

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A) 平4-182868

⑬ Int. Cl.⁹

G 06 F 15/21
9/44

識別記号

3 3 0 T
U

庁内整理番号

7218-5L
8724-5B

⑭ 公開 平成4年(1992)6月30日

審査請求 未請求 請求項の数 17 (全13頁)

⑮ 発明の名称 リスク評価装置および保険料決定装置

⑯ 特 願 平2-313737

⑰ 出 願 平2(1990)11月19日

⑱ 発 明 者 香 坂 正 恒 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社
内

⑲ 出 願 人 オムロン株式会社 京都府京都市右京区花園土堂町10番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 小 森 久 夫

明 細 書

1. 発明の名称

リスク評価装置および保険料決定装置

2. 特許請求の範囲

(1) リスク評価対象のリスクに寄与する状態を検出するリスク寄与状態検出手段と、

その状態に基づいてリスクを評価するリスク評価手段と、

を備え、前記リスク評価手段はファジィ推論によるリスク評価部を有することを特徴とするリスク評価装置。

(2) リスク評価対象は掲載されている移動体またはその操縦者であり、リスク寄与状態検出手段は先行移動体との相対速度を検出する相対速度検出手段およびその積分手段と、先行移動体からの反射波レベルを検出する手段とを備え、前記ファジィ推論は前記積分手段の出力および前記反射波レベルを入力値として行うことを特徴とする、請求項1記載のリスク評価装置。

(3) 移動体の移動状態を検出する手段を備え、

この検出値が前記ファジィ推論の入力値に含まれることを特徴とする、請求項1記載のリスク評価装置。

(4) 移動体の操縦操作密度の評価値を検出する手段を備え、この評価値が前記ファジィ推論の入力値に含まれることを特徴とする、請求項3記載のリスク評価装置。

(5) 評価されたリスクの成合いが一定以上のときに警報を発する手段を備える、請求項1記載のリスク評価装置。

(6) 請求項1記載のリスク評価装置と、リスク評価対象を保険客体としてリスク評価値より保険客体に対する保険料変動分を決定する保険料変動分決定手段とを有することを特徴とする保険料決定装置。

(7) 決定した保険料変動分に基づき金額を前払い金に対して決済する手段を有することを特徴とする請求項6記載の保険料決定装置。

(8) 決定した保険料変動分に基づき金額を毎債決済する手段を有することを特徴とする請求項6

記載の保険料決定装置。

例 リスク評価対象である保険客体のリスクに寄与する状態を検出するリスク寄与状態検出手段と、

その状態に基づいてリスクを評価するリスク評価手段と、

前記リスクの評価値から保険客体に対する保険料変動分を決定する保険料変動分決定手段と、

を備えてなる保険料決定装置。

例 決定した保険料変動分に基づき金額を前払い金に対して決済する手段を有することを特徴とする請求項9記載の保険料決定装置。

例 決定した保険料変動分に基づき金額を与信決済する手段を有することを特徴とする請求項9記載の保険料決定装置。

例 リスク寄与状態検出手段が保険客体内部の状態を検出する手段である、請求項9記載の保険料決定装置。

例 リスク寄与状態検出手段が保険客体の外部の状態を検出する手段である請求項9記載の保険

料決定装置。

例 リスク寄与状態検出手段およびリスク評価手段はリアルタイムで動作することを特徴とする請求項9記載の保険料決定装置。

例 保険料変動分決定手段もさらにリアルタイムで動作することを特徴とする請求項10記載の保険料決定装置。

例 リスク評価手段はフジィ推論によるリスク評価部を有することを特徴とする請求項9記載の保険料決定装置。

例 リスク寄与状態検出手段は静水圧センサおよび水温センサからなる外界センサと、ダイバーの脈拍を検出する脈拍センサからなる内界センサとで構成され、リスク評価手段および保険料変動分決定手段はリアルタイムで動作することを特徴とする請求項9記載の保険料決定装置。

3.発明の詳細な説明

(1)産業上の利用分野

この発明は、移動体（乗物）または保険客体に

対するリスクを評価するリスク評価装置、およびそのリスク評価装置を使用した保険料決定装置に関する。

(2)従来の技術

移動体（乗物）に対するリスク評価は、従来、特開昭60-85045、特開昭62-58181、特開昭63-32368などに示されているように、先行移動体や固定物体などに対する対物距離を計測することによって評価情報を形成し、この評価情報に基づいて警報信号の発生有無などを判断している。

また、従来の保険料決定システムは書面による保険契約をそのままオンライン化したもので、契約客体の静的属性からリスクを評価して料率を決定している。

(3)発明が解決しようとする課題

上記公開公報に示されている技術は、対物距離を計測するためにパルスレーダ方式を採用している。ところが、この方式は回路が複雑化することと、路上または内水面で使用するとき多重反射

伝搬路の影響により検出信号が受信されその識別が極めて困難であるという問題がある。

また、従来の書面による保険契約を単にオンライン化したシステムでは、保険契約客体の環境と行動がリスク確率を支配しているにも関わらず、保険契約後の状態に無関係な保険料が算出されるという問題がある。

例えば、書面による保険契約の一つである自動車賠償責任保険では、常に安全運転を行っている運転者と時折危険な運転を行う運転者で、保険料に差がないのが普通である。しかし、両者を同じ保険料にするのは不公平であると考えられる。

この発明の目的は、計算と推論によって対物距離の絶対値に代替可能なリスク評価値を求め、リスク評価装置を提供することを目的とする。また、保険客体のリスクに起因する状態を検出することにより、保険料変動分を経営的に求めて保険料を増減することのできる保険料決定装置を提供することを目的とする。

(4)課題を解決するための手段

この発明のリスク評価装置および保険料決定装置は以下の構成からなっている。

リスク評価対象のリスクに寄与する状態を検出するリスク寄与状態検出手段と、

その状態に基づいてリスクを評価するリスク評価手段と、

を備え、前記リスク評価手段はファジィ推論によるリスク評価部を有することを特徴とする。

リスク評価対象は監視されている移動体またはその運転者であり、リスク寄与状態検出手段は先行移動体との相対速度を検出する相対速度検出手段およびその積分手段と、先行移動体からの反射波レベルを検出する手段とを備え、前記ファジィ推論は前記積分手段の出力および前記反射波レベルを入力値として行う。

また、移動体の移動状態を検出する手段を備え、この検出値が前記ファジィ推論の入力値に含まれることを特徴とする。移動体の運転操作密度の評価値を検出する手段を備え、この評価値を前記ファジィ推論の入力値に含ませることも出来る。

上記リスク寄与状態検出手段は保険客体内部の状態を検出する手段であり、或いは、保険客体の外部の状態を検出する手段である。

また、上記リスク寄与状態検出手段およびリスク評価手段はリアルタイムで動作することを特徴とし、保険料変動分決定手段もさらにリアルタイムで動作することを特徴とする。

また、上記リスク評価手段はファジィ推論によるリスク評価部を有することを特徴とする。

さらに、リスク寄与状態を検出手段としては、静水圧センサおよび水温センサからなる外界センサと、ドライバーの脈拍を検出する脈拍センサからなる内界センサとで構成され、リスク評価手段および保険料変動分決定手段はリアルタイムで動作することを特徴とする。

(a)作用

請求項1)記載のリスク評価装置は、リスク評価対象のリスクに寄与する状態、例えば移動体(乗物)と先行する乗物(移動体)との相対速度を検出し、その状態に基づいてファジィ推論によりリ

スクを評価する。ファジィ推論により人間の経験的な評価に整合したリスク評価値を得ることができる。

また、前記リスク評価装置と、リスク評価対象を保健客体としてリスク評価値より保険客体に対する保険料変動分を決定する保険料変動分決定手段とで構成される。

上記決定した保険料変動分に基づく金額を前払い金に対して決済する手段を有し、また、与信決済する手段を有する。

また、この発明は、リスク評価対象である保健客体のリスクに寄与する状態を検出するリスク寄与状態検出手段と、

その状態に基づいてリスクを評価するリスク評価手段と、

前記リスクの評価値から保険客体に対する保険料変動分を決定する保険料変動分決定手段と、

を備えてなることを特徴とする。

決定した保険料変動分に基づく金額を前払い金に対して決済する手段を有し、また、与信決済する手段を有する。

請求項2)ではファジィ推論によるリスク評価部の入力値として、先行移動体の相対速度の積分値および先行移動体からの反射波レベルを用いる。これにより、先行する移動体(前方の移動体)に関するリスク評価値を得ることができる。

請求項3)では更にファジィ推論の入力値として、移動体の移動状態および運転操作密度の評価値を用いる。これにより、移動体自身の状態と運転者(自己)の内部状態に関するリスク評価値も加えることができる。つまり、乗物および運転者の状態を総合評価して人間の経験的な評価に整合したリスク評価値を得られる。

請求項4)では上記のようにして得られたリスクの度合いが一定以上の時に警報を発する。この警報手段により運転者に安全運転の注意を喚起することができる。

請求項5)ではリスク評価対象を保険客体として

請求項6)ではリスク評価対象を保険客体として

、ファジィ推論により得られたリスク評価値より保険客体に対する保険料の変動分を決定する。これにより、時率または日々変動するリスク評価対象の外界または内界の状態に応じて変化するリスク評価値に相応した保険料を決めることができる。

請求項④においては、前記決定した保険料変動分に基づく金額を前払い金に対して決済する。例えばプリペイドカードからの引落等が考えられる。この前払い金に対する決済に代えて、クレジットカードを使用したと併決済も可能である。

請求項⑤ではリスク評価対象である保険客体のリスクに寄与する状態を検出し、その状態に基づいてリスクを評価し、更にそのリスクの評価値から保険客体に対する保険料変動分を決定する。

請求項⑥、請求項⑦では、保険料変動分に基づく金額を前払い金または与信により決済する。

また、請求項⑧、⑨では、保険客体のリスクに寄与する状態を検出する手段として、保険客体内部の状態を検出したり、保険客体の外部の状態を

検出したりする。

請求項⑩、⑪では、保険客体のリスクに寄与する状態の検出やリスクの評価がリアルタイムで行われたり、更に保険料変動分の決定もリアルタイムで行われる。

また、請求項⑫ではリスク評価手段がファジィ推論部を備える。リスク評価をファジィ推論で行うことにより、人間の経験的知識が導入され、実際に則した総合的なリスク評価値が求められる。

また、請求項⑬では保険客体のリスクに寄与する状態を検出する手段として、静水圧センサおよび水温センサからなる外界センサと、ダイバーの脈拍を検出する脈拍センサからなる内界センサとで構成し、リスク評価と保険料変動分決定をリアルタイムで動作させる。つまり、ダイバーの水中での作業中に水深やダイバー自身の肉体的、精神的な状態に基づいてリスクを時率評価していき、その評価値に基づいて保険料の変動分を決定していく。

(1)実施例

第1図はこの発明の実施例の保険料決定システムの構成図である。

リスク評価対象である保険客体のリスクに寄与する状態を検出する手段として、外界センサ1および内界センサ2を使用する。外界センサ1は、保険客体のリスクに寄与する外界の環境データを取得する。例として陸上の乗物においては気温、宇宙の乗物においては宇宙船暴露当量の計測手段がある。また、内界センサ2は保険客体内部に存在するリスクに寄与するデータを取得する。例として乗物においては乗物の物理的状態のまたは操縦者の生理的または心理的状態の計測手段がある。

上記外界センサ1および内界センサ2の出力はファジィ推論部3にファジィ入力値として与えられる。このファジィ推論部3は内界計測データおよび外界計測データを入力として曖昧な経験的知識を活用した推論により総合的なリスクを求める。ファジィメモリ4は予めオフラインでファジィ推論が実行された時のリスク評価値を記憶する。

料金計算部6はリスク評価値を時間積分演算して保険料金(保険契約の特約に依拠する変動性料金)を算出する。時間積分を行うためにこの料金計算部6にはシステム時計5が接続される。出力インターフェース7はインターロック系を持つ前払金額消去手段や蓄積金依頼電文発行手段等を備える。金額ファイル部8は前払金残高の記録されたメモリや送元側為替オンラインシステムで構成される。

第2図は上記保険料決定システムを潜水用計器と組み合わせた実施例を示す。図の10はダイバーの手首に着かれるウォッチ型の潜水用計器本体である。この計器本体10は表示部11、12、静水圧センサ13、水温センサ14および表示部切換スイッチ15を備える。表示部11は静水圧センサ13、水温センサ14、後述の脈拍センサの計測値やリスク評価値、料金、前払金残高等を表示する。表示部切換スイッチ15はこれらの表示データを表示部11または12に切換表示し、また各データの変化率の最大の値の自動表示を行

うモードを選択したりする。光通信結合部を兼用する脈拍センサ16はダイバーの入室指先端部に取り付けられる。このセンサは指先を流れる電流を検出する近赤外光センサで構成される。また、計器本体10が前払金更新モードに設定されている時には仮想指(図示せず)に内蔵した光通信結合部との間でデータの転送を行う。第1図の内界センサ2はこの脈拍センサ16に対応する。また第1図の外界センサ1は静水圧センサ13、水温センサ14に対応している。また、ダイバーの足に取り付けられる足踏17には電磁波を送信するためのアンテナ18が取り付けられる。このアンテナ18は、計器本体10での推論出力が緊急レベルの時、浮標あるいは支援艇の受信器に向けて緊急信号を送信する。なお、アンテナ18に代えて超音波発信子と受検子で超音波で緊急信号を送信することも可能である。

第3図は上記保険料決定システムが組み合わされた潜水用計器のブロック図である。

表示部11、12、静水圧センサ13、水温セ

ンサ14、脈拍センサ16、表示部切換スイッチ15、アンテナ18はそれぞれ論理部21に接続される。この論理部21は例えばマイクロプロセッサユニットやA/D変換器内蔵のASICで構成することができる。また、この論理部21にはROM19およびRAM20も接続されている。

第4図(A)~(C)は、上記論理部21の概略の動作を示すフローチャートである。

第4図(A)、(B)、(C)はタイマ割り込みによって一定時間毎に実行される。まず、第4図(A)に示す動作が実行されると、最初に静水圧センサ13の読取りが行われる(n1)。そして、この静水圧の値が一定以上であれば、つまり水深が一定以上の大きさであればインターロックAをアンロック状態にして(n3)、ファジィ推論によるリスク評価値を読み出せるようにする。なお、インターロックAがロック状態であると、後述の前払い金更新モードとなる。

n4では、水温データを読取りn5で脈拍データを読取りn1、n4、n5で読み取ったデータ

をファジィ入力値としてファジィ推論を行う。なお、実際にはオフラインでROM19上にファジィROMが形成されているために、これらのデータに対応したアドレスに記憶されているリスク評価値を読み取る(n7)。なお、ここでROMに記憶されているリスク評価値はタイマにセットする値である。この値が小さいほどリスクが大きい。ROMから読み出されたリスク評価値が"NULL"であれば現在の状況では保険料を増減する程度のリスクがないと判定し、n11に進んでインターロックBをロック状態におく。インターロックBはアンロック状態において前払金額の消却を行うモードを設定する。n8で、ROMから読み出されたデータが"NULL"でなければインターロックBをアンロック状態にし(n9)、更にそのROMの内容をタイマにセットする(n10)。一方、上記n2で静水圧センサ13の検出データが一定値以上であればn12に進む。ここではインターロックAをロック状態にし、前払金の更新モードを設定する。

次に第4図(B)の動作について説明する。

n20、n21においてインターロックA、Bの状態を判定し、両方が共にアンロック状態であれば、前払金から単位料金分の消去を行うモードとなり、n22以下に進む。まず、n22では第4図のn10でセットされたタイマがカウントアップしたかどうかの判定を行う。カウントアップしていなければこのフローを抜ける。カウントアップしていればn23に進みカウンタを一つ進める。なお、タイマがカウントアップしたかどうかは、タイマカウントアップと呼ばれるフラグの状態から判定する。このフラグがセットしていればタイマがカウントアップ状態にある。上記n23でカウンタを一つ進めた後は、このフラグをリセットして再びタイマがカウントアップするのを待つ。タイマはカウントアップすると再び0からカウントを開始する。上記カウンタの内容をn25で判定し、このカウンタが"FULL"になればn26に進んで前払金から単位料金の消去処理を行う。なお、論理部21には予め地上で支払われた

前払金が記憶されており、この前払金から単位料金の除去処理が行われる。

第4図(C)は前払金の更新モードの動作を示している。

n 3 0でインターロックAがロック状態かどうかの判定を行う。このインターロックAがロック状態であれば前払金の更新モードである。この時には、まず光通信結合部を駆動する脈拍センサ16からデータを読み取る。この時、脈拍センサ16には既取指が内蔵され、潜水用計器本体10に対して、払い込まれた前払金に対応するデータが入力される(n 3 2)。また、図示はしていないが前払金の入力に際して暗証コードの確認も行っているためにn 3 3でこの確認を行う。暗証コードが一致した場合にのみn 3 4以下に進む。n 3 4では更新モードを"1"に設定し、n 3 5で前払金の更新処理を行う。続いて更新モードを"0"に設定し(n 3 6)、脈拍センサ16を脈拍データを検出できる状態に設定する(n 3 7)。

