

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年8月28日(28.08.2014)



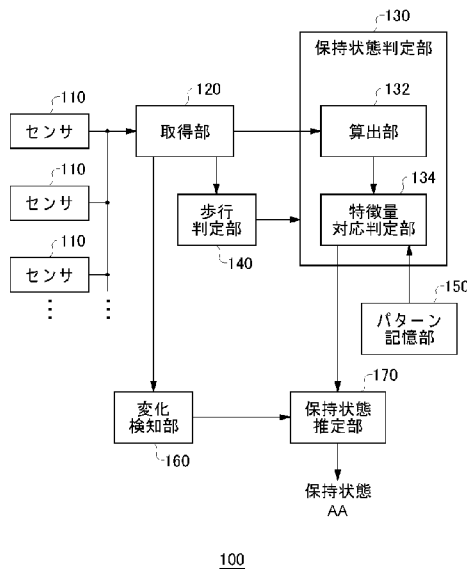
(10) 国際公開番号
WO 2014/129166 A1

- (51) 国際特許分類:
H04M 1/00 (2006.01) G01C 23/00 (2006.01)
G01C 21/00 (2006.01) G08G 1/005 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/000791
- (22) 国際出願日: 2014年2月17日(17.02.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-033894 2013年2月22日(22.02.2013) JP
- (71) 出願人: 旭化成株式会社 (ASAHI KASEI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5308205 大阪府大阪市北区中之島三丁目3番23号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 小林 士朗 (KOBAYASHI, Shiro); 〒1018101 東京都千代田区神田神保町一丁目105番地 Tokyo (JP). 赤木 優子 (AKAGI, Yuko); 〒1018101 東京都千代田区神田神保町一丁目105番地 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 龍華国際特許業務法人 (RYUKA IP LAW FIRM); 〒1631522 東京都新宿区西新宿1-6-1 新宿エルタワー22階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: CARRY-STATE DETERMINATION DEVICE AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 保持状態判定装置およびプログラム



- 110 Sensor
120 Acquisition unit
130 Carry-state determination unit
132 Computation unit
134 Feature-quantity correspondence determination unit
140 Ambulation determination unit
150 Pattern storage unit
160 Change detection unit
170 Carry-state inference unit
AA Carry state

(57) Abstract: The present invention makes it possible to recognize, with a high degree of precision, the carry state of a handheld device that a user carries while moving. A carry-state determination device and program are provided, said carry-state determination device being provided with the following: an acquisition unit that acquires an output signal from a sensor in a handheld device carried by a user; a pattern storage unit in which information that indicates a plurality of carry states for the handheld device and reference feature quantities for sensor output signals obtained in advance in each carry state are stored in association with each other; and a carry-state determination unit that determines the carry state of the handheld device on the basis of which of the reference feature quantities stored in the pattern storage unit that a feature quantity for the sensor output signal acquired by the acquisition unit corresponds to.

(57) 要約: ユーザが移動しつつ所持する携帯機器の保持状態を精度よく認識する。ユーザが保持する携帯機器に搭載されたセンサの出力信号を取得する取得部と、携帯機器の複数の保持状態を示す情報と、複数の保持状態のそれぞれにおいて予め得られるセンサの出力信号の基準特徴量と、が対応付けられて記憶されるパターン記憶部と、取得部が取得するセンサの出力信号の特徴量が、パターン記憶部に記憶されたいずれの基準特徴量に対応するかに基づいて、携帯機器の保持状態を判定する保持状態判定部と、を備える保持状態判定装置、およびプログラムを提供する。

WO 2014/129166 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 保持状態判定装置およびプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、保持状態判定装置およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来、携帯機器等の保持状態等を認識する場合、当該携帯機器が有するセンサが検出する地磁気ベクトル変動量、または速度情報に基づいて、変動量の移動平均または当該携帯機器の移動軌跡等を算出して特定していた（例えば、特許文献 1 および 2 参照）。

特許文献 1 特開 2010-78492 号公報

特許文献 2 国際公開第 2010/007765 号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] しかしながら、上述した特許文献 1 に記載の方法で歩行者の携帯機器保持状態を判別する場合、携帯機器の姿勢が変動する保持状態か、それとも、携帯機器の姿勢が変動しない保持状態か、といった大まかな保持状態しか判別することは出来ず、保持状態を細かく判別することが困難であった。また、上述した特許文献 2 に記載の方法で携帯機器保持状態を判別する場合、携帯機器を所持するユーザの移動に応じて検出される信号と、当該携帯機器の保持状態の変動に応じて検出される信号とを分離することは困難であった。したがって、ユーザの歩行動作中等の自然な動作の中で精度よく携帯機器の保持状態を判別することは困難であった。

課題を解決するための手段

[0004] 本発明の第 1 の態様においては、ユーザが保持する携帯機器に搭載されたセンサの出力信号を取得する取得部と、携帯機器の複数の保持状態を示す情報と、複数の保持状態のそれぞれにおいて予め得られるセンサの出力信号の基準特徴量と、が対応付けられて記憶されるパターン記憶部と、取得部が取

得するセンサの出力信号の特徴量が、パターン記憶部に記憶されたいずれの基準特徴量に対応するかに基づいて、携帯機器の保持状態を判定する保持状態判定部と、を備える保持状態判定装置、およびプログラムを提供する。

[0005] 本発明の第2の態様においては、携帯機器に搭載されたセンサの出力信号を取得する取得部と、センサの出力信号を複数の軸方向成分に分解したときの、該軸方向成分のうちの少なくとも2以上の軸方向成分同士の関係性に基づいて、携帯機器の保持状態を判定する保持状態判定部と、を備える保持状態判定装置、およびプログラムを提供する。

[0006] 本発明の第3の態様においては、携帯機器に搭載されたセンサの出力信号を取得する取得部と、ユーザの歩行に伴う出力信号に基づいて、携帯機器の保持状態を判定する保持状態判定部と、を備える保持状態判定装置、およびプログラムを提供する。

[0007] なお、上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではない。また、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となりうる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本実施形態に係る保持状態判定装置100の構成例を示す。

[図2]本実施形態に係る保持状態判定装置100の動作フローを示す。

[図3]本実施形態に係るセンサ110の出力波形の一例を示す。

[図4]本実施形態に係る保持状態判定装置100の変形例を示す。

[図5]本実施形態に係るコンピュータ1900のハードウェア構成の一例を示す。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は請求の範囲にかかる発明を限定するものではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

[0010] 図1は、本実施形態に係る保持状態判定装置100の構成例を示す。保持

状態判定装置 100 は、ユーザが保持する携帯機器に内蔵されたセンサの出力に基づき、当該携帯機器の保持状態の判定および当該ユーザが歩行中であるか否かの検出を実行し、当該ユーザの歩行中の保持状態を推定する。

[0011] ここで、携帯機器は、情報を表示する表示機能、およびプログラムを実行するためのデータ処理機能等を有する。ユーザは、一例として、当該携帯機器を所持し、歩行しながら当該携帯機器を操作して情報等を表示させる機能等を実行する。携帯機器は、例えば、スマートフォン、携帯電話、タブレット型 PC (Personal Computer)、携帯型 GPS 装置、または小型 PC 等である。保持状態判定装置 100 は、センサ 110 と、取得部 120 と、保持状態判定部 130 と、歩行判定部 140 と、パターン記憶部 150 と、変化検知部 160 と、保持状態推定部 170 とを備える。

[0012] センサ 110 は、携帯機器に搭載される。センサ 110 は、加速度センサ、角速度センサ、および地磁気センサのいずれかであってよく、また、これらの組み合わせであってもよい。センサ 110 は、搭載された携帯機器を原点とした直交座標系の 3 つの x y z 軸のうち少なくとも 2 軸に対して、加速度、角速度、および／または地磁気の検出結果を出力する。本実施例において、携帯機器の表示面を x y 平面とし、当該 x y 平面に垂直な方向を z 軸とする例を説明する。

[0013] 取得部 120 は、ユーザが保持する携帯機器に搭載されたセンサ 110 の出力信号を取得する。取得部 120 は、例えば、複数のセンサ 110 に接続され、センサ 110 から、携帯機器の移動に応じた出力信号を取得する。取得部 120 は、ユーザが携帯機器を所持して歩行する場合、センサ 110 から、ユーザの歩行に伴う携帯機器の移動に応じた出力信号を取得する。取得部 120 は、取得した出力信号を、保持状態判定部 130、歩行判定部 140、および変化検知部 160 に送信する。

[0014] 保持状態判定部 130 は、取得部 120 に接続され、センサ 110 からの出力信号の周期的な変化パターンに基づいて、携帯機器の保持状態を判定する。保持状態判定部 130 は、ユーザが携帯機器を所持して歩行する場合、

