタンが解放される)。この特性は“ロック中のドラッグ”として知られる。ロック

中のドラッグは、小さいパッド上での単一の指の動きによってカバーされるドラッグよりもより長距離にわたるドラッグを可能にするが、誤ってオンにされると、非常に混乱させる。ロック中のドラッグは、隠れモードになり、上記隠れモードは、ユーザインターフェースの研究において周知である望ましくない項目である。従って、好ましい実施形態にいて、それは、デフォルトによってディスエーブルされるオプションとしてユーザに渡される。

ドラッグジェスチャの別の実施形態において、ドラッグタイムアウトとして参照される特定の時間期間内にタッチパッドに指を下ろせば、指が持ち上げられたとしても、上述されたジェスチャは継続する。この特性は、ドラッグ“拡張”として参照される。ドラッグタイムアウト期間はここでは500msecが好ましいが、当業者によって理解されるように、ユーザの研究によって最適化されるであろう。もちろん、ドラッグジェスチャは、指がタッチパッドから離れてドラッグタイムアウト内に戻らなければ終了する。

よって、ドラッグ拡張特性がイネーブルされると、指がドラッグタイムアウトより短い間にパッドから上げられると、ドラッグジェスチャは続くが、指がタイムアウトより長い間タッチパッドから離れると、ドラッグジェスチャは終了する。このことは、長距離でのドラッグを繰り返す行うための“なでる”又は“ロウイングする”能力をユーザに与える。ロック中のドラッグには似てないが、ドラッグの最後が、人間の知覚には非常に短い期間であるドラッグタイムアウトの後で発生するので、もし指が時間内にタッチパッドに戻らなければ、ドラッグ拡張はユーザに隠れモードとして現れない。

しかしながら、問題がドラッグ拡張と共に持ち上がり、なぜなら、上記ドラッグは、ドラッグが終了したとしてもドラッグタイムアウトを通して継続するからである。ユーザがすぐに終了するドラッグを欲する場合があります、例えば、ドラッグジェスチャがスクロールバーの矢を下にして保持するために使用される場合等である。一般的に、これらの矢は、ユーザがマウスボタンを離すまで自動的に繰り返す。ドラッグタイムアウト中のドラッグジェスチャの継続は、スクロール特性に所望する停止位置を越えてスクロールさせる。

よって、ドラッグジェスチャは実際には、2つの異なるジェスチャを表す。真のドラッグは、ここでは、仮想ボタンが押されている間にカーソルが周囲を移動されるものであり、プレスは、ここでは、仮想ボタンが押されている間にカーソルが静止状態を残すことである。ドラッグ拡張特性は真のドラッグに対して所望されるだけである。真のドラッグとプレスとの間を区別する幾つかの方法が存在する。持ち上げる前の指の動きの速度が小さいしきい値を越えれば、真のドラッグは識別される。指が全体のジェスチャを通して、静止している、無視できるほど小さい、取るに足らない動きである又は指がちょうど持ち上げたときであれば、プレスが識別される。本発明のドラッグ拡張ジェスチャの好ましい本実施形態において、真のドラッグとプレスとの区別は、特定のしきい値を越えている指を持ち上げるときの指の速度によって識別される。指を持ち上げるときの指の速度は、ランニング平均フィルタの出力として得られる。上記速度が特定のしきい値より下であれば、ドラッグは拡張されるより終了する。実施形態の変形例においては、真のドラッグとプレスとの区別は、指を持ち上げるときの指の位置によって識別される。指が持ち上げた位置でパッドの端からある選択された距離内であれば、真のドラッグが識別される。

第2の潜在的問題は、ユーザが拡張時間期間中に新しい関連のない指のアクションを開始すると、ドラッグ拡張を使用する間に発生する。上述したように、ドラッグ拡張がイネーブルされるときに、指がドラッグタイムアウト内にタッチパッドに戻ると、指がタッチパッドから持ち上げられてもドラッグは継続する。それは、ユーザは実際には、指を持ち上げてドラッグを終了して、指をタッチパッドに戻して新しいジェスチャを開始することを望んでいる場合であるかもしれない。ドラッグジェスチャが継続しているか又は終了されているかを決定する1つの方法であって、開始される新しい指のアクションを決定する上記1つの方法は、指を持ち上げる位置と指を下ろす位置とを比較することである。通常は、拡張されたドラッグの次のストロークは、前のストロークが終了したスポットで開始はしないであろう。それゆえ、指が（特定のドラッグタイムアウト内で）持ち上げた位置から特定の距離内で下げられれば、ドラッグ拡張特性はドラッグを継続すること

とを可能にし、他ではドラッグはすぐに終了する。しかしながら、ドラッグ拡張特性は、好ましくはないが指を下げた位置を指を持ち上げた位置と比較することなく実行されてもよく、ドラッグがすぐに終了する必要がないことを、当業者によって理解されるであろう。

前述された上記“エッジモーション”特性は、変形方法として機能して、長距離のドラッグを達成する。

ドラッグジェスチャは以下のように実行される。タップが認識されると、仮想マウスボタンが前述されたように押し下げられる。しかしながら、ドラッグジェスチャとしては不適格であると判断される十分な時間量の間、指がパッドから離れるまで、仮想マウスボタンは離されない。この時間量であるドラッグ時間は、快適なドラッグジェスチャを可能にするためには十分に長い、タップジェスチャから生じるクリックがそれでも適度に短いように十分短くなるように選択されるべきである。ここで好ましくは、約200msecの時間が使用される。

図15bにおいて示されるように、ドラッグジェスチャは、タップ時間より短い期間“t4”の上述されたようなタップで開始する。Out信号はこのタップに応答してハイになる。指はドラッグ時間より短い期間“t5”の間、パッドから離れて、次いで、指はパッドに戻り、タップ時間より長い時間“t6”の間、維持する。このことは上記ジェスチャをドラッグとして識別する。上記Out信号は、指が最後に時間“t7”で離されるまでハイを保つ。図15bの実施においては、指の除去と仮想マウスボタンの解放との間の時間“t7”はゼロであり、他の同様の実施においては、これはゼロではないが、例えばドラッグ時間と等しいぐらい小さい。タップ状態TapStateは“t5”から“t7”までの間隔全体の間は「タップ」と等しいことに注意されたい。

ドラッグ時間のタイミングのために考慮される幾つかの変形例が存在する。図15aは間隔“t2”を示し、上記間隔“t2”はまたパラメータのドラッグ時間と正確に等しい間隔“t6”での上限である。ある1つの変形例において、ドラッグ時間は、Uptimeの代わりにDownTimeに関連して測定され、それは、間隔“t1”及び“t2”（それぞれ“t5”及び“t6”）がドラッ

グ時間に加算しなければならないと言うことと同等である。この方法の結果は、基本的なタップジェスチャにおいて、より長くより遅いタップはより短い仮想ボタンのクリックを引き起こすことである。この矛盾は、図15a乃至bにおいて示されるアプローチよりもユーザをより不満にさせるこのアプローチを形成する。

別の変形例において、ドラッグ時間は間隔“ t_1 ”（それぞれ“ t_5 ”）の長さに比例して形成され、その結果、短いタップは短い仮想ボタンのクリックを行い、（制限タップ時間までの）より長いタップはより長いクリックを行う。この変形例はシミュレーションされるボタンのクリックにわたるより多くの制御をユーザに与えるが、それによって、その振る舞いをユーザがタッピングアクションのささいな特性を感知するものに依存させてしまう。

間隔“ t_1 ”の長さに“比例する”ドラッグ時間の期間を形成する幾つかの方法が存在する。ある1つの場合において、仮想ボタンのクリックの長さ又はドラッグ時間は、ユーザによるタップの長さの直接関数である。上記のパラグラフにおいて前述したように、短いタップは短い仮想ボタンのクリックを行い、長いタップは長いクリックを行う。このアプローチは、通常はより遅いタップを行いかつドラッグジェスチャを開始するために指を戻すためにより長い時間期間を必要とする初心者のユーザに、利点を与えるであろう。不幸にも、より長いドラッグ時間はまた、より長い仮想ボタンのクリック（OUT信号）を結果として生じ、上記仮想ボタンのクリックは、故意ではないバーの自動的な繰り返し又は“どもり（stuttering）”を含む所望しない副作用を有するかもしれない。

好ましいアプローチでは、初心者と熟練者との間の区別は、異なる長さのタップを認識することであるが、仮想ボタンのクリック又はOUT信号を異なるタップの長さに対して同一の長さにするのである。しかしながら、初心者のタップが認識されると、OUT信号のタイミングが遅延され、その結果、初心者のユーザはドラッグジェスチャを開始するためのより長いドラッグ時間を有する。初心者のユーザと熟練者のユーザを区別するために用いられるタップの長さはユーザの研究の後で最適化されるということは、当業者によって認識されるであろう。初心者のユーザと熟練者のユーザとの区別を行うための幾つかの他の方法が存在

することもまた認識されるであろう。例えば、初心者のタップの圧力はしばしば、熟練者のタップの圧力よりも大きい。さらに、例えば幾つかの前のタップの平均の長さであるタップの長さの履歴を使用することはまた、有益である。当業者は、初心者と熟練者の決定はコントロールパネルでユーザによって行われることができることを認識するであろう。

ここで図15Cを参照すると、タップの長さの関数としての可変ドラッグ時間の好ましい実施形態が図示される。一方では、ここで好ましいように、熟練者のタップは、200msecより短い間隔“t1”間の期間を有することが見られる。指がパッドを離れるとすぐに、間隔“t2”における200msecの仮想ボタンのクリック又はOUT信号が開始し、従って、熟練者に最速の可能応答を提供する。ドラッグジェスチャを開始するために、指は、200msecの仮想ボタンのクリック時間が終了する前に、タッチパッド上に戻らなければならない。従って、可変ドラッグ時間は好ましい実施形態においては200msecになるように選択され、従って、ドラッグジェスチャとして不正確に識別される熟練者の素早い指のアクションの機会を減少するであろう。

他方では、初心者のタップは、200msecと500msecとの間の間隔“t1”間の期間を有することが見られる（好ましい実施形態においては、500msecより長いストロークはタップとしては識別されない。）。間隔“t2b”における200msecの仮想ボタンのクリック又はOUT信号は、300msecの遅延“t2a”の後に開始し、結果として、ユーザはドラッグジェスチャを開始するために500msecのより長いドラッグ時間を有する。当業者は、遅延の長さが、タップ期間の機能を含む幾つかの異なる方法において選択されることを理解するであろう。同様に、ホップ時間や拡張時間のようなジェスチャ認識の他の時間に関連するパラメータは、初心者のタップが関連するときには調整されることができる。遅延されたクリックが開始される前に（即ち、“t2a”間隔の間に）指がドラッグジェスチャを開始するために戻ると、仮想ボタンのクリックは、指が戻ったとしてすぐに開始しなければならない。他方では、この新しい指のストロークはタップであると判明すると、結果としてのダブルクリップ

クの最初のクリックが“t 2 a”間隔に含まれる。

図15Dはロック中のドラッグジェスチャを示す。ロック中のドラッグは、間隔“t 8”乃至“t 10”を含む標準のドラッグジェスチャで開始する。しかしながら、指が上げられても、OUT信号がハイを保つ。(フローチャートにおいて、タップ状態Tap Stateはこのとき「タップ」から「ロック」中に変化する。)指は、(“t 11”として示される)タップ時間より長い長さの第2のドラッグするストロークを示し、上記タップ時間はロック中のドラッグを終了せず、タップ時間より短い長さ“t 12”の別のストロークが後に続く。この最後のストロークはタップとして識別するので、時間“t 13”でロック中のドラッグを終了する。フローチャートにおいて、タップ状態Tap Stateはこのとき「タップ」に戻り、次いで通常のタップが処理され、通常のようにドラッグ時間と等しい時間“t 13”の間、OUTをハイに保持することを継続する。合理的な変形例は、ゼロのような異なる間隔“t 13”の後にそのドラッグを終了する。

図15Eはドラッグ拡張ジェスチャを示す。ドラッグ拡張は、間隔“t 14”乃至“t 16”を含む通常のドラッグで開始する。指は間隔“t 17”で上げられるが、ドラッグタイムアウトのパラメータの拡張時間より短い時間長の間、指がタッチパッドから離れるので、OUT信号はハイを保つ。(図15Eでは見られないが)“t 17”の間の(X, Y)の動きはまた、ドラッグ拡張距離より大きく、間隔“t 17”の開始でのパッドから指を持ち上げる時刻での平滑化された平均指速度はドラッグ拡張速度より大きい。図は第2の間隔“t 18”の間に持ち上げられた指を示す。指が間隔“t 18”の間にタッチパッドから持ち上げられた時間期間は、拡張時間より大きいので、OUT信号は、指がパッドから持ち上げられた後に拡張時間と等しい時間期間でローになる。ドラッグ時間に対して前述されたように、初心者又は熟練者のユーザのために拡張時間を調整することは好ましい。

図15Fはダブルタップジェスチャを示す。ダブルタップはドラッグジェスチャからは見分けがつかずに開始する。しかしながら、第2のストローク“t 21”

はタップ時間より短く、従って、ドラッグの代わりに第2のタップとして識別される。通常のタップ処理は、ドラッグ時間の長さの別の間隔“ t_{23} ”の間、O UTをハイに保持するが、フローチャートにおいて示される特別なダブルタップ処理は、タップの認識の後に短い期間“ t_{22} ”の間仮想マウスボタンを抑制する。従って、ホストコンピュータはこの特別な処理することなく、コンピュータが見るであろう混在したクリックを、1つの長いクリックより2つの別個のクリックと識別する。

他のジェスチャは複数ボタンのマウスをシミュレーションするために用いられる。ある1つのそのようなアプローチにおいて、基本的なジェスチャは“ホップ”ジェスチャによって増加され、そこで指はパッド上のある位置における指が静止する場所から持ち上げられ、上記静止する位置から実質的な距離で離れた所をタップする。上記距離が十分に大きく（ホップ距離、典型的にセンサパッドの幅の一部分であり、ここでは約25%が好ましい）、持ち上げた時刻とタップした時刻の間の期間が適切なしきい値より短ければ（ホップ時間、典型的には第2の一部分であり、ここでは約0.5secが好ましい）、タップによって開始されるクリック又はドラッグジェスチャは異なるマウスボタンでシミュレーションされる。この異なるボタンは固定“第二位”ボタンであってもよく、又はコントロールパネル若しくは他の手段によってユーザに選択されてもよく、又は指がホップした方向（例えば、左に対して右へ）の関数でもよい。本発明の好ましい実施形態によると、ホップジェスチャはデフォルトによってオフになるオプションとして利用される。

何人かのユーザはホップジェスチャにおいて第2の指でタップすることを好むが、一方、このジェスチャはいかなるときもパッド上に1本以上の指を含まないことに注意されたい。類似したジェスチャである“ジグザグ”はまた、ここで説明されるが、一度に2本の指を使用することを含む。

図15Gは“ホップ”ジェスチャを示す。このジェスチャは既に指がパッド上にあるときに開始する。次いで、指はホップ時間より短い間隔“ t_{24} ”の間に持ち上げられ、次いで、指は通常のタップ“ t_{25} ”で下がる。また、図には図

示していないが、間隔“t 2 4”の間に、指は、その前の位置から少なくともある距離であるホップ距離は移動しなければならない。このことが起こると、上記ジェスチャは通常のタップの代わりに“ホップ”として処理され、仮想ボタンのプレス“t 2 6”は、通常の左ボタンOUT (L)の代わりに右のボタンOUT (R)において生じる。タップ“t 2 5”の後に、右のボタン上でドラッグ又はダブルタップを形成するためのさらなる指のアクションがどのように続くかを見ることは容易である。

別の複数ボタンのジェスチャは“タップゾーン”を使用し、ここでパッドの表面は2つ又はそれ以上のゾーンに分割される。与えられたゾーンにおいて始められるタップ又はドラッグは、そのゾーンに対応するボタン上で1つのイベントをシミュレーションする。まるで指がドラッグ中にゾーン間で移動するように、全体のドラッグは、ドラッグジェスチャを開始した元のタップのゾーンに対応するボタンでシミュレーションする。

図1 6 a及び1 6 bは2つのゾーンの形状を図示する。図1 6 aにおいて、パッドは、それぞれ左、中及び右のマウスボタンに対応する3つの垂直な縦縞2 8 8、2 9 0及び2 9 2に分割される。図1 6 bにおいては、パッドは、左のマウスボタンをシミュレーションする主領域2 9 4と、右のマウスボタンをシミュレーションする小さいコーナー領域とに分割される。図1 6 bの実施例は、ある1つボタンが、典型的なアプリケーションにおいて他のボタンよりかなり多く用いられれば、より適当である。

上記ゾーンがパッド表面上ではっきりとマークされた領域に対応することは好ましい。複数のコーナー又は垂直な縦縞のような他のゾーン形状が同じように簡単であることは、当業者には明らかであろう。

タップゾーンとエッジモーション特性との間に考慮される必要がある相互作用が存在する。図1 6 bのコーナー領域2 9 6で特に、タップゾーンはパッドの端の近辺でタップすることをユーザに推奨する。エッジモーションが、タップ及びドラッグ中に又はいつでも活性化していると、エッジモーションはコーナーでのタップの適切な動きと干渉する傾向がある。これを防ぐために、図1 3のエッジ

モーションイネーブルロジックはやや変更されることが可能である。与えられたストロークにおいて、エッジモーションは、指がそのストローク中に少なくとも1度内部ゾーンにあれば動作するだけである。従って、指が外部ゾーンに触れば、エッジモーションは、指がパッドの端を出て、次いで戻るまで動作しない。

上述した全てのジェスチャは基本的なタップ及びドラッグジェスチャの変形である。ここで説明されるシステムにおいて、これらの全てのジェスチャはタップユニット280によって認識される。タップユニット280の動作は、フローチャートの形式でアルゴリズムとして最も容易に説明される。この開示から、当業者は、ここで説明されるタップユニットはソフトウェアプログラム、ハードウェア状態マシン又はその他のもののような既知で明示的な同等物として実際には実施されることができるとを認識するであろう。そのような全ての実施は、本発明の範囲内で行うように意図される。

図17a乃至17fは、タップユニット280の動作に対するフローチャートから構成される。タップユニット280は、ここで説明されたタップ、ドラッグ、ロック中のドラッグ、ドラッグ拡張、コーナーでのタップ及びポップジェスチャを実行する。ここで説明したジェスチャ認識動作において、コーナーでのタップは右の仮想マウスボタンをシミュレーションするために使用される。左及び右へのポップは、中及び右の仮想マウスボタンをシミュレーションするために使用される。単純なタップは左の（第一位の）仮想マウスボタンをシミュレーションする。

各(X, Y, Z)サンプルが図1の演算ユニット16から到達すると、処理はステップ300で開始する。本発明の好ましい本実施形態において、そのようなデータは1秒当たり40回到達する。図17a乃至17fのアルゴリズムは、サンプルが到達する毎に、開始点（ステップ300）から終了点（ステップ392）を実行する。

ステップ302は、Z（圧力）をZ t h r e s hと比較することによって指が上にあるか又は下にあるかを決定して、指が存在するか（“下にある”）又は存在しないか（“上にある”）を決定する。単純なしきい値との比較の代わりに、

2つのしきい値が、当業界で周知であるように、ヒンテリンスを提供するために使用されてもよい。ヒンテリンスは図17aにおいて示されないが、同様のヒンテリンスが“プッシュ”ジェスチャに対して図20において後で図示される。

ステップ304において、指は下ろされていることを知られる。以前のZが、指が前から下ろされていたか又はちょうど今パッド上に触れたかを見るためにチェックされる。

ステップ306において、指が下にある遷移は検出されている。このことは、ドラッグジェスチャの開始点又はドラッグ拡張における次の行等を示す。ドラッグ又はドラッグ拡張のために、それぞれドラッグ時間及び拡張時間の間でのタッチパッド上の前の指の位置からの指の位置の変化はチェックされる。

図15bにおいて図示されるドラッグジェスチャにおいて、指が時間“t5”の間に長距離移動してはいないことをチェックすることは有益であり、上記時間“t5”は、初期タップと指がパッドに戻るときとの間の間隔である。“t5”中に計算された距離が、指が異なる位置におけるパッドに戻ったことを示すと、ドラッグジェスチャはおそらくは予定されないであろう。

図15Eにおいて図示されたドラッグ拡張ジェスチャでは、間隔“t17”中に十分長い距離を移動したかをチェックする必要があり、上記間隔“t17”は、拡張されたドラッグジェスチャの続いて起こるロウイングとロウイングとの間である。その距離が充分長くなければ、ドラッグジェスチャは終了する。

ドラッグジェスチャ中のタップ状態TapStateが「タップ」であり、ドラッグ拡張ジェスチャの間のタップ状態TapStateが「ロック中」であるので、ステップ306はタップ状態TapStateを決定する。ステップ306でのタップ状態TapStateが「タップ」であれば、ステップ308は、現在の位置CurPos（フィルタリングされて平滑化されたX及びY位置データ）と、前のタップのセーブされた位置DownPosとの間の距離を計算する。上記距離があるしきい値ドラッグ距離より大きければ、ステップ310で実行処理される。他は、それはステップ312に進行する。しきい値であるドラッグ距離はパッドの幅のある一部分であるべきであり、基本的タップ方向において使用

されるタップ距離より好ましくは長い（より大きい）方がよい。

ステップ314で、Drag Lockがイネーブルされるかどうかを決定される。Drag Lockがイネーブルされると、実行がステップ312に進行する。他では、実行が316に進行する。

ステップ306のタップ状態Tap Stateが「ロック中」であり、Drag Lockがイネーブルされないと、ドラッグ拡張は進行する。ステップ316は、Cur Posと、前のストロークのセーブされた終了位置Up Posとの間の距離を計算する。上記距離が幾つかのしきい値Drag Ext Radiusより長ければ、実行はステップ312に進行する。他では、ステップ310に進行する。しきい値Drag Ext Radiusは、ユーザのテストによって決められるように、パッドの幅のある一部分であるべきである。（幾人のユーザはゼロのDrag Ext Radiusを好み、その結果、ステップ316は実際にはディスプレイイネーブルされる。）

当業者は、幾つかの可能な距離測定はステップ308及び314における使用に対して適切であることを理解するであろう。真のユークリッド距離測定は合理的であるが、計算コストがかかり、単純な測定はX及びYにおける距離の絶対値の和又は最大値である。上記和及び最大値は、ユークリッド距離測定によって形成される円形ゾーンの代わりに、菱形又は四角形の形状である元のタップの周囲に“ドラッグゾーン”を形成する。ユーザがこれらのゾーンの形状間の違いを知覚することは不可能であると経験が示し、よって、計算することが最も容易であるいずれの測定も好まれる。また、指とタッチパッドのジオメトリーは、重要な動きがいつも例えばX方向であるある1つの方向で存在することを引き起こし、上記場合においては、単純なX座標の絶対差が好まれる。

好ましい実施形態において、ユーザはコントロールパネル又は他の手段を使用してジェスチャ認識のレベルを変更することができる。ユーザがタップを可能にしてドラッグを不可能にするように選択すれば、ステップ308はステップ310に直接行くようにプログラミングされ、その結果、全てのタップは、ドラッグになることには識別されない。

ステップ310において、ドラッグジェスチャが識別されていない。タップ状態 TapState は「タップ」から「なし」に変化し、その効果は、仮想ボタンが押されていない場合のカーソルの動きがその後続く単純なタップジェスチャである。

ステップ312は、指が触れた位置と時間を記録する。

ステップ318は、TapOkayフラグを偽に初期化する。それはまた、“初心者”のタップから生じる仮想ボタンのクリックの遅延に使用される抑制フラグをクリアする。ステップ318は、指がタッチパッド上に戻れば時期尚早に遅延を終了する。新しい指のストロークがダブルタップジェスチャの第2のタップであれば、ステップ318は、第1のタップからの仮想クリックが全体的に偶然に抑制されないことを保証する能力がある。

ステップ320は指が下ろされるすべてのサンプル上で実行し、ZをZtapしきい値と比較し、ステップ322は、ZがZtapしきい値より大きければTapOkayを真に設定する。従って、指が持ち上がる時、TapOkayは、タップジェスチャの候補である短いストローク中にZがタップのしきい値をいつか越えれば、真である。

図17bをここで参照すると、ステップ324において、指はパッドにはないことが分かる。前のZが、指が以前から上がっていたのか又は今ちょうどパッドから持ち上げられたのかを見るためにチェックされる。

ステップ326において、指が上がる遷移が検出されている。種々のテストは、タップとして識別するかどうかを見るために最も最近のストローク（指が下ろされている期間）から形成される。識別するために、ストロークは、タップとして識別するために、短い期間（CurTimeからDownTimeを減算した値はタップ距離より小さくなければならない）と、ほとんど又は全く移動しない動き（CurPosからDownPosへの距離はタップ距離より短くなければならない）と、十分なピークの指の圧力を有しなければならない。

ステップ328において、発生する任意の指の動きは、既に報告された動きを“元に戻す”ためと、指の存在が最初に検出された瞬間の元のカーソル位置を元

に戻すために、レジスタ又はキューからの動きの対応した負の量をホストに素早くリプレイすることによって避及的にキャンセルされる。ストローク中の動きが幾つかのパケットのシーケンスの形式でホストに送信されれば、このシーケンスはセーブされて逆にリプレイされる。ホストのモーション処理が線形的であれば、それはストローク中の全てのモーション量を記憶するには十分であり、単一のパケットにおける補正モーションを送信する。典型的なマウスドライバの“加速”特性は高速のみで活性化するので、線形性のこの試みはこの状況において一般的に安全である。

ステップ330は現在のタップ状態Tap Stateに基づいて幾つかのアクションのうちの1つを取る。まず最初に、タップ状態Tap Stateが「なし」(進行中のジェスチャはない)であれば、実行は単にステップ332に進行する。ステップ332において、CurTimeからDownTimeを減算したタップするストロークの期間は、短い熟練者のタップと長い初心者のタップとを区別するために計算される。熟練者のタップに対しては、実行は図17cのステップ338に単に進行する。初心者のタップに対しては、実行はステップ334に進行し、上記ステップ334は、現在のジェスチャに対するドラッグ時間のためのより長い値を使用するように決められる。これらのステップは、タップ間隔を2つの一定のドラッグ時間の値の間で選択するための一定のしきい値と単に比較してもよく、又はそれらはドラッグ時間をスムーズに調整するためにタップ間隔を使用してもよい。

ステップ334はまた、Suppressフラグを真に設定して、仮想ボタン信号を短い期間の間はローにさせる。好ましい実施形態において、この期間は、初心者と熟練者とのドラッグ時間値の差になるように選択され、その結果、仮想クリックの非抑制部分を結果として生じることが、図15Cにおいて示されるように全ての場合で同一の間隔を有する。

第2に、タップ状態Tap Stateが「タップ」であれば(最近のタップがまだ進行中である)、ダブルタップが検出される。ステップ334はSuppressフラグを真にして、仮想ボタン信号をある1つのサンプルに対してローに

する。これは図15Fの時間“t22”に対応する。変形のアプローチにおいて、上記仮想ボタンの解放を示す1つ又はそれ以上の余分のパケットは、ここに示されるような抑制フラグを使用するより、通常のパケットストリームに挿入することができる。変形のアプローチにおいて、別個のSuppressフラグは、初心者のクリックを遅延させることとダブルタップを処理することとの2つの目的のために使用されることができ、例えば、300msの抑制は初心者のクリックを遅延させるには望まれるが、ダブルタップに対しては、仮想ボタンの抑制を反映する少なくとも1つのパケットがホストに送信された後では、それは抑制を終了するためには十分である。

最後に、タップ状態TapStateが「ロック中」であれば、これはロック中のドラッグを終了するタップである。ステップ336はタップ状態TapStateを「タップ」に戻して設定し、次いで、図17eのステップ370に直接スキップし、3つのマウスボタンのどれをシミュレーションするかを決定するステップにバイパスする。従って、ロック中のドラッグは同一の仮想マウスボタン上のタップに戻るように変化する。通常の短い期間（図15Dの“t13”）の後に、仮想ボタンが解放される。

ボタンの選択（図17c）はロック中の場合で省略されることは明らかである。右のボタンのロック中のドラッグが、例えばパッドのコーナーでのタップによって開始されれば、コーナーではないパッド上のどこかをタップすることによってドラッグを打ち切ることは可能であるべきである。ボタンの選択がダブルタップの場合でも含まれることは明らかである。他では、例えば、パッド上の2つの異なる位置を交互にタップすることによって素早い交互の左及び右のボタンのクリックを実行することは不可能である。

実施形態の変形例において、タップ状態TapStateが「ロック中」であると、タップ状態TapStateが「なし」に設定され、ステップ386が次に実行される。これは、図15Dの“t13”をゼロと等しくする。タップ状態TapStateはまたドラッグ拡張の間は「ロック中」であるので、ここで示される実施例はまた、ユーザがドラッグ拡張期間であるDragExtTime

を急に終了することを可能にする。実施形態の変形例において、タップはドラッグ拡張期間中は無視される。しかしながら、この意義は、`DragExTime`が短ければ、減少される。

図17cを参照すると、ステップ338は、現在のタップが“ホップ”ジェスチャとして識別されるかどうかをチェックする。このチェックは幾つかのテストを含む。まず最初に、ホップジェスチャはユーザによってイネーブルされる必要がある。第2に、現在のタップの時刻と、指がタップ上にあった最後の時刻との間の短い時間量だけの間 (`DownTime`から`UpTime`を減算した値がホップ時間より少なくなければならない) は、指は上げられなければならない。最後に、このタップの位置は、前の位置からかなり離れなければならない (`DownPos`から`UpPos`までの距離がホップ距離より大きくなければならない)。もう一度、種々の距離測定が可能である。図17a乃至17fに示される動作は、左方向及び右方向へのホップをサポートし、従って、合理的な距離測定は、`DownPos`と`UpPos`との間のX座標の絶対差である。

ほぼ同等であることが容易に見受けられる変形例において、`CurTime`及び`CurPos`は、ステップ338において`DownTime`及び`DownPos`の代わりとして使用される。

タップがホップとして識別されると、実行はステップ340に進行する。この例のシステムは2つの異なるホップジェスチャをサポートするので、ホップの方向はジェスチャのタイプを決定するようにチェックされる。`DownPos` (又は`CurPos`) のX座標が`UpPos`のX座標より小さければ、左方向へのホップは (Xが右に増加すると仮定して) 行われる。`DownPos` (又は`CurPos`) のX座標が`UpPos`のX座標より大きければ、右方向へのホップが行われる。ステップ336のチェックのために、`DownPos`は、この点での`UpPos`のかなり左又はかなり右のいずれかであろうことに注意されたい。

ステップ342において、左方向へのホップは、`TapButton`を記号「中」に設定し、その結果タップジェスチャは仮想の中のマウスボタンのクリックを生成する。

ステップ344において、右方向へのホップは、TapButtonを「右」に設定し、仮想の右のボタンのクリックを開始する。

ホップが検出されなければ、ステップ346が実行する。それは他のサポートされる別のジェスチャであるコーナーのタップをチェックするために進行する。コーナーのタップは、図16bにおいて示されるような小さいコーナーゾーンで起こるタップである。コーナーのタップがユーザによってイネーブルされるとコーナーのタップが起こり、ここでDownPos（又はCurPos）のX座標はある座標CornerXより大きく、Yの座標はある座標CornerYより大きい。CornerX及びCornerYは図16bにおいて示される。

図16aのものや複数のコーナーゾーンのような他のタップゾーンが、タップ位置のX及びY座標を調査することによって完全にアナログの方法で復号されることが可能であることは、当業者には明らかである。

好ましい本実施形態において、ユーザは、別のボタンクリックをシミュレーションする機構として、ホップジェスチャ、コーナーのタップ又はどちらでもないうちのいずれかの選択権を与えられる。ユーザーに有益なものよりもおそらくはより混乱させるように行うものを除いて、一度にホップとコーナーのタップの両方を提供する実施を停止することはない。

ステップ348において、コーナーのタップは検出されず、よってTapButtonは左の仮想マウスボタンのクリックをシミュレーションするために「左」に設定される。

ステップ350において、コーナーのタップは検出され、よってTapButtonは右の仮想マウスボタンをシミュレーションするために「右」に設定される。

ステップ352は、現在の位置を新しいUpPosとして記録し、上記UpPosは後のホップを復号するために使用される持ち上げられる位置である。一般的に、UpPosは、指がパッドから持ち上げられることが見られる毎に更新される。しかしながら、このルールには2つの例外がある。第1に、指を持ち上げることがホップするタップジェスチャのそれ自身の一部であれば、UpPos