なお、n 7でROM19から読み出されたデー

タのリスク評価値が非常に高い場合にはアンテナ18を駆動して受信機受信器または浮標に対して緊急信号を送信する。

以上の動作によって、この潜水用計器では時々刻々変化するリスクを評価しながらその評価値に応じて保険料を決定し、保険料変動分の決済を前払金に対して行うことができる。

なお、決済を前払金に対して行うのではなく、クレジットカードを使用して与信決済とすることもできる。さらに、為替送金依頼電文を作成して送信することも出来る。また、実施例では外界センサと内界センサを共に使用したが、この何れか一方であってもよい。また、外界センサおよび内界センサによるリスクに寄与する状態の検出やファジィ推論によるリスク評価値の演算をリアルタイムで行うようにしたが、リスク評価値を後に求めることもでき、またその求めたリスク評価値から保険料変動分を後に計算することも可能である。更にこの実施例ではリスク評価値を求める手段にファジィ推論を使用した。必ずしもファジィ

推論によらなくてもよく、予め決めた通常の保険用テーブルを使用することも可能である。

次にこの発明の値の実施例について説明する。

第5図は乗物(自動車)に搭載されたリスク評価装置に保険料決定システムを組み合わせた装置の構成図である。

図において30はドップラーレーダー本体であり、極短波の電波または10kHz帯のF0波を用いて対物相対速度を検出する。超音波を使用する場合には水路を伝播経路とすることができる。

このドップラー本体30は送信部31、ふく射および結合部32、受信部33を備える。送信部31は、出力が安定化された発振器を含んでいる。ふく射および結合部32は例えば極短波を使用する場合送受共用の指向性アンテナと導波管型結合器で構成され、空中超音波を使用する場合には反射器付き環状圧電セラミック素子で構成され、水中超音波を使用する場合には整合機構を有するランジュバン型圧電セラミック素子で構成され、それぞれに3巻線変成器が組み合わされる。また、受

信部33は、ふく射および結合部32を介して漏えいする微弱な送信波成分34を局部共振周波数としてホモダイン検波を行い、ドップラー成分を分離する。この送信波成分34は伝播媒体中を監視対象物に向けて複写される信号f₀である。また、受信波35は監視対象物で反射し、ドップラー周波数の偏移を受けた信号、即ちf₀+f₁およびf₀-f₁である。第6図は送信波と受信波のスペクトルを示している。

前記ドップラーレーダー本体30からは検波出力として得られたドップラー成分36、すなわちf₁およびf₂が出力される。f₁は不動構造物からの反射で自車(艇)の対地速度に相当し、f₂は前方の移動体からの反射に相当する。この信号は信号前処理ユニット37に入力する。このユニット37はドップラーレーダーの出力から移動体の速度の成分を分離し、速度信号とレベル信号(反射波の強度に相当)を得る。この処理のために信号前処理ユニット37に対しては、速度検出器36からの出力が与えられている。この速度検出器は

自己の対地速度を計測する。例えば自動車の場合には車輪に係合するエンコーダで構成され、船の場合には流速補正された風航ログで構成される。この速度検出器38の出力 V_x は、上記信号前処理ユニット37に送られるとともに、システム起動制御部33にも送られている。このシステム起動制御部は、自己の速度 V_x が設定値を超えた時にシステムを作動状態にする制御を行う。なお、これに代えて移動体が閉門通過時に地上からの信号を受けてシステムを作動状態にするようにしてもよい。

前記信号前処理ユニット37で得られた速度信号40(P_x)と反射波の強度に相当する差信号41(E_x)とはリスク評価ユニット42に出力される。このリスク評価ユニット42は、これらの情報とともに、自車(艇)の状態信号からファジィ推論を含む信号処理過程により操縦中のリスクの度合をリアルタイム評価する。自車(艇)の状態信号は、上記速度検出器38からの自己の対地速度 V_x とともに、主機間回転数検出器43

で検出される回転数を含む。さらに、この実施例では、操縦操作検出器44の検出データもファジィ入力値とする。操縦操作検出器44は、例えば操縦機構の整定値以上の偏移等、明らかに異常的な操作を検出する。

前記リスク評価ユニット42の出力は警告器45と金額ファイル部46に出力される。警告器45はリスク評価ユニット42の作動により音響、音声、振動その他のリスクの存在を警告する。金額ファイル部46は前記金額高が記録されたメモリを有する。この金額ファイル部46は、リスク評価ユニット42から出力されたリスク評価値に対応する保険料変動分を前記金額高から消却していく。なお、この金額ファイル部46を送元側へ替オンラインシステムで構成することも可能である。また、データ通信端末を設けることによりクレジット処理を行うことも可能である。

上記の構成において、リスク評価対象である移動体またはその操縦者のリスクに寄与する状態は、ドップラーレーダー本体30、速度検出器38

、主機間回転数検出器43および操縦操作検出器44でそれぞれ検出される。リスク評価ユニット42はこれらのリスク寄与状態を表す信号をファジィ入力値としてファジィ推論を行いリスク評価を連続的に行っていく。そしてその評価値がある一定値を超えた場合に警告器45で操縦者に対して警告を行う。このような構成により、対物距離の絶対値を計測しなくても人間の経験的な評価に整合したリスクを評価することができるために、偽信号によって誤ったリスク評価が行われたりすることがない。なお、ファジィ推論の入力値としては、移動体の移動状態の移動状態のみを使用してもよい。この実施例では、それに加えて移動体の操縦操作密度の評価値をファジィ入力として加えているために、よりファジィ推論の結果が適正なものとなる。更に、この実施例では、リスク評価を行うだけでなく保険料決定システムを組み合わせているが、このようにすることで旅行中に時々刻々と変化するリスク評価を保険料に反映させることができるようになる。

第7図以下は上記第5図に示すシステムの要部の詳細な構成図等を示す。

第7図は信号前処理ユニット37の具体的な構成図である。

50は平衡変調器であり、例えばリング変調器で構成される。 (f_0, f_x) と f_{00} の信号波の値値を出力する。第3図はこの信号処理部における各信号のスペクトルを示す。図において、 f_0 は前方の移動体によるドップラー成分を示す。 f_0 は不動の構造物によるドップラー成分を示す。また、 $f_{00} + f_x$ は f_x の上側帯波である。この信号は f_{00} の区分範囲に応じたチャンネルの帯域通過ろ波器により阻止される。 $f_0 - f_{00}$ は疑似搬送波との差による下側帯波である。この信号は、理想的な計測条件で車輪の滑走、空転がなければ発生しない。なお、この信号を利用することにより位相比較によって車輪の滑走、空転の検出を行うことができる。

51は可変周波数発生器である。この可変周波数発生器51は自己の対地速度 V_x を表すアナロ

ク信号を入力として線型関係の周波数を出力する。例えば、可変容量ダイオードを有するLC発振器で構成される。また、自己の対地速度を表す信号がパルスレートであるアナログ信号の時にはこの可変周波数発振器51を周波数でいび器で構成することができる。この可変周波数発振器51で形成された周波数は平衡変調器50に導かれる。

前記平衡変調器50の出力は、可変帯域通過フィルタ52に出力され、ここでフィルタ処理が行われる。このフィルタ52は、例えばスイッチドキャパシタフィルタで構成することができる。 $f_{v0} - f_x$ を $f_{v0} + f_x$ 、 $f_{v0} - f_x$ 、 $f_{v0} + f_x$ から分離して出力する。このフィルタは、PLL検波器で構成することも可能である。53はチャンネル選択部であり、対地速度V₀の値の領域に応じて可変帯域通過フィルタ52の通過帯域を離散的に選択する。54はAM検波器である。ここでは $f_{v0} - f_x$ 信号波の振幅成分、即ち前方の移動体からの反射波の強さを表すアナログ信号を検

出し、P_xとしてリスク評価ユニット42に出力する。また55はFM検波器であり、ここで $f_{v0} - f_x$ 、即ち前方の移動体の対地速度を表すアナログ信号をE ($f_{v0} - f_x$)として出力する。増幅器56は、この信号と自己の対地速度を表すアナログ信号V₀を受けて、前方の移動体との相対速度を表すアナログ信号E(x)を復元してリスク評価ユニット42に出力する。

第9図はリスク評価ユニット42の具体的な構成図である。60は積分器である。この積分器60は移動体の相対速度を表す信号E(x)を積分して相対速度から検出した距離を算出する。初期化部61は反射波レベルを信号P_x上で監視して、その反射波レベルが設定値以下の時にリセット信号を発生して積分器60をリセットする。62は第1のファジィ推論部である。この第1のファジィ推論部ではMIN-MAX出力を平滑化した後に非ファジィ化する機能を有する。

もう一つの積分器63は、緊急操作検出部44からの出力をイベント信号として予め定義されて

いるインパルス波形を積分し、平滑した後にその平滑値から操作頻度指標を求め、この指標はリスク評価のためのファジィ入力値として第2のファジィ推論部64に出力される。また、この第2のファジィ推論部64には、更に対地速度信号V₀と主観回転数がファジィ入力値として導かれる。結局、この第2のファジィ推論部64は自己の内部状態に関するリスク評価値を推論する。また、第1のファジィ推論部62は前方の移動体に関するリスク評価値を推論する。

上記第1のファジィ推論部62と第2のファジィ推論部64の出力は第3のファジィ推論部65にファジィ入力値として導かれる。そしてこの第3のファジィ推論部65で総合判定されたリスク評価値は出力制御部66に出力され、ここで推論出力のレベルと保持時間のレベルに応じて出力を警報部45と金額フェイル部46に配信される。

第10図(A)~(E)はファジィ推論部62、64、65のそれぞれの言語値メンバシップ関数を示している。同図(A)は第1のファジィ推

論部62の入力関数を示す。同図(B)は第1のファジィ推論部62の出力関数および第3のファジィ推論部65の第1の入力関数を示す。この関数を使用することで前方の移動体に関するリスク評価値を得る。同図(C)は第2のファジィ推論部64の入力関数を示す。同図(D)は第2のファジィ推論部64の出力関数および第3のファジィ推論部65の第2の入力関数を示す。この関数で自己の内部状態に関するリスク評価値を得る。同図(E)は第3のファジィ推論部65の出力関数を示す。この関数で最終的に総合判定によるリスク評価値を得る。

第11図(A)~(C)は各ファジィ推論部のルールを示している。図において*は後件部が否定しないことを表す。

以上の構成によって、この実施例ではパルスレーダー方式を使用しなくても、経験的な評価を加えた認識回路によりリスク評価を行うことができ、その評価値が一定以上の時に運転者に対して警報を発することができる。また、保険料決定シス

テムと組み合わされているために、時々刻々と変化するリスクに応じた保険料変動分をその精度補正して決済していくことが可能である。したがって、従来の損害保険事象とは異なった、より公平な保険システムを構築することができる。

4. 発明の効果

この発明のリスク評価装置によれば、ファジィ推論を利用することによってリスク評価に対して経験に基づいた評価を加えることができるために、外界ノイズ等に影響され難いより正確なリスク評価値を期待することができる。この場合、このリスク評価装置を移動体に適用した場合、従来使用されていたパルスレーダー方式を採用する必要がないために、回路が複雑化することがなく、また多重反射伝送路の影響を受けることもない。このため、より正確な警報を出すことのできる安全装置を構成することができる。この正確さは移動体の移動状態を検出するのに加えて移動体の探知動作密度の評価値を検出することによって更に向上させることが可能である。また、評価されたり

スクの度合が一定以下の時には警告されないようにしているために、ノイズの影響を更に少なくできる一方直ぐに回復できるような単発的なリスクに対する警告を避けることができる。また、このファジィ推論によるリスク評価部を有するリスク評価装置と保険料決定システムを組み合わせることで、常に変動するリスク評価値に対応した保険料変動分をリアルタイムで決済していくことができ、保険をより公平化することができる。そして、保険料変動部の決済を前払金や与信によって行うようにすれば、プリペイドカードやクレジットカードを使用する従来のシステムをそのまま利用できるためにより使い易いものとなる。

更に、この発明では、リスク評価を行うことのできるリスク評価手段を含むリスク評価装置と上記の保険料変動分を決定する手段とを組み合わせることにより、時々変化するリスク評価対象のリスクの度合に応じた保険料を決定できることにより、より公平な保険システムにできる利点がある。この場合、リスク評価手段はファジィ推論によ

る評価部を必ずしも含まなくてもよい。そして、この保険料決定システムでは、上記に述べたように従来のプリペイドカードやクレジットカードのシステムをそのまま活用できるために簡単な構成でより使い易いシステムを構築することができる。

4. 図面の簡単な説明

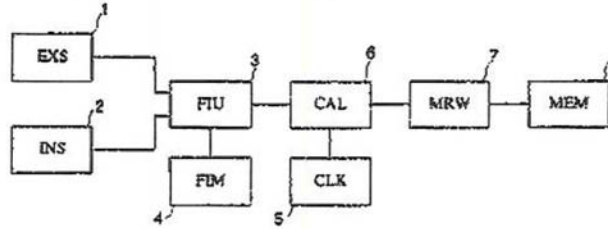
第1図はこの発明の実施例の保険料決定システムの構成図、第2図は上記保険料決定システムを潜水用計器に組み合わせた場合の潜水用計器の外観図、第3図は潜水用計器の構成図、第4図(A)～(C)は同潜水用計器の動作を示すフローチャートである。また、第5図はこの発明の第2の実施例を示し、リスク評価装置と保険料決定システムを組み合わせた場合の構成図を示し、第6図は同実施例の送信波と受信波のスペクトルを示し、第7図は符号前処理ユニットの構成図、第8図は符号前処理ユニットにおけるスペクトルを示し、第9図はリスク評価ユニットの構成図、第10図(A)～(E)は同リスク評価ユニットのファジィ

ィ推論部に使用されるメンバーシップ関数、第11図(A)～(C)はファジィルールを示す図である。

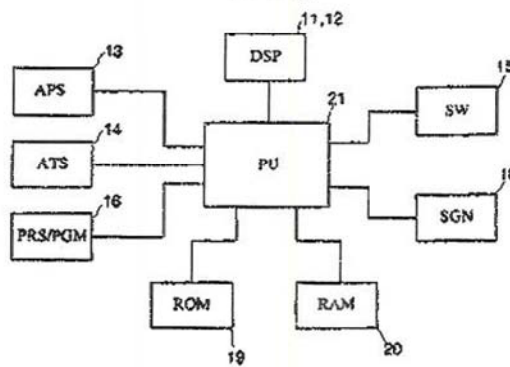
1-外界センサ、2-内界センサ、3-ファジィ推論部、4-ファジィメモリ、5-料金計算部、7-出力インターフェース部、8-金額ファイル部。

出願人 オムロン株式会社
代理人 弁理士 小森久夫

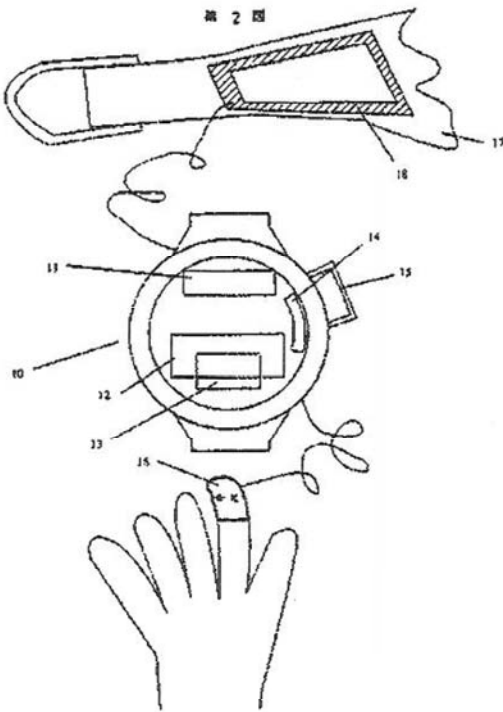
第 1 図



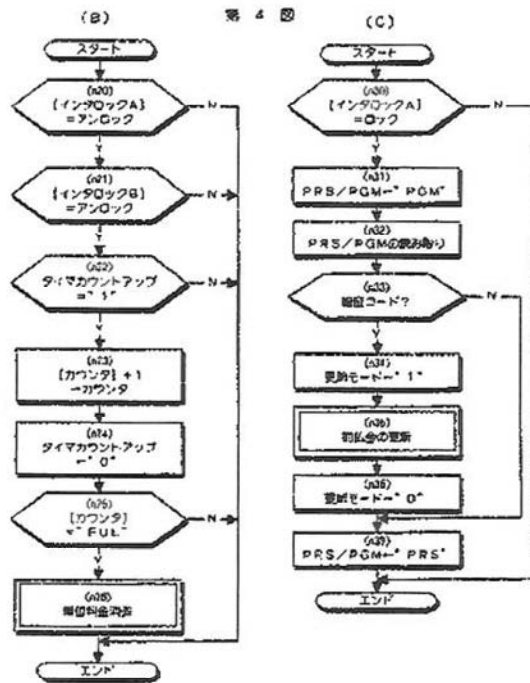
第 3 図

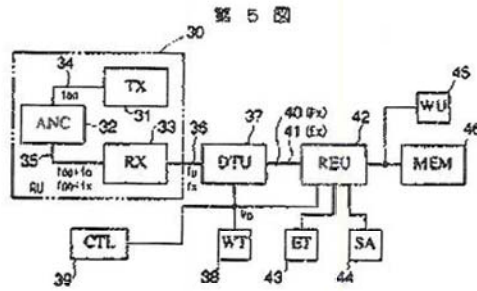
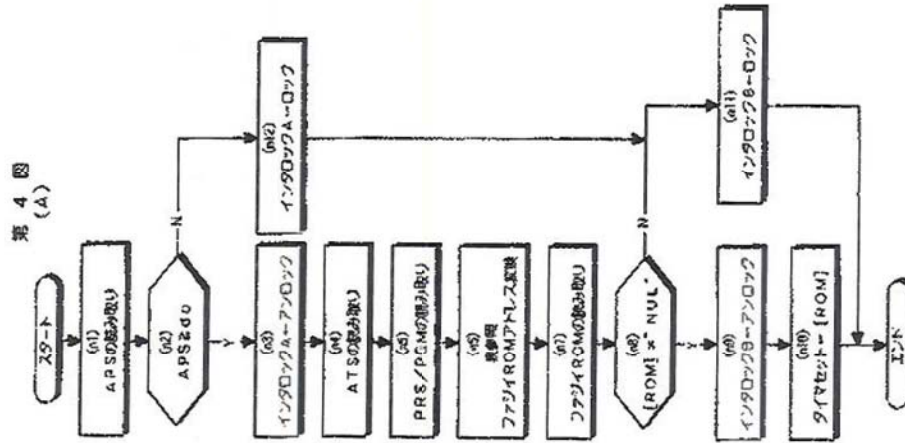