ユーザの歩行に伴う出力信号の変化パターンに基づいて、携帯機器の保持状態を判定する。

[0015] 本実施形態では、保持状態判定装置 100 が、複数の保持状態と、該複数の保持状態のそれぞれで予めサンプリングされた出力信号に対し所定の演算をして得られる基準特徴量と、が対応付けられて記憶されるパターン記憶部 150 を備え、保持状態判定部 130 が、取得部 120 が取得するセンサ 110 の出力信号に対し所定の演算と同種の演算をして得られる特徴量が、パターン記憶部 150 に記憶されたいずれの基準特徴量に対応するかに基づいて、携帯機器の保持状態を判定する場合を中心に説明する。

[0016] 保持状態判定部 130 は、算出部 132 と、特徴量対応判定部 134 と、を有する。

[0017] パターン記憶部 150 は、携帯機器の複数の保持状態を示す情報と、該複数の保持状態のそれぞれにおいて予め得られるセンサ 110 の出力信号の基準特徴量と、が対応付けられて記憶される。ここで、基準特徴量は、予めサンプリングされたセンサ 110 の出力信号に対し所定の演算をして得られ、該出力信号に含まれる複数の軸方向成分に応じた特徴量である。

[0018] パターン記憶部 150 は、携帯機器の複数の保持状態のそれぞれについて、出力信号のパターンの特徴を示す情報を記憶する。例えば、パターン記憶部 150 は、それぞれの保持状態と該それぞれの保持状態で予めサンプリングされた出力信号に含まれる複数の軸方向成分の平均および分散から得られる基準特徴量との対応関係が記憶される。パターン記憶部 150 は、例えば、それぞれの保持状態で予めサンプリングされた出力信号に含まれる複数の軸方向成分の平均および分散を主成分分析した結果得られる第 1 主成分から第 n 主成分までを基準特徴量として記憶する。

[0019] 算出部 132 は、センサ 110 の出力信号を受け取り、出力信号に含まれる複数の軸方向成分の少なくとも一部についての平均および分散の少なくとも一方を含む特徴量を算出する。具体的には、出力信号に含まれる複数の軸方向成分の平均および分散に対し所定の重み付け係数で重み付けをして、そ

れぞれを一次線形に結合させた特徴量を算出する。この重み付け係数は、それぞれの保持状態で予めサンプリングされた出力信号に含まれる複数の軸方向成分の平均および分散を主成分分析した結果得られる重み付け係数を用いることが好ましい。

[0020] 特徴量対応判定部 134 は、算出部 132 が算出した特徴量と、パターン記憶部 150 が記憶する基準特徴量に応じて、携帯機器の保持状態を判定する。一例として、特徴量対応判定部 134 は、複数の携帯機器の保持状態のそれぞれに応じてグループ化した複数の分布のいずれの範囲に算出部 132 が算出した特徴量が含まれるかに基づいて、携帯機器の保持状態を判定する。特徴量対応判定部 134 は、判定した結果を保持状態推定部 170 に送信する。

[0021] 歩行判定部 140 は、取得部 120 に接続され、取得部 120 から受け取ったセンサ 110 の出力信号に応じて携帯機器を保持するユーザの歩行状態を判定する。一例として、歩行判定部 140 は、ユーザが歩行状態であるかを判定する。歩行判定部 140 は、保持状態判定部 130 に接続され、判定した結果を保持状態判定部 130 に送信する。

[0022] 変化検知部 160 は、取得部 120 に接続され、取得部 120 から受け取ったセンサ 110 の出力信号に基づいて携帯機器の保持状態の変化を検知する。変化検知部 160 は、一例として、出力信号のパターンの特徴が異なる特徴に変化したことに応じて、携帯機器の保持状態の変化を検知する。この場合、変化検知部 160 は、パターン記憶部 150 に接続され、パターン記憶部 150 から読み出したパターンの特徴と出力信号のパターンの特徴とを比較してよい。

[0023] 保持状態推定部 170 は、保持状態判定部 130 に接続され、複数の時刻での保持状態判定部 130 の判定結果を参照してユーザの携帯機器の保持状態を推定する。また、保持状態推定部 170 は、変化検知部 160 に接続され、変化検知部 160 が保持状態の変化を検知しなかった期間における保持状態判定部 130 の判定結果の少なくとも一部を参照する。

[0024] 即ち、保持状態推定部 170 は、保持状態判定部 130 が一の判定結果を出力する期間内に、変化検知部 160 が保持状態の変化を検知した時刻が含まれることに応じて、当該一の判定結果を参照しない。即ち、保持状態推定部 170 は、保持状態判定部 130 が一の判定結果を出力する期間内に、変化検知部 160 が保持状態の変化を検知した時刻が含まれないことに応じて、当該一の判定結果を推定結果として出力する。

[0025] 保持状態推定部 170 は、例えば、複数の時刻での保持状態判定部 130 の判定結果を参照してユーザの携帯機器の保持状態を推定する。また、保持状態推定部 170 は、変化検知部 160 の出力に基づき、ユーザの携帯機器の保持状態を推定する。例えば、保持状態推定部 170 は、変化検知部 160 が携帯機器の保持状態の変化を検知した時刻以降の出力信号に基づき、保持状態を推定する。また、保持状態推定部 170 は、変化検知部 160 が携帯機器の保持状態の変化を検知した時刻以前の出力信号から得られる情報および／または変化検知部 160 が携帯機器の保持状態の変化を検知した時刻付近の出力信号から得られる情報を実質的に用いずに保持状態を推定してもよい。

[0026] 以上の本実施形態の保持状態判定装置 100 は、ユーザが所持する携帯機器の保持状態を予め定められた複数の分類のうち、当該携帯機器が一の保持状態にあると判定する。例えば、保持状態判定部 130 は、携帯機器の保持状態の分類に、携帯機器をユーザが手に持って操作または視認する状態での保持、携帯機器を手に持って腕を振る状態での保持、ポケット内での保持、およびカバンの中での保持を含める。つまり、保持状態とは、ユーザが携帯機器をどのように持っているか、言い換えれば所持の仕方や所持手段を意味する。即ち、保持状態判定部 130 は、携帯機器の保持状態の分類のうちの少なくとも一つの状態を判定する。

[0027] 図 2 は、本実施形態に係る保持状態判定装置 100 の動作フローを示す。保持状態判定装置 100 は、図 2 に示す動作フローを実行することにより、ユーザが所持する携帯機器の保持状態を判定する。

[0028] まず、取得部 120 は、複数のセンサ 110 の出力信号を取得する（S200）。本実施形態において、複数のセンサ 110 は、直交する $x y z$ 方向の加速度を検出する加速度センサ、および、 $x y z$ 方向の角速度を検出する角速度センサの、合計 6 個のセンサである例を説明する。図 3 は、このような本実施形態に係るセンサ 110 の出力波形の一例を示す。

[0029] 図 3 の横軸は時間を示し、縦軸は各センサの出力強度を示す。例えば、第 1、2、および 3 波形は、 $x y z$ 方向の加速度を検出した加速度センサの出力強度をそれぞれ示す。また、第 4 波形は、第 1、2、および 3 波形の合成波形を示す。また、第 5、6、および 7 波形は、 $x y z$ 方向の角速度を検出した角速度センサの出力強度をそれぞれ示す。また、第 8 波形は、第 5、6、および 7 波形の合成波形を示す。取得部 120 は、このような第 1、2、3、5、6、および 7 波形を各センサから取得して、保持状態判定部 130、歩行判定部 140、および変化検知部 160 に送信する。

[0030] 次に、歩行判定部 140 は、ユーザが歩行中であるか否かを判定する（S210）。歩行判定部 140 は、一例として、加速度センサからの出力信号が予め定められた範囲の周期で変動するか否かに応じて、ユーザが歩行中であるか否かを判定する。ユーザが略同一の速度で歩行すると、ユーザの進行方向および進行方向に垂直な方向の加速度が略一定の周期で発生する。この場合、例えば、ユーザの身長、体重、足の長さ、歩き方、および歩く速度等に応じた周期、振幅の加速度が発生し、加速度センサは、当該加速度を検出することにより、ユーザの歩行に応じた振動パターンを出力する。

[0031] 歩行判定部 140 は、一例として、出力信号のパターンの特徴に応じて、ユーザが歩行中であるか否かを判定する。この場合、歩行判定部 140 は、パターン記憶部 150 に接続され、パターン記憶部 150 から読み出したパターンの特徴と出力信号のパターンの特徴とを比較してよい。この場合、パターン記憶部 150 は、ユーザが実際に歩行した場合の出力信号のパターンを予め記憶してよい。

[0032] 図 3 の例において、携帯機器の x 軸および y 軸方向の加速度を検出する加

速度センサの出力波形である第1波形および第2波形は、第1状態および第3状態と示された期間の間、略一定の周期で出力強度が変動している。また、y軸およびz軸方向の加速度を検出する加速度センサの出力波形である第2波形および第3波形は、第2状態と示された期間の間、略一定の周期で出力強度が変動している。歩行判定部140は、このような変動を検出したことに応じて、ユーザが歩行中であると判定する。