は更新されない。このことは図17cのフローチャートの左の枝で見られる。この例外は、例えば、右の仮想ボタンのダブルクリックをサポートすることに必要とされる。指が持ち上げられ、右に実質的に移動され、次いで2回タップされる。この2回のタップはほぼ同一の場所に起こる。もしUp Posが第1のタップによって更新されれば、第2のタップは左のボタンのクリックとして復号されるであろう。

第2に、図17a乃至17fのフローチャートにおいて、Up Posは、ロック中のドラッグを終了するタップ上では更新されない。ユーザテストは、ユーザによって認識された最後の持ち上げ位置は、打ち切りタップが、関連するとは認識されない無意識でのアクションであるように、一般的にはロック中のドラッグの間の最後の持ち上げであるということを示す。それゆえ、それは、ロック中のドラッグの打ち切りタップに対するUp Posの更新のより感度の高い省略を行う。

ステップ354は、タップ、コーナーのタップ又はホップジェスチャのいずれかの後にタップ状態Tap Stateを「タップ」に設定し、従って、ジェスチャが進行中であることを記録する。

図17dをここで参照すると、タップとして識別されない場合に、指がパッドから持ち上げられると、ステップ356が実行する。このステップは、タップ状態Tap Stateが「タップ」であればチェックを行い、もしそうであれば、指は例えば図15bの時間“t7”のようなドラッグジェスチャの長いストロークから持ち上げられなければならない。ユーザの選択に依存して、ドラッグジェスチャは、指の持ち上げによって打ち切られるか、又はロック中のドラッグになるためにロックされるかのいずれかである。

ステップ358は、ロック中のドラッグがユーザによってイネーブルにされるかどうかをチェックする。この決定は、ドラッグがいつもロック状態又はいつも非ロック状態であるシステムに対して設計時に行われてもよく、又はコントロールパネルのような実行時のオプションに基づいてもよい。

ロック中のドラッグがイネーブルされてなければ、ステップ360は、ドラッグ

グ拡張がイネーブルされているかどうかのチェックをする。この決定は、ドラッグがいつも拡張状態又は非拡張状態であるシステムに対して設計時に行われてもよく、又はコントロールパネルのような実行時のオプションに基づいてもよい。

ステップ362では、ドラッグ拡張がイネーブルされると、持ち上げ時の指の速度が、それがDragExtSpeedを越えているかどうかを見るためにチェックされる。このことは、真のドラッグと上述したプレスとの間の区別を行うことを可能にする。

ステップ364において、ドラッグのタップ状態TapStateは「ロック中」に変換される。

ステップ366において、ドラッグは指の持ち上げによって打ち切られる。

ステップ368においては、指がいつ持ち上げられても実行し、タップとして識別せず、UpPosは上述したように現在の位置に更新される。

図17eをここで参照すると、ステップ370は、指がいつ持ち上げられても実行する。変数UpTimeは、指がパッドから持ち上げられる時刻を記録するために更新される。

ステップ372は、指がパッドを離れたときの各サンプルに対するタップ状態TapStateを決定する。

タップ状態TapStateが「タップ」であれば、ステップ374は、CurrTimeからUpTimeを減算した値をドラッグ時間と比較し、指が上記タップのための1つのタップの後にあまりにも長くパッドから離れているのでドラッグの開始をすることができないかどうかを見る。可変ドラッグ時間が使用されると、比較に用いられる上記ドラッグ時間は、短い熟練者のタップが行われるか、長い初心者のタップが行われるかの関数である。時間制限を超過して、タップ状態TapStateが「タップ」と等しければ、実行はステップ376に進行する。他では、実行はステップ378に進行する。

タップ状態TapStateが「ロック中」であれば、ステップ380はDragLockモードがイネーブルにされているかどうかを決定する。DragLockがイネーブルにされてなければ、実行はステップ382に進行する。Dr

agLockがイネーブルにされていれば、実行はステップ378に進行し、ドラッグは継続する。

ステップ378は、拡張時間を越えた期間中にタッチパッドを離れているかどうかを決定する。もしそうでなければ、ドラッグは継続し、実行はステップ378に進行する。他では、実行は、タップ状態TapStateが「なし」になるステップ376に進行し、なぜなら、指があまりにも長くタッチパッドを離れるのでドラッグを継続することができないからである。

ステップ378は、指がステップ334によって開始される抑制期間を終了するため十分に長くパッドを離れているかどうかをチェックする。もしそうであれば、実行は、Suppressフラグが偽に設定されるステップ384に進行する。

ステップ376は、タップ状態TapStateを「タップ」から「なし」に変更し、タップを終了し、従ってタップがドラッグに拡張することを防ぎ、又は既存のドラッグがさらに拡張されることを防ぐ。

ここで図17fを参照すると、すべてのパスはステップ386に集約し、上記ステップ386は指の状態に拘わらず全てのサンプルで実行する。このステップは一連のチェックを開始し、このサンプルに対してタップユニット280の出力を決定する。まず最初に、Suppressフラグがステップ386において真であれば、仮想ボタンは抑制され、出力がステップ388において「なし」に設定される。

Suppressフラグが偽であり、ボタンの抑制がなければ、タップ状態TapStateがステップ390において調査され、タップ状態TapStateが「タップ」又は「ロック中」であれば、TapButtonによって示されたボタンがステップ392における出力である。

タップ状態TapStateが「なし」であれば、タップ、ドラッグ、又はホップジェスチャは進行中ではなく、ステップ394はこのように出力を「なし」に設定する。

処理はステップ396 (END) で終了する。次のサンプル (X, Y, Z) が

演算ユニットから到達すると、タップユニットはステップ300で開始する。

図13のエッジモーション特性は、ドラッグジェスチャ中に最も有益である。従って、モーションユニット18のMotionEnable入力がジェスチャユニット20の状態から得られるようにすることは、好ましい。特に、図13の論理積ゲート268への“MotionEnable”信号は、MotionEnable = (タップ状態TapState=タップ) OR (タップ状態TapState=ロック中) によって得られる。

図14の“ジグザグ”ユニット282は2本の指のジェスチャを復号し、1本の指はパッド上で静止し、一方、もう1本の指は最初の指のある1つの側にタップする。基本的なデバイスによって生成される(X, Y, Z)情報によれば、このジェスチャは、かなりの距離によってX及び/又はY値を素早くシフトする間にZ値を効果的に増大する。(2本の指がパッド上にあると、報告された明確な位置は2本の指の間にある)そのような変化が検出され、元のX, Y及びZ値に急速に戻ることがその後が続くと、第2の指のタップが認識される。

第2の指のタップは、第2の指が持ち上げられるまで確実に認識されないので、最初にある側に行き、次いでまた戻るといった突然のカーソルの動きは、避けがたくホストに送信される。名前“ジグザグ”はこれらの特徴的なカーソルの動きを参照する。タップユニット280において使用されるものに似ているモーション反転機構は、仮想ボタンのクリックが元のジグザグではない位置で起こることを確実にするために使用される。この場合の唯一の難点は、含まれる動きがホストの加速特性をトリガするためには十分に大きいことであり、それは、反転モーションがバケット毎に記憶されてリプレイされなければならないこと、又はジグザグユニットとホストのソフトウェアが、カーソルが実際に所望の位置に戻ることを確認するために協働しなければならないことのいずれかを意味する。

ここで説明したように、通常の演算ユニット16からの(X, Y, Z)情報だけを使用する第2の指のタップを認識することは、可能である。しかしながら、演算ユニット16が付加的な情報を生成するために変更されることが可能であることは明示であり、上記付加的な情報は、このジェスチャの正確な認識を助ける

センサトレースのプロファイルの幅又は形状のような情報である。

図18a乃至18cは、ジグザグユニット282のためのアルゴリズムを説明するフローチャートである。タップユニット280に対する場合のように、ジグザグユニット282はフローチャートで最適に説明される。しかしながら、ハードウェア状態マシンは既知のものと同等であり、またジグザグユニット282の合理的な実施である。図17a乃至17fのタップユニット280のフローチャートには似てないが、ジグザグユニット282のフローチャートは1ストローク当たり1度、実行する。指の存在が検出されると ($Z > Z_{thresh}$)、実行はステップ386で開始する。実行が終了する前に、指がパッドを離れると、ジグザグユニット282はその計算を放棄し、次のストローク上でステップ386で開始する。

図18a乃至18cは、左方向へのジグザグが左のボタンのクリックをシミュレーションし、一方、右方向へのジグザグが右のボタンのクリックをシミュレーションするという付加的な特性を図示する。

ジグザグユニット282は、タップユニット280のように同一の位置、Z及び時間入力が必要とする。それはまた、与えられた時間での前のカーソルの指の位置から現在のカーソルの指の位置への距離として計算される速度基準Sを必要とする。任意のフィルタリング又は平滑化が、前述したように演算ユニット16の通常の(X, Y)出力上で行われると、フィルタリングされていない(X, Y)値から速度Sを計算することが最適である。

ジグザグユニット282の状態変数は、Zの最も最近の2つの値を記録するZigZ及びZigZ'と、最も最近の2箇所の位置を記録するZigPos及びZigPos'と、第2の指の存在が検出された時間を記録するZigTimeと、左方向及び右方向のジグザグが検出されるとそれぞれ真であるZigLeft及びZigRightと、ジグザグユニット282の出力を表し、「左」、「右」又は「なし」のうちの1つであるOutを含む。

ジグザグユニット282は幾つかのパラメータを使用する。ZigDistanceは、指の位置がこのジェスチャに対して識別するために移動することがで

きる最大距離である。ZigMaxTimeは、第2の指が識別するために表されることができる最大時間量である。Szigは、ジェスチャの検出を開始するために必要とされる瞬間的な指の速度であり、サンプリングレート、センサの大きさ、及び電荷積分器におけるアナログのフィルタリング量に依存して経験的に決定される。ZigRadius及びZigLimitは、位置及びZ値がそれぞれ、どれほど近いと第2の指が持ち上げられた後にそれらの元の前の値に戻らなければならないかを特定する。ZigRadiusはタップ距離と同等であり、ZigLimitは好ましい本実施形態におけるZthreshの約30%である。

図18aをここで参照すると、指の存在が検出されると、ステップ400で実行が開始する。

ステップ402において、ジグザグユニット282は、演算ユニット16から到達する近似した3つの(X, Y, Z)サンプルのために待機する。好ましい実施形態において、これらのサンプルは1秒当たり40個のレートで到達する。この最初の遅延は、ストロークの開始時でのZの変動を防ぐためである。

ステップ404において、ZigZ及びZigZ'は「なし」として示される予定値に初期化される。

ステップ406において、ジグザグユニット282は到達する次の(X, Y, Z)サンプルを待つ。

ステップ408は“ジグ(ジグザグ運動の第1の動き)”の開始をチェックし、上記ジグは、明らかに指が行い、1つの側にジャンプするジグザグジェスチャの最初の半分である。現在のサンプルの速度Sは、しきい値Szigと比較される。Sの方が大きく、ZigZが(予定値の「なし」ではない)有効データを含めば、実行は、図18bにおけるジェスチャのさらなる確認に進行する。

ステップ410において、最初の“ジグ”が見られず、よってZigPos'は最も最近の指の位置を反映するために更新され、ZigPosは2番目に最も最近の指の位置を反映するために更新される。平滑化又はフィルタリングが図1及び8の演算ユニット16の出力に適用されれば、前述したSの計算には似てな

いが、ZigPosはフィルタリング又は平滑化された位置データから更新されるべきである。他方では、ホスト上でのカーソル位置を更新するために用いられる処理された位置データから更新されるべきである。

ステップ412においては、ZigZ'及びZigZは、最も最近の2つのZ値を反映するために同様に更新される。典型的な用法パターンにおいては、第2の指のタップは典型的には左又は右で起こり、即ち、Xでは異なるが、Yでは必要がない。従って、Xの分母（図8の減算器168の出力）は、第2の指が存在するときには2のクリア係数によって増加する傾向があり、ここではYの分母（減算器172の出力）は、電荷積分器44の線形性に依存して対应的に増加するかもしれないし、又は増加しないかもしれない。従って、図8のブロック178から普通に得られた値であって組み合わせられて処理された値としてよりもむしろ、ジグザグユニット282のためのZとして、Xの分母の出力を直接使用することが好ましい。

ステップ412の後、実行は次のサンプルが待ち受けているステップ406に戻る。

ここで図18bを参照すると、ステップ414は最初の“ジグ”が検出された時間を記録する。

次いで、ステップ416はZigLeft及びZigRightフラグを初期化する。指がその開始位置の左又は右からそれぞれかなり離れて移動することが見受けられると、これらのフラグは真になる。

第2の指がパッド上に降ろされると、(X, Y, Z)値は典型的には2つ又は3つのサンプルを取り、2本の指の存在を反映するそれらの新しい値に集約する。ステップ418は、(X, Y, Z)値が静止される時間の後に、到達する1つ又は2つ以上のサンプルのために待機する。1つ、2つ又はそれ以上のサンプルの選択は、基本的なサンプリングレートと、デバイスのアナログ入力セクションで起こるフィルタリングの量とに依存する。

ステップ418の後、CurPosはジグされた（急に曲げられた）明確な指の位置を反映し、ZigPosは、速度がSzigのしきい値を通過する前に2

つのサンプルからの位置を反映する。2つのサンプルの履歴は重要であり、なぜなら、少量の動きは、指が触れて `S z i g` を越える大きな動きを生成する前に、接近する第2の指によって発生するからである。ステップ418の後、`Z i g P o s` は、第2の指が効果を有していることが適当である前に、同時にセーブされた現在の位置を含む。同様に、`Z i g Z` は、第2の指が到達する前からのZ値を含む。

ステップ420は、Zが静止Z値である`Z i g Z`を実質的に越えて増加するかどうかをチェックする。好ましい本実施形態において、Zは`Z i g Z`より30%大きいしきい値と比較される。Zがあまり小さいと、“ジグ”は識別されず、実行はステップ404に戻る。

ステップ422は、現在の位置が静止位置`Z i g P o s`の左に離れているかどうかを見るためにチェックする。ジグザグユニット282は、不意で“不自然な”位置の変化を探しているので、位置データに普通に適用される任意のフィルタリング又は平滑化の前に、ステップ422が演算ユニット16のドライバ174及び/又は176からの直接の位置データを使用することは好ましい。このデータは、それをフィルタリングされて平滑化された値`C u r P o s`と区別するために、ここでは`R a w P o s`として参照される。しかしながら、値`C u r P o s`は、所望されれば最適な結果値より少なく用いられてもよい。

この実施例において、ステップ422は、`R a w P o s`のX座標を`Z i g P o s`から`Z i g D i s t a n c e`を減算したX座標と比較する。パラメータ`Z i g D i s t a n c e`は、1つの指が下に降ろされたままであり、かつもう1つの指が自然にタップした時、2本の指の間のパッド上の観察される間隔に基づいて、経験的に選択されることができる。

適切な左方向へのジグが検出されると、ステップ424は`Z i g L e f t`を真に設定する。

次いで、ステップ430は到達する次の(X, Y, Z)サンプルを待つ。

ステップ432は、ステップ420の“ジグ”のしきい値よりやや少ない第2の“ザグ(ジグザグ運動のジグに続く第2の動き)”のしきい値とZを比較する

ことによって、第2の指がパッドから持ち上げられているかどうかをチェックする。(現在のシステムにおいて、このしきい値はZigZよりほぼ20%大きい。) “ザグ”のしきい値は単純なヒステリシスを提供するために“ジグ”のしきい値より低く設定する。

第2の指がまだ持ち上げられてなければ、実行はステップ422に戻って待機状態を継続する。第2の指が持ち上げられていれば、実行は図18c上のステップ434に進行する。

図18cをここで参照すると、ステップ434は、第2の指を持ち上げることを安定させるために(X, Y, Z)データの1つ又は2つのサンプルを待ち、このステップはステップ418に類似している。

ステップ436は完全なジグザグジェスチャのために最後のチェックを行う。ここまでは、Zの増加によって起こる突然の動きが見られ、次にZの突然の減少が続く。ステップ436は、位置がジグザグの前の値に戻ることを付加的にチェックし(RawPosからZigPosへの距離がZigRadiusより小さい)、Z値が同様に普通に戻され(ZからZigZを減算した絶対値がZigLimitより小さい)、ZigLeft又はZigRightのいずれかが真であるが、両方ではない。

動きがジグザグとして識別しなければ、実行はステップ404に戻り、ジグザグジェスチャの検出を待機する。動きがジグザグとして識別すると、ステップ438は、もし必要であれば、反転モーションを提供し、カーソルをZigPosに対応する正確な位置に戻す。このステップは図17bのステップ328に類似している。

ステップ440においては、完全なジグザグが検出されている。ZigLeftが真であれば、動きは左方向へのジグザグである。他では、ZigRightが真にちががなく、動きは右方向へのジグザグである。よって、ステップ442が左方向へのジグザグのために左のボタンをシミュレーションする、又はステップ444が右方向へのジグザグのために右のボタンをシミュレーションするのいずれかである。

ステップ446は、ある時間量で停止する。例えば、このステップは到達する1つ又はそれ以上の幾つかのサンプルを待ち、ホストに送信されるべき1つ又はそれ以上の幾つかのデータバケットを待つ。(一般的に、サンプルとデータバケットとの間では1つに対して1つが対応する。)

最後に、ステップ448はOutを「なし」に設定することによってシミュレーションされるボタンのプレスを終了する。この例においては、ジグザグジェスチャは、ドラッグではなくクリックをシミュレーションするために機能するだけである。これは、全体のドラッグの動きが指がパッド上で不器用に保持されると共に発生することを意味するので、ジグザグは通常の1本の指のタップのような同じ方法では器用にドラッグには拡張しない。ある変形例は、当業界でトラックボールと共によく行われるロック中のボタンをシミュレーションすることであり、ここでは連続的なジグザグが仮想ボタンを交互に押し離す。別の変形例は、ジグザグジェスチャに仮想ボタンを押させて、最初の指がまたパッドから離れるときにのみ仮想ボタンを離すことである。

ステップ448の後に、実行はステップ404に戻り、さらなるジグザグジェスチャの検出を待つ。

特別なアプリケーションにおいて用いられる別のジェスチャは、“プッシュ”ジェスチャであり、単にZ(圧力)情報を第2のZのしきい値であるZpushDownと比較し、Zがこのしきい値を越えているときはいつでもマウスボタンのアクションをシミュレーションし、上記第2のZのしきい値ZpushDownは基本的な指の検出のしきい値より比較的高い。この“プッシュ”ジェスチャは、ペンに基礎を置いたポインティングデバイスが普通に動作する方法に似ており、しかしながら、非常に不正確で指がとても疲れるので最初のクリック又はドラッグジェスチャとして使用することはできない。“プッシュ”ジェスチャは、フリーハンドの描画プログラムのような特別な状況において最も有用である。

図19は、“プッシュ”ジェスチャを図示するタイミングチャートである。このジェスチャを実行するために、指はまず最初に、仮想ボタンのプレスを行うことなくカーソルモーションを行うために十分に近くに持って来られる。次に、指

の圧力は過去のしきい値 $Z_{pushDown}$ を増大し、仮想ボタンが押されることを引き起こす。後に、圧力はしきい値 Z_{pushUp} より低く減少し、仮想ボタンが離されることを引き起こす。 Z_{pushUp} が $Z_{pushDown}$ よりやや低ければ、結果としてのヒステリシスは、指の圧力が“プッシュ”しきい値の周りで少し変化すれば、仮想ボタン上での所望しない振動を防ぐ。

好ましいある1つ変形例において、 Z_{pushUp} は Z_{thresh} と等しく設定され、その結果、プッシュが開始されると、指はパッドから完全に持ち上げられ、シミュレーションされるボタンを離さなければならない。他のユーザは、より繊細な検出を得るように、 Z_{thresh} より $Z_{pushDown}$ により近くなるように Z_{pushUp} を選択してもよい。

図14のプッシュユニット284はプッシュジェスチャを認識する。図20はこのジェスチャの実施を図示するフローチャートである。このジェスチャを認識するための同等のハードウェア回路に対する対応する図は、非常に率直的である。

実行は、新しい (X, Y, Z) サンプルが演算ユニット16から到達する毎にステップ450で開始する。プッシュユニット284が各サンプルのZ値だけを調査することに注意されたい。

ステップ452は、“プッシュ”ジェスチャが既に進行中かどうかをチェックする。

ステップ454は、“プッシュ”ジェスチャが進行中でなければ実行する。このステップは、“プッシュ”が始まるべきかどうかをチェックする。まず最初に、“プッシュ”ジェスチャはユーザによってイネーブルされなければならない。第2に、現在のZ値はしきい値 $Z_{pushDown}$ より大きくなければならない。

Zがプッシュジェスチャを開始するために十分であれば、ステップ456はOutを左に設定して、左のボタンがここで押されることを示す。

ステップ458は、現在のプッシュジェスチャが終了すべきかどうかをチェックする。このチェックは単に、Zを Z_{pushUp} と比較することを含む。Zが Z_{pushUp} より小さければ、プッシュジェスチャはステップ460において

打ち切られる。

実行はステップ462で終了する。ステップ456又はステップ460のいずれかが実行されたら、O u tは同じまま残り、従って、上で参照したヒステリシスを提供する。状態変数O u tは開始時に「なし」に初期化される。

当業者は、タップユニット280が、(X, Y)及び指の存在情報を提供する任意のタッチパッドと使用することに適していることと、ブッシュユニット284は、Z(圧力)情報を生成する任意のタッチパッドと使用することに適していることに気付くであろう。ジグザグユニット282だけが、ここで開示された特定のタッチパッド技術の特別な特性、つまり、2本の指が平均化された指の位置を正確に報告するという事実依存する。

ジェスチャ処理の直接的な一部分ではない2つ以上のアルゴリズムは、ユーザがパッド上でタップするときにかかる小さな問題に取り組むために使用される。特に、指の位置はときどき、指が離れて持ち上げられると、ある1つの方向で先鋭に切り取られる。このことはこのアクション中の指の自然なずれによるものであり、指が浅い角度で保たれるとさらに悪化される。“反転モーション”アルゴリズムは幾つかのこの問題を扱うことができるが、タップ距離のテストが失敗する程明らかな指の位置がジャンプすれば、反転モーションは手助けできない。

Zが現在のサンプルと前のサンプルとの間で急速に変化していることが見られれば(即ち、現在のZ値と前のZ値との間の絶対差がある経験的に決定されたしきい値より小さければ)、演算ユニット16の出力の(X, Y)フィルタリングの時定数を増加させることができる。一般的に、古いフィルタ値と新しい商は、新しいフィルタ値を生成するようにはほぼ等しい重み付けで平均化される。Zが急速に変化していれば、古いフィルタ値は、新しい商より比較的高く(例えば、大きさのオーダー)代わりとして重み付けされる。その結果は、大きなZの変化のこの瞬間中に発生する任意の動きが大きくダンピングされることである。

しばしば、指を降ろした時のしきい値Z t h r e s hよりZが低く減少する前に、指の持ち上げから生じるスプリアスの動き(偽の動き)がすぐ前の全てのサンプルにおいて起こる。スプリアスの指の持ち上げの動きの問題の別の解決法は

、“リフトジャンプ抑制”機構であり、それはこの最後のスプリアスの動きのイ
ベ

ントを抑制しようと試みる。図21は、リフトジャンプ抑制機能を実行する図式
的な回路を示す。

図21において示される回路は、リフトジャンプ抑制を実行する。それは図8
の除算器174及び176から到達する(X, Y)位置のサンプルのシーケンス
を調査し、モーション抑制信号を得るためにさらに処理される速度Sを生成する
。前述したように、速度Sを計算するとき任意の平滑化又はフィルタリングの前
に上記商を直接的に使用することが最適である。

図21を参照すると、X座標は遅延器470に記憶される。減算器472は、
X値と遅延器470に記憶された前のX値との間の絶対差を計算する。同様に遅
延器474及び減算器476はYでの絶対差を計算する。加算器478はこれら
の絶対差の和を形成し、現在のサンプルと前のサンプルとの距離の差である速度
Sを生成する。前述したように、他の距離の測定値はこの計算のために使用され
ることは、明示的である。図21の回路に加えて、ジグザグユニット282はま
た、前述したように速度値Sを使用することに注意されたい。

遅延器ユニット480及び482は、それぞれ S^1 及び S^2 として知られる
1つ前の値及び2つ前の値を記録する。除算器484は、 $S/2$ と示されるSの
半分の商を計算する。リフトジャンプ抑制ユニットは、スプリアスのリフトジャン
プイベントを認識する試みにおいて、 S 、 S^1 、 S^2 及び $S/2$ の間の特徴
的關係を探す。当業者は、与えられた指のストロークの4番目のサンプルまでは
、 S^2 が確実に求まらないことを認識するであろうし、従って、リフトジャンプ
抑制ユニットは各ストロークの最初の3つのサンプルに対してディスエーブルさ
れる。リフトジャンプ抑制ユニットはまた、速度のしきい値であるパラメータ
 $Lift\ Jump$ を使用し、上記しきい値 $Lift\ Jump$ は、経験的に決定され
てサンプリングレート及びセンサパッドの感度によって影響を受ける。

比較器486は速度Sがしきい値 $Lift\ Jump$ より大きいかどうかをチェ
ックする。比較器488は1つ前の速度 S^1 が $Lift\ Jump$ より小さいかど

うかを見るためにチェックし、比較器490は S' が $S/2$ より小さいかどうかをチェックする。同様に、比較器492は2つ前の速度 S'' がLift Jumpより

小さいかどうかを見るためにチェックし、比較器494は S'' が $S/2$ より小さいかどうかをチェックする。5つの全ての条件が満たされれば、論理積ゲート496は、この例に対してモーションユニット18のアクションを抑制する“抑制モーション”信号を出力する。モーションユニット18が抑制されると、その出力(ΔX , ΔY)は現在のサンプルに対しては生成されず、その遅延ユニット260はクロック同期されない。

リフトジャンプ抑制ユニットによって検出されたプロフィールは、指を持ち上げる前に、最後のスプリアスの動きのサンプルの間に普通は生じる。Zが次のサンプル上でのZ thresholdより低く落ち込むので、現在のサンプルはホストに送信されるモーションイベントに全く貢献しない。アルゴリズムは、1つの行に対して1つ以上のサンプルを抑制しないようにした設計によって保証される。従って、アルゴリズムが悪い部分を推測し、ZがZ thresholdより低く落ち込まなければ、スキップされる指の動きは、検出されたカーソルの動きにおける小さな躊躇だけで、次のサンプルによって生成される(ΔX , ΔY)に取り上げられる。

本発明のタッチセンサシステムの増大した感度は、人が使いやすい指による軽いタッチを可能にする。増大した感度により、ペン芯(ペンスタイリ)等のような他の入力オブジェクトを使うことがより容易になる。さらに、この感度は、更に厚い保護層又は異なる材料に対してもトレードオフを可能にし、その両方によって製造コストを下げる事が可能になる。

より大きいノイズ除去は使用におけるより大きな柔軟性を可能にし、偽のノイズ問題に対する感度を減少させる。最もノイズ除去の利益を引き出すことができる2つの技術が使用される。

本発明に使用されるドライブ及びセンス技術によって、データ補足速度は先行技術以上の約30の1つの係数によって増加されてきた。このことは幾つかの明

確な副次的効果を提供する。第1に、同じレベルの信号処理に対しては回路はたいていの時間はオフにされることが可能であり、設計のアナログ部分におけるおおよそ30のファクタによって電力消費を低減することが可能である。第2に、より多くのデータが利用できるため、フィルタリングやジェスチャ認識のようなより多くの信号処理が実行されることが可能である。

本発明で使用されるセンサ電子回路は非常に頑健であり、プロセス及びシステムエラーを較正する。それはセンサからの容量性情報を処理し、例えばマイクロプロセッサである外部デバイスにデジタル情報を提供する。

本発明の特有の物理的特性のために、以前では不可能であった幾つかの人間工学的に興味深いアプリケーションがある。現在、マウス又はトラックボールは、ポータブルコンピュータ上での使用には物理的に不便である。本発明は、これらのデバイスに取って代わる非常に便利で使いやすいカーソル位置解決策を提供する。

マウス型のアプリケーションにおいては、本発明のセンサは、ポータブルコンピュータにおける例えば“スペースバー”キーの下等、便利な場所に置かれてもよい。この場所に置かれると、ユーザーの親指は、コンピュータスクリーン上でカーソル位置を制御するためにセンサ上で位置ポインタとして用いられる。次いで、カーソルは、ユーザの指をキーボードから離す必要が無く動かされる。人間工学的には、これはトラックボールを用いたマッキントッシュのパワーブックの概念に似ているが、しかしながら、本発明は、トラックボール以上のサイズの点での大きな利点を提供する。この基本的アイデアの拡張は、2つのセンサがさらなる特性コントロールのために“スペースバー”キーの下に置かれることができることにおいて可能である。

カーソルのフィードバックを有するコンピュータディスプレイは、アプリケーションの一般的な範囲のある1つの小さな一例であり、そこでは、ディスプレイは、光分野、LED、LCDディスプレイはCRTであり得る。例示は、現在の装置がノブ/ボタン/タッチスクリーンの組み合わせを用いる実験室の装置上にあるタッチコントロールを含む。このインタフェースを接合する機能のために、

1つ又はそれ以上のこれらの入力、本発明に関して説明された入力のうちの1つに結合される。

一般消費者のエレクトロニクス装置（ステレオ、グラフィックイコライザ、ミキサ）アプリケーションはしばしば、可変制御が必要とされるので、スライドポテンショメータのためにかなりのフロントパネル面を使用する。本発明は、1つの小型のタッチパッドの位置においてそのような制御を提供することができる。家電システムがより一般的になっているので、さらに密度のある強力なインタフェースが必要である。本発明のセンサ技術は、非常に密度の高い制御パネルを可能にする。ハンドヘルド型のTV/VCR/ステレオのコントロールは人間工学的に形成されており、本センサ技術が用いられると、より効果的な特性を可能にする。

本発明のセンサは、どんな表面にも適合され、多くの接触点を検出することができ、より効果的なジョイスティックを作ることができる。本発明のセンサ技術による特有な圧力検出能力はまた、このアプリケーションの鍵である。コンピュータゲーム、“リモート”コントロール（趣味のエレクトロニクス製品、飛行機）、及びマシントールコントロールは、本発明のセンサ技術から恩恵を受けるアプリケーションの数例である。

音楽キーボード（シンセサイザ、電子ピアノ）は、このセンサの圧力検出能力によって与えられる速度感応性のキーを必要とする。ピッチベンディングコントロールもあり、この技術で置き換えられることが可能である他のスライドスイッチもある。より特有なアプリケーションは、位置、手の圧力、及び指の3次元インタフェースにおける関数として、音色を創り出す楽器を備える。

本発明のセンサ技術は、それに圧力をかけるどんな導電材料も、最適に検出できる。センサの上面での導電材料層で覆われた圧縮性絶縁層を加えることにより、本発明のセンサは、電気導電度とは無関係に、ハンドヘルド型である任意のオブジェクトからの圧力を間接的にも検出できる。