第 2 図

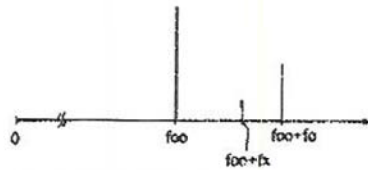


第 4 図





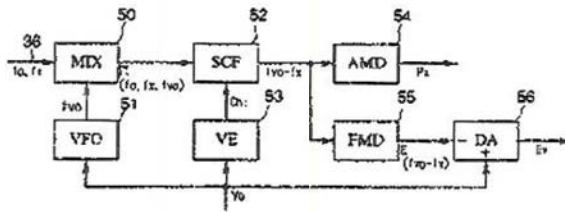
第6図



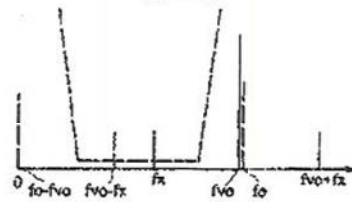
送信波と受信波のスペクトル

foo : 結合器を通して漏洩した送信波 ノモダイナ回復時の局部発振周波数になる。
 foo+fo : 不動の構造物からの反射波
 foo+fx : 前方の移動体からの反射波

第 7 図



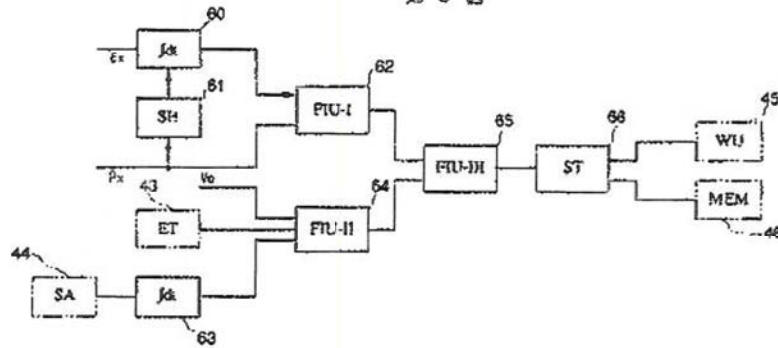
第 8 図



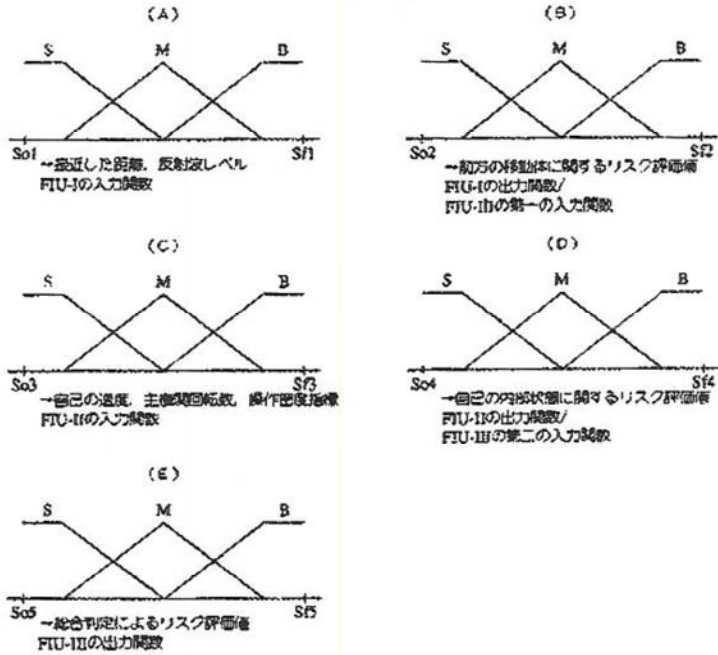
信号処理部におけるスペクトル

- f_x : 前方の移動体によるドップラ成分
- f_0 : 不動の輻照物によるドップラ成分
- $f_{vo}+f_x$: f_0 の上側帯波 (f_{vo} の区分範囲に応じたチャンネルの帯域通過濾波特性により阻止される。
- f_0-f_{vo} : 終端伝送波との差による下側帯波。理想的な計測操作で無雑音の測定・変換が行われれば発生しない。

第 9 図



第 10 図



第 11 図

(A)

Exd	S	M	B
S	.	S	M
M	S	M	B
B	S	M	B

FIU-Iのルール *は後件部が存在しない

(B)

VO	AT	B	M	S
ET	B	.	.	S
M	M	.	S	M
B	B	.	M	B
D	S	S	S	M
M	M	S	M	B
B	D	M	B	B

FIU-IIのルール *は後件部が存在しない

(C)

FIU-I	S	M	B
FIU-II	S	.	S
M	S	M	M
B	M	B	B

FIU-IIIのルール *は後件部が存在しない

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第6部門第3区分
【発行日】平成11年(1999)12月10日

【公開番号】特開平4-182868
【公開日】平成4年(1992)6月30日
【年道号数】公開特許公報4-1829
【出願番号】特願平2-313737
【国際特許分類第6版】

G06F 17/60
9/44 554

【F I】

G06F 15/21 T
9/44 554 Z

手続補正書

平成11年11月17日

特許庁長官 宛

1 発明の名称

図像処理装置

2 補正しようとする特許請求の範囲

請求項1

請求項1の発明は、図像処理装置において、図像処理装置の内部に設けられた記憶装置に記憶された図像データを、図像処理装置の外部に設けられた記憶装置に記憶させるための装置である。

3 特許請求の範囲

請求項1の発明は、図像処理装置において、図像処理装置の内部に設けられた記憶装置に記憶された図像データを、図像処理装置の外部に設けられた記憶装置に記憶させるための装置である。

4 補正しようとする特許請求の範囲

5 補正の特許請求の範囲

6 補正の特許請求の範囲

請求項1の発明は、図像処理装置において、図像処理装置の内部に設けられた記憶装置に記憶された図像データを、図像処理装置の外部に設けられた記憶装置に記憶させるための装置である。

7 補正の理由

(1) 図像処理装置の内部に設けられた記憶装置に記憶された図像データを、図像処理装置の外部に設けられた記憶装置に記憶させるための装置である。
(2) 図像処理装置の内部に設けられた記憶装置に記憶された図像データを、図像処理装置の外部に設けられた記憶装置に記憶させるための装置である。
(3) 図像処理装置の内部に設けられた記憶装置に記憶された図像データを、図像処理装置の外部に設けられた記憶装置に記憶させるための装置である。
(4) 図像処理装置の内部に設けられた記憶装置に記憶された図像データを、図像処理装置の外部に設けられた記憶装置に記憶させるための装置である。
(5) 図像処理装置の内部に設けられた記憶装置に記憶された図像データを、図像処理装置の外部に設けられた記憶装置に記憶させるための装置である。
(6) 図像処理装置の内部に設けられた記憶装置に記憶された図像データを、図像処理装置の外部に設けられた記憶装置に記憶させるための装置である。
(7) 図像処理装置の内部に設けられた記憶装置に記憶された図像データを、図像処理装置の外部に設けられた記憶装置に記憶させるための装置である。
(8) 図像処理装置の内部に設けられた記憶装置に記憶された図像データを、図像処理装置の外部に設けられた記憶装置に記憶させるための装置である。
(9) 図像処理装置の内部に設けられた記憶装置に記憶された図像データを、図像処理装置の外部に設けられた記憶装置に記憶させるための装置である。
(10) 図像処理装置の内部に設けられた記憶装置に記憶された図像データを、図像処理装置の外部に設けられた記憶装置に記憶させるための装置である。

【0002】

請求項1記載のシステムは、リソースの消費量を監視することによって、

請求項1記載のシステムは、リソースの消費量を監視することによって、

請求項1記載のシステムは、リソースの消費量を監視することによって、

【0003】

請求項1記載のシステムは、リソースの消費量を監視することによって、

請求項1記載のシステムは、リソースの消費量を監視することによって、

【0004】

請求項1記載のシステムは、リソースの消費量を監視することによって、

請求項1記載のシステムは、リソースの消費量を監視することによって、

請求項1記載のシステムは、リソースの消費量を監視することによって、

請求項1記載のシステムは、リソースの消費量を監視することによって、

請求項1記載のシステムは、リソースの消費量を監視することによって、

請求項1記載のシステムは、リソースの消費量を監視することによって、

請求項1記載のシステムは、リソースの消費量を監視することによって、

請求項1記載のシステムは、リソースの消費量を監視することによって、

請求項1記載のシステムは、リソースの消費量を監視することによって、

【0005】

請求項1記載のシステムは、リソースの消費量を監視することによって、

請求項1記載のシステムは、リソースの消費量を監視することによって、

請求項1記載のシステムは、リソースの消費量を監視することによって、

請求項1記載のシステムは、リソースの消費量を監視することによって、

請求項1記載のシステムは、リソースの消費量を監視することによって、

請求項1記載のシステムは、リソースの消費量を監視することによって、

請求項1記載のシステムは、リソースの消費量を監視することによって、

請求項1記載のシステムは、リソースの消費量を監視することによって、

請求項1記載のシステムは、リソースの消費量を監視することによって、

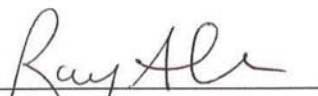
請求項1記載のシステムは、リソースの消費量を監視することによって、



TRANSPERFECT

AFFIDAVIT OF ACCURACY

I, Ray Allen, hereby certify that the following is, to the best of my knowledge and belief, a true and accurate translation of the enclosed documents (Risk evaluation device and insurance premium determination device by Masatsune Kosaka) from French into English.


Ray Allen
TransPerfect Translations, Inc.
601 Thirteenth St, NW, Ste 370 S
Washington, DC 20005

Sworn to before me this
1st day of September 2010


Signature, Notary Public

ALLISON SNITZER
NOTARY PUBLIC
District of Columbia
My Commission Expires
January 1, 2015

Stamp, Notary Public

Washington, D.C.

- ALBANY
- AMSTERDAM
- ATLANTA
- AUSTIN
- BARCELONA
- BERLIN
- BOSTON
- BRUSSELS
- CHARLOTTE
- CHICAGO
- DALLAS
- DENVER
- DUBAI
- DUBLIN
- FRANKFURT
- GENEVA
- HONG KONG
- HOUSTON
- IRVINE
- LONDON
- LOS ANGELES
- MIAMI
- MILAN
- MINNEAPOLIS
- MONTREAL
- MUNICH
- NEW YORK
- PARIS
- PHILADELPHIA
- PHOENIX
- PORTLAND
- PRAGUE
- RESEARCH TRIANGLE PARK
- SAN DIEGO
- SAN FRANCISCO
- SAN JOSE
- SEATTLE
- SINGAPORE
- STOCKHOLM
- STUTTGART
- SYDNEY
- TOKYO
- TORONTO
- VANCOUVER
- WASHINGTON, DC

(12) Japanese Unexamined Patent
Application Publication (A)**H4-182868**

(51) Int. Cl. ⁵	Identification codes	JPO file numbers	(43) Publication date
G 06 F 15/21 9/44	330 T U	7218-5L 8724-5B	June 30, 1992

Request for examination Not yet requested Number of claims 17 (Total of 13 pages)

(54) Title of the invention	RISK EVALUATION DEVICE AND INSURANCE PREMIUM DETERMINATION DEVICE		
	(21) Japanese Patent Application	H2-313737	
	(22) Date of Application	November 19, 1990	
(72) Inventor	Masatsune KOSAKA	% Omron Corp. 10 Hanazono Tsuchido-cho, Ukyo-ku, Kyoto-shi Kyoto-fu	
(71) Applicant	Omron Corp.	10 Hanazono Tsuchido-cho, Ukyo-ku, Kyoto-shi Kyoto-fu	
(74) Agent	Patent attorney Hisao KOMORI		

SPECIFICATION

1. TITLE OF THE INVENTION

Risk Evaluation Device and ~~Health~~ Insurance
Premium Determination Device

2. SCOPE OF PATENT CLAIMS

(1) A risk evaluation device, characterized by comprising a risk contributing state detection means that detects a state that contributes to risk in the subject being evaluated for risk;

and a risk evaluation means that evaluates risk based on this state,

where said risk evaluation means has a risk evaluation part that operates via fuzzy logic.

(2) The risk evaluation device according to Claim 1, wherein the subject being evaluated for risk is a moving body that is being operated or the operator thereof, and the risk contributing state detection means has a relative speed detection means and integration means thereof that detects speed relative to a preceding moving body and a means for detecting the reflected wave level from the preceding moving body, where said fuzzy logic is carried out on the output of said integration means and the input value of said reflected wave level.

(3) The risk evaluation device according to Claim 1, characterized by comprising a means for detecting the moving state of a moving body, where

this detected value is included in said fuzzy logic input values.

(4) The risk evaluation device according to Claim 3, characterized by comprising a means for detecting an evaluation value for the moving body control operation density, where this evaluation value is included in the aforementioned fuzzy logic input values.

(5) The risk evaluation device according to Claim 1, which comprises a means for generating a warning when the evaluated risk level is at or above a set [value].

(6) An insurance premium determination device, characterized by having the risk evaluation device according to Claim 1, and an insurance premium change determination means that determines the insurance premium change for the insurance customer from the risk evaluation value, taking the subject of risk evaluation as the insurance customer.

(7) The insurance premium determination device according to Claim 6, characterized by comprising a means for settlement of monetary amount based on the determined insurance premium change relative to a prepayment amount.

(8) The insurance premium determination device according to Claim 6, characterized by comprising a means for credit settlement of the monetary amount based on the determined insurance premium change.

(9) An insurance premium determination device, which comprises:

a risk contributing state detection means that detects a state that contributes to risk in the insurance customer which is the subjected of risk evaluation;

a risk evaluation means that evaluates risk based on this state; and

an insurance premium change determination means that determines the insurance premium change for the insurance customer from said risk evaluation value.

(10) The insurance premium determination device according to Claim 9, characterized by comprising a means for settlement of monetary amount based on the determined insurance premium change relative to a prepayment amount.

(11) The insurance premium determination device according to Claim 9, characterized by comprising a means for credit settlement of the monetary amount based on the determined insurance premium change.

(12) The insurance premium determination device according to Claim 9, wherein the risk contributing state detection means is a means for detecting an internal state of the insurance customer.

(13) The insurance premium determination device according to Claim 9, wherein the risk contributing state detection means is a means for detecting an external state of the insurance customer.

(14) The insurance premium determination device according to Claim 9, characterized in that the risk contributing state detection means and the risk evaluation means operate in real time.

(15) The insurance premium determination device according to Claim 14, wherein the insurance premium change determination means also operates in real time.

(16) The insurance premium determination device according to Claim 9, wherein the risk evaluation means has a risk evaluation part that operates via fuzzy logic.

(17) The insurance premium determination device according to Claim 9, wherein the risk contributing state detection means comprises an external sensor consisting of a static water pressure sensor and a water temperature sensor and an internal sensor consisting of a pulse sensor that detects the pulse of a diver, where the risk evaluation means and the insurance premium change determination means operate in real time.

3. DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

(a) FIELD OF INDUSTRIAL APPLICATION

The present invention relates to a risk evaluation device for evaluating risk in moving bodies (vehicles)

or insurance customers, and an insurance premium determination device that employs this risk evaluation device.