[0033] また、歩行判定部140がこのような略一定の周期の変動を検出しなかった場合（S210：No）、保持状態判定装置100は、ステップS200に移行し、取得部120による出力信号の取得に戻る。歩行判定部140がユーザの歩行中を判定した場合（S210：Yes）、保持状態判定部130は、携帯機器の保持状態を判定する（S220）。即ち、保持状態判定部130は、ユーザが歩行中であると判定されたことを条件として携帯機器の保持状態を判定する。

[0034] これに代えて、保持状態判定部130は、歩行判定部140の判定動作と並行して携帯機器の保持状態を判定してもよい。この場合、保持状態判定部130は、取得部120から受信する出力信号の予め定められた期間の判定を順次実行し、歩行判定部140がユーザの歩行中を判定した判定結果を受信したタイミングの判定結果を保持状態推定部170に送信する。即ち、保持状態判定部130は、ユーザが歩行中であるタイミングにおける出力信号に基づいて、携帯機器の保持状態を判定する。

[0035] パターン記憶部150には、複数の保持状態と、複数の保持状態のそれぞれで予めサンプリングされたユーザの歩行に伴う出力信号に対し所定の演算をして得られる基準特徴量と、が対応付けられて記憶される。

[0036] 基準特徴量として、例えば、出力信号に含まれる複数の軸方向成分の少なくとも一部についての平均および分散の少なくとも一方を含む特徴量を用いてもよい。

[0037] この他、複数のセンサ110が第1の物理量を検知する第1センサと、第1の物理量とは種類が異なる第2の物理量を検知する第2センサと、を含む

場合には、基準特徴量として、例えば、第1センサの出力信号における少なくとも1つの軸方向成分、および第2センサの出力信号における少なくとも1つの軸方向成分に応じた特徴量を用いてもよい。このように、複数の物理量に基づいた基準特徴量と用いることにより、保持状態判定の精度を向上させ、また、保持状態を細かく判定することが可能となる。尚、第1センサと第2センサの例としては、例えば、角速度センサ、加速度センサ、地磁気センサ等が考えられる。

[0038] 尚、所定の演算としては、上記基準特徴量が得られる演算であれば特に限定は無く、複数の保持状態のそれぞれで予めサンプリングされた出力信号を主成分分析した結果得られる重み付け係数で複数のセンサ110の出力信号を重み付けする演算が考えられる。

[0039] これに代えて、パターン記憶部150には、複数の保持状態と、複数の保持状態のそれぞれで予めサンプリングされたユーザの方向に伴う出力信号を複数の軸方向成分に分解したときの、軸方向成分のうちの少なくとも2以上の軸方向成分同士の関係性が記憶されていてもよい。

[0040] この他、複数のセンサ110が第1の物理量を検知する第1センサと、第1の物理量とは種類が異なる第2の物理量を検知する第2センサと、を含む場合には、パターン記憶部150には、第1センサの出力信号における少なくとも1つの軸方向成分と2センサの出力信号における少なくとも1つの軸方向成分の関係性が記憶されていてもよい。このような複数の物理量に基づいた関係性を用いることにより、保持状態判定の精度を向上させ、また、保持状態を細かく判定することが可能となる。尚、第1センサと第2センサの例としては、例えば、角速度センサ、加速度センサ、地磁気センサ等が考えられる。

[0041] 保持状態判定部130は、取得部120が取得するセンサ110の出力信号と、パターン記憶部150の出力に基づき携帯機器の保持状態を判定する。より詳細には、取得部120が取得するセンサ110の出力信号に対し、パターン記憶部150で行った所定の演算と同種の演算をして特徴量を算出

し、この算出した特徴量が、パターン記憶部 150 に記憶されたいずれの基準特徴量に対応するかに基づいて、携帯機器の保持状態を判定する。

[0042] 保持状態判定部 130 で行う演算としては、複数の保持状態のそれぞれで予めサンプリングされた出力信号を主成分分析した結果得られる重み付け係数で複数のセンサ 110 の出力信号を重み付けする演算が考えられる。ただし、主成分分析した結果得られる重み付け係数と全く同じ係数を用いる必要はなく、係数を僅かに異ならせる等の微調整を加えた係数を用いてもよい。

[0043] これに代えて、保持状態判定部 130 は、ユーザの歩行に伴うセンサ 110 の出力信号を複数の軸方向成分に分解したときの、軸方向成分のうちの少なくとも 2 以上の軸方向成分同士の関係性に基づいて携帯機器の保持状態を判定してもよい。

[0044] この他、複数のセンサ 110 が第 1 の物理量を検知する第 1 センサと、第 1 の物理量とは種類が異なる第 2 の物理量を検知する第 2 センサと、を含む場合には、保持状態判定部 130 は、第 1 センサの出力信号における少なくとも 1 つの軸方向成分と第 2 センサの出力信号における少なくとも 1 つの軸方向成分の関係性に基づいて携帯機器の保持状態を判定してもよい。このように複数の物理量に基づいた関係性を用いると、保持状態判定の精度を向上させ、また、保持状態を細かく判定することが可能となる。

[0045] 尚、第 1 センサと第 2 センサの例としては、例えば、角速度センサ、加速度センサ、地磁気センサ等が考えられる。この他、保持状態判定部 130 は、出力信号における複数の軸方向成分の変化パターンに基づいて、携帯機器の保持状態が、複数の保持状態のいずれに分類されるかを判定する。ここで、保持状態判定部 130 は、一例として、出力信号の予め定められた期間の波形パターンに応じて、携帯機器の保持状態を判定する。

[0046] 例えば、保持状態判定部 130 は、予め定められた期間 Δt を、ユーザの歩行によって検出されるべき出力信号の変動周期の n 倍（ n は 1 以上の整数）の期間とする。これに代えて、保持状態判定部 130 は、予め定められた期間を、複数のユーザの歩行によってそれぞれ検出される変動周期の平均値

等の n 倍程度の期間としてもよい。

[0047] 保持状態判定部 130 は、センサ 110 によって検出される加速度および／または角速度の複数の軸方向成分のうちの少なくとも 2 以上の軸方向成分同士の関係性に基づいて、携帯機器の保持状態を判定する。例えば、保持状態判定部 130 は、図 3 の第 1 状態において、第 1 波形および第 2 波形が略一定の周期で出力強度が変動し、第 3 波形の変動は第 1 波形および第 2 波形の変動に比べて小さく、また、角速度の検出結果である第 5、6、および 7 波形の変動が検出されていないことに応じて、携帯機器の保持状態を判定する。この場合、保持状態判定部 130 は、第 1 波形および第 2 波形に対応する携帯機器の x 軸および y 軸方向が、ユーザの進行方向およびユーザの直立方向である鉛直方向にそれぞれ略平行な状況と判断して、ユーザは当該携帯機器を耳に当てていると判定する。

[0048] また、保持状態判定部 130 は、図 3 の第 2 状態において、第 2 波形および第 3 波形が略一定の周期で出力強度が変動し、第 1 波形の変動は第 2 波形および第 3 波形の変動に比べて小さく、また、第 5、6、および 7 波形の変動が検出されていないことに応じて、携帯機器の保持状態を判定する。この場合、保持状態判定部 130 は、携帯機器の y 軸および z 軸方向が、ユーザの進行方向およびユーザの直立方向にそれぞれ略平行な状況と判断して、ユーザは当該携帯機器を手で持って表示画面を見ていると判定する。

[0049] また、保持状態判定部 130 は、図 3 の第 3 状態において、第 1 波形および第 2 波形が略一定の周期で出力強度が変動し、第 3 波形の変動は第 1 波形および第 2 波形の変動に比べて小さく、また、第 7 波形が略一定の周期で出力強度が変動していることに応じて、携帯機器の保持状態を判定する。この場合、保持状態判定部 130 は、携帯機器の x 軸および y 軸方向が、ユーザの進行方向およびユーザの直立方向である垂直方向にそれぞれ略平行でかつ、 x 軸方向に一定周期の角速度が加わっている状況と判断して、ユーザが当該携帯機器を手にとって腕を振っていると判定する。

[0050] このように、保持状態判定部 130 は、少なくとも 1 つの軸方向について

第1の物理量を検知する第1センサからの第1の出力信号における少なくとも1つの軸方向成分と、少なくとも1つの軸方向について第1の物理量とは種類が異なる第2の物理量を検知する第2センサからの第2の出力信号における少なくとも1つの軸方向成分とを含む複数の成分の変化パターンに基づいて、携帯機器の保持状態を判定してよい。また、保持状態判定部130は、3種類以上の物理量の検知結果に基づき、保持状態を判定してもよい。このように、複数の物理量に基づいて保持状態を判定することによって、保持状態判定部130は、より複雑な携帯機器の保持状態を判定することができる。