このセンサから得られる情報量のために、それはバーチャルリアリティ機器への入力装置として非常に良好に機能するであろう。3次元での位置監視と、行動

に対するある程度の応答（圧力）とを可能にする構造を想像することは容易である。

本発明の実施形態及びアプリケーションが示されて説明されているが、当業者にとっては、上述されたものよりもより多くの変更例がここでの発明概念から逸

脱することなく可能であることは明白である。それゆえ、本発明は添付の請求の範囲の精神を除いて限定されるものではない。

【図1】

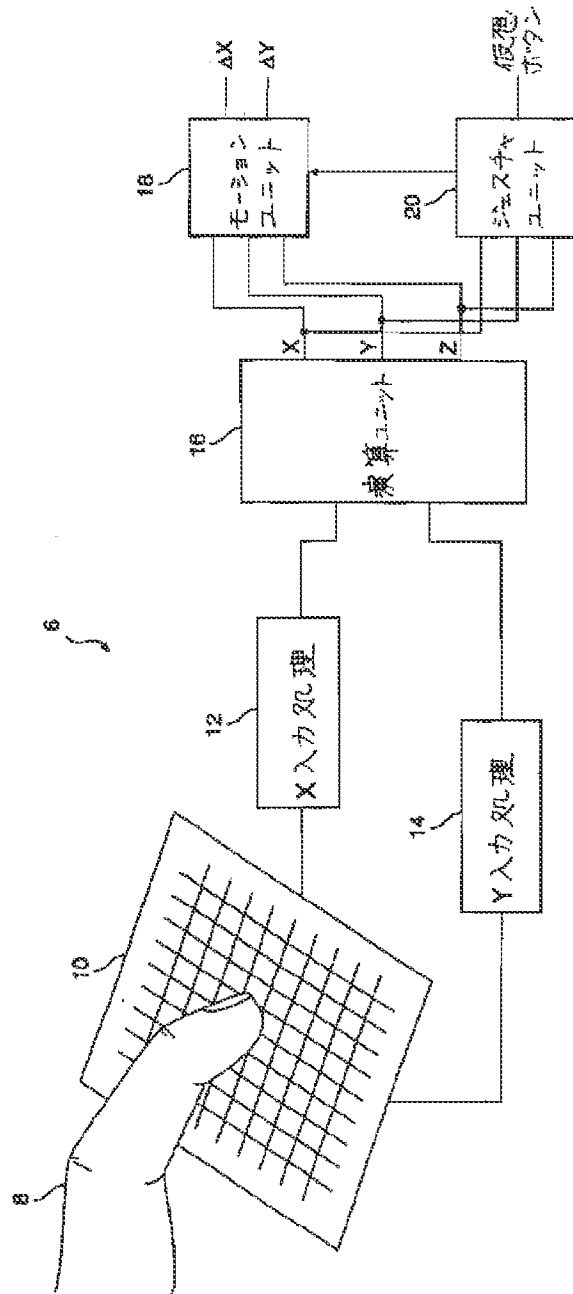


FIG. 1

【图2】

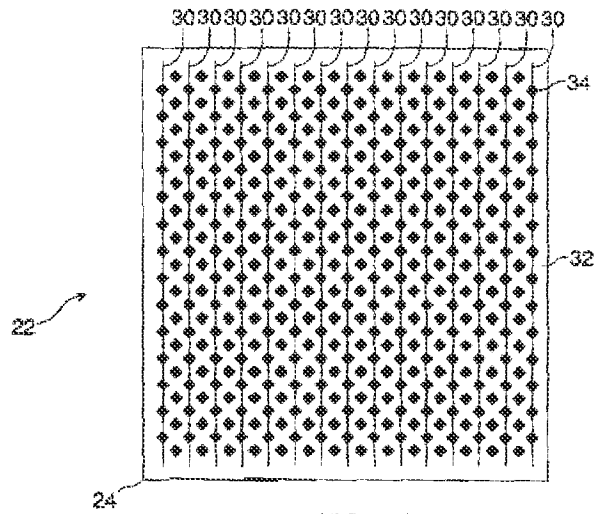


FIG. 2A

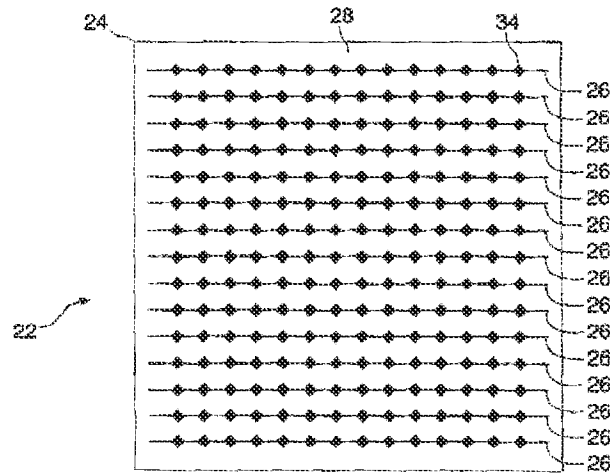


FIG. 2B

【図 2】

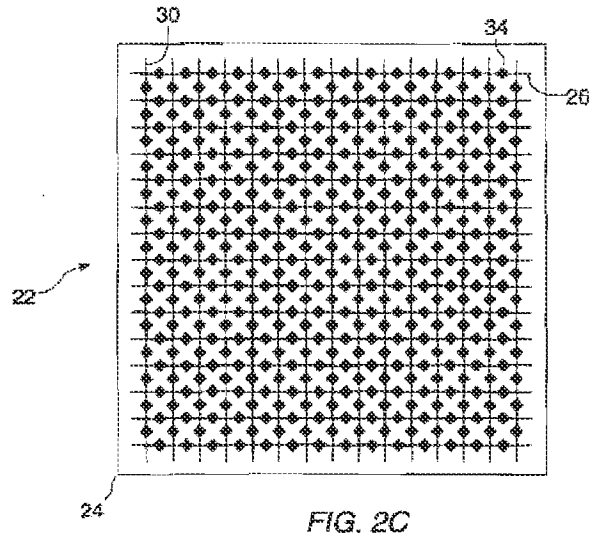


FIG. 2C

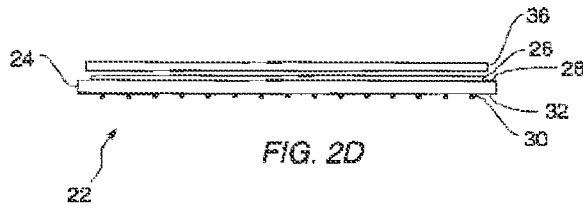


FIG. 2D

【図3】

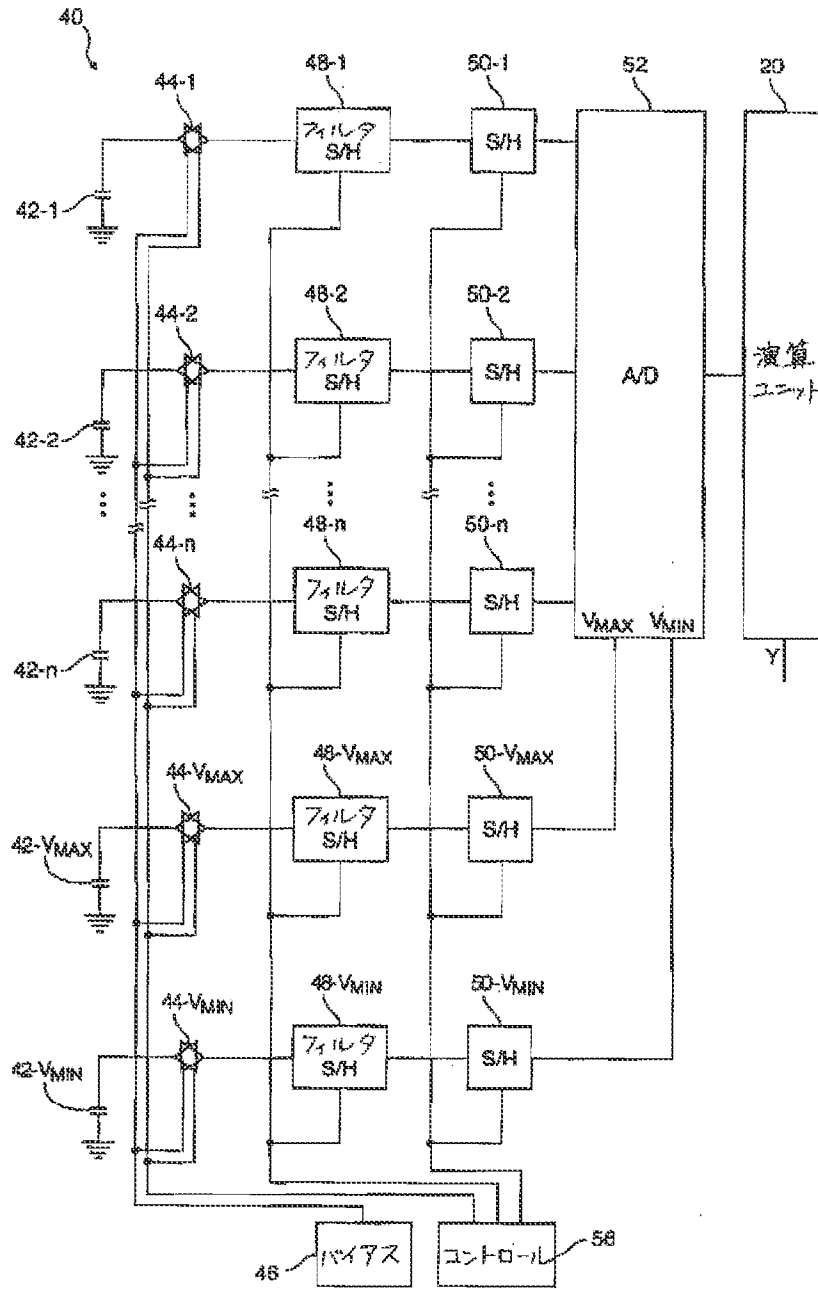


FIG. 3

【图 4】

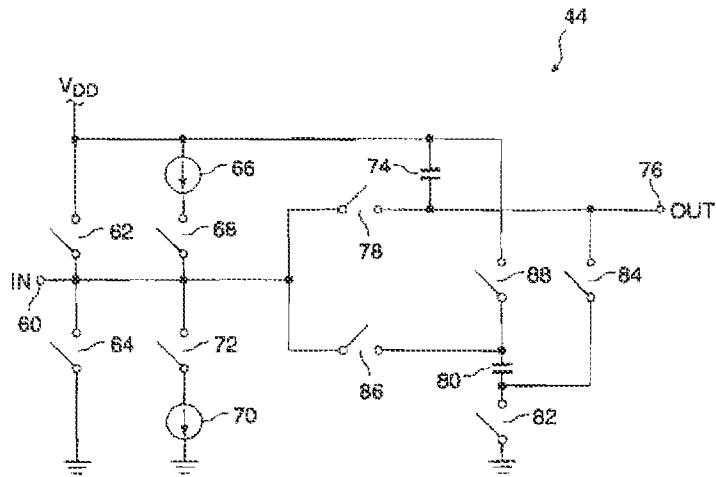


FIG. 4A

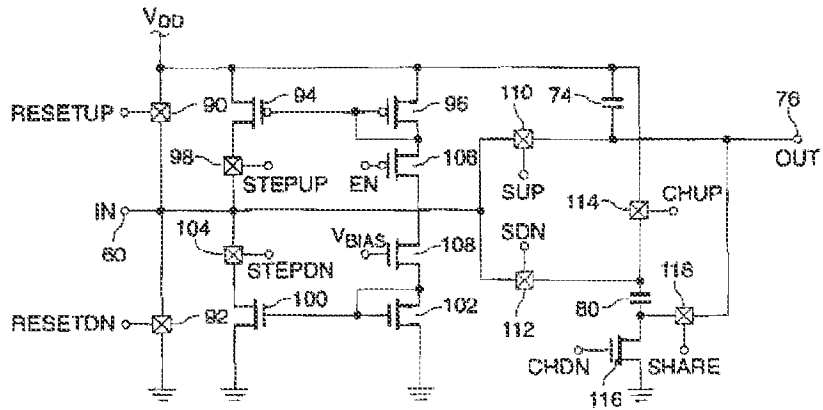


FIG. 4B

【図5】

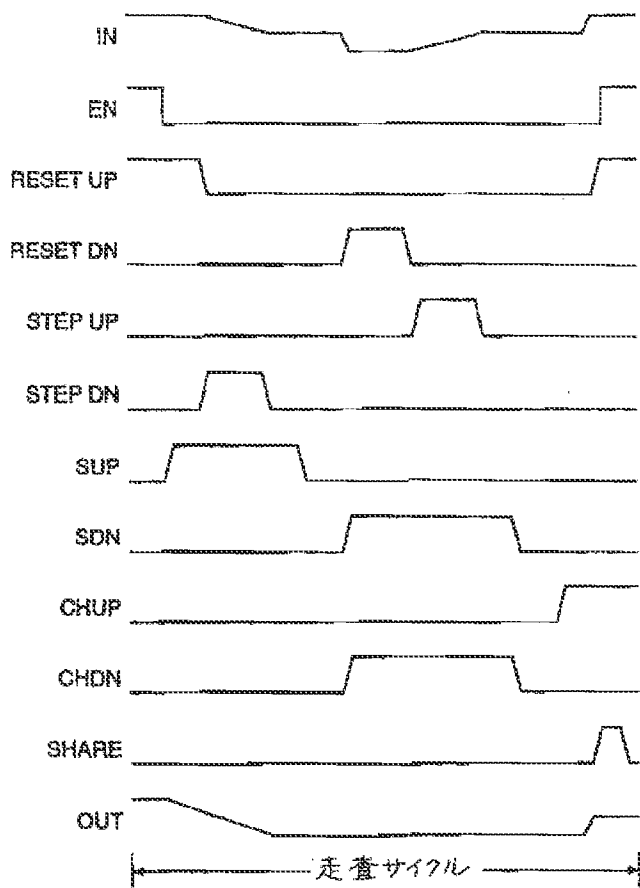


FIG. 5

【図6】

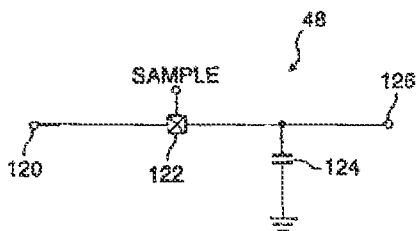


FIG. 6

【図7】

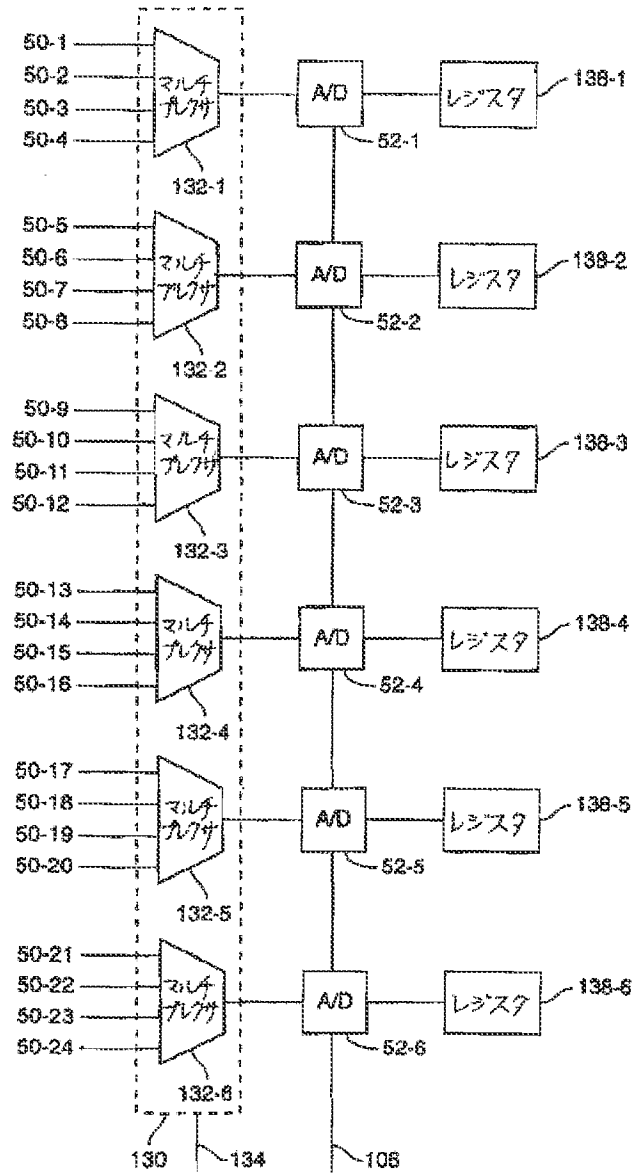


FIG. 7

【図8】

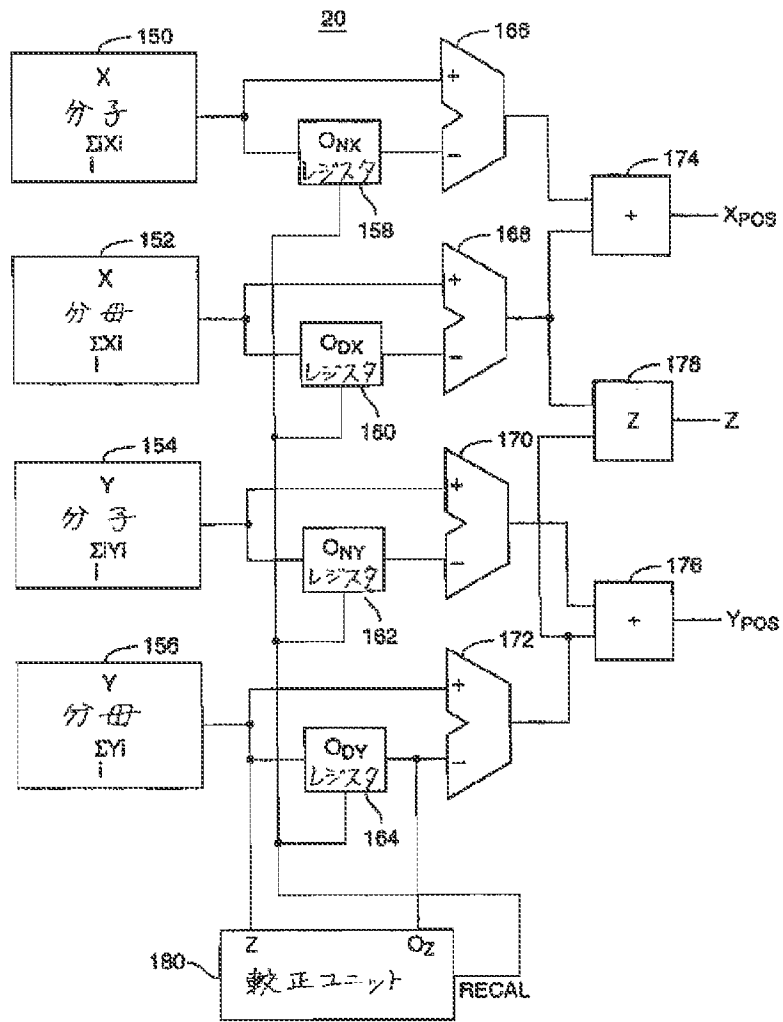


FIG. 8

【図9】

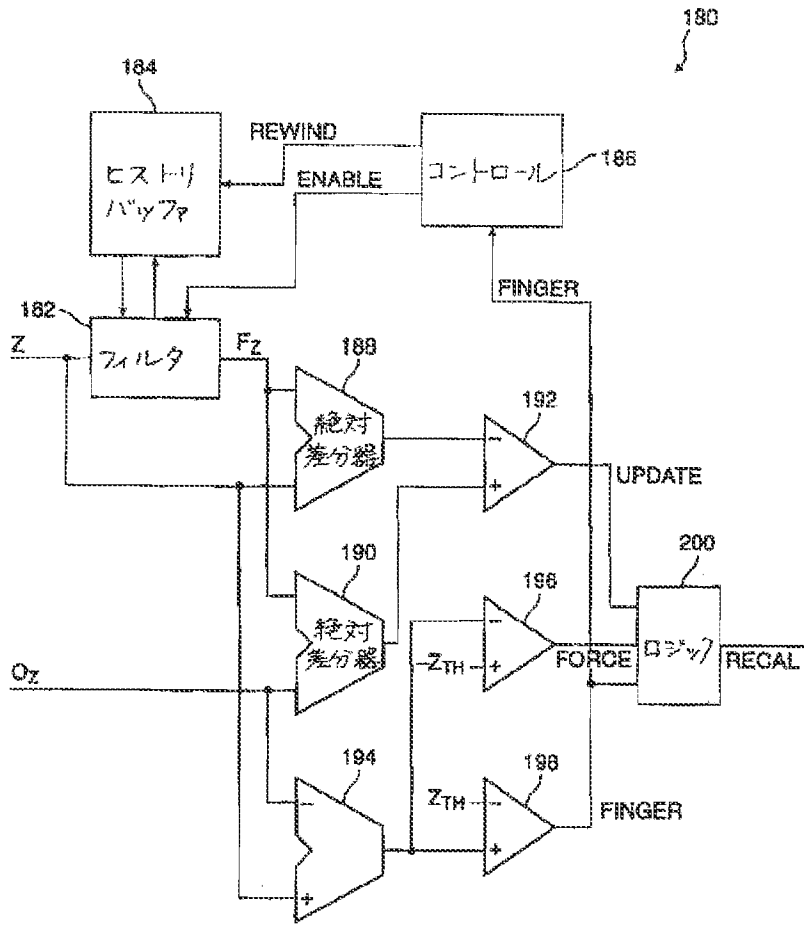


FIG. 9

【図 10】

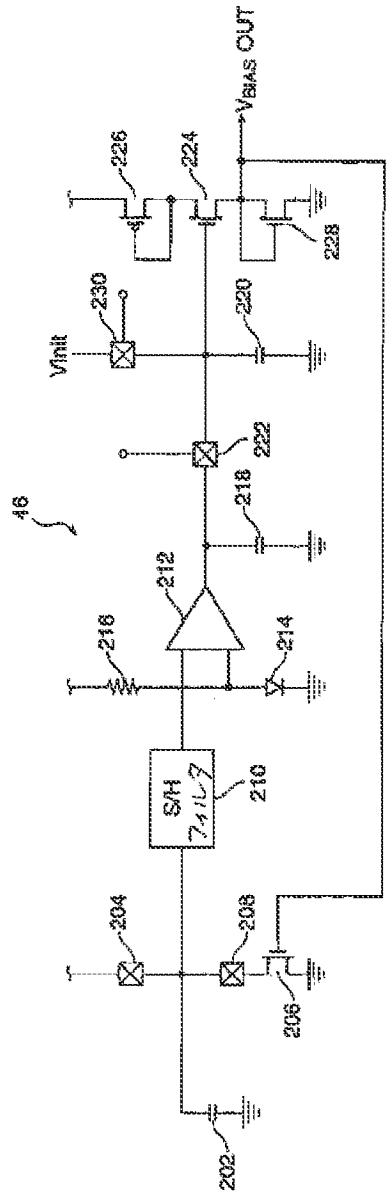


FIG. 10

【图11】

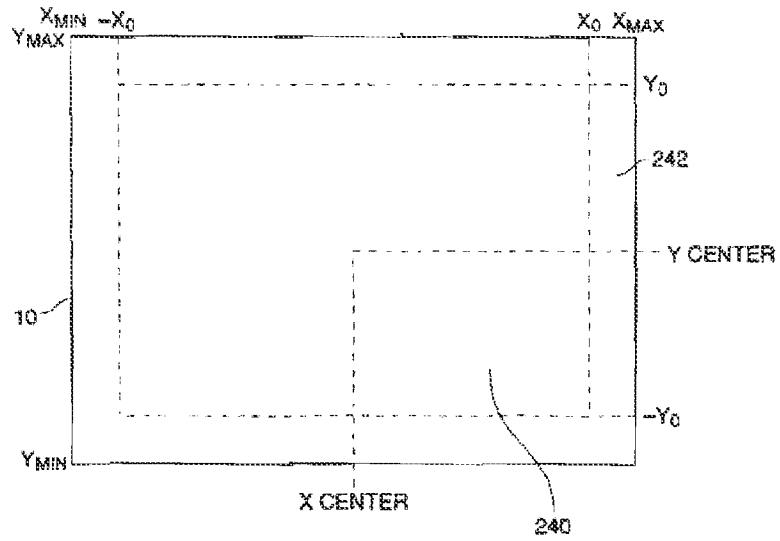


FIG. 11

【图12】

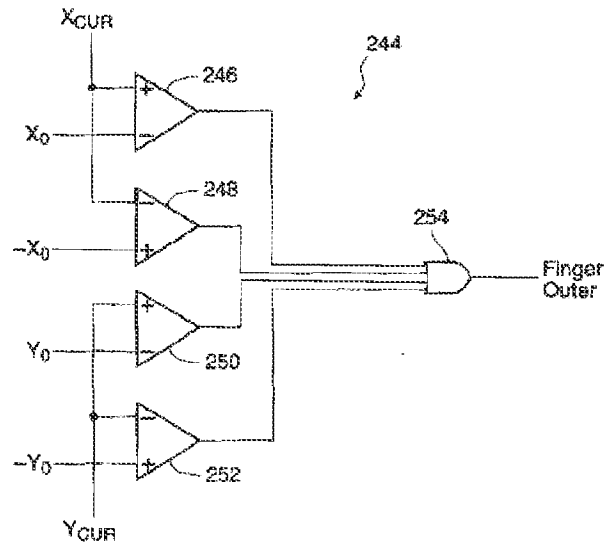


FIG. 12A

【図12】

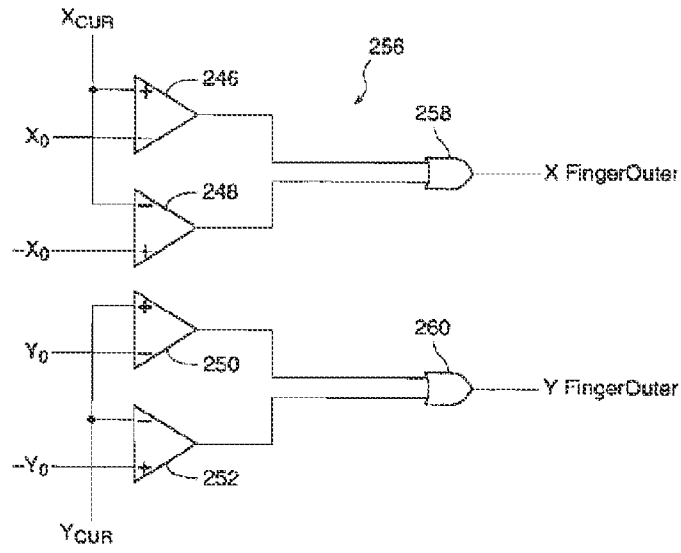


FIG. 12B

【 図 13 】

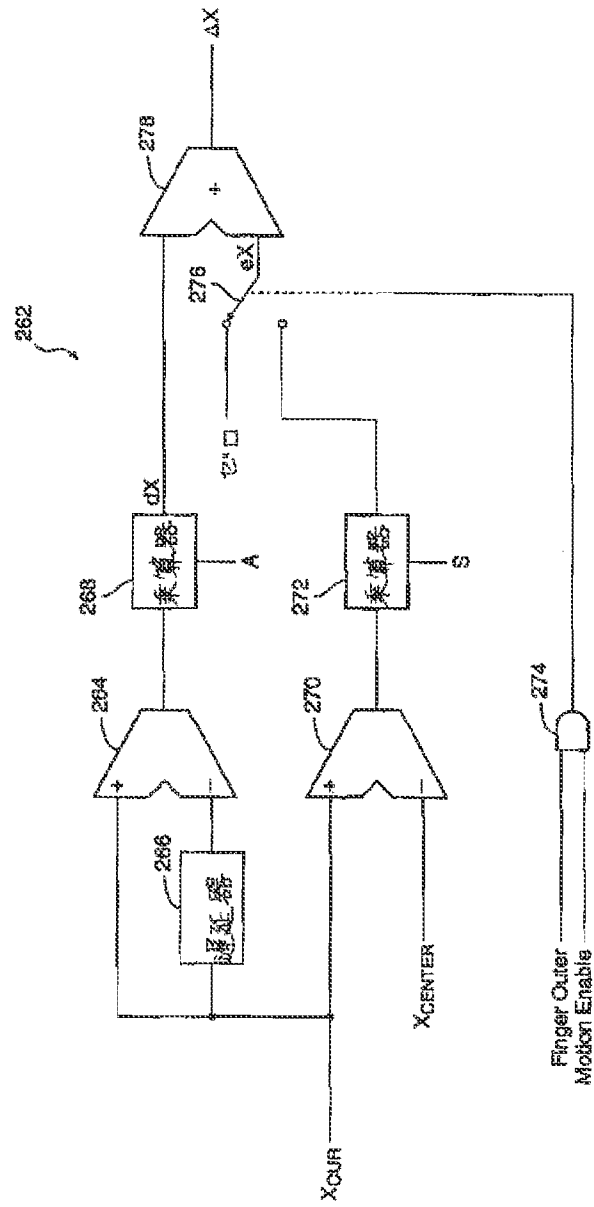


FIG. 13

【図14】

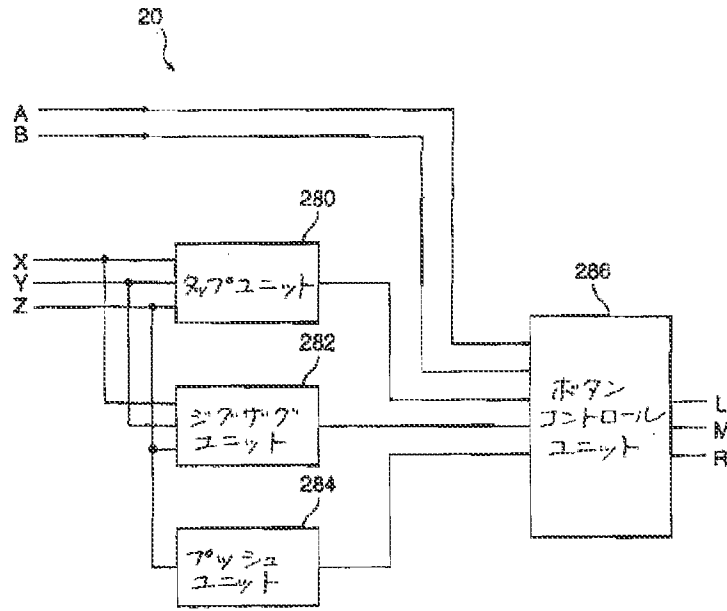


FIG. 14

【図15】

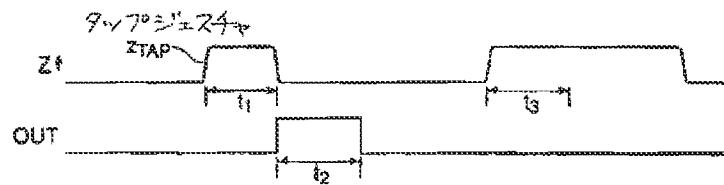


FIG. 15A

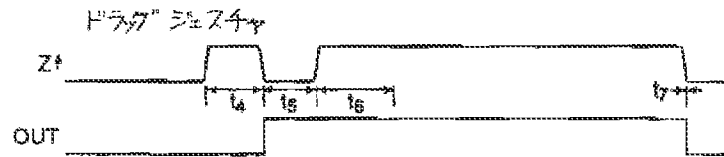


FIG. 15B

【図15】

可変ドラッグ時間を有するタップジェスチャ

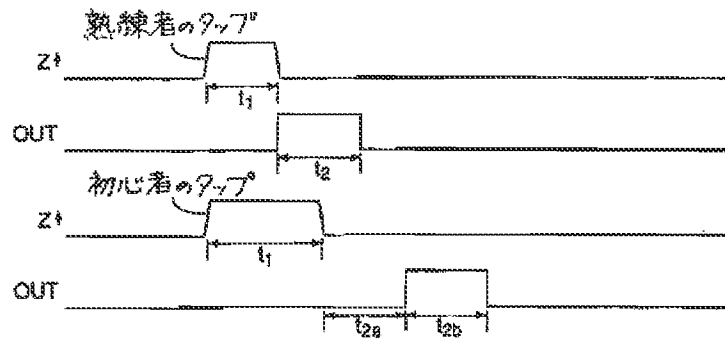


FIG. 15C

ロック中のドラッグジェスチャ

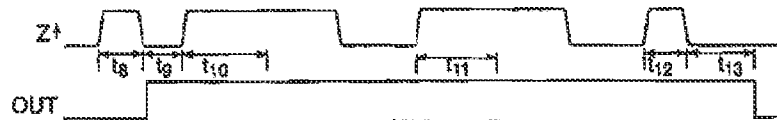


FIG. 15D

【図 15】

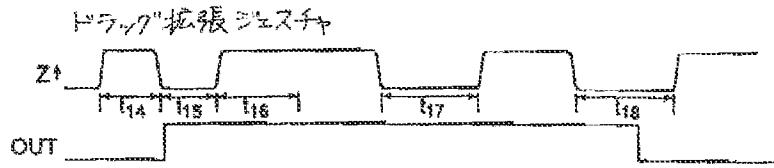


FIG. 15E

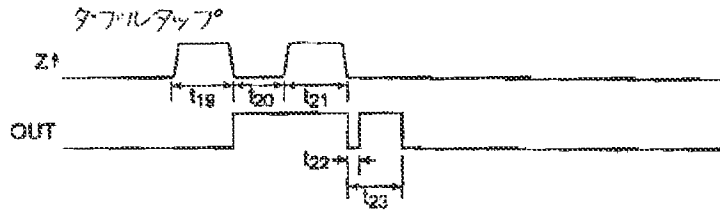


FIG. 15F

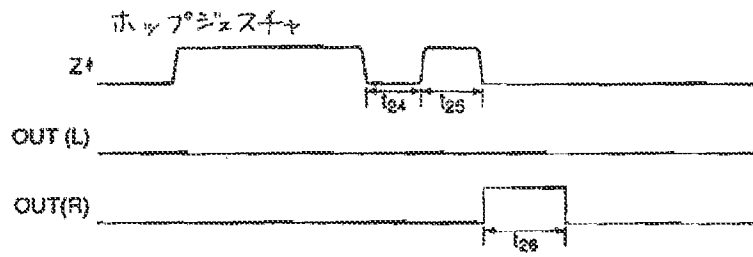


FIG. 15G

【図16】

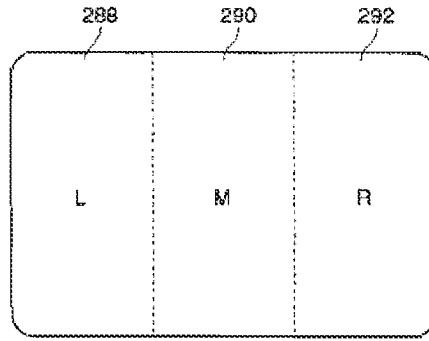


FIG. 16A

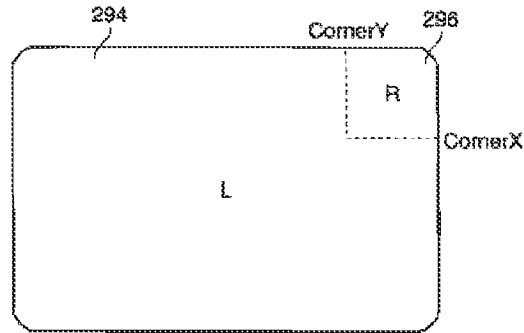


FIG. 16B

【図17】

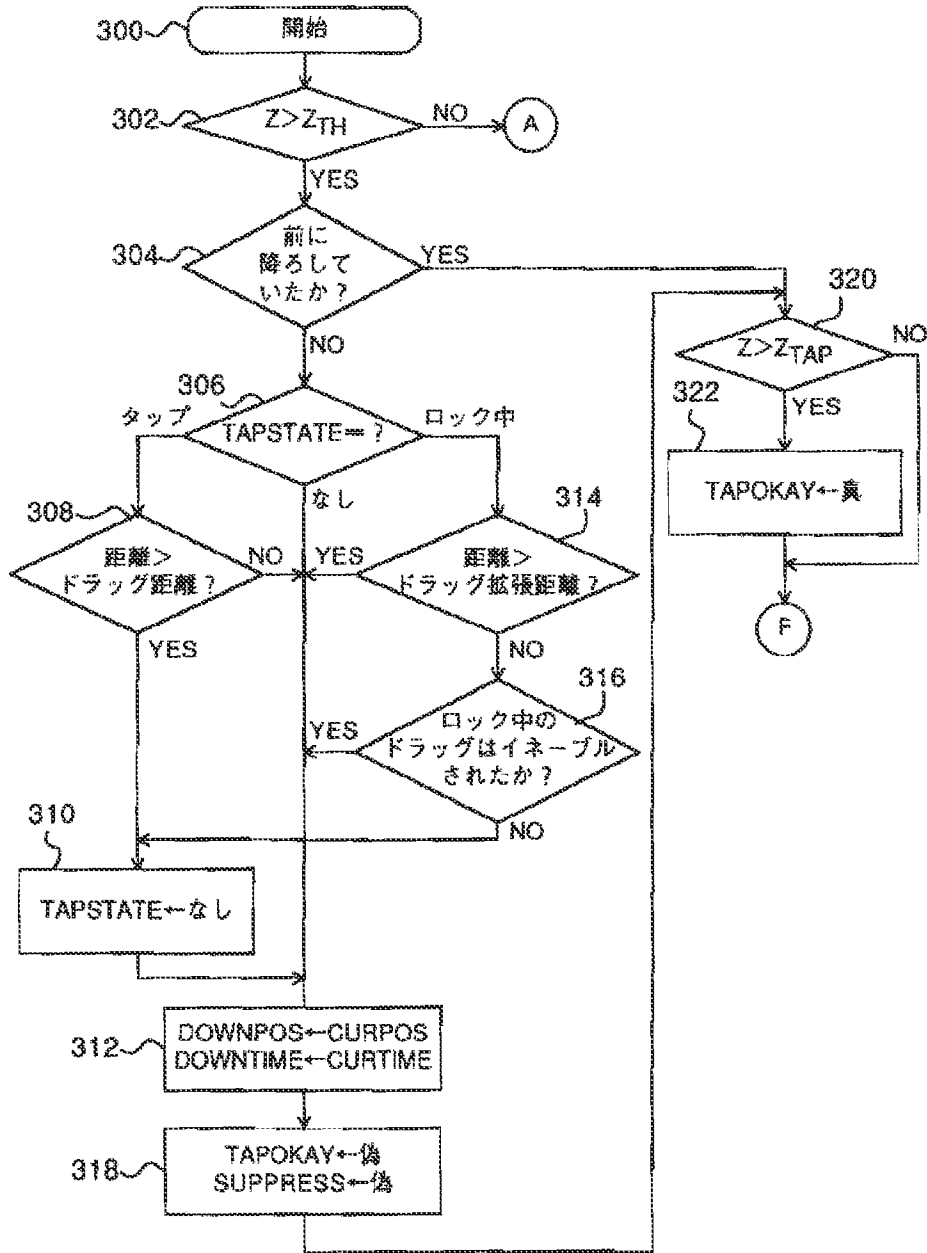


Fig.17A

【図17】

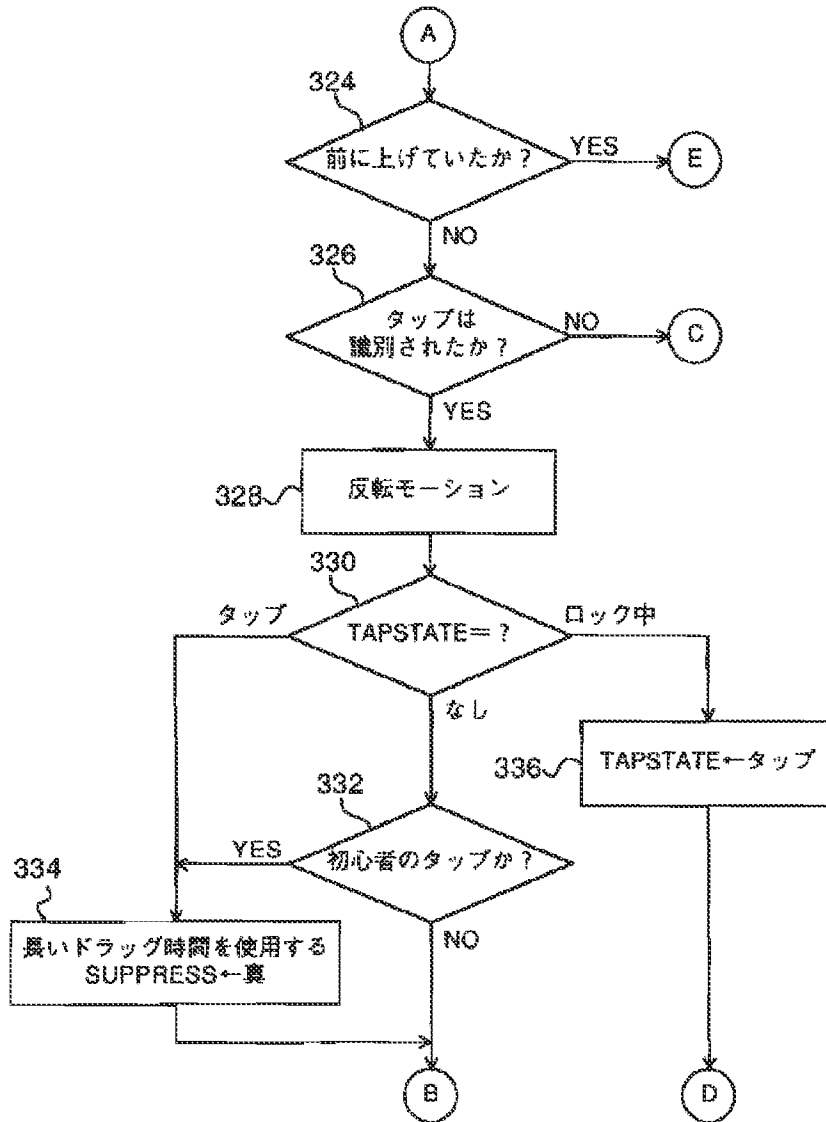


Fig.17B

【図17】

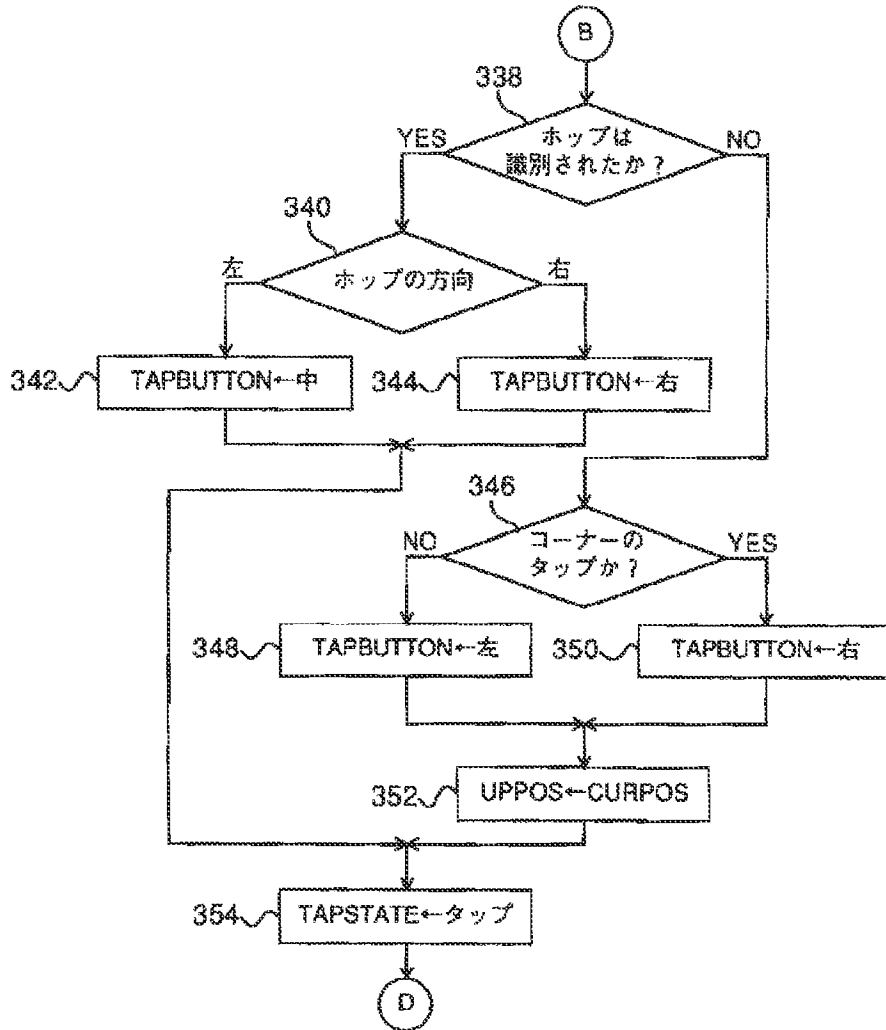


Fig.17C

【図17】

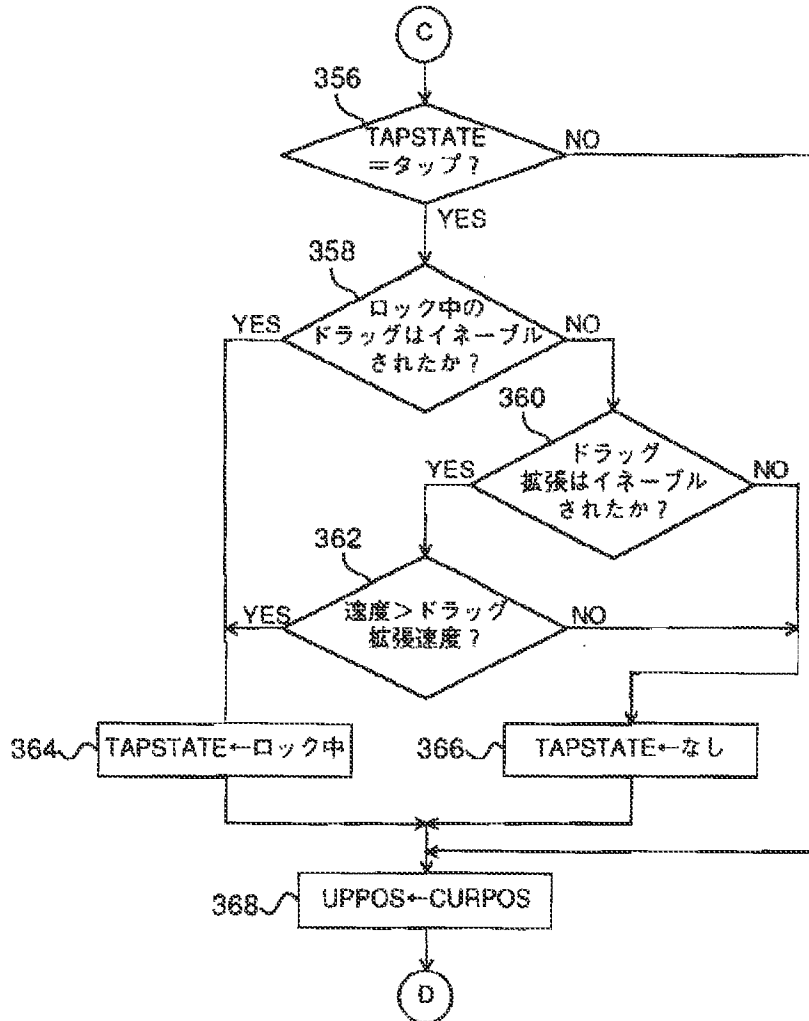


Fig.17D

【図17】

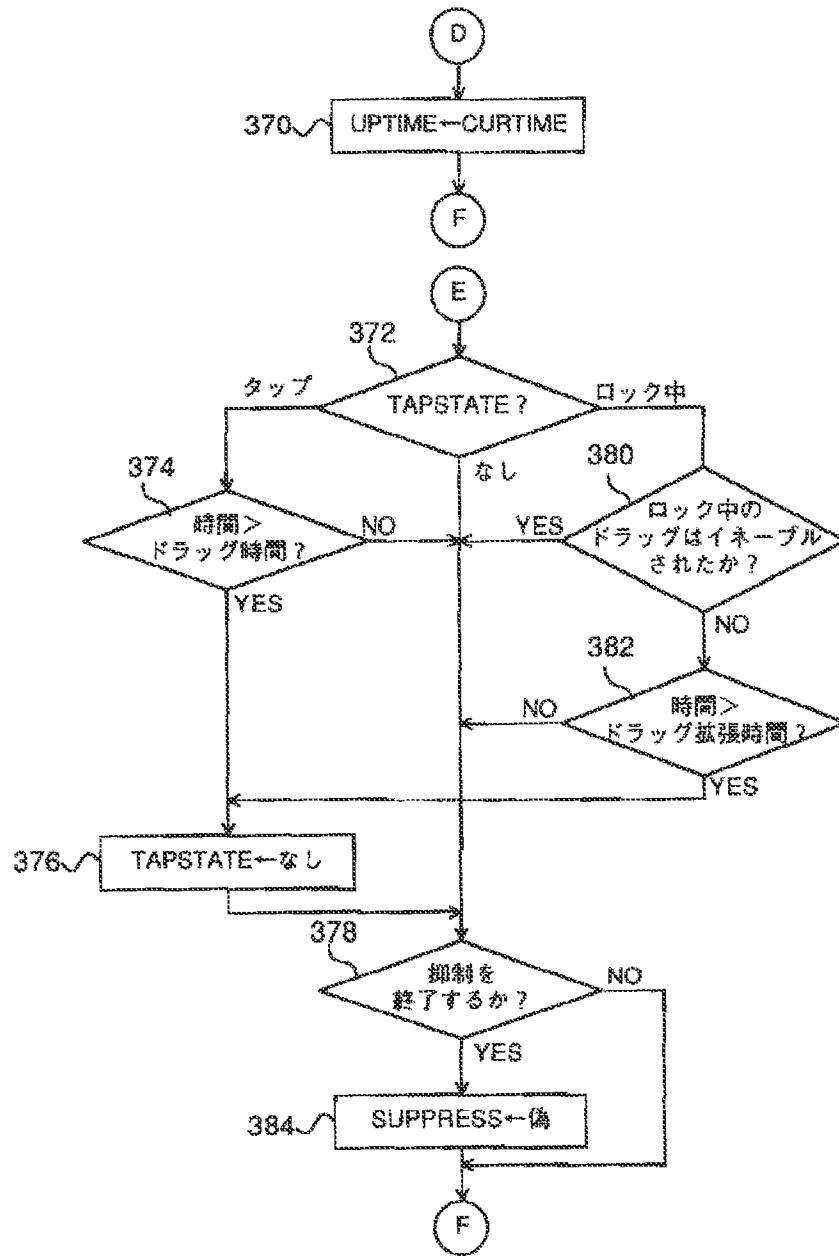


Fig.17E

【図17】

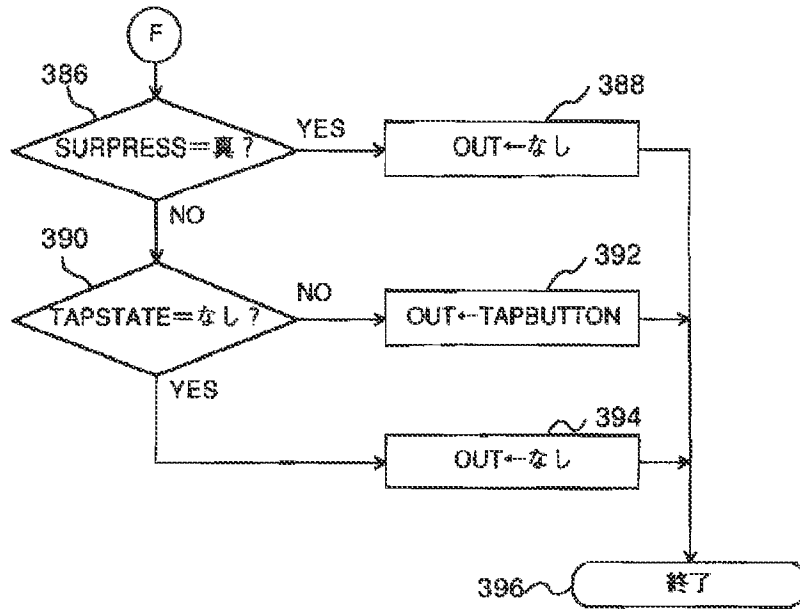


Fig.17F

【図18】

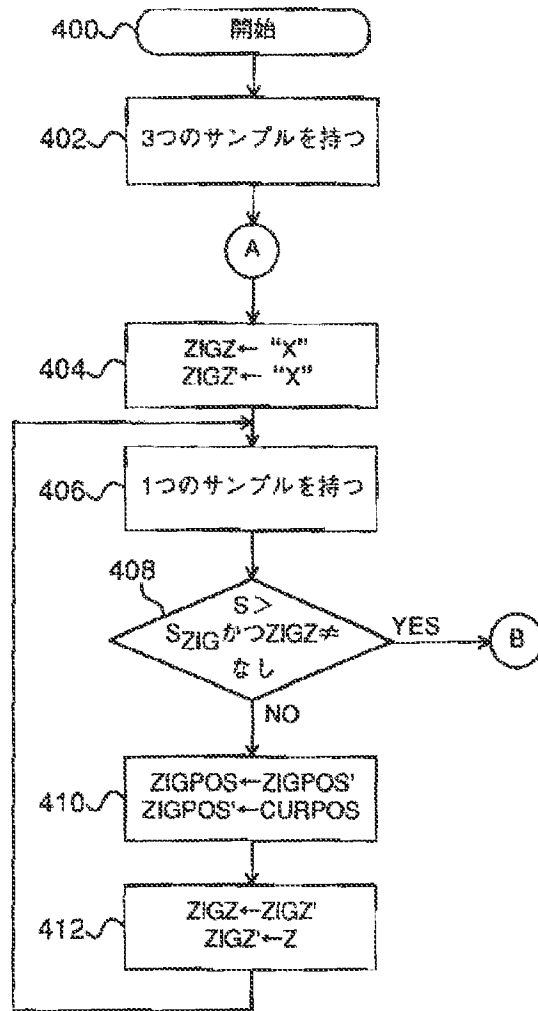


Fig. 18A

【図18】

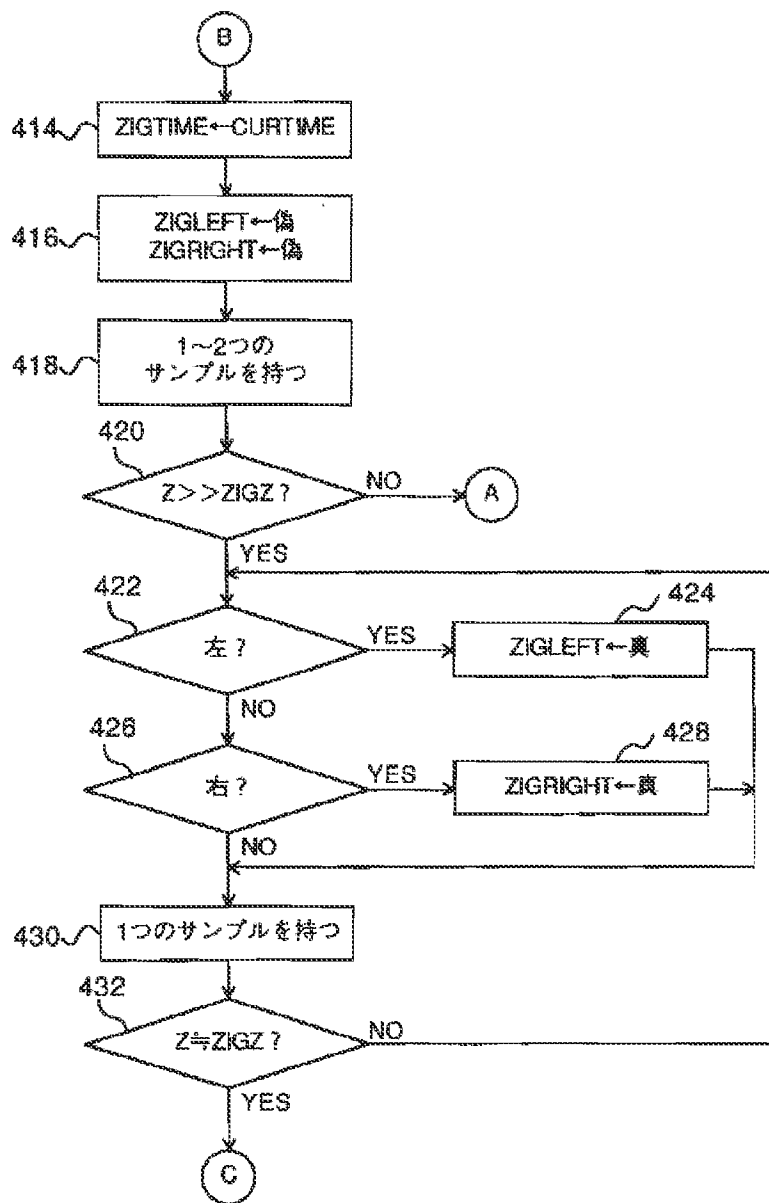


Fig.18B

【図18】

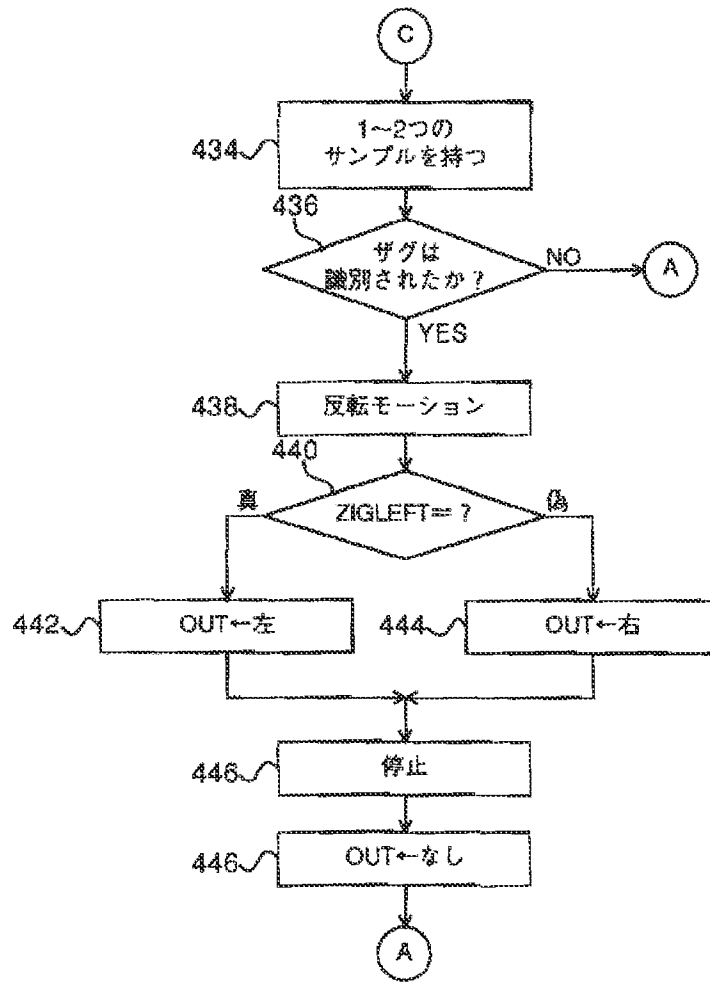


Fig.18C

【図19】

プッシュジェスチャ

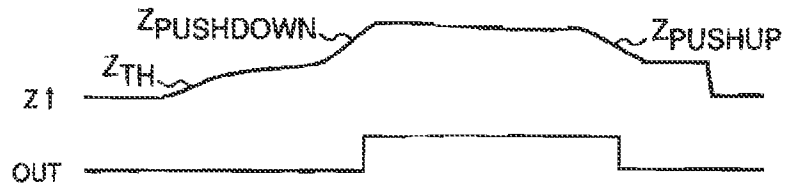


Fig.19

【図20】

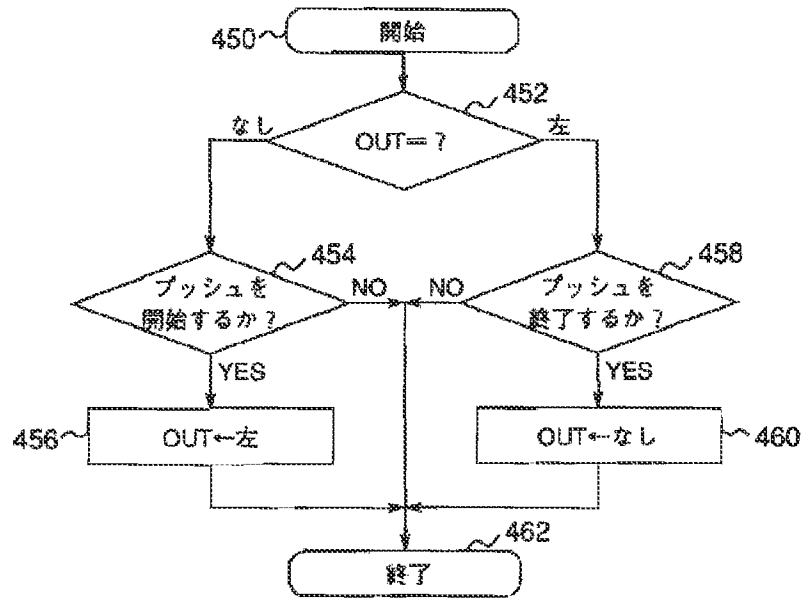


Fig.20

【图21】

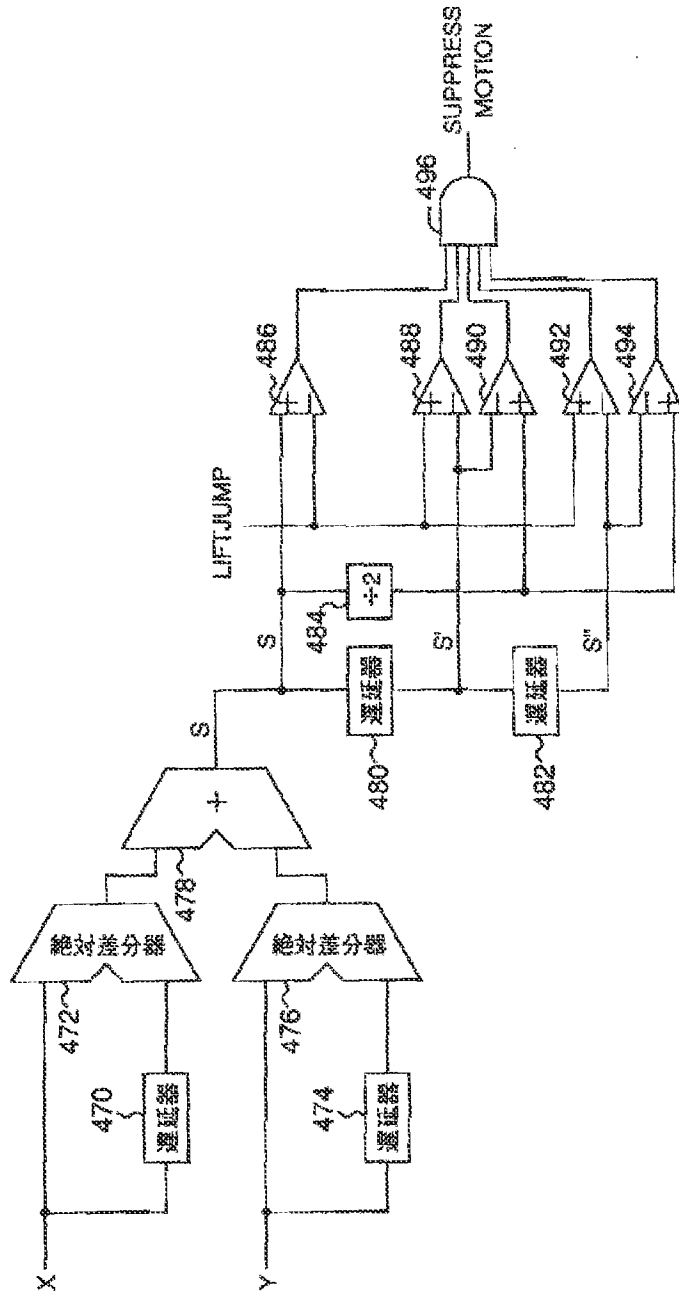


Fig.21

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 97/05333