(b) PRIOR ART

In the past, evaluation of risk in moving bodies (vehicles) has involved measuring the distance between an object and a preceding moving body or fixed object to produce evaluation data and using this evaluation data to decide whether to generate a warning signal, as disclosed in Japanese Unexamined Patent Application Publication S60-85045, Japanese Unexamined Patent Application Publication S62-58181, and Japanese Unexamined Patent Application Publication S63-32388.

Moreover, conventional insurance premium determination systems have involved on-line implementation of paper-based insurance agreements, and thus rates have been determined based on risk evaluation using static attributes of the agreement customer.

(c) PROBLEMS TO BE SOLVED BY THE INVENTION

The technologies disclosed in the above publications utilize a pulse radar system for measuring the distance of an object. However, such systems have complicated circuitry, and identification thereof is extremely difficult due to the reception of false signals resulting from multiple reflection pathways when used on roads or inland waterways.

In addition, systems in which conventional paper-based insurance agreements are simply converted to on-line systems do not consider the role of the insurance agreement customer's environment and movements in governing risk levels. Rather, these systems simply calculate a non-related insurance premium based on states that will arise subsequent to the insurance agreement.

For example, with automobile liability insurance which is a type of paper-based insurance agreement, it is normal for there to be no difference in insurance premiums between operators who always operate safely, and operators who occasionally take risks. However, it is considered unfair to apply the same insurance premium to both.

An objective of the invention is to provide a risk evaluation device that uses calculation and logic to determine risk evaluation values that can be used instead of absolute values for object distances. Moreover, an objective of the invention is to provide an insurance premium determination device whereby insurance premiums can be increased or decreased by continually determining insurance premium changes through the detection of states that lead to risk in the insurance customer.

(d) MEANS FOR SOLVING THE PROBLEMS

The risk evaluation device and the insurance premium determination device of the invention have the constitution described below.

The device is characterized by comprising a risk contributing state detection means that detects a state that contributes to risk in the subject being evaluated for risk and;

a risk evaluation means that evaluates risk based on this state,

where the risk evaluation means has a risk evaluation part that operates via fuzzy logic.

The subject being evaluated for risk is a moving body that is being operated or the operator thereof, and the risk contributing state detection means has a relative speed detection means and integration means thereof that detects speed relative to a preceding moving body and a means for detecting the reflected wave level from the preceding moving body, where the fuzzy logic is carried out on the output of the integration means and the input value of the reflected wave level.

In addition, the invention has a means for detecting the moving state of a moving body, where this detected value is included in the fuzzy logic input values. The invention also has a means for detecting an evaluation value for the moving body control operation density, where this evaluation value is included in the aforementioned fuzzy logic input values.

The invention also has a means for generating a warning when the evaluated risk level is at or above a set [value].

The invention also has the aforementioned risk evaluation device and an insurance premium change determination means that determines the insurance premium change for the insurance customer from the risk evaluation value, taking the subject of risk evaluation as the insurance customer.

The invention also has a means for settlement of monetary amount based on the determined insurance premium change relative to a prepayment amount and a means for credit settlement.

The invention also is characterized by having a risk contributing state detection means that detects a state that contributes to risk in the insurance customer which is the subjected of risk evaluation;

a risk evaluation means that evaluates risk based on this state; and

an insurance premium change determination means that determines the insurance premium change for the insurance customer from the risk evaluation value.

The invention also has a means for settlement of monetary amount based on the determined insurance premium change relative to a prepayment amount and a means for credit settlement.

The risk contributing state detection means is a means for detecting an internal state of the insurance customer or a means for detecting an external state of the insurance customer.

In addition, the risk contributing state detection means and the risk evaluation means operate in real time, and the insurance premium change determination means also operates in real time.

In addition, the risk evaluation means has a risk evaluation part that operates via fuzzy logic.

In addition, the risk contributing state detection means comprises an external sensor consisting of a static water pressure sensor and a water temperature sensor and an internal sensor consisting of a pulse sensor that detects the pulse of a diver, where the risk evaluation means and the insurance premium change determination means operate in real time.

(e) OPERATION

The risk evaluation device of Claim (1) detects a state that contributes to risk in the subject of risk evaluation, for example, the relative speed between a moving body (vehicle) and a preceding vehicle (moving body). Based on this state, risk is evaluated using fuzzy logic. Risk evaluation values can be obtained that are matched to empirical evaluation of an individual using fuzzy logic.

In Claim (2), a reflection wave level from the preceding moving body and an integration value of the relative speed of the preceding moving body are used as input values for the risk evaluation part that operates using fuzzy logic. By this means, risk evaluation values are obtained for the preceding moving body (frontward moving body).

In Claims (3) and (4), the moving state of the moving body and an evaluation for control operation density are used as input values for fuzzy logic. By this means, it is possible to add risk evaluation values related to the internal state of the operator (self) and the state of the moving body itself. In other words, comprehensive evaluation of the states of the vehicle and the operator is carried out, and a risk evaluation value is obtained that is matched to empirical evaluation of an individual.

In Claim (5), a warning is sent when the risk level obtained in the manner described above is at or above a set level. The operator can be warned to pay attention to safe operation by this warning means.

In Claim (6), the change in insurance premium

for an insurance customer is determined from a risk evaluation value obtained through fuzzy logic, taking the subject of risk evaluation as an insurance customer. By this means, it is possible to determine insurance premiums corresponding to a risk evaluation value that changes in accordance with the internal state or external state of the subject being evaluated for risk, which may vary by the hour or daily.

In Claim (7), the monetary amount is settled in accordance with the prepaid amount based on the insurance premium change determined as described above. For example, debit from a prepaid card may be considered. Instead of settling with respect to a prepaid amount, a credit card may be used in order to carry out a credit settlement.

In Claim (9), a risk-contributing state of an insurance customer that is the subject of risk evaluation is detected, and risk is evaluated based on this state. In addition, an insurance premium change is determined for the insurance customer based on the risk evaluation value.

In Claims (10) and (11), the monetary amount is settled by prepayment or credit, based on the change in insurance premium.

In addition, in Claims (12) and (13), the means for detecting a state that contributes to insurance customer risk detects the internal state of the insurance customer or the external state of the insurance customer.

In Claims (14) and (15), detection of a state that contributes to insurance customer risk and evaluation of risk are carried out in real time, and a determination of the change in insurance premium is also carried out in real time.

In addition, in Claim (16), the risk evaluation means has a fuzzy logic part. By carrying out risk evaluation by fuzzy logic, empirical knowledge of an individual is input, and a realistic and comprehensive risk evaluation value is determined.

Moreover, in Claim (17), the means for detecting a state of the insurance customer that contributes to risk is constituted by an external sensor consisting of a static water pressure sensor and a water temperature sensor and an internal sensor consisting of a pulse sensor that detects the diver pulse, and operates the risk evaluation and the determination of the insurance premium change in real time. In other words, for a diver, current risk is evaluated based on the water depth during work carried out by the diver in water, along with the physical and mental state of the diver himself. Consequently, the change in insurance premium can be determined based on the evaluation value.

(f) EXAMPLES OF EMBODIMENT

Fig. 1 is a configuration diagram of the insurance premium determination system of an example of embodiment of the invention.

The means for detecting a state of the insurance customer or subject of risk evaluation that contributes to risk is an external sensor 1 and an internal sensor 2. The external sensor 1 acquires external environmental data that contributes to risk of the insurance customer. For example, for a vehicle on land, the measurement means is for air temperature, whereas the measurement means is for space ship exposure equivalents in the case of a space ship. Moreover, the internal sensor 2 acquires data that contributes to risk residing inside the insurance customer. For example, for vehicles, the measurement means are for physiological and psychological states of the operator as well as for the physical state of the vehicle.

The outputs from the external sensor 1 and the internal sensor 2 are used as fuzzy logic input values that are input to the fuzzy logic part 3. The fuzzy logic part 3 determines comprehensive risk based on reasoning utilizing vague empirical knowledge through the input of the internal measured data and the external measured data. The fuzzy memory 4 stores risk evaluation values determined when fuzzy logic has been carried out in advance offline. The premium calculation part 6 performs temporal integration and computation of risk evaluation values, and thereby calculates insurance premiums (variable premiums pending special contract for the insurance agreement). In order to carry out time integration, a system clock 5 is connected to the premium calculation part 6 thereof. The output interface 7 has an electronic currency transfer request means or a prepayment amount erasing means employing an interlock system. The monetary amount file part 8 is constituted by a memory that stores prepayment balance or a transfer-side currency on-line system.

Fig. 2 shows an example of embodiment in which the above insurance premium determination system is combined with a diving watch. Fig. 10 shows the diving watch main body which is worn around the wrist of a diver. This watch main body 10 has display parts 11 and 12, a static water pressure sensor 13, a water temperature sensor 14, and a display part toggle switch 15. The display part 11 displays the measured values from the static water pressure sensor 13, the water temperature sensor 14, and the pulse sensor described below, as well as risk evaluation values, premiums, prepayment balance, and the like. The display part toggle switch 15 toggles the display of the display data between the display part 11 and 12. In addition, a mode for automatic display of the maximum values for the rate of

change of the respective data is thereby selected. A pulse sensor 16 that also functions as an optical communications link is attached to the tip of the diver's finger. This sensor consists of a near infrared sensor that detects blood flow through the finger. Moreover, when the watch main body 10 is set to prepayment update mode, data transfer is carried out between the optical communications link housed in the fake finger tip (not shown in the figures). The internal sensor 2 in Fig. 1 corresponds to the pulse sensor 16, and the external sensor 1 in Fig. 1 corresponds to the static water pressure sensor 13 and water temperature sensor 14. In addition, an antenna 18 for sending electromagnetic waves is attached to a fin 17 that is worn on the foot of the diver. This antenna 18 transmits an emergency signal to the receiver on a buoy or aid boat when the logical output of the watch main body 10 reaches an emergency level. An ultrasonic wave generator may be provided instead of an antenna 18, thereby allowing emergency signals to be transmitted via ultrasound.

Fig. 3 is a block diagram showing the diving watch that is used in combination with the above insurance premium determination system.

The display parts 11 and 12, the static water pressure sensor 13, the water temperature sensor 14, the pulse sensor 16, and the display toggle switch 15 and antenna 18 are connected to a logic part 21. This logic part 21 is constituted, for example, by an ASIC having a microprocessor unit or A/D converter. In addition, the logic part 21 is connected with a ROM 19 and RAM 20.

Figs. 4(A) to (C) show flow charts that depict the general operation of the logic part 21.

Figs. 4(A), (B), and (C) are performed at determinate time periods by timer interrupts. First, the operation shown in Fig. 4(A) is carried out in which the static water pressure sensor 13 is first read (n1). Next, if the static water pressure value is at or above a set value, in other words, if the water depth is greater than a set value, then the interlock A goes to the unlocked state (n3), and the risk evaluation value is read out in accordance with fuzzy logic. When the interlock A is in a locked state, the subsequent prepayment update mode is assumed.

In n4, the water temperature data is read, and the pulse data is read in n5. The data that has been read

in n1, n4, and n5 are used as input values and are operated upon by fuzzy logic. Actually, fuzzy ROM is provided on the ROM 19 offline, and a risk evaluation value stored at the address corresponding to the data is read (n7). The risk evaluation value that is stored in ROM is the value that is set in the timer. The risk increases as the value decreases. Assuming that the risk evaluation value that has been read from ROM is "NUL," then, in the given state, it is determined that the risk is not at a level that merits increase or decrease in the insurance premium, and the procedure proceeds to n11, where the interlock B is placed in the locked state. When the interlock B is in the unlocked state, a mode is established in which the prepayment amount is erased. In n8, if the data that has been read from ROM is not "NUL," then the interlock B is placed in the unlocked state (n9), and the content of the ROM is placed in the timer (n10). Meanwhile, in n2 mentioned above, if the detected data in the static water pressure sensor 13 is less than a set value d0, then the procedure advances to n12. At this point, the interlock A is in the locked state, and prepayment amount update mode is entered.

The operations depicted Fig. 4(B) are described next.

In n20 and n21, the states of interlocks A and B are determined, and if both are in unlocked states, then a mode is enacted in which a unit fee amount is taken from the prepayment amount, and the process proceeds to n22. In n22, a determination is first made as to whether the timer that has been set in n10 of Fig. 4 has counted up. If it has not counted up, then this process is aborted. If it has counted up, then the process proceeds to n23, where the counter is increased by one. Whether the timer has counted up or not is determined from the state of a flag referred to as a timer count-up. When this flag is set, the timer is in a count-up state. After the counter has increased by one in n23, this flag is reset, and the timer is again ready to count up. When the timer counts up, counting is again initiated from 0. The content of the above counter is determined in n25, and when the counter is "FUL," the process proceeds to n26, a process involving erasing a unit fee from the prepayment amount is carried out. The prepayment amount that has been paid in advance on land is stored in the logic

part 21, and a process is carried out in which a unit fee is taken from this prepayment amount.

Fig. 4(C) depicts operation of the prepayment amount update mode.

In n30, a determination is made as to the locked state of the interlock A. If the interlock A is in a locked state, then the prepayment amount update mode is established. At this time, data are read from the pulse sensor 16 that also serves as the optical communications link. At this time, a fake finger is provided on the pulse sensor 16, and data corresponding to the paid prepayment amount is input to the diving watch main body 10 (n32). In addition, although not shown in the drawing, confirmation thereof is carried out in n33 in order to check the pass code when the prepayment amount is input. The process advances to n34 and subsequent steps only if the pass code corresponds. In n34, the update mode is set to "1," and the prepayment update process is carried out in n35. Next, the update mode is set to "0" (n36), and a condition is produced in which the pulse sensor 16 can detect pulse data (n37).

In n7, if the risk evaluation value of the data that has been read from the ROM 19 is extremely high, the antenna 18 is driven, and an emergency signal is sent to the receiver of an aid boat or a buoy.

As a result of the above operations, the insurance premium is determined in accordance with risk evaluation values that change over time and are evaluated with a diving watch. Settlement of the change in insurance premium can be carried out using a prepaid amount.

Credit settlement may also be performed using a credit card, rather than settlement of the payment using a prepaid amount. Moreover, an electronic currency transfer request may be produced and transmitted. Moreover, in this example of embodiment, an external sensor and internal sensor were used together, but either one of these may be used alone. Detection of states contributing to risk and calculation of risk evaluation values by fuzzy logic were carried out in real time using an external sensor and internal sensor, but the risk evaluation values also may be determined subsequently, or the change in insurance premium may be calculated subsequently from the determined risk evaluation values. In addition, fuzzy logic was used as the means for determining risk evaluation values in this example of embodiment, but determination may be carried out without using fuzzy logic. Calculation may also be carried out using a common insurance table.

Another example of embodiment of the invention is described below.

Fig. 5 is a configuration diagram of a device that employs an insurance premium determination system in a risk evaluation device installed in a vehicle (automobile).

In the figure, 30 denotes a doppler radar main body, which detects speed relative to an object using ultra-short-wave radio waves or 10 kHz-band FO waves. When ultrasound is used, it is possible to use waterways as propagation paths.

This doppler main body 30 has a transmission part 31, a radiation and coupling part 32, and a receiver 33. The transmission part 31 includes an oscillator with stabilized output. When the ultra-short-wave is to be used, the radiation and coupling part 32, for example, is constituted by a directional antenna for transmission and reception and a waveguide tube-type coupler. When air ultrasound is to be used, it is constituted by a ring-shaped piezoelectric ceramic element equipped with a reflector, and when water ultrasound is to be used, it is equipped with a Langevin-type piezoelectric ceramic element having a matcher. A three-coil transformer is used in combination with each. Moreover, the receiving part 33 carries out homodyne wave detection using the ultra-weak transmission wave component 34 that leaks from the radiation and coupling part 32 as a local oscillation frequency, and also separates the doppler component. This transmission wave component 34 is the signal f_0 that is reflected towards the subjected to be monitored via the transmission medium. In addition, the received waves 35 are reflected by the subjected to be monitored, thus producing a signal that has a doppler frequency shift, specifically $f_0 + f_a$ and $f_0 + f_x$. Fig. 6 shows the spectrum of the transmitted and received waves.

The doppler component 36 obtained as the wave detection, specifically, f_0 and f_x are output from the aforementioned doppler main body 30. f_0 corresponds to the ground speed of the automobile (boat) reflected from a non-moving structure, and f_x corresponds to the reflection from the frontward moving body. This signal is input to the signal preprocessing unit 37. This unit 37 separates the moving body speed component from the doppler radar output and obtains a speed signal and level signal (corresponding to the strength of the reflected wave). The output from the speed detector 38 is conducted to the signal processing unit 37 in order to carry out this processing. The

speed detector measures its own ground speed. For example, for an automobile, the speed detector is constituted by an encoder that is linked to the wheel axis, and for a boat, the detector is constituted by a [tugboat log] that is corrected for current speed. The output V_0 of this speed detector 38 is conducted to the aforementioned signal preprocessing unit 37 and is also conducted to the system activation control part 39. This system activation control part keeps the system in an operating state when the "self" speed V_0 exceeds a set value. Alternatively, a system may be used in which a signal from land is received when the moving body passes through a gateway, and the system is placed in an operational state.