[0051] 保持状態判定部130は、以上のように、複数のセンサ110の出力信号のパターンに応じて、携帯機器の保持状態を判定する。ここで、保持状態判定部130は、パターン記憶部150に記憶された情報に基づいて、出力信号が複数の保持状態のいずれに対応するかを判定してよい。この場合、パターン記憶部150は、一例として、携帯機器の保持状態に対応する出力信号のパターンを記憶し、保持状態判定部130は、出力信号のパターンと記憶されたパターンとを比較し、パターンがマッチングされたことに応じて、対応する保持状態を判定結果とする。これにより、様々な保持状態を判定できる。

[0052] これに代えて、保持状態判定部130は、出力信号から得られる特徴量が、パターン記憶部150に記憶されたいずれの基準特徴量に対応するかに基づいて、携帯機器の保持状態を判定してもよい。即ち、パターン記憶部150は、一例として、携帯機器の保持状態に対応する出力信号の平均値、分散、変動幅、周期を主成分分析して得られる結果を基準特徴量として記憶する。この場合、特徴量対応判定部134は、算出部132が算出した特徴量と記憶されたパターンの基準特徴量とを比較し、特徴量が予め定められた範囲で一致することに応じて、対応する保持状態を判定結果とする。特徴量対応判定部134は、予め定められた期間 Δt 毎に、携帯機器の保持状態を判定し、判定した結果を保持状態推定部170に送信する。

- [0053] ユーザの歩行動作に伴うセンサからの出力信号は、携帯機器の保持状態毎に顕著に異なる。これを利用して、保持状態判定部 130 は、取得部 120 が取得するセンサ 110 の出力信号のうち、ユーザが歩行中であるタイミングにおける出力信号に基づいて、携帯機器の保持状態を判定してもよく、また、取得部 120 が取得するセンサ 110 の出力信号のうち、ユーザが歩行中ではないタイミングにおける出力信号を実質的に用いずに携帯機器の保持状態を判定してもよい。
- [0054] ユーザ歩行中のセンサ出力信号を用いることにより、保持状態判定の精度を向上させることが出来ると共に、保持状態を細かく判定することが可能となる。尚、「ユーザが歩行中ではないタイミングにおける出力信号を実質的に用いず」とは、ユーザが歩行中ではないタイミングにおける出力信号を用いないことその他、出力信号を用いるが、影響度や寄与度を著しく下げて使用する場合を含むものとする。
- [0055] 次に、保持状態推定部 170 は、変化検知部 160 の検知結果を順次受け取り、保持状態判定部 130 の判定結果毎に、当該判定した期間 Δt 内に保持状態の変化を検出したか否かを確認する (S230)。保持状態推定部 170 は、判定した期間 Δt 内に保持状態の変化が検出された場合 (S230: No)、保持状態判定部 130 から受け取った判定結果を出力せず、保持状態判定装置 100 は、ステップ S200 に移行し、取得部 120 による出力信号の取得に戻る。
- [0056] また、保持状態推定部 170 は、判定した期間 Δt 内に保持状態の変化が検出されなかった場合 (S230: Yes)、保持状態判定部 130 から受け取った判定結果を保持状態の推定結果として出力する (S240)。即ち、保持状態推定部 170 は、携帯機器の保持状態が変化した場合に、保持状態の変化の前後または変化の過程に出力される出力信号に基づく判定結果を除去する。これによって、保持状態推定部 170 は、保持状態の変化に応じて発生する保持状態判定部 130 の誤判定の結果を除去することができる。
- [0057] ここで、変化検知部 160 は、一例として、センサ 110 の出力信号が周

期的な変化パターンから外れたことに応じて、携帯機器の保持状態の変化を検知する。例えば、図3において、変化検知部160は、第1状態から第2状態へと変化する間の期間の出力信号を受け取ったことに応じて、保持状態が変化したことを検知する。また、変化検知部160は、第2状態から第3状態へと変化する間の期間の出力信号を受け取ったことに応じて、保持状態が変化したことを検知する。変化検知部160は、例えば、加速度センサ、角速度センサ、および／または地磁気センサからの出力信号に基づき、携帯機器の保持状態の変化を検知する。

[0058] このように、変化検知部160は、保持状態判定部130の判定とは別個に、携帯機器の保持状態の変化を検知する。そして、変化検知部160は、保持状態が変化したか否かを検知するので、保持状態を具体的に判定する期間よりも短い期間で検知を実行することができる。

[0059] したがって、保持状態推定部170は、判定期間 Δt の間に受け取る2以上の保持状態の変化の検知結果のうち、一以上の保持状態の変化が検出されたか否かに応じて、当該期間の携帯機器の判定結果を推定することができる。即ち、保持状態推定部170、保持状態の判定期間よりも時間分解能の高い保持状態の変化の検知結果に応じて、保持状態判定部130の誤判定の可能性を判断できるので、精度よく誤判定の結果を除去することができる。

[0060] 保持状態判定装置100は、保持状態判定部130が推定した結果を、判定結果として出力する。以上の本実施形態に係る保持状態判定装置100によれば、ユーザの歩行による出力信号のパターンが、携帯機器の状態に起因して複数の軸方向成分において変化することを検出し、当該携帯機器の保持状態を判定する。したがって、携帯機器を所持するユーザの移動に応じて検出される信号と、当該携帯機器の保持状態の変動に応じて検出される信号とを分離することができる。

[0061] また、保持状態判定装置100は、複数の軸方向成分の出力信号パターンの変化、および／または、複数の物理量に対する複数の軸方向成分の出力信号パターンの変化を検出するので、様々な携帯機器の保持状態を精度よく判

定することができる。また、保持状態判定装置 100 は、ユーザが歩行していない場合、および、保持状態が変化している場合は、判定結果を出力しないので、保持状態を誤判定した結果を除去することができる。

[0062] 以上の本実施例に係る保持状態判定装置 100 は、センサ出力の取得、ユーザの歩行状態の判定、携帯機器の保持状態の判定、および携帯機器の保持状態の変化の検出等を、図 2 のフローにしたがって逐次的に実行する例を説明した。これに代えて、保持状態判定装置 100 は、これらの動作を予め定められた期間 Δt 単位で並行して実行し、保持状態判定部 130 は、期間 Δt 毎に連続して判定結果を出力してもよい。

[0063] また、保持状態判定部 130 は、連続する複数の期間 Δt のそれぞれにおいて、センサ 110 の出力信号に基づいて携帯機器の保持状態の候補を決定し、複数の期間 Δt における保持状態の候補のうち、最も多く発生した保持状態の候補を、携帯機器の保持状態として選択してもよい。これによって、保持状態判定部 130 は、より正確に携帯機器の保持状態を判定することができる。

[0064] 図 4 は、本実施形態に係る保持状態判定装置 100 の変形例を示す。本変形例の保持状態判定装置 400 において、図 1 に示された本実施形態に係る保持状態判定装置 100 の動作と略同一のものには同一の符号を付け、説明を省略する。本変形例の保持状態判定装置 400 は、図 1 に示された保持状態判定装置 100 の判定結果に基づき、ユーザの歩行による位置の変化を出力する。保持状態判定装置 100 は、複数の位置変化検出部 410 と、選択部 420 とを更に備える。

[0065] 変化検知部 160 は、検知した結果を保持状態推定部 170 に加えて、保持状態判定部 130 に送信する。この場合、保持状態判定部 130 は、変化検知部 160 の出力に基づき、ユーザの携帯機器の保持状態を判定する。例えば、保持状態判定部 130 は、変化検知部 160 が携帯機器の保持状態の変化を検知した時刻以降の出力信号に基づき、保持状態を判定する。また、保持状態判定部 130 は、変化検知部 160 が携帯機器の保持状態の変化を

検知した時刻以前の出力信号から得られる情報および／または変化検知部 160 が携帯機器の保持状態の変化を検知した時刻付近の出力信号から得られる情報を実質的に用いずに保持状態を判定してもよい。

[0066] また、一例として、保持状態判定部 130 は、センサ 110 の出力信号に対し所定の演算を行うことによりユーザの携帯機器の保持状態を判定する第 1 の保持状態判定部と、センサ 110 の出力信号に対し所定の演算とは異なる演算を行うことによりユーザの携帯機器の保持状態を判定する第 2 の保持状態判定部と、変化検知部 160 の出力に基づいて第 1 の保持状態判定部と第 2 の保持状態判定部の何れの保持状態判定部の結果を実質的に用いるか選択する保持状態判定選択部と、を備える。この場合、センサは角速度センサと地磁気センサを含み、第 1 の保持状態判定部は、角速度センサの出力信号に基づきユーザの携帯機器の保持状態を判定し、第 2 の保持状態判定部は、地磁気センサの出力信号に基づきユーザの携帯機器の保持状態を判定する。