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 G06F3/033 G06K1/16		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED International documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 G06F G06K		
Documentation searched other than international 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 indications, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 96 07966 A (SYNAPTICS INC ; GILLESPIE DAVID (US); ALLEN TIMOTHY P (US); MILLER) 14 March 1996 see the whole document	6-18
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 095, no. 006, 31 July 1995 & JP 07 072975 A (KYOCERA CORP), 17 March 1995. see abstract	6-18
P, X	WO 96 11435 A (SYNAPTICS INC ; GILLESPIE DAVID (US); ALLEN TIMOTHY P (US); WOLF RA) 18 April 1996 see the whole document	1
P, A	----- -----	6-18
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of part C.		
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not regarded 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) "C" 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		
"I" 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 in respect to the document in terms alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is considered with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "A" document mentioned in the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 21 July 1997		Date of mailing of the international search report 28. 07. 97
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. 2918 Patankar 2 NL - 2200 AB Dordrecht Tel. (+31-70) 340-2040, Fax. 31 70) 340 1010 Telex (+31-70) 340-1016		Authorized officer Bailas, A

Form PCT/ISA/210 (version 06/97) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/US 97/05333

Patent documents cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9607966 A	14-03-96	US 5543590 A AU 3544395 A EP 0777875 A US 5488204 A	06-08-96 27-03-96 11-06-97 30-01-96
WO 9611435 A	18-04-96	US 5543591 A AU 4001995 A	06-08-96 02-05-96

From PCT/ISA/GII (patent family member) (July 1993)

フロントページの続き

- (72) 発明者 ウルフ, ラルフ
アメリカ合衆国95051カリフォルニア州
サンタ・クララ、ノビリ・アベニュー2194
番
- (72) 発明者 デイ, ショーン
アメリカ合衆国95123カリフォルニア州
サンノゼ、サン・リッジ・レイン379番

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-337659

(43)Date of publication of application : 28.11.2003

(51)Int.Cl. G06F 3/033
G06F 3/00
G06F 3/03

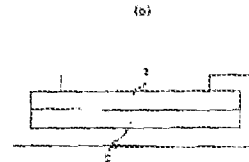
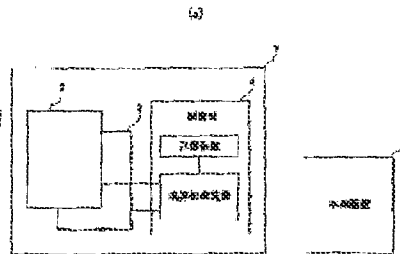
(21)Application number : 2002-145198 (71)Applicant : SHARP CORP
(22)Date of filing : 20.05.2002 (72)Inventor : KATO TAKEHIRO

(54) INPUT DEVICE AND TOUCH-AREA REGISTERING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an input device with which a touch area can be registered with ease of operation, even if a touch panel cannot be seen.