The speed signal 40 (P_x) obtained from the aforementioned processing unit 37 and a difference signal 41 (E_x) corresponding to the strength of the reflected wave are output to the risk evaluation unit 42. The risk evaluation unit 42 then performs real-time evaluation of the degree of risk during operation from the state signals of the automobile (boat) using a signal processing process including fuzzy logic. The state signal from the automobile (boat) includes the "self" ground angle [*sic*] as V_0 from the aforementioned speed detector 38 along with the rotation rate detected by the main engine rotation rate detector 43. Moreover, in this example of embodiment, the detection data from the control operation detection part 44 is also used as a fuzzy input value. The control operation detection part 44 detects clearly intentional operations, for example, when there is a deviation in the rudder operation mechanism that is at or above a set value.

The output of the risk evaluation unit 42 is output to the warning device 45 and monetary amount file part 46. The warning device 45 warns of the presence of risk using an alarm, voice, or vibration through operation of the risk evaluation unit 42. The monetary amount file part 46 has a memory that stores the prepayment balance. This monetary amount file part 46 erases, from the prepayment money balance, the insurance premium change corresponding to the risk evaluation value output from the risk evaluation unit 42. This monetary amount file part 46 may also be constituted by a transmission-side currency on-line system. Moreover, by providing a data communications terminal, credit processing can also be carried out.

In the above configuration, states in the operator or moving body used as the subject of risk evaluation

which contribute to risk are respectively detected by the doppler radar main unit 30, the speed detector 38, the main engine rotation rate detector 43, and the control operation detection part 44. The risk evaluation unit 42 continually evaluates risk using fuzzy logic on fuzzy input values which are input as signals that express these risk contributing states. When the risk value exceeds a set value, a warning is sent by a warning device 45 to the operator. By using this type of configuration, it is possible to evaluate risk in accordance with empirical evaluation of individuals without calculating absolute values for object distance. Consequently, erroneous risk evaluation due to false signals will not occur. A configuration may also be used wherein only the moving state of the moving body is used as the input value for fuzzy logic. In this example of embodiment, because the control operation density evaluation value of the moving body is also used as a fuzzy input, the results of fuzzy logic are more accurate. In addition, in this example of embodiment, an insurance premium determination system is used in addition to risk evaluation, which allows risk evaluations that change from hour to hour during travel to be reflected in the insurance premium.

Fig. 7, etc., show a detailed configuration diagram for the main parts of the system shown in Fig. 5.

Fig. 7 is a concrete configuration diagram of the signal preprocessing unit 37.

50 is a balance modulator which is constituted, for example, by a ring modulator. Integrated values for the signal waves of (f_0 , f_x) and f_{v_0} are output. Fig. 8 shows the spectra of the respective signals in the signal processing part. In the figure, f_x denotes the doppler component due to the frontward moving body. f_0 denotes the doppler component due to a non-moving structure. In addition, $f_{v_0}+f_x$ is the upper band wave of f_x . This signal is blocked by a channel band pass filter in accordance with the f_{v_0} division range. $f_0-f_{v_0}$ is the lower bandwidth frequency resulting from the difference relative to a false transmission wave. Under ideal measurement conditions, the signal is not generated unless there is slide or slip of wheels. By using this signal, it is possible to detect vehicle sliding or slip by means of phase comparison.

51 is a variable frequency oscillator. This variable frequency oscillator 51 takes the analog signal expressing the "self" ground speed V_0 as an input

signal and outputs a linear-relationship frequency. For example, this component is constituted by an LC oscillator having a variable capacitance diode. Moreover, when this signal representing the "self" ground speed is a pulse rate analog signal, this variable frequency oscillator 51 may be constituted by a frequency multiplier. The frequency produced by this variable frequency oscillator 51 is conducted to the balance modulator 50.

The output of the balance modulator 50 is output to a variable band pass filter 52, where it is subjected to filtering. The filter 52 may be constituted, for example, by a switched capacitor filter. $f_{v0}-f_x$ is separated from $f_{v0}+f_x$, $f_{v0}-f_0$, and $f_{v0}+f_0$ and output. The filter can be constituted by a PLL wave detector. 53 denotes a channel selection part, which discretely selects the pass band of the variable band pass filter 52 in accordance with the value range of the ground speed V_0 . 54 is an AM detector. This detector detects the analog signal representing the intensity of the $f_{v0}-f_x$ signal wave amplitude component, specifically, the reflected wave from the frontward moving body, and outputs it to the risk evaluation unit 42 as P_x . In addition, 55 is an FM detector which outputs the analog signal representing $f_{v0}-f_x$, specifically, the ground speed of the frontward moving body, as $E(f_{v0}-f_x)$. An operational amplifier 56 receives this signal and the analog signal V_0 representing the "self" ground speed, extracts the analog signal $E(x)$ representing the speed relative to the frontward moving body, and outputs it to the risk evaluation unit 42.

Fig. 9 is a concrete configuration diagram of the risk evaluation unit 42. 60 denotes an integrator. This integrator 60 integrates the signal $E(x)$ representing the relative speed of the moving body and calculates the approximate distance from the relative speed. An initializer 61 monitors the reflected wave level on the signal P_x , and when this reflected wave level is at or below a set value, generates a reset signal to reset the integrator 60. 62 is a first fuzzy logic part. This first fuzzy logic part has a function whereby it carries out defuzzification subsequent to balancing the MIN-MAX outputs.

Another integrator 63 integrates and smoothes the impulse waveform with the output from the control operation detection part 44 defined in advance

as an event signal. Subsequently, an operation frequency index is determined from the smoothed value. This value is output to the second fuzzy logic part 64 as a fuzzy input value for risk evaluation. In addition, the ground speed signal V_0 and main engine rotation rate are also input as fuzzy input values into the second fuzzy logic part 64. As a result, the second fuzzy logic part 64 infers the risk evaluation value related to "self" internal states. Moreover, the first fuzzy logic part 62 infers the risk evaluation value related to the frontward moving body.

The output of the first fuzzy logic part 62 and the second fuzzy logic part 64 are conducted to a third fuzzy logic part 65 as fuzzy input values. The risk evaluation value resulting from a comprehensive determination carried out at this third fuzzy logic part 65 is then output to the output controller 66, where the logical output level and the output in accordance with the hold time level are sent to the warning device 45 and the monetary amount file 46.

Fig. 10(A) to (E) show the respective language value membership functions of the fuzzy logic parts 62, 64, and 65. (A) shows the input function of the first fuzzy logic 62, and (B) shows the output function of the first fuzzy logic part 62 and the first input function of the third fuzzy logic part 65. By using these functions, risk evaluation values are obtained for the frontward moving body. (C) shows the input function for the second fuzzy logic part 64. (D) shows the output function of the second fuzzy logic part 64 and the second input function of the third fuzzy logic part 65. With these functions, risk evaluation values are obtained for the "self" internal state. (E) shows the output function of the third fuzzy logic part 65. With this function, risk evaluation values are obtained for the final overall determination.

Fig. 11(A) to (C) show the rules for the respective fuzzy logic parts. In the figure, "*" denotes that the consequent part is not present.

As a result of the configuration of the example of embodiment described above, even if a pulse radar system is not used, it is possible to carry out risk evaluation by a cognition pathway involving empirical evaluation, and when this evaluation value is at or above a set value, a warning can be sent to the operator. Moreover, because of combination with an

insurance premium determination system, it is possible to make settlements by erasing the amount of the insurance premium change in accordance with risk that varies hourly. Consequently, a fairer insurance system can be constructed in contrast to conventional casualty insurance clerical work.

(g) EFFECT OF THE INVENTION

In accordance with the risk evaluation device of the invention, it is possible to include empirical evaluations in risk evaluations carried out using fuzzy logic, and thus risk evaluation values can be expected to be more accurate, because they are not susceptible to external noise and the like. In this case, when a risk evaluation device was used in the moving body, because it is not necessary to use a pulse radar system as in the past, circuitry is not complicated, and the system is not influenced by multiple reflected transmission pathways. For this reason, safety devices can be configured that can provide more accurate warnings. The accuracy can be further improved by detecting control operation density evaluation values in the moving body as well as the moving state of the moving body. Moreover, when the evaluated risk level is at or below a set value, no warning is provided, and the influence of noise can be further decreased. In addition, sporadic warnings that allow immediate recurrence can also be avoided. Moreover, by using the risk evaluation device employing a risk evaluation part that operates by fuzzy logic together with an insurance premium determination system, change in insurance premiums in accordance with continually varying risk evaluation values can be settled in real time, thereby allowing insurance to be more equitable. Because the insurance premium difference can be settled by payment or credit, conventional systems involving prepaid cards or credit cards can be utilized without modification, thus facilitating use.

In the invention, by using a risk evaluation device that has a risk evaluation means that evaluates risk along with a means for determining changes in insurance premiums, insurance premiums can be determined in accordance with the degree of risk in subjects of risk evaluation which changes over time.

The invention thus has the advantage of being a more equitable insurance system. In this case, the risk evaluation means need not contain an evaluation part that operates by fuzzy logic. The insurance premium determination system allows the use of conventional prepaid card and credit card systems without modification, as mentioned above, and a system that is easy to use can be constructed with a simple configuration.

4. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 is a configuration diagram of the insurance premium determination system of an example of embodiment of the invention. Fig. 2 is an external diagram of a diving watch for a case in which the insurance premium determination system is used in combination with a diving watch. Fig. 3 is a configuration diagram of the diving watch. Fig. 4(A) to (C) are flow charts depicting operation of the diving watch. Fig. 5 shows a second example of embodiment of the invention and shows a configuration diagram for a case in which the risk evaluation device and the insurance premium determination system are used in combination. Fig. 6 shows the spectra of the transmission wave and receiving wave in this example of embodiment. Fig. 7 is a configuration example of the signal preprocessing unit. Fig. 8 shows the spectrum in the signal preprocessing unit. Fig. 9 is a configuration diagram of the risk evaluation unit. Fig. 10(A) to (E) are diagrams showing the membership functions used in the fuzzy logic parts of the risk evaluation unit. Fig. 11(A) to (C) are diagrams showing the fuzzy rules.

- 1 – External sensor, 2 – Internal sensor,
- 3 – Fuzzy logic part, 4 – Fuzzy memory
- 6 – Monetary amount calculation part
- 7 – Output interface part
- 8 – Monetary amount file part

Applicant: Omron Corp.

Agent: Patent Attorney, Hisao KOMORI

Fig. 1

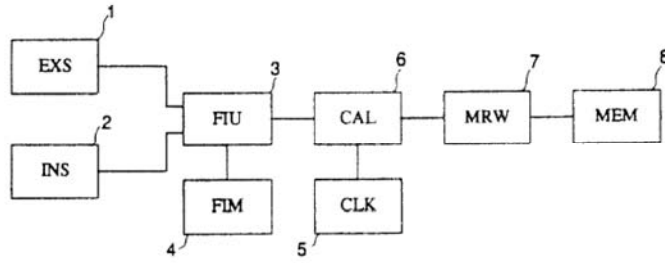


Fig. 3

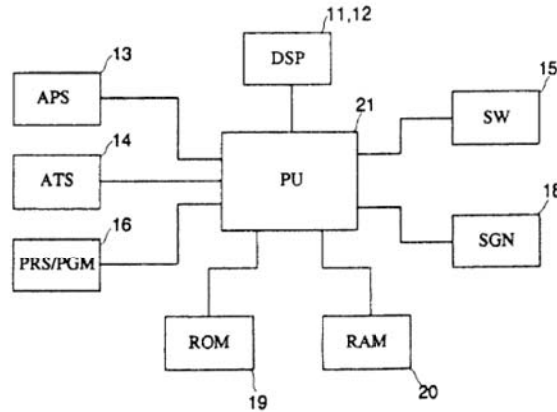


Fig. 2

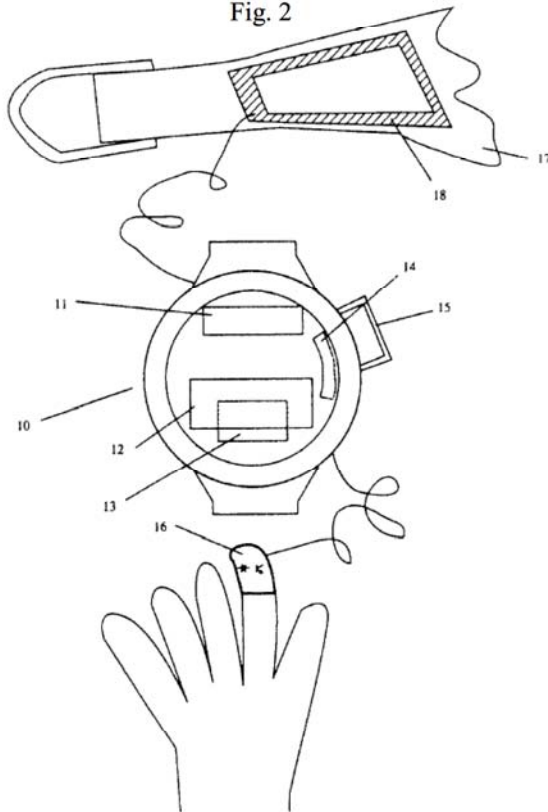
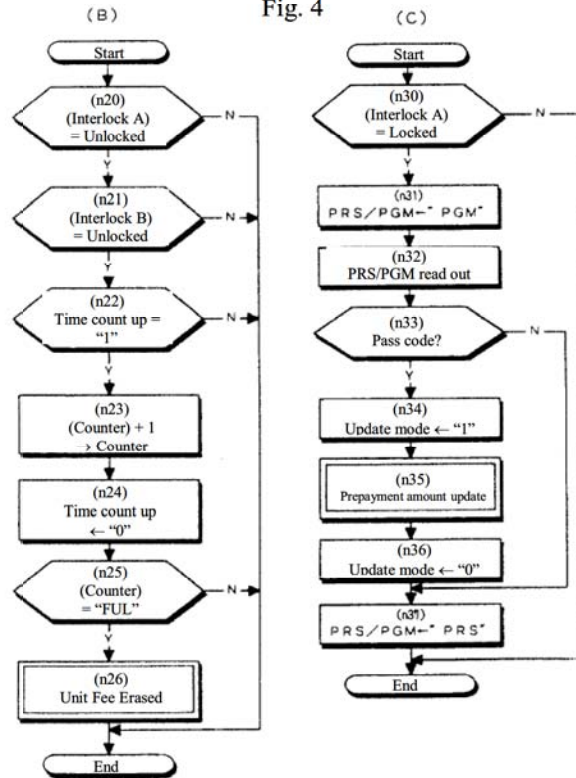
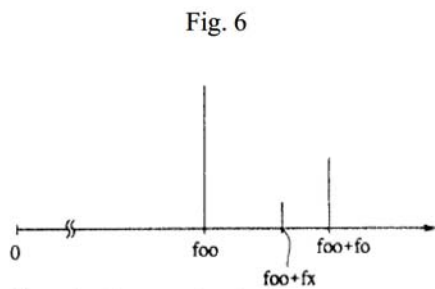
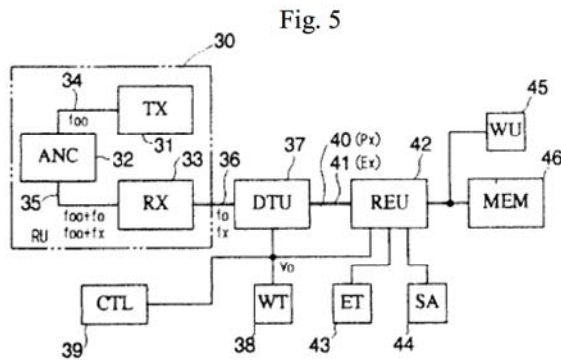
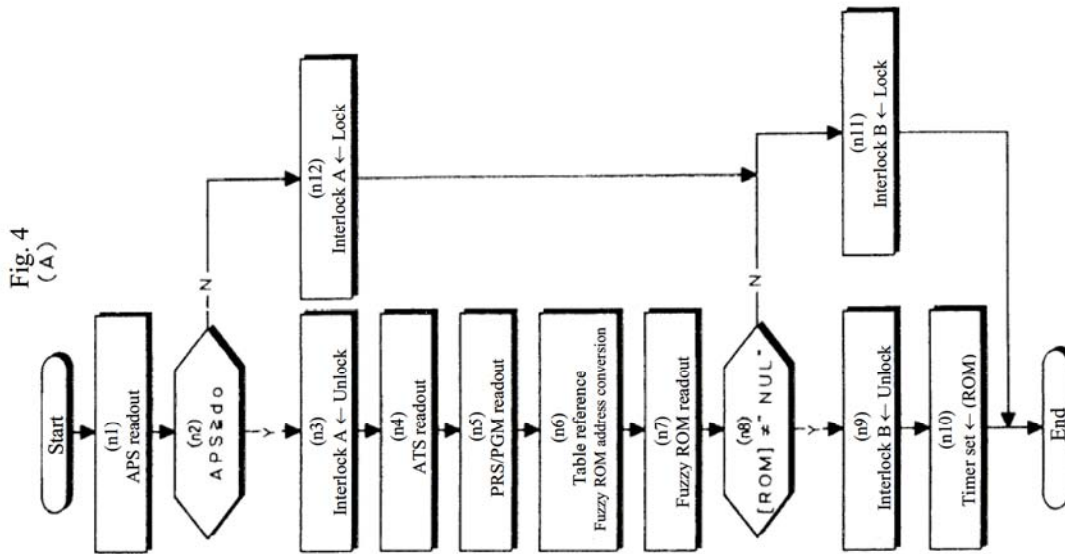


Fig. 4





Transmitted wave and received wave spectrum
 f_{00} : Transmission wave leaked through coupler, assumes the homodyne wave detector local oscillator frequency
 $f_{00}+f_0$: Reflected wave from non-moving structure
 $f_{00}+f_x$: Reflected wave from frontward moving body

Fig. 7

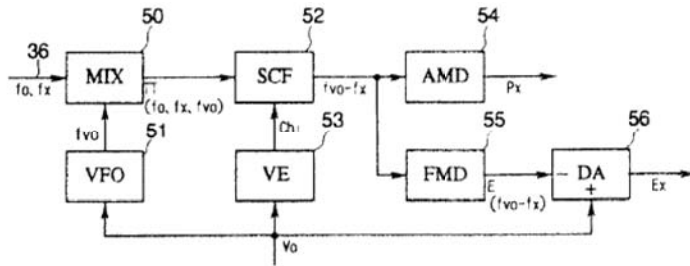
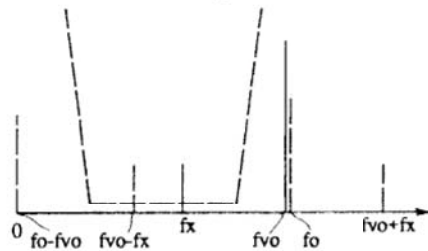


Fig. 8



Spectra in the signal processor

f_x : Doppler component due to the frontward moving body

f_0 : Doppler component due to a non-moving structure

$f_{v0}+f_x$: Upper band wave of f_x ; Blocked by the channel band pass filter in accordance with the f_{v0} division range.

f_0-f_{v0} : Lower bandwidth frequency resulting from the difference relative to a false transmission wave; Under ideal measurement conditions, not produced unless there is slide or slip of wheels.