[0067] 変化検知部 160 は、保持状態判定部 130 が携帯機器の保持状態を判定するまでの時間に比べて、より速い時間で保持状態の変化を検知する。

[0068] 複数の位置変化検出部 410 は、取得部 120 および保持状態推定部 170 からの出力をそれぞれ受け取り、携帯機器の保持状態のそれぞれに応じて、ユーザの位置変化を検出する。例えば、複数の位置変化検出部 410 のうちの一の位置変化検出部 410 は、携帯機器をユーザが手に持って操作または視認する保持状態に対応して設けられ、当該保持状態におけるユーザの位置変化を検出する。

[0069] ここで、ユーザは携帯機器を手に持って移動している場合、センサ 110 の出力信号の略一定の周期と、ユーザの歩行による移動とが対応することになる。即ち、出力信号が 1 周期変動することに応じて、ユーザの歩幅に応じた距離だけユーザの位置は変化する。したがって、当該一の位置変化検出部 410 は、出力信号の変動およびユーザの歩幅に応じたユーザの位置変化を出力する。

[0070] ここで、当該一の位置変化検出部 410 は、ユーザの移動方向に平行な加

速度を検出するセンサの出力信号を用いてよく、これに代えて、またはこれに加えて、ユーザの鉛直方向の加速度を検出するセンサの出力信号を用いてよい。また、ユーザの歩幅等の情報は、予めパターン記憶部150に記憶されてよく、この場合、位置変化検出部410はパターン記憶部150に接続され、当該ユーザの歩幅等の情報を読み出してよい。

[0071] 同様に、例えば、複数の位置変化検出部410は、携帯機器を手に持って腕を振る状態での保持、ポケット内での保持、およびカバンの中での保持等、保持状態に対応してそれぞれ設けられ、対応する保持状態におけるユーザの位置変化を検出する。これによって、ユーザの保持状態に応じて、歩行によって生じる出力信号の略一定の変動周期に変化が生じた場合であっても、当該変化に応じてユーザの位置変化をそれぞれ対応して検出することができる。

[0072] 選択部420は、変化検知部160に接続され、変化検知部160の出力に応じて複数の位置変化検出部410の中から一の位置変化検出部410を選択する。具体的には、保持状態変化中の保持状態推定結果は誤っている可能性が高いため、変化検知部160が保持状態の変化を検知すると、選択部420は保持状態の影響が少ない方法で位置変化を検出している、または、保持状態の推定結果を利用せずに位置変化を検出している位置変化検出部410を選択する。

[0073] これによって、ユーザの位置変化をより正しく検出することができる。

[0074] 図5は、本実施形態に係るコンピュータ1900のハードウェア構成の一例を示す。本実施形態に係るコンピュータ1900は、例えば、携帯機器の内部に搭載される。これに代えて、コンピュータ1900は、携帯機器の外部に備えられ、携帯機器からのセンサ出力を受信して、判定結果および／または位置変化を携帯機器に送信してもよい。この場合、コンピュータ1900は、一例として、携帯機器と無線で送受信する。

[0075] コンピュータ1900は、ホスト・コントローラ2082により相互に接続されるCPU2000、RAM2020、グラフィック・コントローラ2

０７５、および表示装置２０８０を有するＣＰＵ周辺部と、入出力コントローラ２０８４によりホスト・コントローラ２０８２に接続される通信インターフェイス２０３０、記憶部２０４０、入出力部２０６０と、ＲＯＭ２０１０と、カードスロット２０５０と、入出力チップ２０７０とを備える。

[0076] ホスト・コントローラ２０８２は、ＲＡＭ２０２０と、高い転送レートでＲＡＭ２０２０をアクセスするＣＰＵ２０００およびグラフィック・コントローラ２０７５とを接続する。ＣＰＵ２０００は、ＲＯＭ２０１０およびＲＡＭ２０２０に格納されたプログラムに基づいて動作し、各部の制御を行う。グラフィック・コントローラ２０７５は、ＣＰＵ２０００等がＲＡＭ２０２０内に設けたフレーム・バッファ上に生成する画像データを取得し、表示装置２０８０上に表示させる。これに代えて、グラフィック・コントローラ２０７５は、ＣＰＵ２０００等が生成する画像データを格納するフレーム・バッファを、内部に含んでもよい。

[0077] 入出力コントローラ２０８４は、ホスト・コントローラ２０８２と、比較的高速な入出力装置である通信インターフェイス２０３０、記憶部２０４０、入出力部２０６０を接続する。通信インターフェイス２０３０は、ネットワークを介して他の装置と通信する。記憶部２０４０は、コンピュータ１９００内のＣＰＵ２０００が使用するプログラムおよびデータを格納する。記憶部２０４０は、不揮発性メモリであり、例えば、フラッシュメモリまたはハードディスク等である。

[0078] 入出力部２０６０は、コネクタ２０９５と接続され、外部とプログラムまたはデータを送受信し、ＲＡＭ２０２０を介して記憶部２０４０に提供する。入出力部２０６０は、規格化されたコネクタおよび通信方式で外部と送受信してよく、この場合、入出力部２０６０は、ＵＳＢ、ＩＥＥＥ１３９４、ＨＤＭＩ（登録商標）、またはThunderbolt（登録商標）等の規格を用いてよい。また、入出力部２０６０は、Bluetooth（登録商標）等の無線通信規格を用いて外部と送受信してもよい。

[0079] また、入出力コントローラ２０８４には、ＲＯＭ２０１０と、カードスロ

ット２０５０、および入出力チップ２０７０の比較的低速な入出力装置とが接続される。ＲＯＭ２０１０は、コンピュータ１９００が起動時に実行するブート・プログラム、および／または、コンピュータ１９００のハードウェアに依存するプログラム等を格納する。カードスロット２０５０は、メモリカード２０９０からプログラムまたはデータを読み取り、ＲＡＭ２０２０を介して記憶部２０４０に提供する。入出力チップ２０７０は、カードスロット２０５０を入出力コントローラ２０８４へと接続すると共に、例えばパラレル・ポート、シリアル・ポート、キーボード・ポート、マウス・ポート等を介して各種の入出力装置を入出力コントローラ２０８４へと接続してもよい。

[0080] ＲＡＭ２０２０を介して記憶部２０４０に提供されるプログラムは、入出力部２０６０を介して、またはメモリカード２０９０等の記録媒体に格納されて利用者によって提供される。プログラムは、記録媒体から読み出され、ＲＡＭ２０２０を介してコンピュータ１９００内の記憶部２０４０にインストールされ、ＣＰＵ２０００において実行される。

[0081] プログラムは、コンピュータ１９００にインストールされ、コンピュータ１９００を取得部１２０、保持状態判定部１３０、歩行判定部１４０、パターン記憶部１５０、変化検知部１６０、保持状態推定部１７０として機能させる。これに加えて、プログラムは、コンピュータ１９００を位置変化検出部４１０、選択部４２０として機能させてもよい。

[0082] プログラムに記述された情報処理は、コンピュータ１９００に読込まれることにより、ソフトウェアと上述した各種のハードウェア資源とが協働した具体的手段である取得部１２０、保持状態判定部１３０、歩行判定部１４０、パターン記憶部１５０、変化検知部１６０、保持状態推定部１７０、位置変化検出部４１０、選択部４２０として機能させる。そして、この具体的手段によって、本実施形態におけるコンピュータ１９００の使用目的に応じた情報の演算または加工を実現することにより、使用目的に応じた特有の保持状態判定装置１００または保持状態判定装置４００が構築される。

[0083] 一例として、コンピュータ１９００と外部の装置等との間で通信を行う場合には、ＣＰＵ２０００は、ＲＡＭ２０２０上にロードされた通信プログラムを実行し、通信プログラムに記述された処理内容に基づいて、通信インターフェイス２０３０に対して通信処理を指示する。通信インターフェイス２０３０は、ＣＰＵ２０００の制御を受けて、ＲＡＭ２０２０、記憶部２０４０、メモリカード２０９０、または入出力部２０６０を介して接続される記憶装置等に設けた送信バッファ領域等に記憶された送信データを読み出してネットワークへと送信し、もしくは、ネットワークから受信した受信データを記憶装置上に設けた受信バッファ領域等へと書き込む。このように、通信インターフェイス２０３０は、ＤＭＡ（ダイレクト・メモリ・アクセス）方式により記憶装置との間で送受信データを転送してもよく、これに代えて、ＣＰＵ２０００が転送元の記憶装置または通信インターフェイス２０３０からデータを読み出し、転送先の通信インターフェイス２０３０または記憶装置へとデータを書き込むことにより送受信データを転送してもよい。