SOLUTION: In the input device 1, having the touch panel 3 which recognizes depression operation to the touch area and outputs depression information, and a control part 4 which receives the depression information outputted from the touch panel 3 and inputs corresponding data to a body device 5, the control part 4, when the touch area is registered before input operation is performed, that the periphery of a position where the touch panel 3 is depressed as the touch area is registered, and on receiving specific depression information, switches the data corresponding to the depression information and reports the switching by voice.



<http://www19.ipdl.inpit.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAAXSayhnDA415337659...> 2008/10/14

(10) 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2003-337659
(P2003-337659A)

(43) 公開日 平成15年11月28日 (2003. 11. 28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	5-73-1 ⁷ (参考)
G 0 6 F 3/033	3 6 0	G 0 6 F 3/033	3 6 0 P 5 B 0 6 8
	6 2 0		3/00 6 2 0 D 5 B 0 8 7
	9 8 0		3/03 3 8 0 D 5 E 5 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-145198(P2002-145198)

(22) 出願日 平成14年5月20日 (2002. 5. 20)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 加藤 竹博

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(74) 代理人 100084548

弁理士 小森 久夫 (外1名)

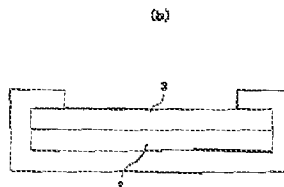
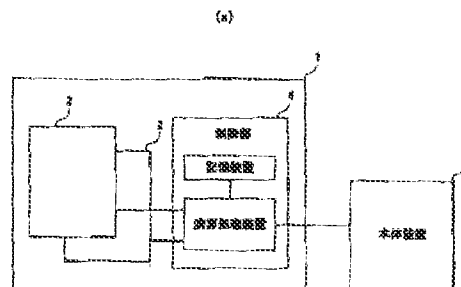
Fターム(参考) 5B068 AA05 BB06 BC06 CC01 DE13
5B067 AA09 AB02 BC06 CC01 CC29
DD09
5E501 AA30 BA05 CB05 CC14 EA01
EB06 FA32

(54) 【発明の名称】 入力装置およびタッチ領域登録方法

(57) 【要約】

【課題】 タッチパネルが見えなくても、操作性よくタッチ領域の登録が可能な入力装置を提供する。

【解決手段】 タッチ領域への押下動作を認識し、押下情報を出力するタッチパネル3と、そのタッチパネル3から出力された押下情報を受け取り、対応するデータを本体装置5に入力する制御部4と、を有する入力装置1において、制御部4は、入力作業を行う前のタッチ領域の登録時に、タッチパネル3が押下された位置周辺をタッチ領域として登録し、特定の押下情報を受け取ると、押下情報に対応するデータを切り替え、その切り替えを、音声により報知する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 タッチ領域への押下動作を認識し、押下情報を出力するタッチパネルと、前記タッチパネルから出力された押下情報を受け取り、対応するデータを本体装置に入力する制御部と、を有する入力装置において、前記制御部は、入力作業を行う前のタッチ領域の登録時に、前記タッチパネルが押下された位置周辺をタッチ領域として登録することを特徴とする入力装置。

【請求項2】 前記制御部は、特定の押下情報を受け取ると、該押下情報に対応するデータを切り替えることを特徴とする請求項1に記載の入力装置。

【請求項3】 前記制御部は、所定時間の期間内に押下情報を受け取らないと、押下情報に対応するデータを切り替えることを特徴とする請求項1に記載の入力装置。

【請求項4】 前記データの切り替えは、音声により報知されることを特徴とする請求項2または3に記載の入力装置。

【請求項5】 前記制御部は、データ入力を行う場合に、タッチ領域の連続押下回数により入力するデータを決定することを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の入力装置。

【請求項6】 前記タッチ領域は複数あり、前記制御部は、受け取った押下情報のタッチ領域の組み合わせにより入力するデータを決定することを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の入力装置。

【請求項7】 前記制御部は、データ入力を行う場合に、入力するデータをタッチ領域の連続押下回数分加算して入力すること特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載の入力装置。

【請求項8】 前記タッチパネルはタッチ領域での押下部のスライドを認識して制御部に伝え、制御部は、対応するデータを本体装置に伝えることを特徴とする請求項1ないし7のいずれかに記載の入力装置。

【請求項9】 タッチパネルから出力された押下情報を受け取り、対応するデータを本体装置に入力するようにした入力装置において、入力作業を行う前に、前記タッチパネルが押下された位置周辺をタッチ領域として登録することを特徴とするタッチ領域登録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報を入力するためのタッチパネルを具備した入力装置およびタッチ領域登録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】最近では、ファクシミリ装置や各種複写機等では、必要な情報を入力するためのタッチパネルを具備したものが多い。そのタッチパネルには、操作の指示とタッチ領域とが表示されており、指示に従いタッチ領域を押下していくと、表示画面が切り替わり、必要な

タッチ領域が画面に現れて、操作をタッチパネル内だけで行うことができるため、操作が簡単で分かりやすい。

【0003】しかし、この場合、表示されるタッチ領域の位置は予め設定されており、そのタッチ領域の上に手を移動させて押下し、操作の度にタッチ領域に合わせて手を移動させなければならない。そのため、手や指に障害を持っている人にとっては、操作が難しく効率的な入力ができないことが多い。

【0004】そこで、例えば、特開平10-232735号公報には、キーボードのキー配置を使用者に適するように設定できるようにした情報機器の入力装置が提案されている。この場合、全ての指をそろえて伸ばした状態、開いて伸ばした状態、折り曲げた状態でタッチパネルに押下し、その押下位置から使用者の手に適合したキーボードのキー配置を割り出し、タッチパネル上にその人に適したキー配置のキーボードを作成する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例（特開平10-232735号公報）に記載の方法においても、指を移動させて表示画面のタッチ領域に合わせて押下動作を行う必要があるため、タッチ領域までの指の移動が難しい場合には、この入力装置は使いにくくなる。

【0006】また、タッチパネルの表示を見ることができないと、タッチ領域を認識することができず、操作はさらに難しくなる。例えば、操作パネルが比較的高い位置にある場合には、車椅子使用者にとっては、操作パネルを十分に確認することができず、操作を行えないことがある。また、弱者にとっても、タッチパネルの表示画面は見にくく、パネル操作を行うことは難しい。

【0007】本発明は、このような実情に鑑みてなされ、タッチパネルが見えなくても、操作性よくタッチ領域の登録が可能な入力装置およびタッチ領域登録方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述の課題を解決するための手段を以下のように構成している。

【0009】（1）タッチ領域への押下動作を認識し、押下情報を出力するタッチパネルと、前記タッチパネルから出力された押下情報を受け取り、対応するデータを本体装置に入力する制御部と、を有する入力装置において、前記制御部は、入力作業を行う前のタッチ領域の登録時に、前記タッチパネルが押下された位置周辺をタッチ領域として登録することを特徴とする。

【0010】この構成においては、入力作業を行う前にタッチ領域の登録を行う。そのタッチ領域の登録は、例えば、使用者が手等をタッチパネル上の任意の位置に置いて押下し、押下された位置、つまり指先部分の周辺をタッチ領域として登録する。

【0011】従って、タッチ領域が使用者の押下位置に

合わせて形成されるので、従来のように、使用者がタッチ領域に合わせて手や指等を移動させることなく、タッチ領域を押下できる。

【0012】そのため、使用者はタッチパネルを見なくても操作することができ、車椅子使用者が低い位置からタッチパネル操作をする時等タッチパネルが見えない場合や、弱視者がタッチパネルのタッチ領域を視覚的に認識できない場合でも、タッチ領域を簡単に押下できる。また、手を移動させる必要がないので、手が不自由な入でも簡単にタッチパネル操作ができる。

【0013】(2)前記制御部は、特定の押下情報を受け取ると、該押下情報に対応するデータを切り替えることを特徴とする。

【0014】この構成においては、制御部がタッチパネルから特定の押下情報を受け取ると、入力するデータを切り替える。例えば、FAX機能付の複写機では、コピーモード・FAXモードの選択、用紙サイズ指定、コピー枚数の指定、コピースタート、取り消し等の設定または指示を入力する。

【0015】この場合、制御部は、それぞれの入力ごとにタッチ領域の押下に対応するデータを変更する切り替え作業を行う。その切り替えの指示は、すべての操作にわたって特定の押下情報、例えば全指押下等を用いればよい。また、現時点で入力されているデータ、または何も入力されていない場合は、初期設定をそのまま本体装置に入力する。このような対応によって、その時点で、その使用者が所望する情報を本体装置に確実に伝達することができる。

【0016】(3)前記制御部は、所定時間の期間内に押下情報を受け取らないと、押下情報に対応するデータを切り替えることを特徴とする。

【0017】この構成においては、制御部は、例えば、押下情報を1秒間受け取らないと、押下情報に対応するデータを切り替える。これによれば、入力作業の負担を減らして入力を行うことができる。

【0018】(4)前記データの切り替えは、音声により報知されることを特徴とする。

【0019】この構成においては、データの切り替えを、音声により報知するので、表示画面を視覚的に認識できない人でも使用可能となり、使い勝手が向上する。

【0020】(5)前記制御部は、データ入力を行う場合に、タッチ領域の連続押下回数により入力するデータを決定することを特徴とする。

【0021】この構成においては、タッチ領域の連続押下回数により入力するデータを決定する。例えば、タッチ領域を連続押下した回数をカウントし、回数によって記憶されたいくつかの選択肢から1つを選択して入力する。

【0022】この場合、選択肢の数にしたがって、連続押下回数が増えることになるので、比較的少ない選択肢

からの選択であるほうがよい。その選択肢として、例えば、複写モード、コピーモード、FAXモード等のモードの選択や、用紙サイズの選択等が挙げられ、少ないタッチ領域で、簡単に、分かりやすい入力ができる。

【0023】(6)前記タッチ領域は複数あり、前記制御部は、受け取った押下情報のタッチ領域の組み合わせにより入力するデータを決定することを特徴とする。

【0024】この構成においては、タッチ領域の組み合わせにより、入力するデータを決定する。例えば、複写機における枚数入力の際には、人差し指を1回押すと「1」、人差し指と中指を同時に押すと「2」、人差し指と中指と薬指を同時に押すと「3」、人差し指と中指と薬指と小指を同時に押すと「4」が入力されるようにしてもいい。このような対応により、タッチ領域の組み合わせにより多種類のデータ入力を行うことができるので、少ないタッチ領域、少ない動作で、多種のデータ入力を行うことができる。

【0025】(7)前記制御部は、データ入力を行う場合に、入力するデータをタッチ領域の連続押下回数分加算して入力すること特徴とする。

【0026】この構成においては、タッチ領域を連続押下した回数をカウントし、回数によってその押下情報が示す情報を加算して本体装置に入力する。例えば、数値を入力する場合、「10を示す押下情報」を2回、「4を示す押下情報」を1回を連続して受け取った場合、「24」を入力する。このような対応により、少ないタッチ領域で、簡単に、多種の情報を入力することができる。

【0027】(8)前記タッチパネルはタッチ領域での押下部のスライドを認識して制御部に伝え、制御部は、対応するデータを本体装置に伝えることを特徴とする。

【0028】この構成においては、タッチ領域を押下したまま手をスライドさせる動作を、制御部は押下情報とは違う情報として受け取り、別のデータを入力する。これによれば、指を動かすことなしに、種々の入力情報を与えることができる。タッチパネルがスライドの線横方向を認識すればさらに別の入力情報を与えることができる。

【0029】(9)タッチパネルから出力された押下情報を受け取り、対応するデータを本体装置に入力するようにした入力装置において、入力作業を行う前に、前記タッチパネルが押下された位置周辺をタッチ領域として登録することを特徴とする。

【0030】この構成においては、入力作業を行う前に、使用者が手等をタッチパネル上の任意の位置において押下し、押下された位置、つまり指先部分の周辺をタッチ領域として登録するので、タッチ領域が使用者の押下位置に合わせて形成されるため、従来のように、使用者がタッチ領域に合わせて手や指等を移動させることなく、タッチ領域を押下できる。

【0031】そのため、使用者はタッチパネルを見なくても操作することができ、車椅子使用者が低い位置からタッチパネル操作をする時等タッチパネルが見えない場合や、弱視者がタッチパネルのタッチ領域を視覚的に認識できない場合でも、タッチ領域を簡単に押下できる。また、手を移動させる必要がないので、手が不自由な人でも簡単にタッチパネル操作ができる。

【0032】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施形態に係る入力装置およびタッチ領域登録方法について詳細に説明する。

【0033】図1(a)(b)に示すように、入力装置1は、表示装置2、タッチパネル3、制御部4を具備し、使用者の指示を表示画面の押下により本体装置(例えば、各種プリンタ、複写機、ファクシミリ装置等)5に伝えるように構成され、入力作業の前にタッチ領域の登録を行う。そのタッチパネル3は、平板状で複数のタッチ領域を持っており、平面マトリックス状の表示装置2の表示面側に重ね合わされており、タッチ領域が押下されると、押下位置や押下力などの押下情報を制御部4に伝える。

【0034】そのタッチ領域は、使用者の押しやすい位置に使用者の選択により形成することができる。そして、表示装置2は、タッチパネル3におけるタッチ領域位置を表示し、また、それぞれのタッチ領域の機能を表示し使用者に伝える。制御部4は、演算処理装置(CPU)と記憶装置(ROM、RAM)等を具備し、表示装置2に接続され、表示動作を制御するとともに、タッチパネル3にも接続され、タッチパネル3の押下情報を受け取り、対応するデータを本体装置5に出力する。

【0035】次に、図2ないし4のフローチャートを用いて、入力装置の動作を説明する。ここでは、FAX機能を有する複写機を例に挙げて、枚数や用紙サイズの設定について説明する。

【0036】まず、待機状態にある装置のタッチパネル3に手を触れると、S1でタッチを感知し、タッチ領域の登録を開始する。S2で音声ガイドが『全部の指で押して下さい』とアナウンスする。それに従い、全部の指でタッチパネル3を押下すると、S3で再タッチを感知し、S4で圧力座標マトリックスの読み込みを行う、S5で圧力座標マトリックスの指先端部を領域分離し、S6でタッチ領域を登録する。このタッチ領域の登録方法についてはあとに詳しく説明する。なお、以下、フローチャートにて、『』内の記載事項は音声ガイドでのアナウンスを示す。

【0037】タッチ領域の登録が終わると、プリントスイッチの登録を行う。S7で『プリントスイッチを指示して下さい』とアナウンスされる。ここで、例えば、親指でタッチパネル3を強く押すと、S8でタッチが感知され、S9で親指の押下がプリントスイッチ(PSW)

として登録される。

【0038】次に、設定入力操作を開始し、まず、モード選択を行う。S10で、『モードを選んでください』とアナウンスされる。モードは、片面コピー、両面コピー、FAX送信から選ぶ。この時点では、初期設定(M=0)である片面コピーのモードである(S11)。S12で再タッチがないまま、S13で1秒間経過した場合は、この片面コピーモードが確定する。S12でタッチが検知され、これがS14で全指タッチであると判定された場合も初期設定の片面コピーモードが確定する。

【0039】アナウンス後1秒以内のタッチが全指タッチでない判定された場合、S15でモード切替(M=M+1)が行われ、M=1となり片面コピーモードとなる。S16では、M=1に相当する片面コピーモードを『片面コピーモードです』とアナウンスする。このまま、1秒間タッチがない場合は(S13)、このモードが確定する。また、S16のアナウンス後1秒以内にタッチがあるとS12で検知され、これが全指タッチであると(S14)、片面コピーモード(M=1)が確定する。

【0040】S14でタッチが全指タッチでない場合、S15でモード切替(M=M+1)が行われ、M=2となり、M=2の両面コピーモードとなる。同様にもう一度人差し指のタッチがあるとM=3となりFAX送信モードとなる。

【0041】S17で、決定されたモードがFAX送信かどうかを検知する。FAX送信であった場合、S18でPSW単独タッチ(つまり、親指タッチ)があると、S19でFAX送信処理が行われる。S18で親指タッチがなければ、PSW単独タッチ待ちとなる。

【0042】S17で、決定されたモードがFAX送信モードでなく、コピーモードであった場合、用紙選択を行う。S20で『用紙を選んでください』とアナウンスされる。用紙の選択はモード選択と同様である。

【0043】S21の時点では、初期設定(S=0)のA4用紙が設定されている。S22で再タッチがないまま、S23で1秒間経過した場合は、このモードが確定する。一秒以内に全指タッチが検知された場合も(S22、S24)確定する。

【0044】全指以外のタッチであると(S22、S24)、S25で用紙種変更(S=S+1)が行われ、S=1となり、B5が選択される。S26では、『B5用紙です』とアナウンスする。S23で入力後1秒間経過すると、B5の選択が確定する。S26のアナウンス後1秒以内にタッチがあるとS22で検知され、それが全指タッチの場合は、B5が用紙確定する。

【0045】全指タッチでない場合は、S25で用紙種変更(S=S+1)が行われ、S=2のA4が選択される。同じように、全指以外のタッチがあると、B4用紙、A3用紙、手差しと切り替わる。用紙の選択が確定

すると、S27では決定された用紙を『XX用紙です』とアナウンスする。

【0046】次に、コピー枚数を入力する。S28で『枚数を指示してください』とアナウンスされる。S29の時点では $P=0$ である。S30で再タッチがないままS35で1秒経過すると、S36に進み $P=0$ であると検知され、S37で $P=1$ つまり枚数は1とされる。

【0047】S28のアナウンス後、PSW単独タッチがされると(S30、S31)、 $P=0$ であれば(S44)、枚数を一枚とし(S45)、S39で『1枚コピーします』とアナウンスした後、S40でコピー処理が行われる。

【0048】S28のアナウンス後、PSW単独タッチ以外のタッチがされると、S32で枚数判別処理が行われ、枚数N、例えば10枚を入力する。枚数Nの入力方法は後述する。S33では、 $P=P+N$ 、つまり「10枚」が入力され、S34で『10枚です』とアナウンスする。そして、S35でアナウンス後1秒間タッチがないまま経過すると、この枚数が決定となる。

【0049】S34のアナウンス後1秒以内にPSW単独タッチがあると(S30、S31)その枚数で確定し、S39で『10枚コピーします』とアナウンスした後、S40でコピー処理を行う。

【0050】S34のアナウンス後1秒以内にPSW単独タッチ以外のタッチがあると(S30、S31)、S32で枚数判別処理が行われる。枚数N、例えば4枚を入力すると、S33で現在の10枚にさらに4枚を足した14枚と計算し、S34で『14枚です』と枚数をアナウンスする。

【0051】S34のアナウンス後、S35で一秒経過すると、入力された枚数が決定する。この場合、 $P=0$ ではない(S36)ので、S38に進む。S38でPSWタッチがあった場合は、S39で『14枚コピーします』とアナウンスし、S40でコピー処理を行う。

【0052】S38でPSWタッチがないまま、S41で1秒経過すると、S42で『作業を中断します』とアナウンスし、S43で入力のクリア処理を行う。

【0053】以上のような入力作業において、直前の入力の取り消しは、指を押し下したまま横方向にスライドさせることで、どの段階でも実行できる。この場合、現在の入力を終了し、その入力の直前の処理に戻る。また、指を押し下したまま縦方向にスライドさせることで、どの段階でもオールクリアが実行でき、処理を中止することができる。

【0054】次に、図5ないし図8を参照しつつ、タッチ領域の位置登録方法について説明する。

【0055】まず、図6に示すようなマトリックス状の表示装置2に重ねられたタッチパネル3に手全体で押下することで、タッチパネル3は手形の押下力を受け、特に指先端部と手の平部分には大きな押下力を受け

る。

【0056】ここで、図4のS50にて、タッチパネル3上のすべてのマトリックスについて、座標 (x, y) のマトリックスにかかる圧力、圧力座標マトリックス $T(x, y)$ を読み込む。次いで、S51でそれぞれのTについて、閾値 $T+th$ により2値化する。これは、 $D(x, y) = \text{Int}(T(x, y) / T+th)$ を計算することで行う。このとき、 $T(x, y) > T+th$ の場合は、 $D(x, y) = 1$ 、 $T(x, y) < T+th$ の場合は、 $D(x, y) = 0$ となり、圧力がかかったマトリックスと、かかっていないマトリックスとに分けられる。

【0057】そして、図7のように圧力がかかったとみなされた、 $D(x, y) = 1$ の部分(灰色のマトリックス部分)を取り出すと、5つの指のあたる領域が分離される。S52で、 $D(x, y) = 1$ となるマトリックスの座標の平均から、5つの指のあたる領域の重心の画素がそれぞれ求められる。親指を第1指、人差し指を第2指とし、順に第n指とした場合、第n指の重心を $X_n, Y_n(X1, Y1, \dots, Y5)$ とする。そして、S53で、図8のように、重心の画素を基準とした、その周辺領域をタッチ領域(矩形状の領域) $3a \sim 3c$ として設定する。

【0058】S54では、5つの領域それぞれにおいて、圧力がかかった画素、つまり $D(x, y) = 1$ となる画素の合計数を算出する。第n指のあたる領域における合計を R_n とした。

【0059】次いで、以上のように設定されたタッチ領域 $3a \sim 3c$ の押下を認識する方法について、図9のフローチャートを参照しつつ説明する。

【0060】まず、使用者が第n指でタッチ領域を押下する。例えば、第1指(親指)で押下する場合、S61は圧力座標マトリックス $T(x, y)$ を読み込み、どこに圧力がかかったかを読み込む。その値をS62で、 $I(x, y) = \text{Int}(T(x, y) / T+th)$ により2値化し、圧力がかかった部分とかがなかった部分に分類する。

【0061】そして、図4と同様にS63で圧力がかかった部分の重心の画素の座標、 x_n, y_n を算出し、S64で圧力がかかった画素、つまり $D(x, y) = 1$ となる画素数の合計を算出する。第n指のあたる領域での合計を S_n とした。

【0062】それぞれのタッチ領域 $3a \sim 3c$ について、算出した S_n をタッチ領域登録時に算出した R_n と比べる(S65、S66)。第1指のタッチ領域 $3a$ では、大きな圧力がかかっており、圧力がかかった画素の合計 $S1$ は、登録時に算出した $R1$ と等しいか大きくなる。つまり、 $S1 < R1$ ではないので、S71で第1指オンと認識される。

【0063】そして、重心 $x1$ が登録時の重心 $X1$ とほぼ等しい場合(S72)は、S68に進む。5つのタッ

チ領域3a~3cすべてでの検知は完了していないので、S69で1秒が経過するとS65に進み、第2指の検知を始める。

【0064】第2指のタッチ領域3bについては圧力がかかっておらず、S1はほぼゼロに等しく、 $S1 < R1$ となり、S67で第2指開放と認識される。5つのタッチ領域すべてでの検知は完了していない(S68)ので、S69で1秒が経過するとS65に進み、第3指の検知を始める。このように第5指まですべてを検知し終わると、S68からS70に進み、オンの指を確定する。

【0065】第1指の押下位置が登録時とずれた場合は、以下ようになる。S66で、 $S_n > R_n$ となつて、S71に進み、S71で第1指オンとされる。S72で重心 $x1$ が登録時の重心 $X1$ と近似していないと判断され、S73で第一指オンの入力を取り消し、S74で『XX入力を取消します』とアナウンスし、S75で入力待ち状態に戻る。

【0066】また、第一指の押下が不十分だった場合は、S66で $S1 < R1$ となるので、第一指開放と判断される。この場合は、使用者自らが入力を取り消し、再入力をする必要がある。

【0067】次に、コピー枚数入力をするための枚数判別処理(図3のS32)について詳しく説明する。コピー枚数は、1から数十と入力値に幅がある。この入力を5つのキーで行うには、複数のキーの組み合わせにより枚数を入力すればよい。例えば、人差し指を1回押すと「N=1」、人差し指と中指を同時に押すと「N=2」、人差し指と中指と薬指を同時に押すと「N=3」、人差し指と中指と薬指と小指を同時に押すと「N=4」が入力される設定とする。「N=5~9」は「N=1~4」を加算することで入力できる。

【0068】十の位は、親指と「N=1~4」を組み合わせる。つまり、親指と人差し指を押すと「N=10」が、親指と人差し指と中指を押すと「N=20」が、親指と人差し指と中指と薬指を押すと「N=30」が、親指と人差し指と中指と薬指と小指を押すと「N=40」が入力される。

【0069】このような方法で入力することで、5つのタッチ領域で数十の入力を簡単に行うことができる。また、薬指のみの押下などは非常に操作しにくい、他の指と同時に押下することで、操作しやすくなる。

【0070】本実施形態の入力装置1は、以上のようにより、使用者の手をタッチパネル3上に置いた時に指先端部があたる位置周辺をタッチ領域として登録することができるので、タッチ領域に合わせて手や指を移動させることなく、タッチ領域の設定が可能となる。

【0071】よって、車椅子使用者が低い位置からタッチパネル3を操作する場合や、弱者の操作で、タッチパネル3のタッチ領域を視覚的に認識しにくい場合に

も、任意のタッチ領域を押下することにより、そのタッチ領域を登録することができる。また、指を動かすことが困難な人でも、簡単に入力操作ができる。

【0072】この場合、手を全く動かさずに操作を行おうとすると、5本の指のあたるタッチ領域5つで、種々の操作内容を指示し、すべての操作を行わなければならない。しかし、本実施の形態の入力方法によれば、同じタッチ領域を連続押下した回数により入力内容を決定することで、同じ動作から種々の入力を行うことができる。

【0073】また、タッチ領域の組み合わせ方により入力内容を決定することにより、5つのタッチ領域の押下から種々の入力を行うことができる。さらに、タッチ領域を押下したまま手をスライドさせる動作を、押下情報とは違う情報として受け取ることで、別の入力操作を行える。そして、データ入力が完了すると、1秒経過が全指タッチなどにより、データ入力が確定し次の入力作業に移ることで、少ない操作で迅速な入力が行える。

【0074】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明は、以下の効果を奏する。

【0075】(1)制御部は、入力作業を行う前のタッチ領域の登録時に、タッチパネルが押し下げられた位置周辺をタッチ領域として登録するので、例えば、使用者が手等をタッチパネル上に置いて押下し、押下された位置、つまり指先部分の周辺をタッチ領域として登録するので、タッチ領域が使用者の押下位置に合わせて形成され、従来のように、使用者がタッチ領域に合わせて手や指等を移動させることなく、タッチ領域を押下できる。

【0076】そのため、使用者はタッチパネルを見なくても操作することができ、車椅子使用者が低い位置からタッチパネル操作をする時等タッチパネルが見えない場合や、弱者がタッチパネルのタッチ領域を視覚的に認識できない場合でも、タッチ領域を簡単に押下できる。また、手を移動させる必要がないので、手が不自由な人でも簡単にタッチパネル操作ができる。

【0077】(2)それぞれの入力ごとにタッチ領域の押下に対応するデータを変更する切り替え作業を行うので、その時点で、その使用者が所望する情報を本体装置に確実に伝達することができる。

【0078】(3)所定時間の期間内に押下情報を受け取らないと、押下情報に対応するデータを切り替えるので、使用者は、入力作業の負担を減らして入力を行うことができる。

【0079】(4)データの切り替えが、音声により報知されるので、表示画面を視覚的に認識できない人でも使用可能となり、使い勝手が向上する。

【0080】(5)タッチ領域の連続押下回数により入力するデータを決定するので、少ないタッチ領域で、簡単に、分かりやすい入力ができ、操作性が向上する

【0081】(6) タッチ領域の組み合わせにより、入力するデータを決定するので、少ないタッチ領域、少ない動作で、多種のデータ入力を行うことができ、操作性が向上する。

【0082】(7) データ入力を行う場合に、入力するデータをタッチ領域の連続押下回数分加算して入力するので、少ないタッチ領域で、簡単に、多種の情報を入力することができ、操作性が向上する。

【0083】(8) タッチ領域を押下したまま手をスライドさせる動作を、押下情報とは違う情報として受け取り、別のデータを入力するので、指を動かすことなしに、種々の入力情報を与えることができ、操作性が向上する。

【0084】(9) 入力作業を行う前のタッチ領域の登録は、例えば、使用者が手指をタッチパネル上に置いて押下し、押下された位置、つまり指先部分の周辺をタッチ領域として登録するので、タッチ領域が使用者の押下位置に合わせて形成され、従来のように、使用者がタッチ領域に合わせて手や指等を移動させることなく、タッチ領域を押下できる。

【0085】そのため、使用者はタッチパネルを見なくても操作することができ、車椅子使用者が低い位置からタッチパネル操作をする時等タッチパネルが見えない場合や、弱者がタッチパネルのタッチ領域を視覚的に認

* 識できない場合でも、タッチ領域を簡単に押下できる。また、手を移動させる必要がないので、手が不自由な人でも簡単にタッチパネル操作ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る入力装置の制御系統ブロック図である。