Fig. 9

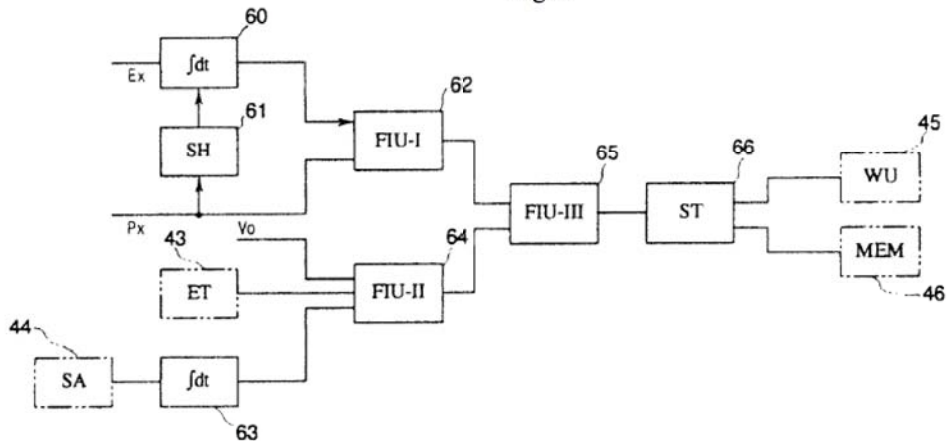


Fig. 10

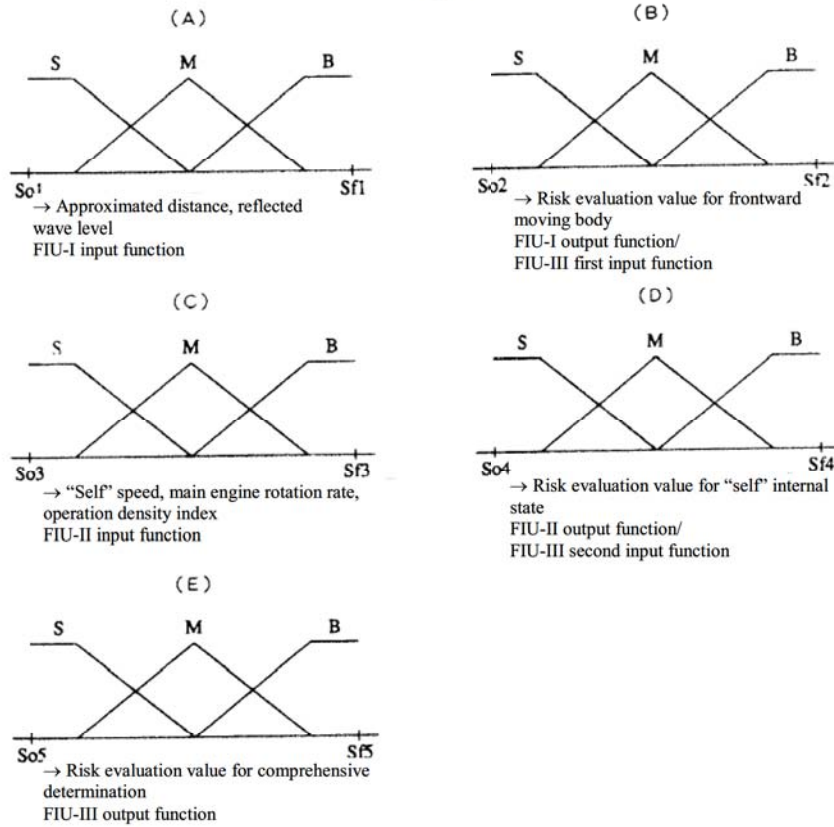
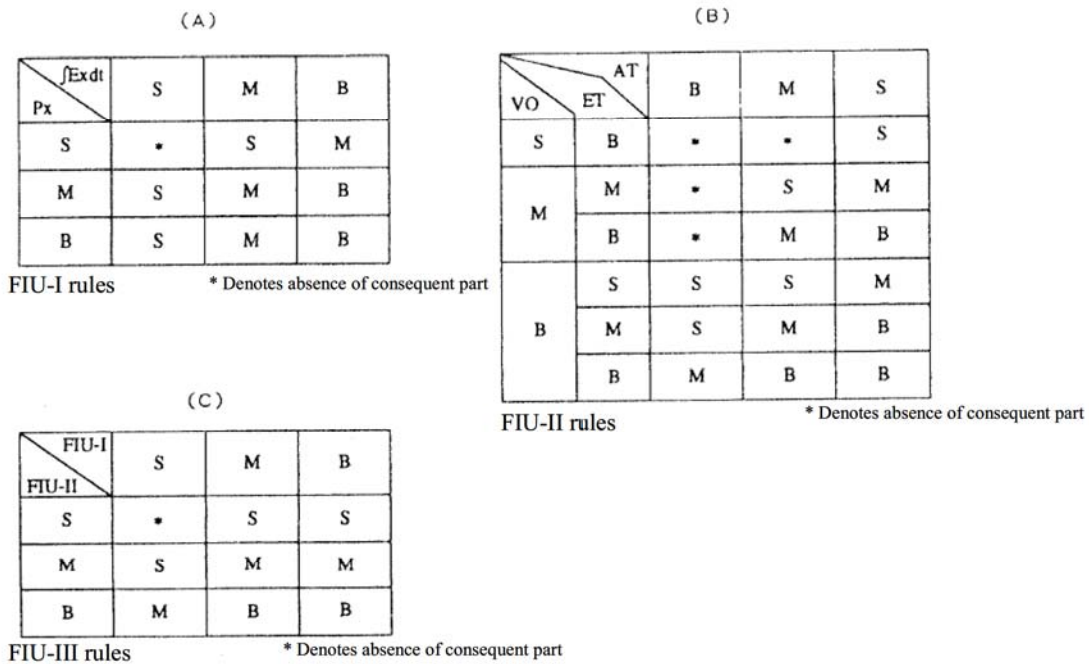


Fig. 11



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-182868

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)6月30日

G 06 F 15/21
9/44

3 3 0 T
U

7218-5L
8724-5B

審査請求 未請求 請求項の数 17 (全13頁)

⑮ 発明の名称 リスク評価装置および保険料決定装置

⑯ 特 願 平2-313737

⑰ 出 願 平2(1990)11月19日

⑱ 発 明 者 香 坂 正 恒 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社
内

⑲ 出 願 人 オムロン株式会社 京都府京都市右京区花園土堂町10番地

⑳ 代 理 人 弁理士 小森 久夫

明 細 書

1. 発明の名称

リスク評価装置および保険料決定装置

2. 特許請求の範囲

(1) リスク評価対象のリスクに寄与する状態を検出するリスク寄与状態検出手段と、

その状態に基づいてリスクを評価するリスク評価手段と、

を備え、前記リスク評価手段はファジィ推論によるリスク評価部を有することを特徴とするリスク評価装置。

(2) リスク評価対象は操縦されている移動体またはその操縦者であり、リスク寄与状態検出手段は先行移動体との相対速度を検出する相対速度検出手段およびその積分手段と、先行移動体からの反射波レベルを検出する手段とを備え、前記ファジィ推論は前記積分手段の出力および前記反射波レベルを入力値として行うことを特徴とする、請求項1記載のリスク評価装置。

(3) 移動体の移動状態を検出する手段を備え、

この検出値が前記ファジィ推論の入力値に含まれることを特徴とする、請求項1記載のリスク評価装置。

(4) 移動体の操縦操作密度の評価値を検出する手段を備え、この評価値が前記ファジィ推論の入力値に含まれることを特徴とする、請求項3記載のリスク評価装置。

(5) 評価されたリスクの度合いが一定以上のときに警報を発する手段を備える、請求項1記載のリスク評価装置。

(6) 請求項1記載のリスク評価装置と、リスク評価対象を保険客体としてリスク評価値より保険客体に対する保険料変動分を決定する保険料変動分決定手段とを有することを特徴とする保険料決定装置。

(7) 決定した保険料変動分に基づく金額を前払い金に対して決済する手段を有することを特徴とする請求項6記載の保険料決定装置。

(8) 決定した保険料変動分に基づく金額を与信決済する手段を有することを特徴とする請求項6

記載の保険料決定装置。

(9) リスク評価対象である保険客体のリスクに寄与する状態を検出するリスク寄与状態検出手段と、

その状態に基づいてリスクを評価するリスク評価手段と、

前記リスクの評価値から保険客体に対する保険料変動分を決定する保険料変動分決定手段と、

を備えてなる保険料決定装置。

00 決定した保険料変動分に基づく金額を前払い金に対して決済する手段を有することを特徴とする請求項9記載の保険料決定装置。

01 決定した保険料変動分に基づく金額を与信決済する手段を有すること特徴とする請求項9記載の保険料決定装置。

02 リスク寄与状態検出手段が保険客体内部の状態を検出する手段である、請求項9記載の保険料決定装置。

03 リスク寄与状態検出手段が保険客体の外部の状態を検出する手段である請求項9記載の保

険料決定装置。対するリスクを評価するリスク評価装置、およびそのリスク評価装置を使用した保険料決定装置に関する。

(b)従来の技術

移動体(乗物)に対するリスク評価は、従来、特開昭60-85045、特開昭62-58181、特開昭63-32388などに示されているように、先行移動体や固定物体などに対する対物距離を計測することによって評価情報を形成し、この評価情報に基づいて警報信号の発生有無などを判断している。

また、従来の保険料決定システムは書面による保険契約をそのままオンライン化したもので、契約客体の静的属性からリスクを評価して料率を決定している。

(c)発明が解決しようとする課題

上記公開公報に示されている技術は、対物距離を計測するためにパルスレーダ方式を採用している。ところが、この方式は回路が複雑化すること、路上または内水面で使用するとき多重反射

料決定装置。

04 リスク寄与状態検出手段およびリスク評価手段はリアルタイムで動作することを特徴とする請求項9記載の保険料決定装置。

05 保険料変動分決定手段もさらにリアルタイムで動作することを特徴とする請求項14記載の保険料決定装置。

06 リスク評価手段はファジィ推論によるリスク評価部を有することを特徴とする請求項9記載の保険料決定装置。

07 リスク寄与状態検出手段は静水圧センサおよび水温センサからなる外界センサと、ドライバーの脈拍を検出する脈拍センサからなる内界センサとで構成され、リスク評価手段および保険料変動分決定手段はリアルタイムで動作することを特徴とする請求項9記載の保険料決定装置。

3.発明の詳細な説明

(a)産業上の利用分野

この発明は、移動体(乗物)または保険客体に

伝送路の影響により偽信号が受信されその識別が極めて困難であるという問題がある。

また、従来の書面による保険契約を単にオンライン化したシステムでは、保険契約客体の環境と行動がリスク確率を支配しているにも関わらず、保険契約後の状態に無関係な保険料が算出されるという問題がある。

例えば、書面による保険契約の一つである自動車賠償責任保険では、常に安全運転を行っている運転者と時折危険な運転を行う運転者とで、保険料に差がないのが普通である。しかし、両者を同じ保険料にするのは不公平であると考えられる。

この発明の目的は、計算と推論によって対物距離の絶対値に代替可能なリスク評価値を求めるリスク評価装置を提供することを目的とする。また、保険客体のリスクに起因する状態を検出することにより、保険料変動分を継続的に求めて保険料を増減することのできる保険料決定装置を提供することを目的とする。

(d)課題を解決するための手段

この発明のリスク評価装置および保険料決定装置は以下の構成からなっている。

リスク評価対象のリスクに寄与する状態を検出するリスク寄与状態検出手段と、

その状態に基づいてリスクを評価するリスク評価手段と、

を備え、前記リスク評価手段はファジィ推論によるリスク評価部を有することを特徴とする。

リスク評価対象は操縦されている移動体またはその操縦者であり、リスク寄与状態検出手段は先行移動体との相対速度を検出する相対速度検出手段およびその積分手段と、先行移動体からの反射波レベルを検出する手段とを備え、前記ファジィ推論は前記積分手段の出力および前記反射波レベルを入力値として行う。

また、移動体の移動状態を検出する手段を備え、この検出値が前記ファジィ推論の入力値に含まれることを特徴とする。移動体の操縦操作密度の評価値を検出する手段を備え、この評価値を前記ファジィ推論の入力値に含ませることも出来る。

上記リスク寄与状態検出手段は保険客体内部の状態を検出する手段であり、或いは、保険客体の外部の状態を検出する手段である。

また、上記リスク寄与状態検出手段およびリスク評価手段はリアルタイムで動作することを特徴とし、保険料変動分決定手段もさらにリアルタイムで動作することを特徴とする。

また、上記リスク評価手段はファジィ推論によるリスク評価部を有することを特徴とする。

さらに、リスク寄与状態を検出手段としては、静水圧センサおよび水温センサからなる外界センサと、ダイバーの脈拍を検出する脈拍センサからなる内界センサとで構成され、リスク評価手段および保険料変動分決定手段はリアルタイムで動作することを特徴とする。

(e) 作用

請求項(1)記載のリスク評価装置は、リスク評価対象のリスクに寄与する状態、例えば移動体(乗物)と先行する乗物(移動体)との相対速度を検出し、その状態に基づいてファジィ推論によりリ

評価されたリスクの度合いが一定以上のときに警報を発する手段を備えることもできる。

また、前記リスク評価装置と、リスク評価対象を保健客体としてリスク評価値より保険客体に対する保険料変動分を決定する保険料変動分決定手段とで構成される。

上記決定した保健料変動分に基づく金額を前払い金に対して決済する手段を有し、また、与信決済する手段を有する。

また、この発明は、リスク評価対象である保健客体のリスクに寄与する状態を検出するリスク寄与状態検出手段と、

その状態に基づいてリスクを評価するリスク評価手段と、

前記リスクの評価値から保険客体に対する保険料変動分を決定する保険料変動分決定手段と、

を備えてなることを特徴とする。

決定した保険料変動分に基づく金額を前払い金に対して決済する手段を有し、また、与信決済する手段を有する。

クスを評価する。ファジィ推論により人間の経験的な評価に整合したリスク評価値を得ることができる。

請求項(2)ではファジィ推論によるリスク評価部の入力値として、先行移動体の相対速度の積分値および先行移動体からの反射波レベルを用いる。これにより、先行する移動体(前方の移動体)に関するリスク評価値を得ることができる。

請求項(3)、(4)では更にファジィ推論の入力値として、移動体の移動状態および操縦操作密度の評価値を用いる。これにより、移動体自身の状態と運転者(自己)の内部状態に関するリスク評価値も加えることができる。つまり、乗物および操縦者の状態を総合評価して人間の経験的な評価に整合したリスク評価値を得られる。