[0084] また、ＣＰＵ２０００は、記憶部２０４０、メモリカード２０９０、または入出力部２０６０を介して接続される記憶装置等に格納されたファイルまたはデータベース等の中から、全部または必要な部分をＤＭＡ転送等によりＲＡＭ２０２０へと読み込ませ、ＲＡＭ２０２０上のデータに対して各種の処理を行う。そして、ＣＰＵ２０００は、処理を終えたデータを、ＤＭＡ転送等により記憶装置へと書き戻す。このような処理において、ＲＡＭ２０２０は、記憶装置の内容を一時的に保持するものとみなせるから、本実施形態においてはＲＡＭ２０２０および記憶装置等をメモリ、記憶部、または記憶装置等と総称する。本実施形態における各種のプログラム、データ、テーブル、データベース等の各種の情報は、このような記憶装置上に格納されて、情報処理の対象となる。なお、ＣＰＵ２０００は、ＲＡＭ２０２０の一部をキャッシュメモリに保持し、キャッシュメモリ上で読み書きを行うこともできる。このような形態においても、キャッシュメモリはＲＡＭ２０２０の機能の一部を担うから、本実施形態においては、区別して示す場合を除き、キ

キャッシュメモリもRAM2020、メモリ、および／または記憶装置に含まれるものとする。

[0085] また、CPU2000は、RAM2020から読み出したデータに対して、プログラムの命令列により指定された、本実施形態中に記載した各種の演算、情報の加工、条件判断、情報の検索・置換等を含む各種の処理を行い、RAM2020へと書き戻す。例えば、CPU2000は、条件判断を行う場合においては、本実施形態において示した各種の変数が、他の変数または定数と比較して、大きい、小さい、以上、以下、等しい等の条件を満たすかどうかを判断し、条件が成立した場合（または不成立であった場合）に、異なる命令列へと分岐し、またはサブルーチンを呼び出す。

[0086] また、CPU2000は、記憶装置内のファイルまたはデータベース等に格納された情報を検索することができる。例えば、第1属性の属性値に対し第2属性の属性値がそれぞれ対応付けられた複数のエントリが記憶装置に格納されている場合において、CPU2000は、記憶装置に格納されている複数のエントリの中から第1属性の属性値が指定された条件と一致するエントリを検索し、そのエントリに格納されている第2属性の属性値を読み出すことにより、所定の条件を満たす第1属性に対応付けられた第2属性の属性値を得ることができる。

[0087] 以上に示したプログラムまたはモジュールは、外部の記録媒体に格納されてもよい。記録媒体としては、メモリカード2090の他に、DVD、Blu-ray（登録商標）、またはCD等の光学記録媒体、MO等の光磁気記録媒体、テープ媒体、ICカード等の半導体メモリ等を用いることができる。また、専用通信ネットワークまたはインターネットに接続されたサーバシステムに設けたハードディスクまたはRAM等の記憶装置を記録媒体として使用し、ネットワークを介してプログラムをコンピュータ1900に提供してもよい。

[0088] 以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変

更または改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。そのような変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、請求の範囲の記載から明らかである。

[0089] 請求の範囲、明細書、および図面中において示した装置、システム、プログラム、および方法における動作、手順、ステップ、および段階等の各処理の実行順序は、特段「より前に」、「先立って」等と明示しておらず、また、前の処理の出力を後の処理で用いるのでない限り、任意の順序で実現しうることに留意すべきである。請求の範囲、明細書、および図面中の動作フローに関して、便宜上「まず、」、「次に、」等を用いて説明したとしても、この順で実施することが必須であることを意味するものではない。

符号の説明

[0090] 100 保持状態判定装置、110 センサ、120 取得部、130 保持状態判定部、132 算出部、134 特徴量対応判定部、140 歩行判定部、150 パターン記憶部、160 変化検知部、170 保持状態推定部、400 保持状態判定装置、410 位置変化検出部、420 選択部、1900 コンピュータ、2000 CPU、2010 ROM、2020 RAM、2030 通信インターフェイス、2040 記憶部、2050 カードスロット、2060 入出力部、2070 入出力チップ、2075 グラフィック・コントローラ、2080 表示装置、2082 ホスト・コントローラ、2084 入出力コントローラ、2090 メモリカード、2095 コネクタ

請求の範囲

- [請求項1] ユーザが保持する携帯機器に搭載されたセンサの出力信号を取得する取得部と、
- 前記携帯機器の複数の保持状態を示す情報と、該複数の保持状態のそれぞれにおいて予め得られる前記センサの出力信号の基準特徴量と、
- が対応付けられて記憶されるパターン記憶部と、
- 前記取得部が取得する前記センサの出力信号の特徴量が、前記パターン記憶部に記憶されたいずれの基準特徴量に対応するかに基づいて、
- 前記携帯機器の保持状態を判定する保持状態判定部と、
- を備える保持状態判定装置。
- [請求項2] 前記基準特徴量は、予めサンプリングされた前記センサの出力信号に対し所定の演算をして得られ、該出力信号に含まれる複数の軸方向成分に応じた特徴量であり、
- 前記保持状態判定部は、前記取得部が取得する前記センサの出力信号に対し前記所定の演算と同種の演算をして得られる特徴量が、いずれの前記基準特徴量に対応するかに基づいて、前記携帯機器の保持状態を判定する請求項1に記載の保持状態判定装置。
- [請求項3] 前記基準特徴量は、前記予めサンプリングされた出力信号に含まれる複数の軸方向成分の少なくとも一部についての平均および分散の少なくとも一方を含む特徴量である請求項2に記載の保持状態判定装置。
- [請求項4] 前記基準特徴量は、前記予めサンプリングされた出力信号を主成分分析した結果得られる特徴量であり、
- 前記所定の演算は、前記主成分分析した結果得られる重み付け係数で前記取得部が取得する前記センサの出力信号を重み付けする演算であることを特徴とする請求項2または3に記載の保持状態判定装置。
- [請求項5] 前記センサは第1の物理量を検知する第1センサと、前記第1の物理量とは種類が異なる第2の物理量を検知する第2センサと、を含む

請求項 1 から 4 の何れか一項に記載の保持状態判定装置。

[請求項6] 前記基準特徴量は、前記第 1 センサの出力信号における少なくとも 1 つの軸方向成分、および前記第 2 センサの出力信号における少なくとも 1 つの軸方向成分に応じた特徴量である請求項 5 に記載の保持状態判定装置。

[請求項7] 前記基準特徴量は、携帯機器の移動に応じた出力信号から得られる特徴量である請求項 1 から 6 の何れか一項に記載の保持状態判定装置。

[請求項8] 前記基準特徴量は、ユーザの歩行中における前記出力信号から得られる特徴量である請求項 1 から 7 の何れか一項に記載の保持状態判定装置。

[請求項9] ユーザが保持する携帯機器に搭載されたセンサの出力信号を取得する取得部と、

前記センサの出力信号を複数の軸方向成分に分解したときの、該軸方向成分のうちの少なくとも 2 以上の軸方向成分同士の関係性に基づいて、前記携帯機器の保持状態を判定する保持状態判定部と、

を備える保持状態判定装置。

[請求項10] 前記保持状態判定部は、ユーザの歩行に伴う前記センサの出力信号を複数の軸方向成分に分解したときの、前記軸方向成分のうちの少なくとも 2 以上の軸方向成分同士の関係性に基づいて、前記携帯機器の保持状態を判定する請求項 9 に記載の保持状態判定装置。

[請求項11] 前記センサは第 1 の物理量を検知する第 1 センサと、前記第 1 の物理量とは種類が異なる第 2 の物理量を検知する第 2 センサと、を含む請求項 9 または 10 に記載の保持状態判定装置。