【図2】同入力装置の動作を説明するためのフローチャートの一部である。

【図3】同フローチャートの別の一部である。

【図4】同フローチャートのさらに別の一部である。

【図5】同フローチャートの残部である。

【図6】同タッチパネルに手全体を押下した状態の平面図である。

【図7】同タッチパネルに圧力のかかった状態を示す平面図である。

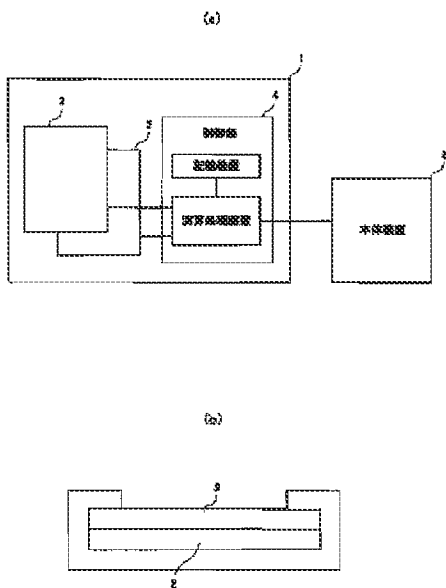
【図8】同タッチパネル上に設定されたタッチ領域を示す平面図である。

【図9】同設定されたタッチ領域の押下を認識する方法を説明するためのフローチャートである。

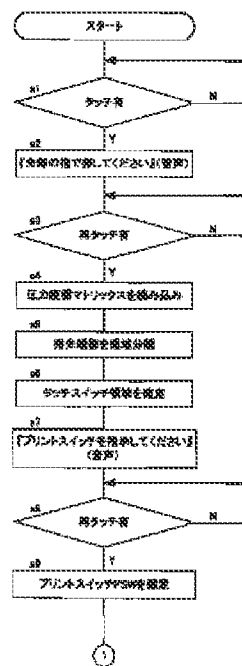
【符号の説明】

- 3 ー タッチパネル
- 3a ~ 3e ー タッチ領域
- 4 ー 制御部
- 5 ー 本体装置

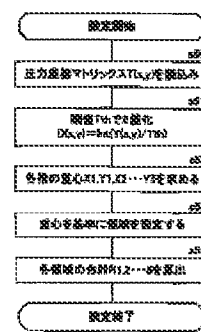
【図1】



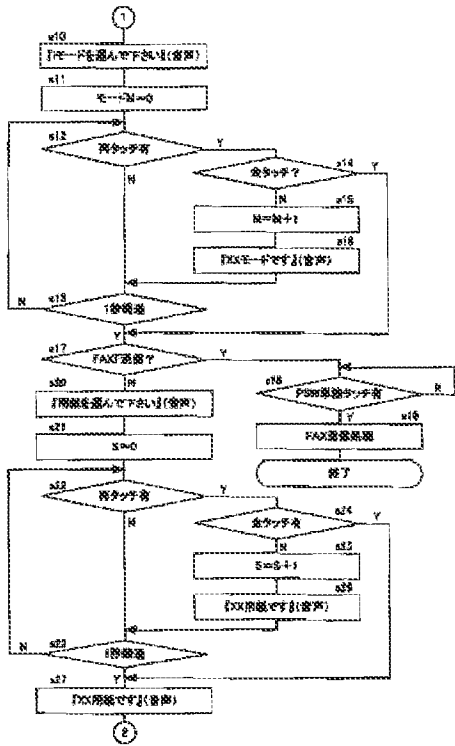
【図2】



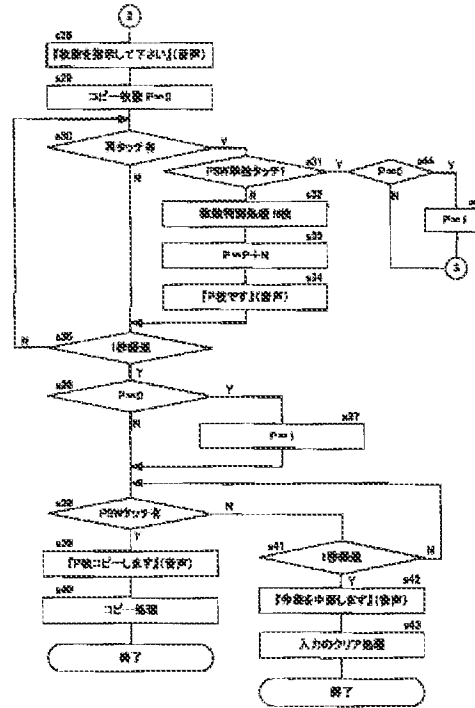
【図5】



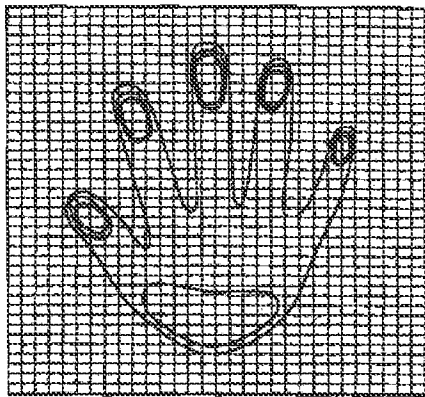
【図3】



【図4】

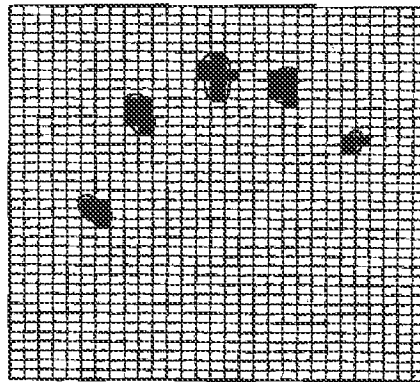


【図6】



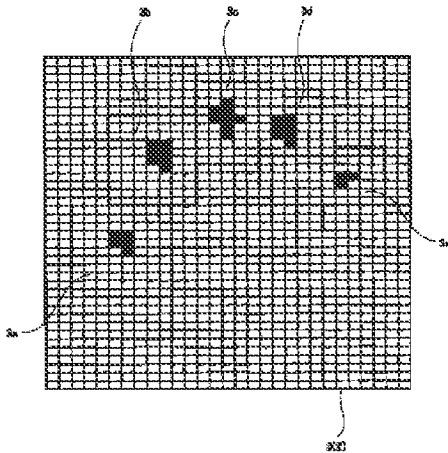
362

【図7】

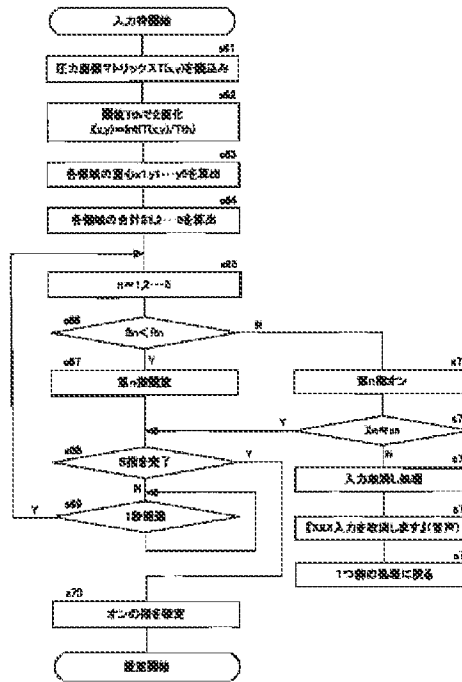


363

【図8】



【図9】



Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	13441108
Filing Date:	06-Apr-2012
Title of Invention:	Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Filer:	Carl E. Sanders/Amber JJohnson
Attorney Docket Number:	IMM174.C1 (51851/835125)

Filed as Large Entity

Utility under 35 USC 111(a) Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Extension - 1 month with \$0 paid	1251	1	150	APPLE INC. ¹⁵⁰

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Miscellaneous:				
Submission- Information Disclosure Stmt	1806	1	180	180
Total in USD (\$)				330

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	14265046
Application Number:	13441108
International Application Number:	
Confirmation Number:	8727
Title of Invention:	Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Customer Number:	34300
Filer:	Carl E. Sanders/Amber JJohnson
Filer Authorized By:	Carl E. Sanders
Attorney Docket Number:	IMM174.C1 (51851/835125)
Receipt Date:	19-NOV-2012
Filing Date:	06-APR-2012
Time Stamp:	15:38:16
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Credit Card
Payment was successfully received in RAM	\$330
RAM confirmation Number	2779
Deposit Account	
Authorized User	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part (if appl.)	Pages (if appl.)
				Apple Inc	

1	Miscellaneous Incoming Letter	Transmittal.pdf	57011 16c5ed42becdb8c009785e7143937d3337e021eb	no	2
Warnings:					
Information:					
2	Extension of Time	EOT.pdf	73450 0c3ee6389c05f17b817b4e067a96cb1e27fd9dbdc	no	1
Warnings:					
Information:					
3	Amendment After Final	Amendment.pdf	502813 98caab081684b0d2ebabeabdb54be34c712c7ac	no	11
Warnings:					
Information:					
4	Transmittal Letter	Certification.pdf	192648 61e3119fe39bf5ddd7172193f05e332e2d7858c8	no	5
Warnings:					
Information:					
5	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	08A.pdf	791338 6482c45e0b127a7cd52aea11a99cf5d6c5262d9b	no	8
Warnings:					
Information:					
This is not an USPTO supplied IDS fillable form					
6	Non Patent Literature	CNOA03252009.pdf	511416 391f03fa418014397314810602320cad13ca4036	no	10
Warnings:					
Information:					
7	Non Patent Literature	CNOA09112008.pdf	601845 109b3298581532cd6e70d7cc2c025c023c195016	no	12
Warnings:					
Information:					
8	Non Patent Literature	CNOA12252007.pdf	683640 0b9ff5830744b25d6e93d9c466dd5a6df52fae9f	no	9
Warnings:					
Information:					
9	Non Patent Literature	Communication012207.pdf	498321 ca0f8d376c8d058609dc77ec92f2c84f0b861c19	no	5

Warnings:					
Information:					
10	Non Patent Literature	Communication110810.pdf	309635 311bb139e6ee7d91e5bdf7d25017b45a112d978c	no	8
Warnings:					
Information:					
11	Non Patent Literature	Communication110910.pdf	286749 7f8e29aab34f5d4d8acc1ac6eb1f9acb9a19f31f	no	6
Warnings:					
Information:					
12	Non Patent Literature	DEOA04202012.pdf	255239 16fd98249a00a5c64f2ac2aa5c382558a7316e90	no	7
Warnings:					
Information:					
13	Foreign Reference	EP0536715A2.pdf	795016 491d6196cf2804ce75fbc2afae28ccd16c4cf87f	no	20
Warnings:					
Information:					
14	Non Patent Literature	EPOA082207.pdf	424958 35f7e194df76d06ae46bd3028554749d768373a1	no	3
Warnings:					
Information:					
15	Non Patent Literature	EPOA110910.pdf	237483 8f1ac23d0af805f6ccdcd4cf932780bae3dcde54a	no	6
Warnings:					
Information:					
16	Foreign Reference	JP6282369.pdf	2003084 536761d5c90736c7f7b9a1c19ffe4346bb255581	no	25
Warnings:					
Information:					
17	Foreign Reference	JP08044493.pdf	1483803 94f720e4ddc7bcdf73b306b4098d797d54f3c6bc	no	22
Warnings:					
Information:					
18	Foreign Reference	JP11506559.pdf	5269021 587b9b25874dc54b364bc7e6fafbe44e67636c1	no	140

APPLE INC.

Warnings:					
Information:					
19	Foreign Reference	JP2003337659.pdf	589205 7fd2d79c5af1a417ca2ee94192582f25a1f6361	no	10
Warnings:					
Information:					
20	Non Patent Literature	JPOA1072008.pdf	98606 30392bd6a1be0be64bc15b2124ee67fa78451d26	no	4
Warnings:					
Information:					
21	Non Patent Literature	JPOA05102011.pdf	121899 95b7a381fda616509dc60cf1e2469fc33a2a6f64	no	2
Warnings:					
Information:					
22	Non Patent Literature	JPOA10132009.pdf	150397 2c66e6cf59cb863f924408822f5294ad41c03f99	no	4
Warnings:					
Information:					
23	Non Patent Literature	JPOA12012011.pdf	88357 7359428529400ea7fff232ecabb812a77206e9bc	no	2
Warnings:					
Information:					
24	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	31758 a086e7bb5e8e44ca65bd3463cda988d8e8c5cda7	no	2
Warnings:					
Information:					
Total Files Size (in bytes):				16057692	

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.

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of: : Henry DaCosta
 Application No. : 13/441,108
 Filed : April 6, 2012
 For : Systems and Methods for Adaptive Interpretation of
 : Input from a Touch-Sensitive Input Device
 Examiner : Regina Liang
 Art Unit : 2699
 Confirmation No. : 8727

Mail Stop Amendment
 Commissioner for Patents
 P.O. Box 1450
 Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL

Sir:

Transmitted herewith are copies of the following documents for filing in the above-identified application:

1. Transmittal;
2. Petition for Extension of Time (1 month);
3. Amendment and Response to Final Office Action,
4. Information Disclosure Statement;
5. IDS By Applicant (Form PTO/SB/08a);
6. Eighteen (18) References; and
7. EFS-Web Payment in the amount of \$330.00
 (\$150.00 – Extension of Time; \$180.00 – IDS)

Shown below are the fees for the presentation of the amended claims:

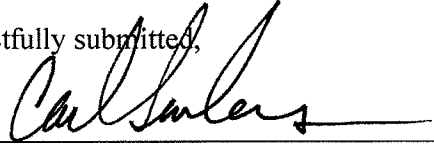
	Claims Remaining	Highest # Previously Paid For	Extra	Rate	Fee
TOTAL	21	21	0	\$ 60	\$ 0
Ind. Cls.	3	3	0	\$250	\$ 0
Multiple Dependent Claim Added..... NO					
TOTAL					\$ 0

The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees required by this action, or credit any overpayment, to Deposit Account Number 20-1430.

Respectfully submitted,

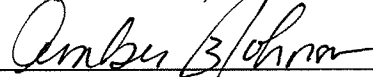
Date: November 19, 2012
KILPATRICK TOWNSEND &
STOCKTON LLP
1001 West Fourth Street
Winston-Salem, NC 27101-2400
(336) 607-7300

By:


Carl E. Sanders (Reg. No. 57,203)

Certificate of Electronic Filing

I hereby certify that this correspondence is being electronically filed with the United States Patent Office via EFS-Web, on November 19, 2012.


Amber C. Johnson

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.

PETITION FOR EXTENSION OF TIME UNDER 37 CFR 1.136(a)		Docket Number (Optional) IMM174.C1
Application Number 13/441,108	Filed April 6, 2012	
For Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input from a Touch Sensitive Input Device		
Art Unit 2699	Examiner Liang, R.	

This is a request under the provisions of 37 CFR 1.136(a) to extend the period for filing a reply in the above-identified application.

The requested extension and fee are as follows (check time period desired and enter the appropriate fee below):

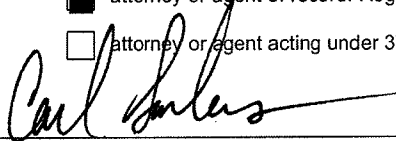
	Fee	Small Entity Fee	
<input checked="" type="checkbox"/> One month (37 CFR 1.17(a)(1))	\$150	\$75	\$ <u>150</u>
<input type="checkbox"/> Two months (37 CFR 1.17(a)(2))	\$570	\$285	\$ _____
<input type="checkbox"/> Three months (37 CFR 1.17(a)(3))	\$1,290	\$645	\$ _____
<input type="checkbox"/> Four months (37 CFR 1.17(a)(4))	\$2,010	\$1,005	\$ _____
<input type="checkbox"/> Five months (37 CFR 1.17(a)(5))	\$2,730	\$1,365	\$ _____

- Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27.
- A check in the amount of the fee is enclosed.
- Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.
- The Director has already been authorized to charge fees in this application to a Deposit Account.
- The Director is hereby authorized to charge any fees which may be required, or credit any overpayment, to Deposit Account Number 201430.
- Payment made via EFS-Web.

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.

I am the

- applicant/inventor.
- assignee of record of the entire interest. See 37 CFR 3.71. 37 CFR 3.73(b) statement is enclosed (Form PTO/SB/96).
- attorney or agent of record. Registration number 57,203.
- attorney or agent acting under 37 CFR 1.34. Registration number _____.



November 19, 2012

Signature

Date

Carl Sanders

(336) 607-7300

Typed or printed name

Telephone Number

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications. Submit multiple forms if more than one signature is required, see below*.

* Total of _____ forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 1.136(a). 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 6 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 PCT, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.



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 4 columns: APPLICATION NUMBER (13/441,108), FILING OR 371(C) DATE (04/06/2012), FIRST NAMED APPLICANT (Henry DaCosta), ATTY. DOCKET NO./TITLE (IMM174.C1 (51851/835125))

CONFIRMATION NO. 8727

34300
PATENT DEPARTMENT (51851)
KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 WEST FOURTH STREET
WINSTON-SALEM, NC 27101

PUBLICATION NOTICE



Title:Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device

Publication No.US-2012-0194472-A1

Publication Date:08/02/2012

NOTICE OF PUBLICATION OF APPLICATION

The above-identified application will be electronically published as a patent application publication pursuant to 37 CFR 1.211, et seq. The patent application publication number and publication date are set forth above.

The publication may be accessed through the USPTO's publically available Searchable Databases via the Internet at www.uspto.gov. The direct link to access the publication is currently http://www.uspto.gov/patft/.

The publication process established by the Office does not provide for mailing a copy of the publication to applicant. A copy of the publication may be obtained from the Office upon payment of the appropriate fee set forth in 37 CFR 1.19(a)(1). Orders for copies of patent application publications are handled by the USPTO's Office of Public Records. The Office of Public Records can be reached by telephone at (703) 308-9726 or (800) 972-6382, by facsimile at (703) 305-8759, by mail addressed to the United States Patent and Trademark Office, Office of Public Records, Alexandria, VA 22313-1450 or via the Internet.

In addition, information on the status of the application, including the mailing date of Office actions and the dates of receipt of correspondence filed in the Office, may also be accessed via the Internet through the Patent Electronic Business Center at www.uspto.gov using the public side of the Patent Application Information and Retrieval (PAIR) system. The direct link to access this status information is currently http://pair.uspto.gov/. Prior to publication, such status information is confidential and may only be obtained by applicant using the private side of PAIR.

Further assistance in electronically accessing the publication, or about PAIR, is available by calling the Patent Electronic Business Center at 1-866-217-9197.

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

Table with 5 columns: APPLICATION NO., FILING DATE, FIRST NAMED INVENTOR, ATTORNEY DOCKET NO., CONFIRMATION NO. Includes application details for 13/441,108 and 34300, inventor Henry DaCosta, and attorney KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP.

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

DETAILED ACTION

Claim Rejections - 35 USC § 101

1. Claims 10-15 are rejected under 35 U.S.C. 101 because the claimed invention is directed to non-statutory subject matter. As claim 10, the claim limitation recites “A computer-readable medium comprising program code”. However, the usage of the phrase “computer-readable medium” is broad enough to include both “non-transitory” and “transitory” (moving electrons, etc) media. The specification does not clearly limit the utilization of a non-transitory computer readable medium and, thus does not constitute functional descriptive material. Therefore, when the broadest reasonable interpretation of a claim covers a signal per se, the claim must be rejected under 35 U.S.C. § 101 as covering non-statutory subject matter. See *In re Nuijten*, 500 F.3d 1346, 1356-57 (Fed. Cir. 2007) (transitory embodiments are not directed to statutory subject matter).

The United States Patent and Trademark Office (USPTO) is obliged to give claims their broadest reasonable interpretation consistent with the specification during proceedings before the USPTO. See *In re Zletz*, 893 F.2d 319 (Fed. Cir. 1989) (during patent examination the pending claims must be interpreted as broadly as their terms reasonably allow). The broadest reasonable interpretation of a claim drawn to a computer readable medium (also called machine readable medium and other such variations) typically covers forms of non-transitory tangible media and transitory propagating signals per se in view of the ordinary and customary meaning of computer readable media, particularly when the specification is silent. See MPEP 2111.01.

Art Unit: 2629

When the broadest reasonable interpretation of a claim covers a signal per se, the claim must be rejected under 35 U.S.C. § 101 as covering non-statutory subject matter. See *In re Nuijten*, 500 F.3d 1346, 1356-57 (Fed. Cir. 2007) (transitory embodiments are not directed to statutory subject matter) and Interim Examination Instructions for Evaluating Subject Matter Eligibility Under 35 U.S.C. § 101, Aug. 24, 2009; p. 2.

The USPTO recognizes that applicants may have claims directed to computer readable media that cover signals per se, which the USPTO must reject under 35 U.S.C. § 101 as covering both non-statutory subject matter and statutory subject matter. In an effort to assist the patent community in overcoming a rejection or potential rejection under 35 U.S.C. § 101 in this situation, the USPTO suggests the following approach. A claim drawn to such a computer readable medium that covers both transitory and non-transitory embodiments may be amended to narrow the claim to cover only statutory embodiments to avoid a rejection under 35 U.S.C. § 101 by adding the limitation “non-transitory” to the claim. Cf. *Animals - Patentability*, 1077 Off. Gaz. Pat. Office 24 (April 21, 1987) (suggesting that applicants add the limitation “non-human” to a claim covering a multi-cellular organism to avoid a rejection under 35 U.S.C. § 101). Such an amendment would typically not raise the issue of new matter, even when the specification is silent because the broadest reasonable interpretation relies on the ordinary and customary meaning that includes signals per se. The limited situations in which such an amendment could raise issues of new matter occur, for example, when the specification does not support a non-transitory embodiment because a signal per se is the only viable embodiment such that the amended claim is

Art Unit: 2629

impermissibly broadened beyond the supporting disclosure. See, e.g., *Gentry Gallery, Inc. v. Berkline Corp.*, 134 F.3d 1473 (Fed. Cir. 1998).

Therefore, claims 10-15 are non-statutory.

Claim Rejections - 35 USC § 112

2. The following is a quotation of the first paragraph of 35 U.S.C. 112:

The specification shall contain a written description of the invention, and of the manner and process of making and using it, in such full, clear, concise, and exact terms as to enable any person skilled in the art to which it pertains, or with which it is most nearly connected, to make and use the same and shall set forth the best mode contemplated by the inventor of carrying out his invention.

Claims 1-21 are rejected under 35 U.S.C. 112, first paragraph, as failing to comply with the written description requirement. The claim(s) contains subject matter which was not described in the specification in such a way as to reasonably convey to one skilled in the relevant art that the inventor(s), at the time the application was filed, had possession of the claimed invention.

The specification on [0022] merely discloses “the haptic effects result from various actions by a user interfacing with a touch-sensitive input device, and the effects may be based on the user's intent as determined by the processor 106. Haptic effects may also result from interaction with software executing on a device in communication with the touch-sensitive input device”, which implies the system outputting the haptic effect based on the touch input. However, the specification does not disclose how to determine a haptic effect based on the received contact data, therefore the specification does not provide support for "receiving contact data from an input device; and

Art Unit: 2629

determining whether to output a haptic effect based on the contact data” as is now claimed in independent claims 1, 10, and 16.

The specification on [0031] discloses “If the finger was not previously on the touchpad (102), the processor (106) starts a first tick count 208. The first tick count is used to determine the length of time the finger remains on the key and is used in other parts of the algorithm for gesture recognition”. The specification does not teach how to determine a gesture associated with the contact data. Thus, the specification does not provide support for “determining a gesture associated with the contact data” as is now claimed in claims 3, 12, 18 and “determining a gesture comprises determining one of a tapping or a pressing gesture” as is now claimed in claims 4, 13, 19.

The specification also does not disclose any software and does not provide support for “determining whether a contact is made on a softkey based on the position data” as is now claimed in claim 7.

Claim Rejections - 35 USC § 102

3. The following is a quotation of the appropriate paragraphs of 35 U.S.C. 102 that form the basis for the rejections under this section made in this Office action:

A person shall be entitled to a patent unless –

(b) the invention was patented or described in a printed publication in this or a foreign country or in public use or on sale in this country, more than one year prior to the date of application for patent in the United States.

4. Claims 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14-17, 20, 21 are rejected under 35 U.S.C. 102(b) as being anticipated by Fujita et al (US 6,118,435).

As to claim 1, Figs. 1 and 2 of Fujita discloses a system and a method comprising: receiving contact data from an input device (a touch on the touch panel 3); determining whether to output a haptic effect based on the contact data; and outputting the haptic effect based on the contact data (col. 8, lines 35-58 for example).

As to claim 2, Fujita teaches the contact data comprises an actual pressure (pressing the touch panel at a pressure greater than the predetermined level P_t , see col. 8, lines 48-55) and a pseudo pressure (col. 8, lines 42-47).

As to claim 5, Fujita teaches the touch panel can be a capacitance type touch panel (col. 5, lines 38-40), which reads on the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact as claimed.

As to claim 6, Fujita teaches the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device (touch on the switch regions 3a).

As to claims 10 and 16, note the discussion of claim 1 above. Furthermore, it is inherent Fujita's display unit with touch panel including memory (computer-readable medium).

As to claims 11, 17, Fujita teaches the contact data comprises an actual pressure (pressing the touch panel at a pressure greater than the predetermined level P_t , see col. 8, lines 48-55) and a pseudo pressure (col. 8, lines 42-47).

As to claims 14, 20, Fujita teaches the touch panel can be a capacitance type touch panel (col. 5, lines 38-40), which reads on the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact as claimed.

As to claims 15, 21, Fujita teaches the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device (touch on the switch regions 3a).

Claim Rejections - 35 USC § 103

5. The following is a quotation of 35 U.S.C. 103(a) which forms the basis for all obviousness rejections set forth in this Office action:

(a) A patent may not be obtained though the invention is not identically disclosed or described as set forth in section 102 of this title, if the differences between the subject matter sought to be patented and the prior art are such that the subject matter as a whole would have been obvious at the time the invention was made to a person having ordinary skill in the art to which said subject matter pertains. Patentability shall not be negated by the manner in which the invention was made.

6. Claims 3, 4, 12, 13, 18, 19 are rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Fujita in view of Hsu et al (US 7,030,860 hereinafter Hsu).

As to claims 3, 4, 12, 13, 18, 19, Fujita does not disclose a gesture associated with the contact data. However, Hsu teaches a touch sensing system comprising determining a gesture associated with touch input on the touch screen, and the gesture comprising a tapping gesture (col. 5, lines 40-44, col. 6, lines 25-27). Thus, it would have been obvious to one having ordinary skill in the art at the time the invention was made to modify the system of Fujita to have a tapping gesture as taught by Hsu so as to provide a touch sensor system equipped with a processor capable of recognizing gestures such as tapping to increase the flexibility of user input (col. 2, lines 62-65 of Hsu).

7. Claim 7 is rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Fujita in view of Anderson (US 6,154,210).

As to claim 7, Fujita does not disclose a contact is made on a softkey based on the position data. However, Anderson teaches a touch screen comprising softkeys (905a-905c, Fig. 9B), and a contact on the touch screen is made on a softkey. Thus, it would have been obvious to one having ordinary skill in the art at the time the invention was made to modify the touch input device of Fujita to have softkey as taught by Anderson so as to provide programmable function keys on the touch input device.

8. Claims 8 and 9 are rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Fujita in view of Gerpheide et al (US 6,730,863 hereinafter Gerpheide).

As to claim 8, Fujita does not disclose calculating a first value associated with a speed of movement of a contact across the input device; comparing the first value to a speed threshold value; and outputting a signal if the first value is less than the speed threshold value. However, Gerpheide teaches a touchpad device comprising calculating a first value associated with a speed of movement of a contact across the input device; comparing the first value to a speed threshold value; and outputting a signal if the first value is less than the speed threshold value (col. 7, lines 16-33). Thus, it would have been obvious to one having ordinary skill in the art at the time the invention was made to modify the input device of Fujita to have the feature as taught by Gerpheide for providing precise movement control on the touchpad.

As to claim 9, Gerpheide teaches applying a speed filter to the first value before comparing the speed to the speed threshold value (col. 7, lines 1-3).

Art Unit: 2629

9. Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to REGINA LIANG whose telephone number is (571)272-7693. The examiner can normally be reached on Monday-Friday.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, William Boddie can be reached on (571) 272-0666. 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). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative or access to the automated information system, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/REGINA LIANG/
Primary Examiner, Art Unit 2629

Notice of References Cited	Application/Control No. 13/441,108	Applicant(s)/Patent Under Reexamination DACOSTA ET AL.	
	Examiner REGINA LIANG	Art Unit 2629	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*	Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	Classification
*	A US-6,118,435	09-2000	Fujita et al.	345/173
*	B US-6,154,210	11-2000	Anderson, Eric C.	345/173
*	C US-6,730,863	05-2004	Gerpheide et al.	345/174
*	D US-7,030,860	04-2006	Hsu et al.	345/173
	E US-			
	F US-			
	G US-			
	H US-			
	I US-			
	J US-			
	K US-			
	L US-			
	M US-			


FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*	Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	Classification
	N				
	O				
	P				
	Q				
	R				
	S				
	T				

NON-PATENT DOCUMENTS

*	Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	Classification
	Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)				
	U				
	V				
	W				
	X				

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

Search Notes 	Application/Control No. 13441108	Applicant(s)/Patent Under Reexamination DACOSTA ET AL.
	Examiner REGINA LIANG	Art Unit 2629

SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
345	173, 174	7/12/2012	RL
178	18.01, 18.03, 18.06	7/12/2012	RL
715	701, 702	7/12/2012	RL

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
East and inventor name searched	7/12/2012	RL

INTERFERENCE SEARCH			
Class	Subclass	Date	Examiner

--	--

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
S1	1	"8164573".pn.	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2012/07/12 10:38
S2	75	dacosta-h\$.in.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2012/07/12 10:41
S3	17	S2 and haptic	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2012/07/12 10:41
S4	1	"8164573".pn. and gesture	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2012/07/12 10:48
S5	50971	(haptic tactile force) adj2 (feedback effect)	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 11:24
S6	1234	S5 and 345/173.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 11:25
S7	174	S6 and @ad<="20031126"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 11:25
S8	0	"8164573".pn. and softkey	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2012/07/12 11:29
S9	81	pseudo adj pressure	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 11:44
S10	7	S9 and "345"/\$.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 11:44
S11	31	S9 and @ad<="20031126"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 11:45
S12	810	pseudo adj2 (press\$3 touch\$3 contact\$3 forc\$3)	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 11:47
S13	44	S12 and "345"/\$.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 11:47
S14	15	S13 and @ad<="20031126"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 11:47
S15	0	"6118435".pn. and pacacitance	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 12:08
S16	1	"6118435".pn. and capacit\$4	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 12:09
S17	8	S12 and "715"/\$.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 12:16
S18	66	tapping adj gesture	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2012/07/12 14:37
S19	19	pressing adj gesture	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2012/07/12 14:37
S20	1	S18 and S19	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2012/07/12 14:37
S21	13	S18 and 345/173.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2012/07/12 14:38

APPLE INC.

EXHIBIT 1002 - PAGE 399

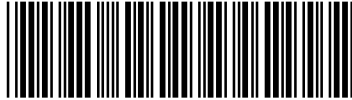
S22	1935	tap\$4 with gesture	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2012/07/12 14:38
S23	637	S22 and 345/173.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2012/07/12 14:39
S24	51	S23 and @ad<="20031126"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 14:39
S25	50	softkey and 345/173.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 14:43
S26	18	S25 and @ad<="20031126"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 14:43

EAST Search History (Interference)

< This search history is empty >

7/12/2012 3:10:57 PM

C:\Users\rliang\Documents\EAST\Workspaces\13441108.wsp

Index of Claims 	Application/Control No. 13441108	Applicant(s)/Patent Under Reexamination DACOSTA ET AL.
	Examiner REGINA LIANG	Art Unit 2629

✓	Rejected
=	Allowed

-	Cancelled
÷	Restricted

N	Non-Elected
I	Interference

A	Appeal
O	Objected

Claims renumbered in the same order as presented by applicant
 CPA
 T.D.
 R.1.47

CLAIM		DATE							
Final	Original	07/12/2012							
	1	✓							
	2	✓							
	3	✓							
	4	✓							
	5	✓							
	6	✓							
	7	✓							
	8	✓							
	9	✓							
	10	✓							
	11	✓							
	12	✓							
	13	✓							
	14	✓							
	15	✓							
	16	✓							
	17	✓							
	18	✓							
	19	✓							
	20	✓							
	21	✓							



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 7 columns: APPLICATION NUMBER, FILING or 371(c) DATE, GRP ART UNIT, FIL FEE REC'D, ATTY. DOCKET NO, TOT CLAIMS, IND CLAIMS. Row 1: 13/441,108, 04/06/2012, 2629, 1310, IMM174.C1 (51851/835125), 21, 3

CONFIRMATION NO. 8727

34300
PATENT DEPARTMENT (51851)
KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 WEST FOURTH STREET
WINSTON-SALEM, NC 27101

FILING RECEIPT



Date Mailed: 04/23/2012

Receipt is acknowledged of this non-provisional patent application. The application will be taken up for examination in due course. Applicant will be notified as to the results of the examination. Any correspondence concerning the application must include the following identification information: the U.S. APPLICATION NUMBER, FILING DATE, NAME OF APPLICANT, and TITLE OF INVENTION. Fees transmitted by check or draft are subject to collection. Please verify the accuracy of the data presented on this receipt. If an error is noted on this Filing Receipt, please submit a written request for a Filing Receipt Correction. Please provide a copy of this Filing Receipt with the changes noted thereon. If you received a "Notice to File Missing Parts" for this application, please submit any corrections to this Filing Receipt with your reply to the Notice. When the USPTO processes the reply to the Notice, the USPTO will generate another Filing Receipt incorporating the requested corrections

Applicant(s)

Henry DaCosta, Montreal, CANADA;
Christophe Ramstein, San Francisco, CA;
Danny Grant, Laval, CANADA;

Assignment For Published Patent Application

Immersion Corporation, San Jose, CA

Power of Attorney: The patent practitioners associated with Customer Number 34300

Domestic Priority data as claimed by applicant

This application is a CON of 10/723,778 11/26/2003 PAT 8164573

Foreign Applications (You may be eligible to benefit from the Patent Prosecution Highway program at the USPTO. Please see http://www.uspto.gov for more information.)