請求項(5)では上記のようにして得られたリスクの度合いが一定以上の時に警報を発する。この警報手段により運転者に安全運転の注意を喚起することができる。

請求項(6)ではリスク評価対象を保険客体として

、ファジィ推論により得られたリスク評価値より保険客体に対する保険料の変動分を決定する。これにより、時事または日々変動するリスク評価対象の外界または内界の状態に応じて変化するリスク評価値に相応した保険料を決めることができる。

請求項(7)においては、前記決定した保険料変動分に基づく金額を前払い金に対して決済する。例えばプリペイドカードからの引落等が考えられる。この前払い金に対する決済に代えて、クレジットカードを使用した与信決済も可能である。

請求項(8)ではリスク評価対象である保険客体のリスクに寄与する状態を検出し、その状態に基づいてリスクを評価し、更にそのリスクの評価値から保険客体に対する保険料変動分を決定する。

請求項(9)、請求項(10)では、保険料変動分に基づく金額を前払い金または与信により決済する。

また、請求項(11)、(12)では、保険客体のリスクに寄与する状態を検出する手段として、保険客体内部の状態を検出したり、保険客体の外部の状態を

検出したりする。

請求項(14)、(15)では、保険客体のリスクに寄与する状態の検出やリスクの評価がリアルタイムで行われたり、更に保険料変動分の決定もリアルタイムで行われる。

また、請求項(16)ではリスク評価手段がファジィ推論部を備える。リスク評価をファジィ推論で行うことにより、人間の経験的知識が導入され、実際に則した総合的なリスク評価値が求められる。

また、請求項(17)では保険客体のリスクに寄与する状態を検出する手段として、静水圧センサおよび水温センサからなる外界センサと、ダイバーの脈拍を検出する脈拍センサからなる内界センサとで構成し、リスク評価と保険料変動分決定をリアルタイムで作動させる。つまり、ダイバーの水中での作業中に水深やダイバー自身の肉体的、精神的な状態に基づいてリスクを時事評価していき、その評価値に基づいて保険料の変動分を決定していく。

(f)実施例

第1図はこの発明の実施例の保険料決定システムの構成図である。

リスク評価対象である保険客体のリスクに寄与する状態を検出する手段として、外界センサ1および内界センサ2を使用する。外界センサ1は、保険客体のリスクに寄与する外界の環境データを取得する。例として陸上の乗物においては気温、宇宙の乗物においては宇宙船暴露当量の計測手段がある。また、内界センサ2は保険客体内部に存在するリスクに寄与するデータを取得する。例として乗物においては乗物の物理的状態のまたは操縦者の生理的または心理的状態の計測手段がある。

上記外界センサ1および内界センサ2の出力はファジィ推論部3にファジィ入力値として与えられる。このファジィ推論部3は内界計測データおよび外界計測データを入力として曖昧な経験的知識を活用した推論により総合的なリスクを求める。ファジィメモリ4は予めオフラインでファジィ推論が実行された時のリスク評価値を記憶する。

料金計算部6はリスク評価値を時間積分演算して保険料金(保険契約の特約に係属する変動性料金)を算出する。時間積分を行うためにこの料金計算部6にはシステム時計5が接続される。出力インターフェース7はインターロック系を持つ前払金額消去手段や為替送金依頼電文発行手段等を備える。金額ファイル部8は前払金残高の記録されたメモリや送元側為替オンラインシステムで構成される。

第2図は上記保険料決定システムを潜水用計器と組み合わせた実施例を示す。図の10はダイバーの手首に巻かれるウォッチ型の潜水用計器本体である。この計器本体10は表示部11、12、静水圧センサ13、水温センサ14および表示部切換スイッチ15を備える。表示部11は静水圧センサ13、水温センサ14、後述の脈拍センサの計測値やリスク評価値、料金、前払金残額等を表示する。表示部切換スイッチ15はこれらの表示データを表示部11または12に切換表示し、また各データの変化率の最大の値の自動表示を行

うモードを選択したりする。光通信結合部を兼用する脈拍センサ16はダイバーの入差指先端部に取り付けられる。このセンサは指先を流れる血流を検出する近赤外光センサで構成される。また、計器本体10が前払金更新モードに設定されている時には擬似指(図示せず)に内蔵した光通信結合部との間でデータの転送を行う。第1図の内界センサ2はこの脈拍センサ16に対応する。また第1図の外界センサ1は静水圧センサ13、水温センサ14に対応している。また、ダイバーの足に取り付けられる足踏17には電磁波を送信するためのアンテナ18が取り付けられる。このアンテナ18は、計器本体10での推論出力が緊急レベルの時、浮標あるいは支援艇の受信器に向けて緊急信号を送信する。なお、アンテナ18に代えて超音波発信子を設け超音波で緊急信号を送信することも可能である。

第3図は上記保険料決定システムが組み合わされた潜水用計器のブロック図である。

表示部11、12、静水圧センサ13、水温セ

をファジィ入力値としてファジィ推論を行う。なお、実際にはオフラインでROM19上にファジィROMが形成されているために、これらのデータに対応したアドレスに記憶されているリスク評価値を読み取る(n7)。なお、ここでROMに記憶されているリスク評価値はタイマにセットする値である。この値が小さいほどリスクが大きい。ROMから読み出されたリスク評価値が“NUL”であれば現在の状況では保険料を増減する程度のリスクがないと判定し、n11に進んでインターロックBをロック状態におく。インターロックBはアンロック状態において前払金額の消却を行うモードを設定する。n8で、ROMから読み出されたデータが“NUL”でなければインターロックBをアンロック状態にし(n9)、更にそのROMの内容をタイマにセットする(n10)。一方、上記n2で静水圧センサ13の検出データが一定値d0未満であればn12に進む。ここではインターロックAをロック状態にし、前払金の更新モードを設定する。

ンサ14、脈拍センサ16、表示部切換スイッチ15、アンテナ18はそれぞれ論理部21に接続される。この論理部21は例えばマイクロプロセッサユニットやA/D変換器内蔵のASICで構成することができる。また、この論理部21にはROM19およびRAM20も接続されている。

第4図(A)~(C)は、上記論理部21の概略の動作を示すフローチャートである。

第4図(A)、(B)、(C)はタイマ割り込みによって一定時間毎に実行される。まず、第4図(A)に示す動作が実行されると、最初に静水圧センサ13の読取りが行われる(n1)。そして、この静水圧の値が一定以上であれば、つまり水深が一定以上の大きさであればインターロックAをアンロック状態にして(n3)、ファジィ推論によるリスク評価値を読み出せるようにする。なお、インターロックAがロック状態であると、後述の前払い金更新モードとなる。

n4では、水温データを読取りn5で脈拍データを読取りn1、n4、n5で読み取ったデータ

次に第4図(B)の動作について説明する。

n20、n21においてインターロックA、Bの状態を判定し、両方が共にアンロック状態であれば、前払金から単位料金分の消去を行うモードとなり、n22以下に進む。まず、n22では第4図のn10でセットされたタイマがカウントアップしたかどうかの判定を行う。カウントアップしていなければこのフローを抜ける。カウントアップしていればn23に進みカウンタを一つ進める。なお、タイマがカウントアップしたかどうかは、タイマカウントアップと呼ばれるフラグの状態から判定する。このフラグがセットしていればタイマがカウントアップ状態にある。上記n23でカウンタを一つ進めた後は、このフラグをリセットして再びタイマがカウントアップするのを待つ。タイマはカウントアップすると再び0からカウントを開始する。上記カウンタの内容をn25で判定し、このカウンタが“FUL”になればn26に進んで前払金から単位料金の消去処理を行う。なお、論理部21には予め地上で支払われた

前払金が記憶されており、この前払金から単位料金の消去処理が行われる。

第 4 図 (C) は前払金の更新モードの動作を示している。

n 3 0 でインターロック A がロック状態がどうかの判定を行う。このインターロック A がロック状態であれば前払金の更新モードである。この時には、まず光通信結合部を兼用する脈拍センサ 1 6 からデータを読み取る。この時、脈拍センサ 1 6 には擬似指が内蔵され、潜水用計器本体 1 0 に対して、払い込まれた前払金に対応するデータが入力される (n 3 2)。また、図示はしていないが前払金の入力に際して暗証コードの確認も行っているために n 3 3 でこの確認を行う。暗証コードが一致した場合のみ n 3 4 以下に進む。n 3 4 では更新モードを "1" に設定し、n 3 5 で前払金の更新処理を行う。続いて更新モードを "0" に設定し (n 3 6)、脈拍センサ 1 6 を脈拍データを検出できる状態に設定する (n 3 7)。

なお、n 7 で ROM 1 9 から読み出されたデー

推論によらなくてもよく、予め決めた通常の保険用テーブルを使用することも可能である。

次にこの発明の他の実施例について説明する。

第 5 図は乗物 (自動車) に搭載されたリスク評価装置に保険料決定システムを組み合わせた装置の構成図である。

図において 3 0 はドップラーレーダ本体であり、極超短波の電波または 1 0 k Hz 帯の F O 波を用いて対物相対速度を検出する。超音波を使用する場合には水路を伝播経路とすることができる。

このドップラー本体 3 0 は送信部 3 1、ふく射および結合部 3 2、受信部 3 3 を備える。送信部 3 1 は、出力が安定化された発振器を含んでいる。ふく射および結合部 3 2 は例えば極超短波を使用する場合送受共用の指向性アンテナと導波管型結合器で構成され、空中超音波を使用する場合には反射器付き環状圧電セラミック素子で構成され、水中超音波を使用する場合には整合輻付きランジュバン型圧電セラミック素子で構成され、それぞれに 3 巻線変成器が組み合わされる。また、受

タのリスク評価値が非常に高い場合にはアンテナ 1 8 を駆動して支援型受信器または浮標に対して緊急信号を送信する。

以上の動作によって、この潜水用計器では時々刻々変化するリスクを評価しながらその評価値に応じて保険料を決定し、保険料変動分の決済を前払金に対して行うことができる。

なお、決済を前払金に対して行うのではなく、クレジットカードを使用して与信決済とすることもできる。さらに、為替送金依頼電文を作成して送信することも出来る。また、実施例では外界センサと内界センサを共に使用したが、この何れか一方であってもよい。また、外界センサおよび内界センサによるリスクに寄与する状態の検出やファジィ推論によるリスク評価値の演算をリアルタイムで行うようにしたが、リスク評価値を後に求めることもでき、またその求めたリスク評価値から保険料変動分を後で計算することも可能である。更にこの実施例ではリスク評価値を求める手段にファジィ推論を使用したか、必ずしもファジィ

信部 3 3 は、ふく射および結合部 3 2 を介して漏えいする微弱な送信波成分 3 4 を局部発振周波数としてホモダイン検波を行い、ドップラー成分を分離する。この送信波成分 3 4 は伝播媒体中を監視対象物に向けて複写される信号 f_{00} である。また、受信波 3 5 は監視対象物で反射し、ドップラー周波数の偏移を受けた信号、即ち $f_{00} + f_x$ および $f_{00} + f_y$ である。第 6 図は送信波と受信波のスペクトルを示している。

前記ドップラーレーダ本体 3 0 からは検波出力として得られたドップラー成分 3 6、すなわち f_x および f_y が出力される。 f_x は不動構造物からの反射で自車 (艇) の対地速度に相当し、 f_y は前方の移動体からの反射に相当する。この信号は信号前処理ユニット 3 7 に入力する。このユニット 3 7 はドップラーレーダの出力から移動体の速度の成分を分離し、速度信号とレベル信号 (反射波の強度に相当) を得る。この処理のために信号前処理ユニット 3 7 に対しては、速度検出器 3 8 からの出力が導かれている。この速度検出器は

自己の対地速度を計測する。例えば自動車の場合には車軸に係合するエンコーダで構成され、船の場合には流速補正された曳航ログで構成される。この速度検出器38の出力V₀は、上記信号前処理ユニット37に導かれるとともに、システム起動制御部39にも導かれている。このシステム起動制御部は、自己の速度V₀が整定値を超えた時にシステムを作動状態にする制御を行う。なお、これに代えて移動体が関門通過時に地上からの信号を受けてシステムを作動状態にするようにしてもよい。

前記信号前処理ユニット37で得られた速度信号40(P_x)と反射波の強度に相当する差信号41(E_x)とはリスク評価ユニット42に出力される。このリスク評価ユニット42は、これらの情報とともに、自車(艇)の状態信号からファジィ推論を含む信号処理過程により操縦中のリスクの度合をリアルタイム評価する。自車(艇)の状態信号は、上記速度検出器38からの自己の対地角度をV₀とともに、主機関回転数検出器43

、主機関回転数検出器43および操縦操作検出部44でそれぞれ検出される。リスク評価ユニット42はこれらのリスク寄与状態を表す信号をファジィ入力値としてファジィ推論を行いリスク評価を連続的に行っていく。そしてその評価値がある一定値を超えた場合に警告器45で操縦者に対して警告を行う。このような構成により、対物距離の絶対値を計測しなくても人間の経験的な評価に整合したリスクを評価することができるために、偽信号によって誤ったリスク評価が行われたりすることがない。なお、ファジィ推論の入力値としては、移動体の移動状態の移動状態のみを使用してもよい。この実施例では、それに加えて移動体の操縦操作密度の評価値をファジィ入力として加えているために、よりファジィ推論の結果が適正なものとなる。更に、この実施例では、リスク評価を行うだけでなく保険料決定システムを組み合わせているが、このようにすることで旅行中に時々刻々と変化するリスク評価を保険料に反映させることができるようになる。

で検出される回転数を含む。さらに、この実施例では、操縦操作検出部44の検出データもファジィ入力値とする。操縦操作検出部44は、例えば操舵機構の整定値以上の偏移等、明らかに意識的な操作を検出する。

前記リスク評価ユニット42の出力は警告器45と金額ファイル部46に出力される。警告器45はリスク評価ユニット42の作動により音響、音声、振動その他のリスクの存在を警告する。金額ファイル部46は前払金残高が記録されたメモリを有する。この金額ファイル部46は、リスク評価ユニット42から出力されたリスク評価値に対応する保険料変動分を前払金残高から消却していく。なお、この金額ファイル部46を送元側為替オンラインシステムで構成することも可能である。また、データ通信端末を設けることによりクレジット処理を行うことも可能である。

上記の構成において、リスク評価対象である移動体またはその操縦者のリスクに寄与する状態は、ドップラーレーダー本体30、速度検出器38

第7図以下は上記第5図に示すシステムの要部の詳細な構成図等を示す。

第7図は信号前処理ユニット37の具体的な構成図である。

50は平衡変調器であり、例えばリング変調器で構成される。(f₀, f_x)とf_{vo}の信号波の積値を出力する。第8図はこの信号処理部における各信号のスペクトルを示す。図において、f_xは前方の移動体によるドップラー成分を示す。f₀は不動の構造物によるドップラー成分を示す。また、f_{vo}+f_xはf_xの上側帯波である。この信号はf_{vo}の区分範囲に応じたチャンネルの帯域通過ろ波器により阻止される。f₀-f_{vo}は疑似搬送波との差による下側帯波である。この信号は、理想的な計測条件で車輪の滑走、空転がなければ発生しない。なお、この信号を利用することにより位相比較によって車輪の滑走、空転の検出を行うことができる。

51は可変周波数発振器である。この可変周波数発振器51は自己の対地速度V₀を表すアナロ

ク信号を入力として線型関係の周波数を出力する。例えば、可変容量ダイオードを有するLC発振器で構成される。また、自己の対地速度を表す信号がパルスレートであるアナログ信号の時にはこの可変周波数発振器51を周波数ていばい器で構成することができる。この可変周波数発振器51で形成された周波数は平衡変調器50に導かれる。

前記平衡変調器50の出力は、可変帯域通過フィルタ52に出力され、ここでフィルタ処理が行われる。このフィルタ52は、例えばスイッチドキャパシタフィルタで構成することができる。 $f_{v0} - f_x$ を $f_{v0} + f_x$ 、 $f_{v0} - f_0$ 、 $f_{v0} + f_0$ から分離して出力する。このフィルタは、PLL検波器で構成することも可能である。53はチャンネル選択部であり、対地速度Vの値の領域に応じて可変帯域通過フィルタ52の通過帯域を離散的に選択する。54はAM検波器である。ここでは $f_{v0} - f_x$ 信号波の振幅成分、即ち前方の移動体からの反射波の強さを表すアナログ信号を検

いるインパルス波形を積分し、平滑した後にその平滑値から操作頻度指標を求める。この値はリスク評価のためのファジィ入力値として第2のファジィ推論部64に出力される。また、この第2のファジィ推論部64には、更に対地速度信号Vと主機関回転数がファジィ入力値として導かれる。結局、この第2のファジィ推論部64は自己の内部状態に関するリスク評価値を推論する。また、第1のファジィ推論部62は前方の移動体に関するリスク評価値を推論する。

上記第1のファジィ推論部62と第2のファジィ推論部64の出力は第3のファジィ推論部65にファジィ入力値として導かれる。そしてこの第3のファジィ推論部65で総合判定されたリスク評価値は出力制御部66に出力され、ここで推論出力のレベルと保持時間のレベルに応じて出力を警報器45と金額ファイル部46に配信される。