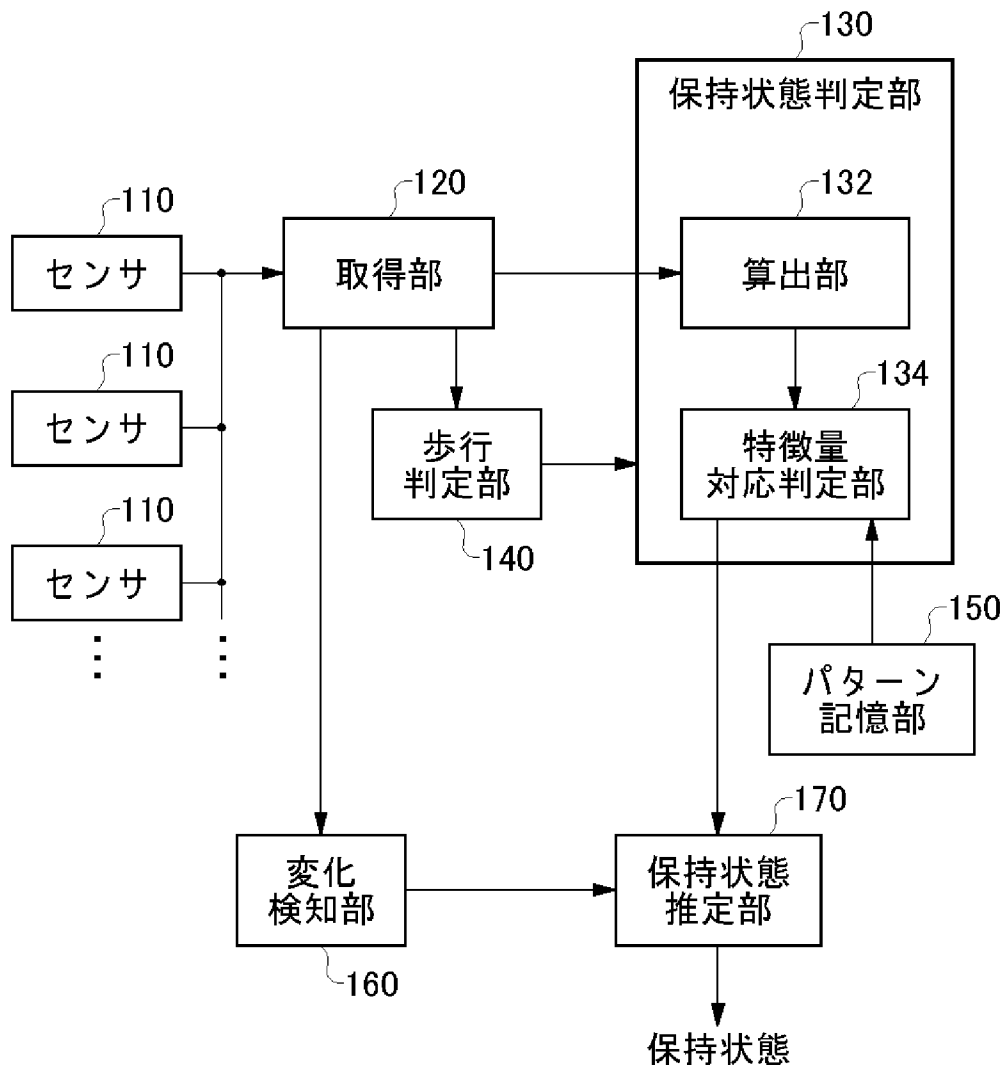
[請求項12] 前記保持状態判定部は、前記第 1 センサの出力信号における少なくとも 1 つの軸方向成分と前記第 2 センサの出力信号における少なくとも 1 つの軸方向成分の関係性に基づいて、前記携帯機器の保持状態を判定する請求項 11 に記載の保持状態判定装置。

- [請求項13] 前記保持状態判定部は、前記軸方向成分のうちの一の軸方向成分の変化パターンと、前記一の軸方向成分とは異なる他の軸方向成分の変化パターンとの関係性に基づいて、前記携帯機器の保持状態を判定する請求項9から12の何れか一項に記載の保持状態判定装置。
- [請求項14] 前記変化パターンはユーザの歩行に伴い発生する周期的な変化パターンである請求項13に記載の保持状態判定装置。
- [請求項15] 複数の保持状態と、該複数の保持状態のそれぞれで予めサンプリングされた出力信号を複数の軸方向成分に分解したときの、該軸方向成分のうちの少なくとも2以上の軸方向成分同士の関係性が記憶されるパターン記憶部を更に備え、
前記保持状態判定部は、前記取得部が取得する前記センサの出力信号と、前記パターン記憶部の出力に基づき前記携帯機器の保持状態を判定する請求項9から14の何れか一項に記載の保持状態判定装置。
- [請求項16] 前記パターン記憶部は、該複数の保持状態のそれぞれで予めサンプリングされたユーザの歩行に伴う出力信号を複数の軸方向成分に分解したときの、該軸方向成分のうちの少なくとも2以上の軸方向成分同士の関係性が記憶される請求項15に記載の保持状態判定装置。
- [請求項17] 前記パターン記憶部は、それぞれの保持状態と、該それぞれの保持状態で予めサンプリングされた第1の物理量を検知する第1センサの出力信号における少なくとも1つの軸方向成分と前記第1の物理量とは種類が異なる第2の物理量を検知する第2センサの出力信号における少なくとも1つの軸方向成分の関係性が記憶される請求項15または16に記載の保持状態判定装置。
- [請求項18] ユーザが保持する携帯機器に搭載されたセンサの出力信号を取得する取得部と、
ユーザの歩行に伴う前記出力信号に基づいて、前記携帯機器の保持状態を判定する保持状態判定部と、
を備える保持状態判定装置。

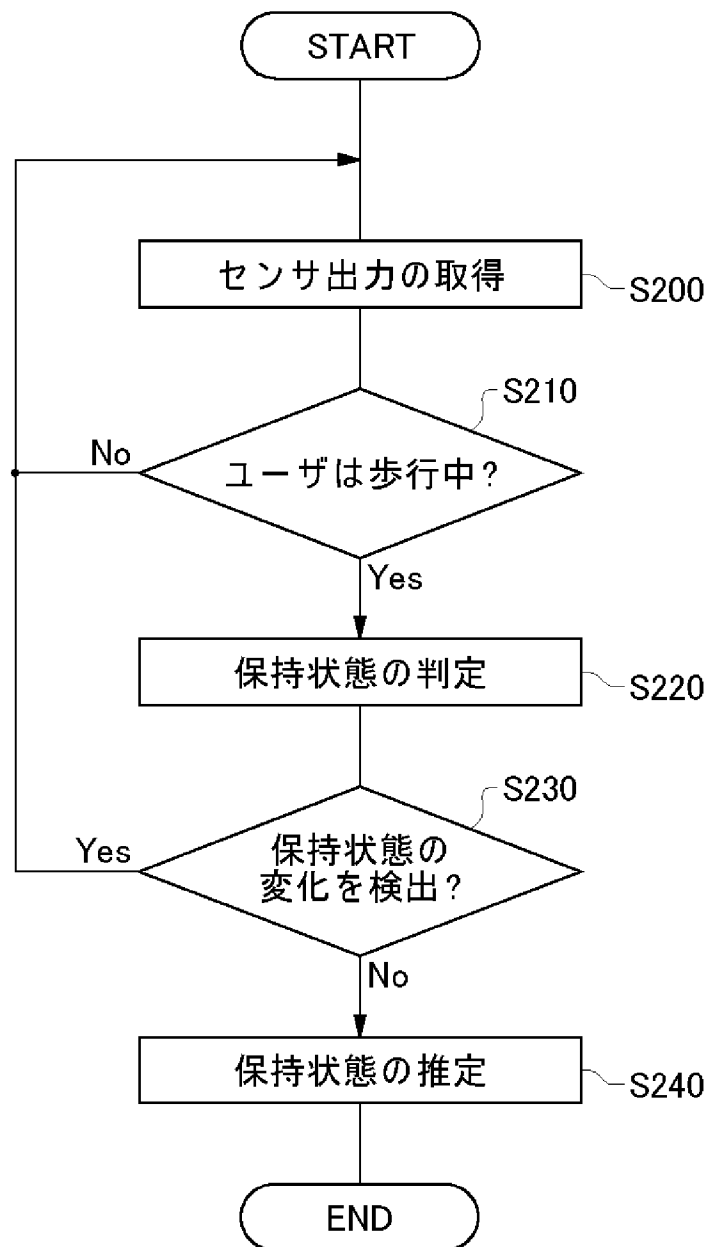
- [請求項19] 前記携帯機器を保持するユーザの歩行状態を判定する歩行判定部を更に備える請求項1から18の何れか一項に記載の保持状態判定装置。
- [請求項20] 前記保持状態判定部は、ユーザが歩行中であると判定されたことを条件として前記携帯機器の保持状態を判定する請求項1から19の何れか一項に記載の保持状態判定装置。
- [請求項21] 前記保持状態判定部は、前記取得部が取得する前記センサの出力信号のうち、ユーザが歩行中であるタイミングにおける前記出力信号に基づいて、前記携帯機器の保持状態を判定する請求項1から20の何れか一項に記載の保持状態判定装置。
- [請求項22] 前記保持状態判定部は、前記取得部が取得する前記センサの出力信号のうち、ユーザが歩行中ではないタイミングにおける前記出力信号を実質的に用いずに前記携帯機器の保持状態を判定する請求項1から21の何れか一項に記載の保持状態判定装置。
- [請求項23] 前記センサは、加速度センサ、角速度センサ、および地磁気センサの何れかを含む請求項1から22の何れか一項に記載の保持状態判定装置。
- [請求項24] 前記保持状態判定部は、前記携帯機器の保持状態として、前記携帯機器をユーザが手に持って操作または視認する状態での保持、前記携帯機器を手に持って腕を振る状態での保持、ポケット内での保持、およびカバンの中での保持のうちの少なくとも一つの状態を判定する請求項1から23の何れか一項に記載の保持状態判定装置。
- [請求項25] 前記保持状態判定部は、
連続する複数の期間のそれぞれにおいて、前記出力信号に基づいて前記携帯機器の保持状態の候補を決定し、
前記複数の期間における前記保持状態の候補のうち、最も多く発生した前記保持状態の候補を、前記携帯機器の保持状態として選択する請求項1から24の何れか一項に記載の保持状態判定装置。