If Required, Foreign Filing License Granted: 04/19/2012

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is US 13/441,108

Projected Publication Date: 08/02/2012

Non-Publication Request: No

Early Publication Request: No

Title

Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device

Preliminary Class

345

PROTECTING YOUR INVENTION OUTSIDE THE UNITED STATES

Since the rights granted by a U.S. patent extend only throughout the territory of the United States and have no effect in a foreign country, an inventor who wishes patent protection in another country must apply for a patent in a specific country or in regional patent offices. Applicants may wish to consider the filing of an international application under the Patent Cooperation Treaty (PCT). An international (PCT) application generally has the same effect as a regular national patent application in each PCT-member country. The PCT process **simplifies** the filing of patent applications on the same invention in member countries, but **does not result** in a grant of "an international patent" and does not eliminate the need of applicants to file additional documents and fees in countries where patent protection is desired.

Almost every country has its own patent law, and a person desiring a patent in a particular country must make an application for patent in that country in accordance with its particular laws. Since the laws of many countries differ in various respects from the patent law of the United States, applicants are advised to seek guidance from specific foreign countries to ensure that patent rights are not lost prematurely.

Applicants also are advised that in the case of inventions made in the United States, the Director of the USPTO must issue a license before applicants can apply for a patent in a foreign country. The filing of a U.S. patent application serves as a request for a foreign filing license. The application's filing receipt contains further information and guidance as to the status of applicant's license for foreign filing.

Applicants may wish to consult the USPTO booklet, "General Information Concerning Patents" (specifically, the section entitled "Treaties and Foreign Patents") for more information on timeframes and deadlines for filing foreign patent applications. The guide is available either by contacting the USPTO Contact Center at 800-786-9199, or it can be viewed on the USPTO website at <http://www.uspto.gov/web/offices/pac/doc/general/index.html>.

For information on preventing theft of your intellectual property (patents, trademarks and copyrights), you may wish to consult the U.S. Government website, <http://www.stopfakes.gov>. Part of a Department of Commerce initiative, this website includes self-help "toolkits" giving innovators guidance on how to protect intellectual property in specific countries such as China, Korea and Mexico. For questions regarding patent enforcement issues, applicants may call the U.S. Government hotline at 1-866-999-HALT (1-866-999-4158).

LICENSE FOR FOREIGN FILING UNDER

Title 35, United States Code, Section 184

Title 37, Code of Federal Regulations, 5.11 & 5.15

GRANTED

The applicant has been granted a license under 35 U.S.C. 184, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" followed by a date appears on this form. Such licenses are issued in all applications where the conditions for issuance of a license have been met, regardless of whether or not a license may be required as

set forth in 37 CFR 5.15. The scope and limitations of this license are set forth in 37 CFR 5.15(a) unless an earlier license has been issued under 37 CFR 5.15(b). The license is subject to revocation upon written notification. The date indicated is the effective date of the license, unless an earlier license of similar scope has been granted under 37 CFR 5.13 or 5.14.

This license is to be retained by the licensee and may be used at any time on or after the effective date thereof unless it is revoked. This license is automatically transferred to any related applications(s) filed under 37 CFR 1.53(d). This license is not retroactive.

The grant of a license does not in any way lessen the responsibility of a licensee for the security of the subject matter as imposed by any Government contract or the provisions of existing laws relating to espionage and the national security or the export of technical data. Licensees should apprise themselves of current regulations especially with respect to certain countries, of other agencies, particularly the Office of Defense Trade Controls, Department of State (with respect to Arms, Munitions and Implements of War (22 CFR 121-128)); the Bureau of Industry and Security, Department of Commerce (15 CFR parts 730-774); the Office of Foreign Assets Control, Department of Treasury (31 CFR Parts 500+) and the Department of Energy.

NOT GRANTED

No license under 35 U.S.C. 184 has been granted at this time, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" DOES NOT appear on this form. Applicant may still petition for a license under 37 CFR 5.12, if a license is desired before the expiration of 6 months from the filing date of the application. If 6 months has lapsed from the filing date of this application and the licensee has not received any indication of a secrecy order under 35 U.S.C. 181, the licensee may foreign file the application pursuant to 37 CFR 5.15(b).

SelectUSA

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, facilitate, and accelerate 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.



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
13/441,108	04/06/2012	Henry DaCosta	IMM174.C1 (51851/835125)

CONFIRMATION NO. 8727

POA ACCEPTANCE LETTER

34300
PATENT DEPARTMENT (51851)
KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 WEST FOURTH STREET
WINSTON-SALEM, NC 27101



Date Mailed: 04/23/2012

NOTICE OF ACCEPTANCE OF POWER OF ATTORNEY

This is in response to the Power of Attorney filed 04/06/2012.

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.

/gkejela/

Office of Data Management, Application Assistance Unit (571) 272-4000, or (571) 272-4200, or 1-888-786-0101

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: 34300

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:

OR

<input type="checkbox"/> Firm or Individual Name			
Address			
City	State	Zip	
Country			
Telephone			Email

Assignee Name and Address:

Immersion Corporation
 801 Fox Lane
 San Jose, California 95131

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	<i>Catherine Maresh</i>	Date	March 27, 2009
Name	Catherine Maresh	Telephone	408-350-8819
Title	Senior IP Counsel		

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 displays a valid OMB control number.

STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(b)

Applicant/Patent Owner: Immersion Corporation

Application No./Patent No.: To be assigned Filed/Issue Date: Herewith

Titled: Systems And Methods For Adaptive Interpretation Of Input From A Touch-Sensitive Input Device

Immersion Corporation, 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 015840, Frame 0243, 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: _____ 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: _____

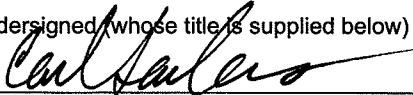
The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at
Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

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.


Signature

April 6, 2012
Date

Carl Sanders
Printed or Typed Name

Attorney for Applicant
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.

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:				
Filing Date:				
Title of Invention:	Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device			
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta			
Filer:	Carl E. Sanders/Catherine Anderson			
Attorney Docket Number:	51851/835125 (IMM174.C1)			
Filed as Large Entity				
Utility under 35 USC 111(a) Filing Fees				
Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Basic Filing:				
Utility application filing	1011	1	380	380
Utility Search Fee	1111	1	620	620
Utility Examination Fee	1311	1	250	250
Pages:				
Claims:				
Claims in excess of 20	1202	1	60	60
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
Total in USD (\$)				1310

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	12485794
Application Number:	13441108
International Application Number:	
Confirmation Number:	8727
Title of Invention:	Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Customer Number:	34300
Filer:	Carl E. Sanders/Catherine Anderson
Filer Authorized By:	Carl E. Sanders
Attorney Docket Number:	51851/835125 (IMM174.C1)
Receipt Date:	06-APR-2012
Filing Date:	
Time Stamp:	11:50:39
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Credit Card
Payment was successfully received in RAM	\$1310
RAM confirmation Number	9008
Deposit Account	
Authorized User	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part (if appl.)	Pages (if appl.)
				Apple Inc	

1	Transmittal of New Application	835125transmittal.pdf	80353 12d992f4c614d11bfc2dea0fe238c30be44e d122	no	1
Warnings:					
Information:					
2	Application Data Sheet	835125ADS.pdf	231550 0153ef854b2c0b72208db62fb17ed36f373 b4e1b	no	4
Warnings:					
Information:					
This is not an USPTO supplied ADS fillable form					
3		835125appl.pdf	178719 101941a6744ac6bc4343401da2bada356c1 4a9ea	yes	23
	Multipart Description/PDF files in .zip description				
	Document Description		Start	End	
	Specification		1	19	
	Claims		20	22	
	Abstract		23	23	
Warnings:					
Information:					
4	Drawings-only black and white line drawings	835125figs.pdf	63397 84a248291a97eba29f97d0338fb4afbaa4d5 377c	no	4
Warnings:					
Information:					
5	Oath or Declaration filed	835125dec.pdf	211232 e6dd6e72788838bfc3eb17ced1f20cc5745 1988	no	4
Warnings:					
Information:					
6	Power of Attorney	835125POA.pdf	72147 8982b4998291390223da641fd3062e44abe 0fe8d	no	1
Warnings:					
Information:					
7	Assignee showing of ownership per 37 CFR 3.73(b).	835125statement.pdf	74373 0c65d3d4b9c277e8b68bb5f1e1f584b61c9 0e4f9	no	1
Warnings:					
Information:					
APPLE INC.					

8	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	36030	no	2
			413dba7a3aaa2c2811a4556e281cdb28f8204c3e		

Warnings:

Information:

Total Files Size (in bytes):	947801
-------------------------------------	--------

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.

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.

UTILITY PATENT APPLICATION TRANSMITTAL (Only for new nonprovisional applications under 37 CFR 1.53(b))	Attorney Docket No.	IMM174.C1 (51851/835125)
	First Inventor	Henry DaCosta
	Title	Systems And Methods For Adaptive . .
	Express Mail Label No.	

APPLICATION ELEMENTS See MPEP chapter 600 concerning utility patent application contents.	ADDRESS TO: Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria VA 22313-1450
---	---

1. **Fee Transmittal Form** (e.g., PTO/SB/17)
2. **Applicant claims small entity status.**
See 37 CFR 1.27.
3. **Specification** [Total Pages 23]
Both the claims and abstract must start on a new page
(For information on the preferred arrangement, see MPEP 608.01(a))
4. **Drawing(s)** (35 U.S.C. 113) [Total Sheets 4]
5. **Oath or Declaration** [Total Sheets 4]
 a. Newly executed (original or copy)
 b. A copy from a prior application (37 CFR 1.63(d))
 (for continuation/divisional with Box 18 completed)
 i. **DELETION OF INVENTOR(S)**
 Signed statement attached deleting inventor(s)
 name in the prior application, see 37 CFR
 1.63(d)(2) and 1.33(b).
6. **Application Data Sheet.** See 37 CFR 1.76
7. **CD-ROM or CD-R** in duplicate, large table or
Computer Program (Appendix)
 Landscape Table on CD
8. **Nucleotide and/or Amino Acid Sequence Submission**
(if applicable, items a. - c. are required)
 a. Computer Readable Form (CRF)
 b. Specification Sequence Listing on:
 i. CD-ROM or CD-R (2 copies); or
 ii. Paper
 c. Statements verifying identity of above copies

ACCOMPANYING APPLICATION PARTS

9. **Assignment Papers** (cover sheet & document(s))
Name of Assignee _____
10. **37 CFR 3.73(b) Statement** **Power of Attorney**
(when there is an assignee)
11. **English Translation Document** (if applicable)
12. **Information Disclosure Statement** (PTO/SB/08 or PTO-1449)
 Copies of citations attached
13. **Preliminary Amendment**
14. **Return Receipt Postcard** (MPEP 503)
(Should be specifically itemized)
15. **Certified Copy of Priority Document(s)**
(if foreign priority is claimed)
16. **Nonpublication Request** under 35 U.S.C. 122(b)(2)(B)(i).
Applicant must attach form PTO/SB/35 or equivalent.
17. **Other: Fee Generated Via EFS-Web**

18. If a CONTINUING APPLICATION, check appropriate box, and supply the requisite information below and in the first sentence of the specification following the title, or in an Application Data Sheet under 37 CFR 1.76:

Continuation Divisional Continuation-in-part (CIP) of prior application No.: 10/723,778.....

Prior application information: Examiner Regina Liang Art Unit: 2629

19. CORRESPONDENCE ADDRESS

The address associated with Customer Number: 34300 OR Correspondence address below

Name		Address	
City	State	Zip Code	
Country	Telephone	Email	

Signature 	Date <u>April 6, 2012</u>
Name (Print/Type) Carl Sanders	Registration No. (Attorney/Agent) 57,203

This collection of information is required by 37 CFR 1.53(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 contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76		Attorney Docket Number	IMM174.C1 (51851/835125)
		Application Number	
Title of Invention	Systems And Methods For Adaptive Interpretation Of Input From A Touch-Sensitive Input Device		
<p>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.</p> <p>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.</p>			

Secrecy Order 37 CFR 5.2

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.)

Applicant Information:

Applicant 1				
Applicant Authority		<input checked="" type="radio"/> Inventor		<input type="radio"/> Legal Representative under 35 U.S.C. 117
				<input type="radio"/> Party of Interest under 35 U.S.C. 118
Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Henry		DaCosta	
Residence Information (Select One) <input type="radio"/> US Residency <input checked="" type="radio"/> Non US Residency <input type="radio"/> Active US Military Service				
City	Montreal	Country Of Residence	CA	
Citizenship under 37 CFR 1.41(b)	CA			
Mailing Address of Applicant:				
Address 1	11700 Gilles Trottier			
Address 2				
City	Montreal	State/Province	QC	
Postal Code	H1E 5R9	Country	CA	
Applicant 2				
Applicant Authority		<input checked="" type="radio"/> Inventor		<input type="radio"/> Legal Representative under 35 U.S.C. 117
				<input type="radio"/> Party of Interest under 35 U.S.C. 118
Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Christophe		Ramstein	
Residence Information (Select One) <input checked="" type="radio"/> US Residency <input type="radio"/> Non US Residency <input type="radio"/> Active US Military Service				
City	San Francisco	State/Province	CA	Country of Residence US
Citizenship under 37 CFR 1.41(b)	FR			
Mailing Address of Applicant:				
Address 1	818 Union Street			
Address 2				
City	San Francisco	State/Province	CA	
Postal Code	94019	Country	US	
Applicant 3				
Applicant Authority		<input checked="" type="radio"/> Inventor		<input type="radio"/> Legal Representative under 35 U.S.C. 117
				<input type="radio"/> Party of Interest under 35 U.S.C. 118
Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Danny		Grant	
Residence Information (Select One) <input type="radio"/> US Residency <input checked="" type="radio"/> Non US Residency <input type="radio"/> Active US Military Service				
City	Laval	Country Of Residence	CA	

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.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	IMM174.C1 (51851/835125)
	Application Number	
Title of Invention	Systems And Methods For Adaptive Interpretation Of Input From A Touch-Sensitive Input Device	

Citizenship under 37 CFR 1.41(b)	CA		
Mailing Address of Applicant:			
Address 1	1784 de Lunebourg		
Address 2			
City	Laval	State/Province	QC
Postal Code	H7M 2A1	Country	CA
All Inventors Must Be Listed - Additional Inventor Information blocks may be generated within this form by selecting the Add button.			<input type="button" value="Add"/>

Correspondence Information:

Enter either Customer Number or complete the Correspondence Information section below. 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	34300
Email Address	<input type="button" value="Add Email"/> <input type="button" value="Remove Email"/>

Application Information:

Title of the Invention	Systems And Methods For Adaptive Interpretation Of Input From A Touch-Sensitive Input Device		
Attorney Docket Number	IMM174.C1 (51851/835125)	Small Entity Status Claimed	<input type="checkbox"/>
Application Type	Nonprovisional		
Subject Matter	Utility		
Suggested Class (if any)		Sub Class (if any)	
Suggested Technology Center (if any)			
Total Number of Drawing Sheets (if any)	4	Suggested Figure for Publication (if any)	

Publication Information:

<input type="checkbox"/> Request Early Publication (Fee required at time of Request 37 CFR 1.219)
<input type="checkbox"/> Request Not to Publish. 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 has not and will not 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). Enter either 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)

APPLE INC.

EXHIBIT 1002 - PAGE 416

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.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76		Attorney Docket Number	IMM174.C1 (51851/835125)
		Application Number	
Title of Invention	Systems And Methods For Adaptive Interpretation Of Input From A Touch-Sensitive Input Device		
Customer Number	34300		

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(a)(2) or CFR 1.78(a)(4), and need not otherwise be made part of the specification.

Prior Application Status		<input type="button" value="Remove"/>	
Application Number	Continuity Type	Prior Application Number	Filing Date (YYYY-MM-DD)
	Continuation of	10723778	2003-11-26

Additional Domestic Benefit/National Stage Data may be generated within this form by selecting the **Add** button.

Foreign Priority Information:

This section allows for the applicant to claim benefit of foreign priority and to identify any prior foreign application for which priority is not claimed. 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(a).

<input type="button" value="Remove"/>			
Application Number	Country ¹	Parent Filing Date (YYYY-MM-DD)	Priority Claimed
			<input type="radio"/> Yes <input checked="" type="radio"/> No

Additional Foreign Priority Data may be generated within this form by selecting the **Add** button.

Assignee Information:

Providing this information in the application data sheet does not substitute for compliance with any requirement of part 3 of Title 37 of the CFR to have an assignment recorded in the Office.

Assignee 1

If the Assignee is an Organization check here.

Organization Name | Immersion Corporation

Mailing Address Information:

Address 1	30 Rio Robles		
Address 2			
City	San Jose	State/Province	CA
Country	US	Postal Code	95134
Phone Number		Fax Number	
Email Address			

Additional Assignee Data may be generated within this form by selecting the **Add** button.

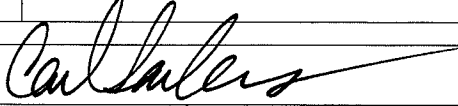
Signature:

A signature of the applicant or representative is required in accordance with 37 CFR 1.33 and 10.18. Please see 37 CFR 1.4(d) for the form of the signature.

APPLE INC.

EXHIBIT 1002 - PAGE 417

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.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76		Attorney Docket Number		IMM174.C1 (51851/835125)	
		Application Number			
Title of Invention		Systems And Methods For Adaptive Interpretation Of Input From A Touch-Sensitive Input Device			
Signature				Date (YYYY-MM-DD)	
				April 6, 2012	
First Name	Carl	Last Name	Sanders	Registration Number	57203

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.**

**SYSTEMS AND METHODS FOR ADAPTIVE INTERPRETATION OF INPUT
FROM A TOUCH-SENSITIVE INPUT DEVICE**

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

[0001] This application is a continuation of U.S. Patent Application No. 10/723,778, filed November 26, 2003, entitled "Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input from a Touch-Sensitive Device," now U.S. Patent No. _____, the entirety of which is hereby incorporated by reference.

NOTICE OF COPYRIGHT PROTECTION

[0002] A section of the disclosure of this patent document and its figures contain material subject to copyright protection. The copyright owner has no objection to the facsimile reproduction by anyone of the patent document, but otherwise reserves all copyright rights whatsoever.

FIELD OF THE INVENTION

[0003] The present invention generally relates to receiving input from a touch-sensitive input device. This invention more particularly relates to adaptive interpretation of input received from a touch-sensitive input device.

BACKGROUND

[0004] A variety of input devices may be used to provide position and control data to programs executing on computers, cell phones, and other processor-equipped devices. These input devices include mice, trackballs, touchpads, touch screens, touch panels, and various other devices. While the mouse and trackball provide distinct control

elements for performing positioning and other control actions, the touchpad combines positioning and control.

[0005] For example, a conventional mouse includes a ball or optical sensor for determining changes in position of the mouse. The mouse also includes one or more buttons for performing a control function, such as selecting a graphical representation on a screen. In these systems, a user's intent to make a positional change or provide control input is apparent to the system.

[0006] In contrast, conventional touchpads combine the position and control functionality in a way that often masks the user's intent to make a positional change to provide control input. A user moves a finger along a touchpad to reposition a cursor. A user may also perform gestures to simulate functions of the buttons of a mouse, such as drag, click, and double-click. In either case, the user's finger is in contact with the surface of the touchpad. Changes in position on the touchpad and in the pressure exerted on the surface of the touchpad must be used to determine the user's intent. Because of the variety of users that may interact with a touchpad and the variety of functions that may be performed, determining the user's intent based on a gesture on a touchpad is difficult. Variables affecting the ability of a program to determine what a user is attempting to do include the following: the physical difference between users; the different angles at which a user may place their finger while using a touchpad; the variance in pressure between different users and between the same user; the movement of the finger across the touchpad while simultaneously attempting to perform actions on the touchpad. U.S. Patent Number 6,414,671 to Gillespie, *et al.* describes one conventional method for recognizing a user's gesture as a drag gesture.

[0007] Thus, a method and system are needed for accurately determining a user's intent based on data supplied by a touch-sensitive input device.

SUMMARY

[0008] An embodiment of the present invention provides systems and methods for adaptive interpretation of input received from a touch-sensitive input device by receiving a pressure signal indicating a pressure from the input device, comparing the pseudo pressure signal to an adaptive pressure threshold value, and outputting a signal if the pseudo pressure signal is greater than the adaptive pressure threshold value. Further details and advantages of embodiments of the present invention are set forth below.

BRIEF DESCRIPTION OF THE FIGURES

[0009] These and other features, aspects, and advantages of the present invention are better understood when the following Detailed Description is read with reference to the accompanying drawings, wherein:

[0010] Figure 1 illustrates an exemplary environment for implementation of one embodiment of the present invention;

[0011] Figure 2 is a flow chart illustrating a process or algorithm for detecting finger presses on a touchpad in one embodiment of the present invention;

[0012] Figure 3 is a flow chart illustrating a process for detecting a finger press on a touchpad in another embodiment of the present invention; and

[0013] Figure 4 is a group of charts illustrating various filters that may be utilized in embodiments of the present invention.

DETAILED DESCRIPTION

[0014] Referring now to the drawings in which like numerals indicate like elements throughout the several figures, Figure 1 illustrates an exemplary environment for implementation of an embodiment of the present invention. The embodiment shown includes a touch-sensitive device commonly called a touchpad 102. Touchpad 102 senses the position of a conductor, such as a finger, on the surface of the touchpad (102). The touchpad (102) is further able to provide a position, comprising X and Y parameters, as well as a pressure, Z parameter, as an output signal. Conventional touchpads are very accurate in determining and providing the position of the conductor. For example, some conventional touchpads have resolutions greater than 1000 dpi. However, conventional touchpads are less accurate in determining and providing the pressure exerted on the touchpad. Other embodiments of the present invention may use other touch-sensitive input devices, such as a touch panel or touch screen.

[0015] The touchpad 102 shown does not sense an actual pressure. Instead, the pressure reading from the touchpad 102 is a pseudo pressure. Touchpads work by utilizing resistance, capacitance, or membrane switches. The touchpad 102 shown in Figure 1 utilizes capacitance, however, an embodiment of the present invention may be implemented in conjunction with any touch-sensitive input device, including resistive and membrane-switch touchpads. In other embodiments, actual pressure may be sensed. For example, in one embodiment, a touch screen with an attached explicit pressure sensor is utilized.

[0016] Capacitance-based touchpads are well known to those skilled in the art, and therefore, only a basic description of their function is provided herein. A capacitance

touchpad, such as touchpad 102 shown in Figure 1, includes two sets of wires, which are perpendicular to one another and configured so that a gap is formed between them.

When a user places a conductor, such as a finger, on the touchpad 102, wires of the two perpendicular sets are brought together and form a capacitance. The touchpad 102 measures which of the wires in each of the two sets has the most capacitance to determine where the conductor is touching the touchpad 102 and, based on this information, provides the X and Y coordinates of the position of the conductor on the touchpad 102.

[0017] The touchpad 102 also provides a pseudo pressure, Z. The pseudo pressure is based on the amount of capacitance resulting from the conductor touching the touchpad 102. Accordingly, the amount of capacitance is not a direct measure of pressure but rather a pseudo pressure.

[0018] In other words, the pseudo pressure or Z parameter provided by the touchpad 102 is not a measure of the actual vertical displacement by a conductor at a single point on the touchpad 102, but rather an estimation of the vertical displacement based on the size of the capacitance change. The pseudo pressure may not accurately represent the amount of pressure actually exerted on the touchpad 102. For example, the larger the surface of the conductor used on the touchpad 102, e.g., a user's finger, the larger the change in capacitance per amount of pressure exerted. As would be expected, if a user presses heavily against the touchpad 102 with a fleshy part of the finger, the amount of touchpad 102 area covered by the finger is greater than when the same part of the finger is touching lightly. However, what is less obvious is that the area covered, and the corresponding pseudo pressure, is also greater than when the user presses heavily with a bony part of a finger.

[0019] Additionally, the difference in the features of different conductors, for instance the size or makeup of different users' fingers, affects the capacitance change for any given change in pressure. For example, if a first user with a large finger applies the same pressure as a second user with a small finger, the pseudo pressure signal output by the touchpad 102 is greater for the first person than for the second person for the same amount of applied pressure.

[0020] The difficulty in determining a user's intent by evaluating the data provided by the touchpad 102 is compounded by the different ways in which a conductor may be utilized. For example, the pressure exerted across the surface of the touchpad may vary as the user's finger moves in relation to the hand. The user's finger covers a larger area of the touchpad when the finger is extended horizontally away from the hand on the touchpad 102 than when the finger is close to the hand. Similarly, a pointing device held vertical in relation to the touchpad 102 may cover a smaller surface area than one held at an angle to the touchpad 102.

[0021] Referring again to Figure 1, the touchpad 102 transmits the X, Y, and Z parameters 104 to a processor 106. The touchpad 102 in various embodiments of the present invention may be capable of sending several types of coordinate information. For example, a Synaptics TouchPad is able to send either relative or absolute coordinates. Relative coordinates provide the movement of the conductor on the touchpad 102 since the last coordinates were transferred. Absolute coordinates provide the position of the conductor on the touchpad 102 at that moment. An embodiment of the present invention may utilize additional parameters as well. For example, the Synaptics TouchPad provides a "W" parameter, which reports the character of a contact with the touchpad,

such as “accidental.” An embodiment of the present invention may utilize such a parameter to accurately determine a user’s intent.

[0022] Referring again to Figure 1, the processor 106 and touchpad 102 may be connected directly or indirectly and may be connected via wires or a wireless connection. For example, the touchpad 102 may utilize the PS/2, Serial, Apple Desktop Bus (ADB), or other communication protocol in communicating with the processor. The processor 106 is capable of executing program code stored on a computer-readable medium. Although the processor shown is separate from the touchpad 102, some conventional touchpads include a processor, such as an Application Specific Integrated Circuit (ASIC). An ASIC may provide some processing of the movements on the touchpad 102 to determine whether or not the user is making gestures. This integrated processor may be utilized alone or in combination with the processor 106 according to the present invention.

[0023] Processor 106 may include, for example, digital logic processors capable of processing input, executing algorithms, and generating output as necessary in response to the inputs received from the touch-sensitive input device. Such processors may include a microprocessor, the aforementioned ASIC, and state machines. Such processors include, or may be in communication with, media, for example computer-readable media, which stores instructions that, when executed by the processor 106, cause the processor 106 to perform the steps described herein.

[0024] Embodiments of computer-readable media include, but are not limited to, an electronic, optical, magnetic, or other storage or transmission device capable of providing a processor, such as the processor 106 in communication with a touch-sensitive

input device, with computer-readable instructions. Other examples of suitable media include, but are not limited to, a floppy disk, CD-ROM, magnetic disk, memory chip, ROM, RAM, an ASIC, a configured processor, all optical media, all magnetic tape or other magnetic media, or any other medium from which a computer processor can read instructions. Also, various other forms of computer-readable media may transmit or carry instructions to a computer, including a router, private or public network, or other transmission device or channel, both wired and wireless. The instructions may comprise code from any computer-programming language, including, for example, C, C#, Visual Basic, Java, and JavaScript.

[0025] The embodiment shown in Figure 1 may be implemented in a variety of devices. Such devices include personal computers, many of which include an integrated touchpad. Such devices may also include handheld devices, such as handheld organizers, cellular telephones, handheld communicators, MP3 players, GPS receivers, and the like.

[0026] Embodiments of the present invention may also be utilized to implement haptic effects in devices such as those mentioned above. In such an embodiment, the haptic effects result from various actions by a user interfacing with a touch-sensitive input device, and the effects may be based on the user's intent as determined by the processor 106. Haptic effects may also result from interaction with software executing on a device in communication with the touch-sensitive input device.

[0027] Embodiments of the present invention address the difficulties faced in attempting to determine the intent of a user based on the X, Y, and Z parameters supplied by the touchpad 102. Examples of determining a user's intent include determining when a user is tapping or pressing on a specific portion of a touch-sensitive input device that

corresponds to a control displayed on the input device or displayed on a separate, synchronized display.

[0028] Embodiments of the present invention provide systems and methods for adaptive interpretation of the intent of a user of a touch-sensitive input device. In one embodiment of the present invention, a processor receives a pressure signal indicating a pressure from the input device, compares the pressure signal to an adaptive pressure threshold value, and outputs a signal if the pressure signal is greater than the adaptive pressure threshold value. The pressure may be a pseudo pressure or an explicit pressure. Also, the pressure may be filtered.

[0029] Embodiments of the present invention may also utilize the velocity of the conductor across the touchpad in determining a user's intent. Additionally, an embodiment may utilize adaptive thresholds alone or in combination with digital filtering to more accurately determine a user's intent.

[0030] Thresholds for pressure, pseudo pressure, pseudo-pressure change, velocity, and other measures may be stored in a computer-readable medium when the device is manufactured. Alternatively, software executed by a processor may provide settings for the thresholds. Thresholds set by software may be static or adaptive. Adaptive thresholds may rely on various parameters, including, for example, the length of time the input device has been active, the placement of the conductor on the surface of the input device, and the current user of the device.

[0031] Figure 2 is a flow chart illustrating a process or algorithm for detecting and interpreting finger presses on the touchpad (102) according to the present invention. In the embodiment shown, a keypad is displayed on the touchpad (102) or on a

corresponding display. In various embodiments, the keypad may be virtual or physical, and may be displayed or not displayed. A processor executing the process shown compares the pseudo pressure against a minimum threshold value and compares changes in pseudo pressure against additional minimum thresholds.

[0032] The processor (106) may use adaptive thresholds. For example, the processor (106) may utilize different threshold values based on the position of the conductor on the touchpad (102). The processor (106) may also vary the thresholds based on the specific user who is touching the touchpad (102). The processor (106) may also vary the threshold when the user initially touches the touchpad (102) to account for the large change in pseudo pressure typically encountered during initial contact. For example, in one embodiment, the processor (106) varies the thresholds during the first one-half second that a pseudo pressure is detected, because the pseudo pressure value tends to vary drastically during the first one-half second of input. The variances may be based on activity of the user or upon the passage of time. The processor (106) may update the threshold stored in memory, store a separate set of adaptive thresholds, or calculate and apply the adaptive thresholds on an ongoing basis.

[0033] In one embodiment in which an adaptive threshold is based on a specific user, the processor (106) executing the software is able to identify the user. A user identifier is stored in a computer-readable medium, and retrieved based on input received from a user, such as a user name, password, or other user identifier. Multiple user identifiers and threshold sets may be stored. The threshold may also depend on the orientation of the user's grip on a device used for pointing. For example, a stylus may incorporate a sensor to sense a user's grip orientation on the stylus.

[0034] Referring again to Figure 2, the processor (106) executes whenever the touchpad (102) is active 202. The touchpad (102) reports data continuously to the processor (106) at approximately 80 Hz. The processor (106) receives this data and uses it to determine the user's intent based on gestures made on the touchpad (102). The processor (106) first determines whether or not a finger or other conductor is on the touchpad (102) 204. The processor (106) determines that the finger is on the touchpad (102) by evaluating the pseudo-pressure (Z) parameter. If the Z parameter is greater than zero, the user's finger is touching. If not, the algorithm repeats step 204 until a finger is detected. If a finger is on the touchpad (102), the processor (106) determines whether a finger was previously on the touchpad (102) 206. The processor (106) may accomplish this in several ways. For example, the processor (106) may store the current or previous state of the touchpad (102) in memory and from that data, deduce whether the finger was previously on the touchpad (102).

[0035] If the finger was not previously on the touchpad (102), the processor (106) starts a first tick count 208. The first tick count is used to determine the length of time the finger remains on the key and is used in other parts of the algorithm for gesture recognition. If the finger was not on the touchpad (102) or after the first tick count is started, the processor (106) determines where the finger is positioned 210. The processor (106) makes this determination based on the X and Y coordinates provided by the touchpad (102).

[0036] In the embodiment shown, the processor (106) then utilizes the coordinates to determine whether the finger is on a key 212. Each key displayed on the touchpad (102) or corresponding display is associated with numerous attributes. These

attributes include characteristics of the key, such as the size, position and behavior of the key. The processor (106) determines if the finger is on the key by comparing the X and Y position data reported by the touchpad (102) to the characteristics of the key. If the finger is not on a key, the processor (106) repeats the process beginning at step 204. If the finger is on a key, the processor (106) determines whether the release tick count has elapsed 214. If the release tick count has not elapsed, then the processor (106) repeats the process beginning at step 204. If the release tick count has elapsed, the processor (106) determines whether or not the first tick count has elapsed 216.