第10図(A)～(E)はファジィ推論部62、64、65のそれぞれの言語値メンバシップ関数を示している。同図(A)は第1のファジィ推

出し、 P_x としてリスク評価ユニット42に出力する。また55はFM検波器であり、ここで $f_{v0} - f_x$ 、即ち前方の移動体の対地速度を表すアナログ信号を $E(f_{v0} - f_x)$ として出力する。作動増幅器56は、この信号と自己の対地速度を表すアナログ信号Vを受けて、前方の移動体との相対速度を表すアナログ信号 $E(x)$ を復元してリスク評価ユニット42に出力する。

第9図はリスク評価ユニット42の具体的な構成図である。60は積分器である。この積分器60は移動体の相対速度を表す信号 $E(x)$ を積分して相対速度から接近した距離を算出する。初期化部61は反射波レベルを信号 P_x 上で監視して、その反射波レベルが整定値以下の時にリセット信号を発生して積分器60をリセットする。62は第1のファジィ推論部である。この第1のファジィ推論部ではMIN-MAX出力を平滑化した後に非ファジィ化する機能を有する。

もう一つの積分器63は、操縦操作検出部44からの出力をイベント信号として予め定義されて

論部62の入力関数を示す。同図(B)は第1のファジィ推論部62の出力関数および第3のファジィ推論部65の第1の入力関数を示す。この関数を使用することで前方の移動体に関するリスク評価値を得る。同図(C)は第2のファジィ推論部64の入力関数を示す。同図(D)は第2のファジィ推論部64の出力関数および第3のファジィ推論部65の第2の入力関数を示す。この関数で自己の内部状態に関するリスク評価値を得る。同図(E)は第3のファジィ推論部65の出力関数を示す。この関数で最終的に総合判定によるリスク評価値を得る。

第11図(A)～(C)は各ファジィ推論部のルールを示している。図において*は後件部が存在しないことを表す。

以上の構成によって、この実施例ではパルスレーダー方式を使用しなくても、経験的な評価を加えた認識経路によりリスク評価を行うことができ、その評価値が一定以上の時に操縦者に対して警報を発することができる。また、保険料決定シス

テムと組み合わされているために、時々刻々と変化するリスクに応じた保険料変動分をその都度消却して決済していくことが可能である。したがって、従来の損害保険事務とは異なった、より公平な保険システムを構築することができる。

(d) 発明の効果

この発明のリスク評価装置によれば、ファジィ推論を利用することによってリスク評価に対して経験に基づいた評価を加えることができるために、外来ノイズ等に影響され難いより正確なリスク評価値を期待することができる。この場合、このリスク評価装置を移動体に適用した場合、従来使用されていたパルスレーダー方式を採用する必要がないために、回路が複雑化することがなく、また多重反射伝送路の影響を受けることもない。このため、より正確な警報を出すことのできる安全装置を構成することができる。この正確さは移動体の移動状態を検出するのに加えて移動体の操縦操作密度の評価値を検出することによって更に向上させることが可能である。また、評価されたり

る評価部を必ずしも含まなくてもよい。そして、この保険料決定システムでは、上記に述べたように従来のプリペイドカードやクレジットカードのシステムをそのまま流用できるために簡単な構成でより使い易いシステムを構築することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の実施例の保険料決定システムの構成図、第2図は上記保険料決定システムを潜水用計器に組み合わせた場合の潜水用計器の外観図、第3図は潜水用計器の構成図、第4図(A)～(C)は同潜水用計器の動作を示すフローチャートである。また、第5図はこの発明の第2の実施例を示し、リスク評価装置と保険料決定システムを組み合わせた場合の構成図を示し、第6図は同実施例の送信波と受信波のスペクトルを示し、第7図は信号前処理ユニットの構成図、第8図は信号前処理ユニットにおけるスペクトル示し、第9図はリスク評価ユニットの構成図、第10図(A)～(E)は同リスク評価ユニットのファジィ

スクの度合が一定以下の時には警告されないようにしているために、ノイズの影響を更に少なくできる一方直ぐに回復できるような単発的なリスクに対する警告を避けることができる。また、このファジィ推論によるリスク評価部を有するリスク評価装置と保険料決定システムを組み合わせることで、常に変動するリスク評価値に対応した保険料変動分をリアルタイムで決済していくことができ、保険をより公平化することができる。そして、保険料変動部の決済を前払金や与信によって行うようにすれば、プリペイドカードやクレジットカードを使用する従来のシステムをそのまま利用できるためにより使い易いものとなる。

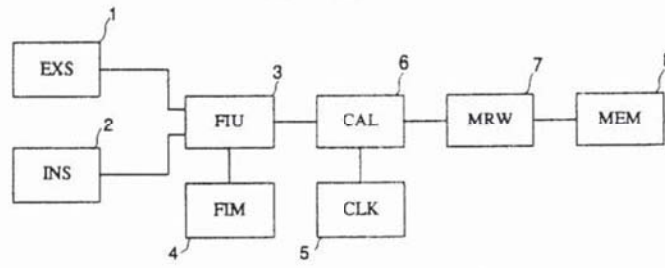
更に、この発明では、リスク評価を行うことのできるリスク評価手段を含むリスク評価装置と上記の保険料変動分を決定する手段とを組み合わせることにより、時々変化するリスク評価対象のリスクの度合に応じた保険料を決定できることにより、より公平な保険システムにできる利点がある。この場合、リスク評価手段はファジィ推論によ

り推論部に使用されるメンバシップ関数、第11図(A)～(C)はファジィルールを示す図である。

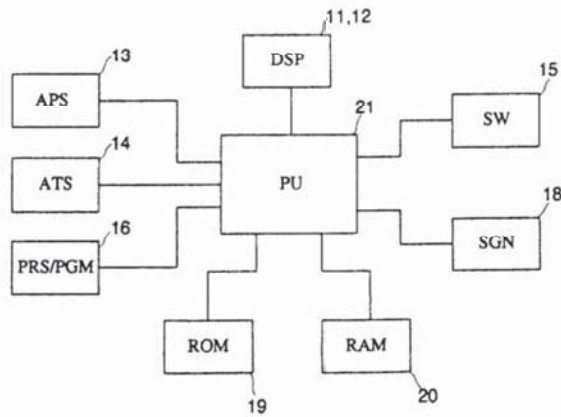
1－外界センサ、2－内界センサ、3－ファジィ推論部、4－ファジィメモリ、6－料金計算部、7－出力インターフェース部、8－金額ファイル部。

出願人 オムロン株式会社
代理人 弁理士 小森久夫

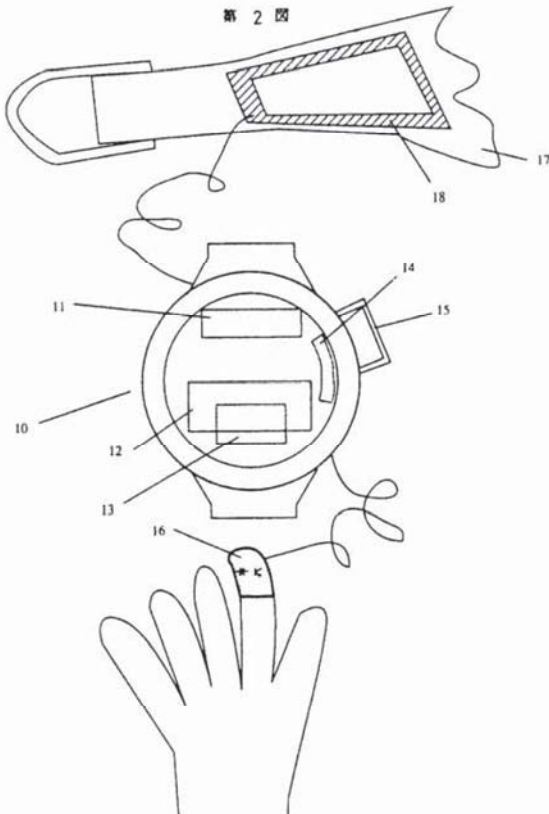
第 1 図



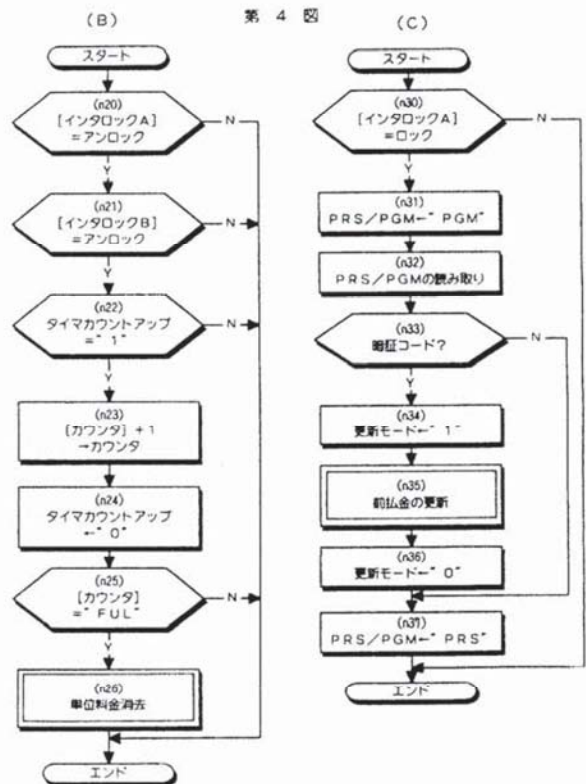
第 3 図



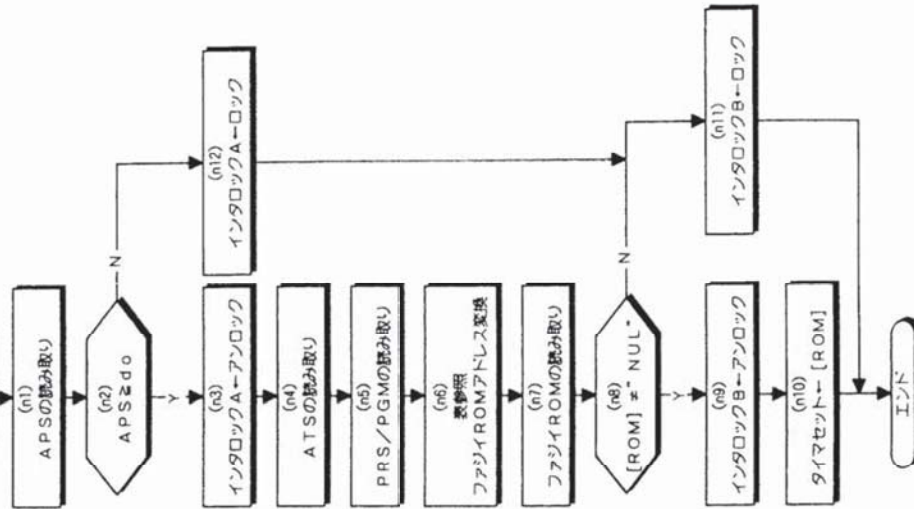
第 2 図



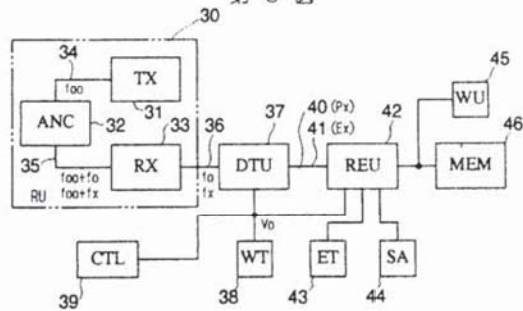
第 4 図



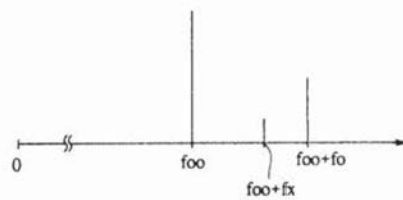
第 4 図
(A)



第 5 図



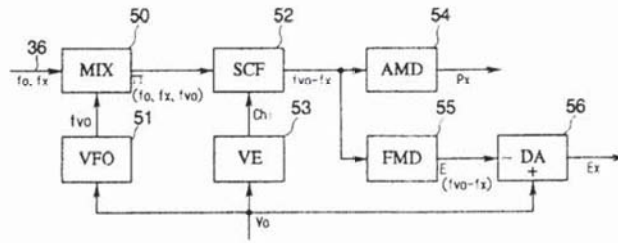
第 6 図



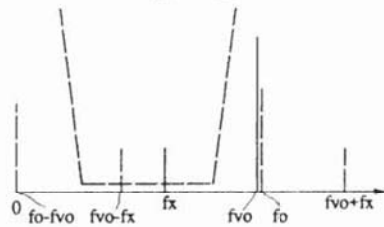
送信波と受信波のスペクトル

f00: 結合器を通して漏洩した送信波、ホモダイン検波機の局部発振周波数になる。
 f00+f0: 不動の構造物からの反射波
 f00+fx: 前方の移動体からの反射波

第 7 図



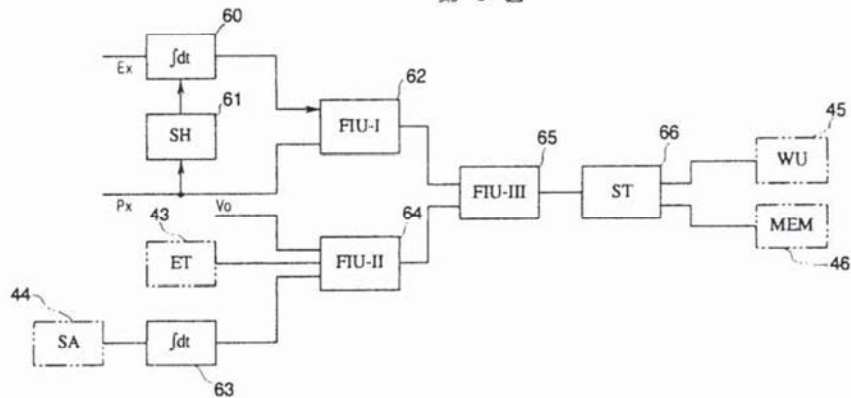
第 8 図



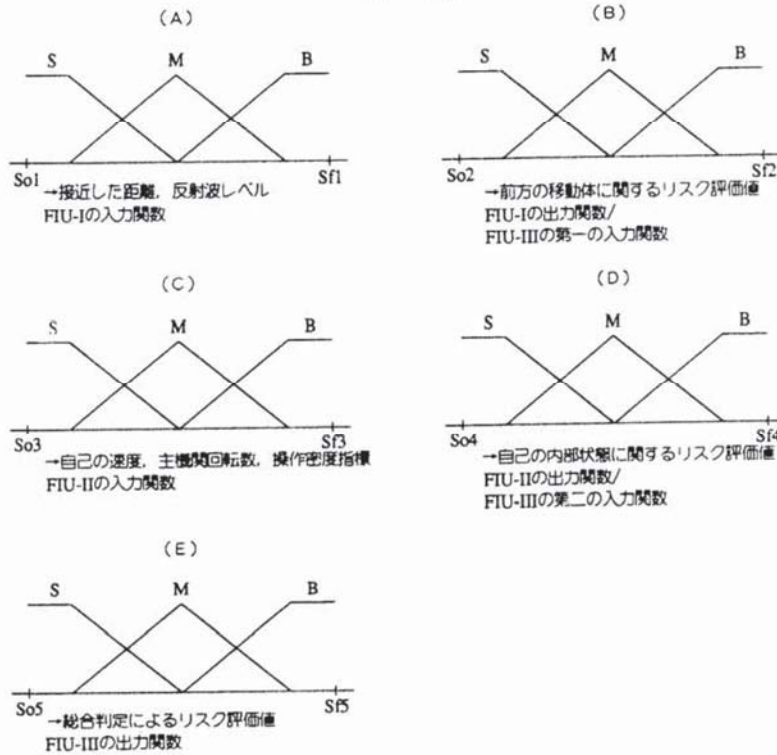
信号処理部におけるスペクトル

- fx : 前方の移動体によるドップラ成分
- fo : 不動の構造物によるドップラ成分
- fvo+fx : fxの上側帯波 fvoの区分範囲に応じたチャンネルの帯域通過濾波器により阻止される。
- fo-fvo : 疑似搬送波との差による下側帯波 理想的な計測条件で車輪の滑走・空転がなければ発生しない。

第 9 図



第 10 図



第 11 図

(A)

$\int Exdt$	S	M	B
P_x	S	M	B
S	*	S	M
M	S	M	B
B	S	M	B

FIU-Iのルール *は後件部が存在しない

(B)

	AT	B	M	S
VO	ET	B	M	S
S	B	*	*	S
M	M	*	S	M
	B	*	M	B
B	S	S	S	M
	M	S	M	B
	B	M	B	B

FIU-IIのルール *は後件部が存在しない

(C)

FIU-I	S	M	B
FIU-II	S	M	B
S	*	S	S
M	S	M	M
B	M	B	B

FIU-IIIのルール *は後件部が存在しない