[0037] In the embodiment shown, if the first tick count has elapsed, the threshold is set to the move threshold for the key 218. If the first tick count has not elapsed, the threshold is set to the first threshold for the key 220. The threshold value is then compared to the change in pseudo pressure 222. If the change in pseudo pressure does not exceed the threshold set in steps 218 and 220, the process repeats beginning at step 204. If the change in pseudo pressure exceeds the threshold value, the pseudo pressure, i.e., the current value of Z, is compared to an absolute threshold 224. If the pseudo pressure does not exceed the absolute threshold, the process repeats beginning at step 204. If the pseudo pressure exceeds the absolute threshold, then the processor (106) determines that the user is pressing the key 226. The processor (106) generates and sends a signal indicating that a press has been made. This signal is used by other software to control the flow of a program. For example, a word processing program may receive the signal, and in response, display a number, highlight a word, or perform some other action.

[0038] Once the determination that a press has occurred is made, the processor (106) starts the release tick count 228, and the process repeats beginning at step 204. As described above, the process continues to iterate for as long as the touchpad (102) is active.

[0039] In the process shown in Figure 2, the first tick count is set when the finger goes from a non-touching to a touching state and is used to measure a time interval during which a different (higher) set of thresholds is used because users typically push harder when they first touch a touchpad (102). The release tick count is used to measure a time interval following the detection of a press during which the finger is deemed to be pressing. During this interval, the processor (106) does not perform further press detection. In other words, the user cannot press again if the user is already pressing and the user cannot press any faster than some predetermined rate. Once the release tick count expires, even if the user is still pressing hard, the algorithm detects a press if the user presses even harder (provided there is still room to press harder). The use of these tick counts provides for the adaptability of the algorithm.

[0040] Figure 3 is a flow chart illustrating another process according to the present invention for detecting a finger press on a touchpad (102). Similar to the embodiment shown in Figure 2, in the process shown in Figure 3, a processor (106) compares the pseudo pressure against a minimum threshold value and compares the change in pseudo pressure against a minimum threshold value. Also similar to the process above the thresholds may vary depending on where the finger touches the touchpad (102).

[0041] However, the process shown in Figure 3 differs from the process shown in Figure 2 in several ways. In the embodiment shown in Figure 2, the processor (106) compares the pseudo pressure against both lower and upper thresholds to determine whether the finger is touching. If the finger was not previously touching the touchpad (102), the processor (106) requires that the pseudo pressure exceed the upper threshold before the processor (106) can conclude that the finger is currently touching the touchpad (102). If the finger was previously touching the touchpad (102), the processor (106) requires that the pseudo pressure fall below the lower threshold before concluding that the finger is not touching the touchpad (102). Also, in the embodiment shown in Figure 3, the change in pseudo pressure is digitally filtered to reduce the effects of unwanted noise, which results from extraneous contact with the touchpad (102), such as sliding of a finger.

[0042] One digital filter useful in an embodiment of the present invention comprises software executing on a processor (106), such as a digital signal processor (DSP), to receive samples of data sent from a device, perform a numerical calculation on the data received, and provide the filtered data as output. The digital filter is programmable, allowing some signals to pass unaltered (passband) and blocks other signals (stopband). The signals between the passband and the stopband are signals in the transition band. A low-pass filter allows low-frequency (defined by the filter parameters) to pass. A high-pass filter allows high-frequency signals to pass. A band-pass filter allows frequencies to pass that are at some defined frequency, and a band-reject filter prevents certain signals from passing.

[0043] A recursive or non-recursive filter may be utilized in an embodiment of the present invention. A non-recursive or finite impulse response (FIR) filter utilizes only current input values for calculating an output value. A non-recursive filter does not use previous output values from the filter in computing the current output. In contrast, a recursive or infinite impulse response (IIR) filter utilizes both current input values and past output values in calculating the current output value. In one embodiment, the filter performs as a sliding window, placing more weight on recent values than on previous values.

[0044] A digital filter has order. The order of a non-recursive digital filter is equal to the number of previous input values used in the current calculation. The order of a recursive digital filter is the greater of either the number of (i) previous input values and (ii) previous output values that are used in the current output calculation. A non-recursive filter can be a zero order filter. A recursive filter must by definition be at least a first order filter.

[0045] In the embodiment shown in Figure 3, the speed at which the finger is moving over the surface of the touchpad (102), i.e., the change in X and Y position on the touchpad (102) per cycle ($s = \sqrt{(\Delta X)^2 + (\Delta Y)^2}$), is also filtered and then compared against a maximum speed threshold. Until the speed falls below the maximum speed threshold, the processor (106) will not recognize a press.

[0046] In the embodiment shown in Figure 3, a processor (106) executing program code first compares the pseudo pressure to an upper threshold value 302. If the pseudo pressure exceeds the upper threshold value, the process continues at step 314. If not, the processor (106) determines whether the user was previously touching, for

example by checking the value of a stored flag 304. If so, the processor (106) compares the pseudo pressure to a lower threshold value 306. If the user was not previously touching or if the pseudo pressure is equal to or below the lower threshold, the processor (106) determines whether the first tick counter has elapsed 308.

[0047] If the first tick counter has elapsed, the process resumes at step 302. If the tick counter has not elapsed, then the processor (106) concludes that the user is tapping 310. The processor (106) clears the first tick count, and the process returns to step 302.

[0048] At step 302, if the processor (106) determines that the pseudo pressure exceeds the upper threshold, the processor (106) determines whether the user was previously touching 314. If so, the processor (106) bypasses step 316 and concludes that the user is touching 318. If the user was not previously touching at step 314, the processor (106) starts the first tick counter 316 and concludes that the user is touching 318. If the pseudo pressure is greater than the lower threshold 306 and the user was previously touching 304, the processor (106) restarts the tick count 316.

[0049] In any event, in the embodiment shown, once the processor (106) concludes that the user is touching 318, the processor (106) compares the speed to a speed threshold value 320. If the speed is greater than or equal to the speed threshold, the processor (106) returns to step 302 in the process. In comparing the speed to the speed threshold, the processor (106) may determine that although the user is exerting enough pressure to signify a press, because the finger is moving across the touchpad (102), the user does not intend for a press to be recognized.

[0050] If the speed is less than the speed threshold, the change in pseudo pressure is compared to a threshold value 322. If the change in pseudo pressure is less than or

equal to the threshold, the processor (106) returns to step 302 in the process. If the change in pseudo pressure is greater than the threshold, the processor (106) determines whether the first interval has elapsed 324. If so, the processor (106) concludes that the user is pressing 326 and the processor (106) returns to step 302 in the process.

[0051] Embodiments of the invention may use filtering to reduce the effects of unwanted noise. In one such embodiment, three variables are filtered: (1) the speed at which the finger moves across the surface of the touchpad (102), (2) the pseudo-pressure (Z), and (3) the change in pseudo-pressure (ΔZ). The filtering of each of the above quantities may be performed using the same type of filter or different types of filters. For example, in one embodiment, the quantities are filtered using a low-pass first-order recursive digital filter based on the following formula:

$$y(n) = \frac{x(n) + (N - 1)y(n)}{N} \quad \text{[Equation 1]}$$

[0052] N is a parameter affecting the cut-off frequency of the filter. For example, in one embodiment, N is set to 10 in filtering speed and pseudo pressure, and N is set to 5 in filtering the change in pseudo-pressure. These values are related to the sampling frequency of the touchpad (102), which, in the embodiment shown, is about 80 Hz. Such a filter computes a rolling average using a weighting function emphasizing more recent samples. This filter requires minimal computational and storage requirements.

In one embodiment, the following thresholds are used to detect finger presses:

Table 1:

Variable	Threshold
S	32
Z	<i>lower</i> = 16 <i>upper</i> = 32
ΔZ	User-dependent and location-dependent.

	Thresholds typically range from 2 to 8.
--	---

[0053] Ramp type filters work very well in filtering out unwanted noise. However, various types of filters, utilizing a variety of waveforms, a combination of filters, and other processing means may be used as part of a process for determining a user’s intent. In one embodiment, the change in pseudo pressure is computed by subtracting the filtered (average) pseudo pressure from the current pseudo pressure. In another embodiment, the previous filtered pseudo pressure is subtracted from the current filtered pseudo pressure.

[0054] In one embodiment, the user adjusts the threshold values for each key to attain maximum accuracy in intent determination. In another embodiment, the threshold is based on the standard deviation of the pseudo-pressure change. In yet another embodiment, more sophisticated filtering techniques are utilized. Figure 4 is a group of charts illustrating various filters that may be utilized in embodiments of the present invention. The following table provides the waveforms used for each filter shown:

Table 2:

Reference	Waveform	Formula
402	Step	$\lambda(n) = \begin{cases} 1, & n < N/2 \\ 0, & n = N/2 \\ -1, & n > N/2 \end{cases}$
404	Pulse	$\lambda(n) = \begin{cases} -1, & n < N/4, n > 3N/4 \\ 0, & n = N/4, n = 3N/4 \\ 1, & N/4 < n < 3N/4 \end{cases}$
406	Ramp	$\lambda(n) = 1 - 2n/N$
408	Triangle	$\lambda(n) = \begin{cases} 4n/N - 1, & n \leq N/2 \\ 3 - 4n/N, & n > N/2 \end{cases}$
410	Quarter Cosine	$\lambda(n) = -\sin(\pi n/2N)$
412	Quarter Sine	$\lambda(n) = \cos(\pi n/2N)$

414	Half Cosine	$\lambda(n) = \cos(\pi n/N)$
416	Half Sine	$\lambda(n) = \sin(\pi n/N)$
418	Full Cosine	$\lambda(n) = -\cos(2\pi n/N)$

[0055] In various embodiments, the coefficients of these waveforms are further biased so their average is zero and scaled so the sum of the positive coefficients is one. More formally, the filter coefficients $a(n)$ are computed from the above coefficients $\lambda(n)$ by the following equations:

$$\beta = \frac{1}{N+1} \sum \lambda(n) \quad \text{[Equation 2]}$$

$$v(n) = \lambda(n) - \beta \quad \text{[Equation 3]}$$

$$\rho(n) = \begin{cases} v(n), & v(n) > 0 \\ 0, & v(n) \leq 0 \end{cases} \quad \text{[Equation 4]}$$

$$\mu = \sum \rho(n) \quad \text{[Equation 5]}$$

$$a(n) = \frac{\rho(n)}{\mu} \quad \text{[Equation 6]}$$

where:

- B is the bias among $\lambda(n)$,
- $N(n)$ are the unbiased coefficients,
- $P(n)$ are the positive coefficients extracted from $v(n)$,
- M is the sum of the positive coefficients, and
- $A(n)$ are the final filter coefficients.

[0056] The foregoing description of the preferred embodiments of the invention has been presented only for the purpose of illustration and description and is not intended to be exhaustive or to limit the invention to the precise forms disclosed. Numerous modifications and adaptations thereof will be apparent to those skilled in the art without departing from the spirit and scope of the present invention.

CLAIMS

That which is claimed:

1. A method comprising:
receiving contact data from an input device;
determining whether to output a haptic effect based on the contact data; and
outputting the haptic effect based on the contact data.
2. The method of claim 1, wherein the contact data comprises an actual pressure and a pseudo pressure.
3. The method of claim 2, further comprising determining a gesture associated with the contact data.
4. The method of claim 3, wherein the determining a gesture comprises determining one of a tapping or a pressing gesture.
5. The method of claim 2, wherein the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact.
6. The method of claim 5, wherein the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device.
7. The method of claim 6, wherein the contact information comprises position data, and further comprising determining whether a contact is made on a softkey based on the position data.
8. The method of claim 1, further comprising:

calculating a first value associated with a speed of movement of a contact across the input device; comparing the first value to a speed threshold value; and

outputting a signal if the first value is less than the speed threshold value.

9. The method of claim 8, further comprising applying a speed filter to the first value before comparing the speed to the speed threshold value.

10. A computer-readable medium comprising program code for causing a processor to execute a method, the program code comprising:

program code for receiving contact data from an input device;

program code for determining whether to output a haptic effect based on the contact data; and

program code for outputting the haptic effect based on the contact data.

11. The computer-readable medium of claim 10, wherein the contact data comprises an actual pressure and a pseudo pressure.

12. The computer-readable medium of claim 11, further comprising program code for determining a gesture associated with the contact data.

13. The computer-readable medium of claim 12, wherein the program code for determining a gesture comprises program code for determining one of a tapping or a pressing gesture.

14. The computer-readable medium of claim 11, wherein the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact.

15. The computer-readable medium of claim 14, wherein the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device.
16. A system comprising:
 - a computer-readable medium; and
 - a processor in communication with the computer-readable medium, the processor configured to:
 - receive contact data from an input device;
 - determine whether to output a haptic effect based on the contact data; and
 - output the haptic effect based on the contact data.
17. The system of claim 16, wherein the contact data comprises an actual pressure and a pseudo pressure.
18. The system of claim 17, wherein the processor is further configured to determine a gesture associated with the contact data.
19. The system of claim 18, wherein the processor is configured to determine a gesture by determining one of a tapping or a pressing gesture.
20. The system of claim 17, wherein the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact.
21. The system of claim 20, wherein the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device.

ABSTRACT

Systems and methods for adaptively interpreting a user's intent based on parameters supplied by a touch-sensitive input device are described. In one of the methods described, a processor is programmed for receiving contact data from an input device; determining whether to output a haptic effect based on the contact data; and outputting the haptic effect based on the contact data.

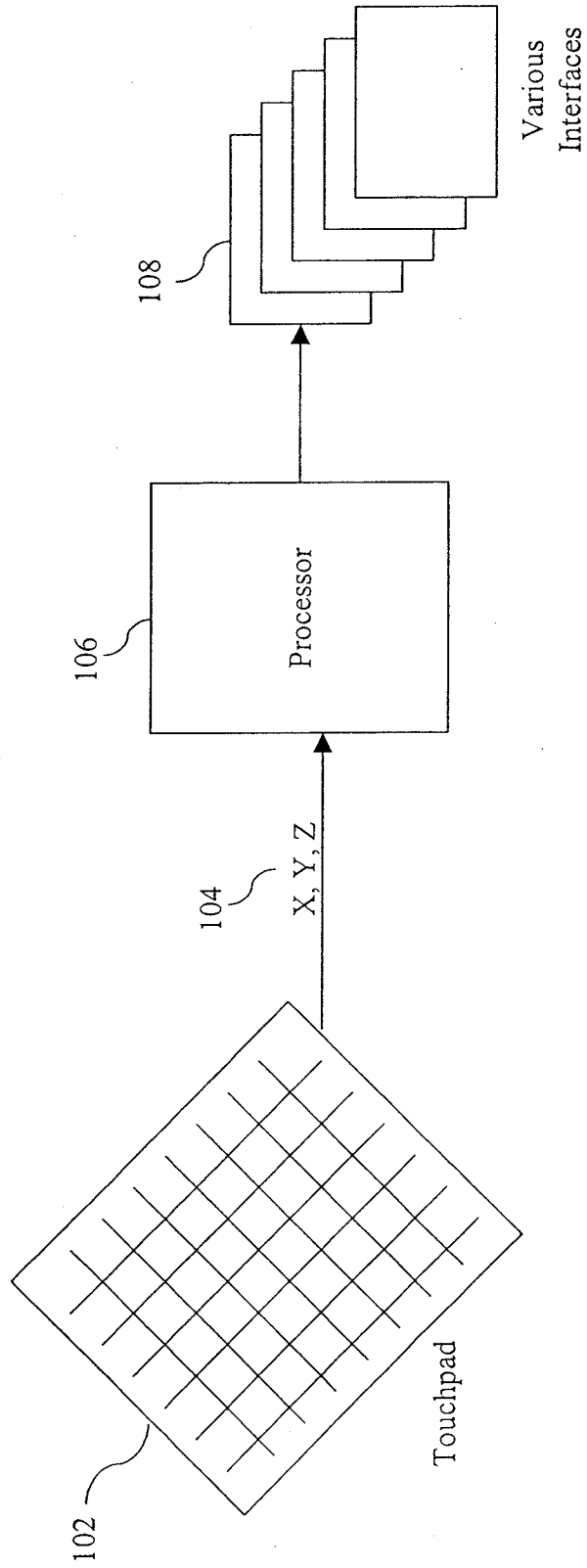


FIG. 1

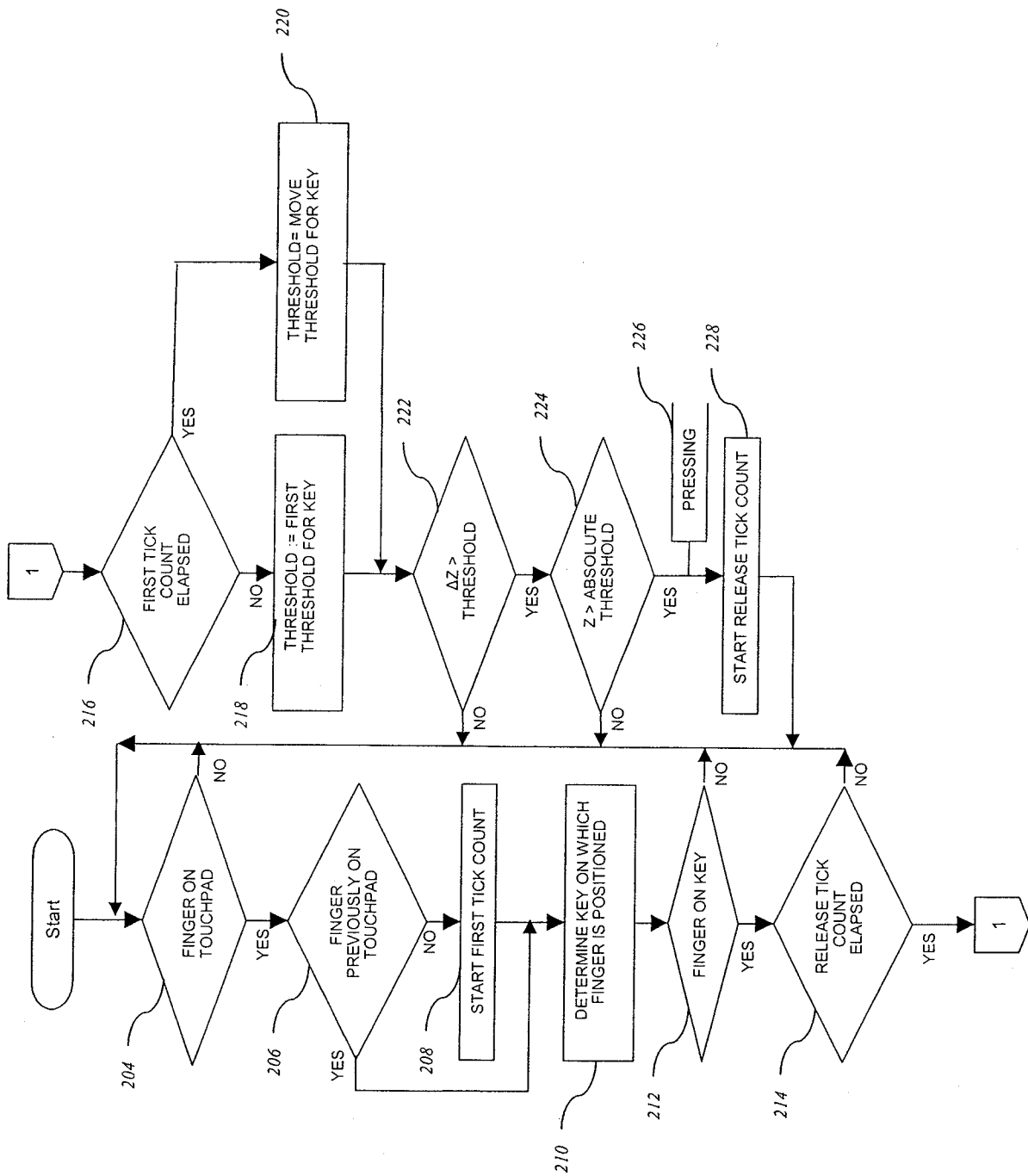


FIG. 2

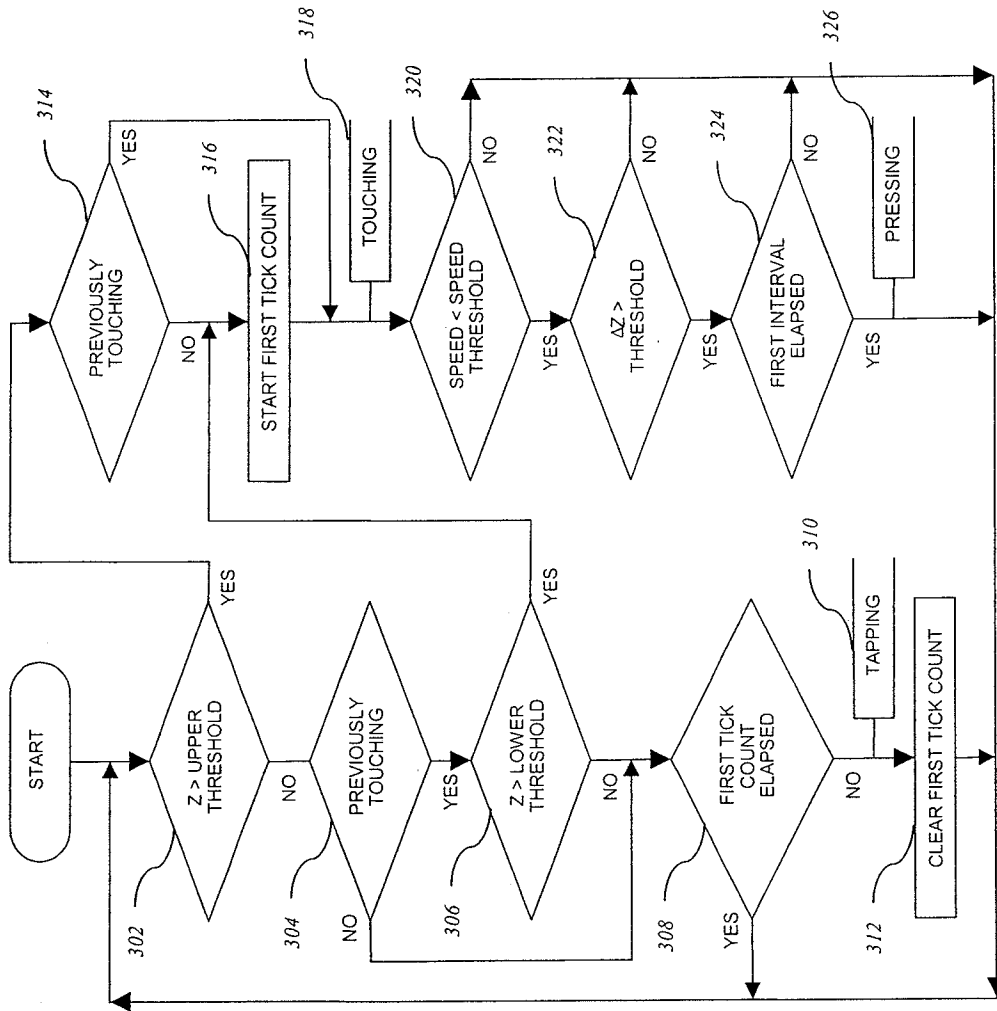


FIG. 3

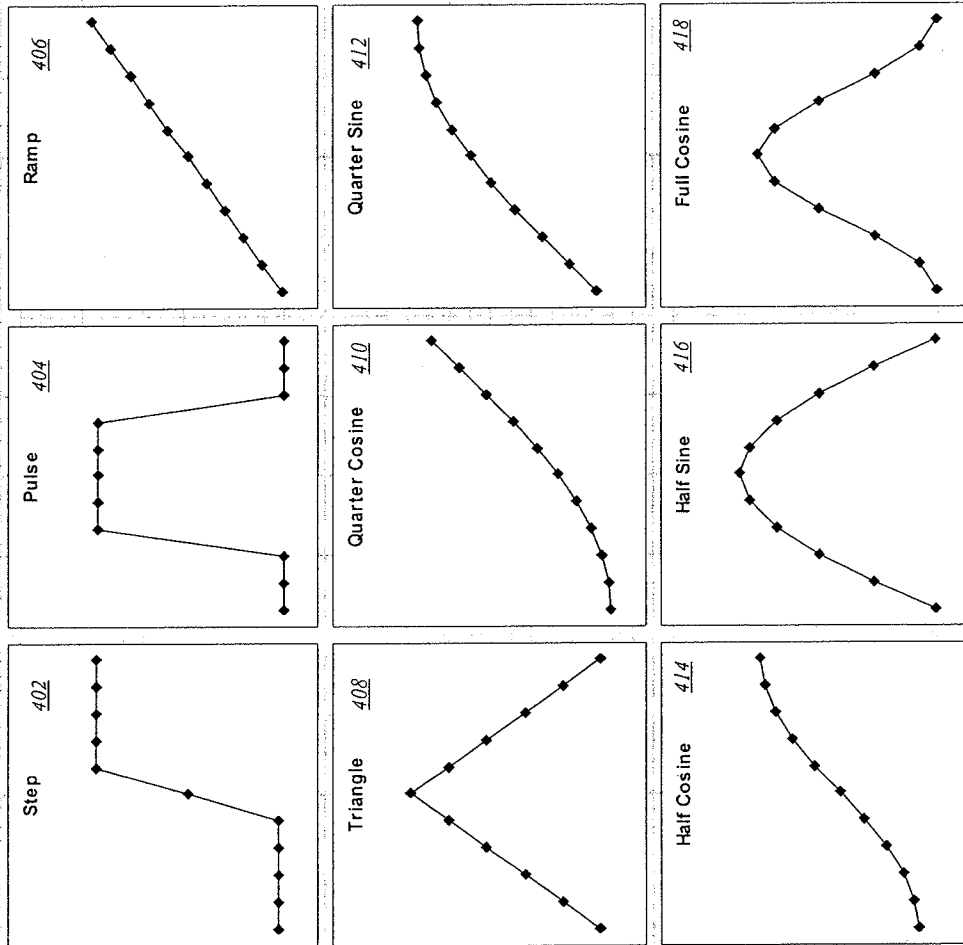


FIG. 4

DECLARATION FOR UTILITY OR DESIGN PATENT APPLICATION (37 CFR 1.63) <input type="checkbox"/> Declaration Submitted With Initial Filing OR <input checked="" type="checkbox"/> Declaration Submitted after Initial Filing (surcharge (37 CFR 1.16 (e)) required)	Attorney Docket Number	IMM174
	First Named Inventor	Henry DaCosta
	COMPLETE IF KNOWN	
	Application Number	10/723,778
	Filing Date	November 26, 2003
	Art Unit	2673
Examiner Name	Not yet Assigned	

I hereby declare that:

Each inventor's residence, mailing address, and citizenship are as stated below next to their name.

I believe the inventor(s) named below to be the original and first inventor(s) of the subject matter which is claimed and for which a patent is sought on the invention entitled:

SYSTEMS AND METHODS FOR ADAPTIVE INTERPRETATION OF INPUT FROM A TOUCH-SENSITIVE INPUT DEVICE

the specification of which *(Title of the Invention)*

is attached hereto

OR

was filed on (MM/DD/YYYY) 11/26/2003 as United States Application Number or PCT International Application Number 10/723,778 and was amended on (MM/DD/YYYY) (if applicable).

I hereby state that I have reviewed and understand the contents of the above identified specification, including the claims, as amended specifically referred to above.

I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in 37 CFR 1.56, including for continuation-in-part applications, material information which became available between the filing date of the prior application and the national or PCT international filing date of the continuation-in-part application.

I hereby claim foreign priority benefits under 35 U.S.C. 119(a)-(d) or (f), or 365(b) of any foreign application(s) for patent, inventor's or plant breeder's rights certificate(s), or 365(a) of any PCT international application which designated at least one country other than the United States of America, listed below and have also identified below, by checking the box, any foreign application for patent, inventor's or plant breeder's rights certificate(s), or any PCT international application having a filing date before that of the application on which priority is claimed.

Prior Foreign Application Number(s)	Country	Foreign Filing Date (MM/DD/YYYY)	Priority Not Claimed	Certified Copy Attached?	
				YES	NO
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Additional foreign application numbers are listed on a supplemental priority data sheet PTO/SB/02B attached hereto:


[Page 1 of 2]

This collection of information is required by 35 U.S.C. 115 and 37 CFR 1.63. 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 21 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.

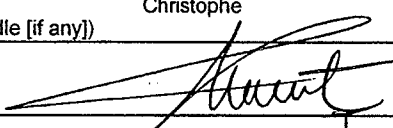
DECLARATION — Utility or Design Patent Application

Direct all correspondence to: <input checked="" type="checkbox"/> Customer Number				34300		OR		<input type="checkbox"/> Correspondence address below	
Name									
Address									
City				State			ZIP		
Country				Telephone			Fax		
I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under 18 U.S.C. 1001 and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.									
NAME OF SOLE OR FIRST INVENTOR:					<input type="checkbox"/> A petition has been filed for this unsigned inventor				
Given Name Henry (first and middle [if any])					Family Name DaCosta or Surname				
Inventor's Signature 					Date AUG. 23, 2004				
Residence: City Montreal			State Quebec		Country Canada		Citizenship Canada		
Mailing Address 11700 Gilles Trottier									
City Montreal			State Quebec		Zip H1E 5R9		Country Canada		
NAME OF SECOND INVENTOR:					<input type="checkbox"/> A petition has been filed for this unsigned inventor				
Given Name Christophe (first and middle [if any])					Family Name Ramstein or Surname				
Inventor's Signature					Date				
Residence: City San Francisco			State California		Country USA		Citizenship Canada		
Mailing Address 818 Union Street									
City San Francisco			State California		Zip 94019		Country USA		
<input checked="" type="checkbox"/> Additional inventors or a legal representative are being named on the <u>1</u> supplemental sheet(s) PTO/SB/02A or 02LR attached hereto.									

[Page 2 of 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.

DECLARATION — Utility or Design Patent Application

Direct all correspondence to: <input checked="" type="checkbox"/> Customer Number				34300	OR	<input type="checkbox"/> Correspondence address below	
Name							
Address							
City			State			ZIP	
Country				Telephone		Fax	
I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under 18 U.S.C. 1001 and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.							
NAME OF SOLE OR FIRST INVENTOR:				<input type="checkbox"/> A petition has been filed for this unsigned inventor			
Given Name (first and middle [if any])				Family Name or Surname			
Henry				DaCosta			
Inventor's Signature						Date	
Residence: City		State		Country		Citizenship	
Montreal		Quebec		Canada		Canada	
Mailing Address							
11700 Gilles Trottier							
City			State			Zip	
Montreal			Quebec			H1E 5R9	
Country			Canada				
NAME OF SECOND INVENTOR:				<input type="checkbox"/> A petition has been filed for this unsigned inventor			
Given Name (first and middle [if any])				Family Name or Surname			
Christophe				Ramstein			
Inventor's Signature						Date	
						9/29/2004	
Residence: City		State		Country		Citizenship	
San Francisco		California		USA		Canada	
Mailing Address							
818 Union Street							
City			State			Zip	
San Francisco			California			94131	
Country			USA				
<input checked="" type="checkbox"/> Additional inventors or a legal representative are being named on the 1 supplemental sheet(s) PTO/SB/02A or 02LR attached hereto.							

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.

DECLARATION	ADDITIONAL INVENTOR(S) Supplemental Sheet
Page 1 of 1	

Name of Additional Inventor, if any				<input type="checkbox"/> A petition has been filed for this unsigned inventor			
Given Name (first and middle [if any])				Family Name or Surname			
Danny				Grant			
Inventor's Signature <i>Danny Grant</i>						Date <i>Sept. 15, 2004</i>	
Residence: City Montreal		State Quebec		Country Canada		Citizenship Canada	
Mailing Address 5961 La Roche #4							
Mailing Address							
City Montreal		State Quebec		ZIP H2S 2C8		Country Canada	
Name of Additional Inventor, if any				<input type="checkbox"/> A petition has been filed for this unsigned inventor			
Given Name (first and middle [if any])				Family Name or Surname			
Inventor's Signature						Date	
Residence: City		State		Country		Citizenship	
Mailing Address							
Mailing Address							
City		State		Zip		Country	
Name of Additional Inventor, if any				<input type="checkbox"/> A petition has been filed for this unsigned inventor			
Given Name (first and middle [if any])				Family Name or Surname			
Inventor's Signature						Date	
Residence: City		State		Country		Citizenship	
Mailing Address							
Mailing Address							
City		State		Zip		Country	

This collection of information is required by 35 U.S.C. 115 and 37 CFR 1.63. 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 21 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 (1-800-786-9199) and select option 2.