- [請求項26] 複数の時刻での前記保持状態判定部の判定結果を参照してユーザの前記携帯機器の保持状態を推定する保持状態推定部を更に備える請求項1から25の何れか一項に記載の保持状態判定装置。
- [請求項27] 前記携帯機器の保持状態の変化を検知する変化検知部を更に備え、
前記保持状態推定部は、前記変化検知部が前記保持状態の変化を検知しなかった期間における前記保持状態判定部の判定結果の少なくとも一部を参照する
請求項26に記載の保持状態判定装置。
- [請求項28] 前記携帯機器の保持状態の変化を検知する変化検知部を更に備える請求項1から25の何れか一項に記載の保持状態判定装置。
- [請求項29] 前記携帯機器の保持状態のそれぞれに応じて、ユーザの位置変化を検出する複数の位置変化検出部と、
前記携帯機器の保持状態のうち、前記保持状態判定部が判定した保持状態に対応する位置変化検出部が出力する位置変化を、前記ユーザの位置変化として選択する選択部と、
を備える請求項1から28の何れか一項に記載の保持状態判定装置。
- [請求項30] コンピュータを、請求項1から29の何れか一項に記載の保持状態判定装置として機能させるプログラム。

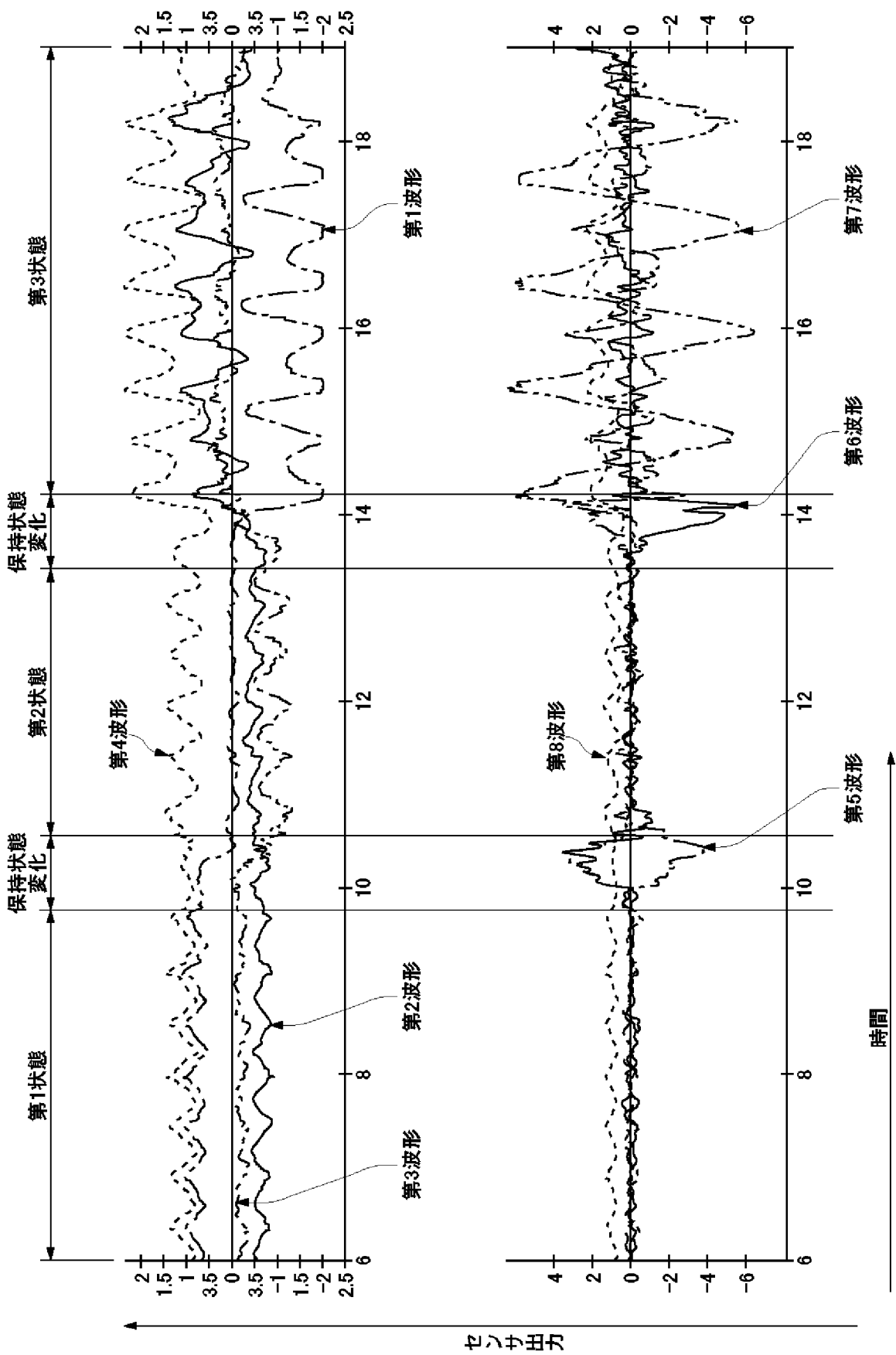
[図1]



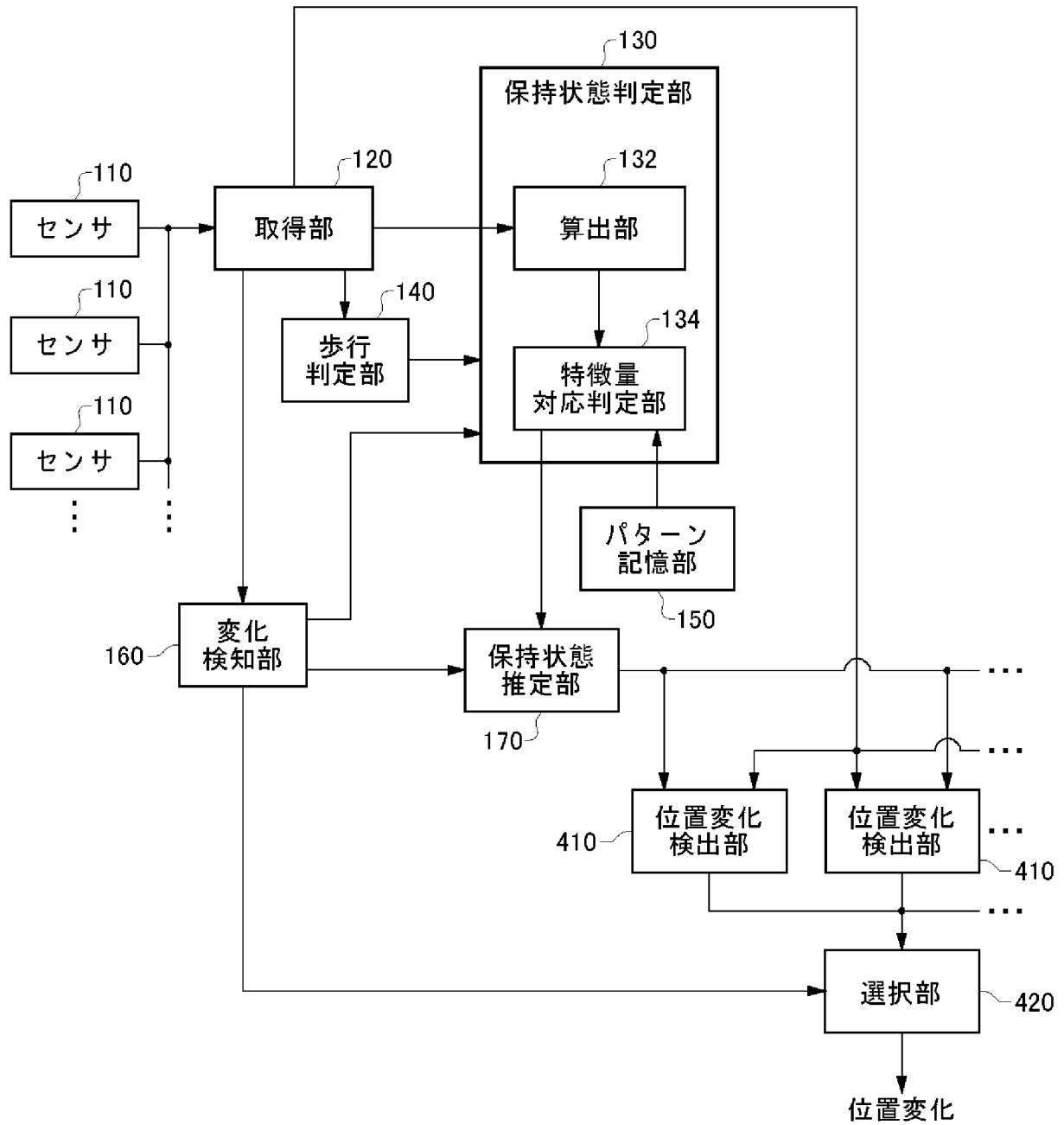
[図2]



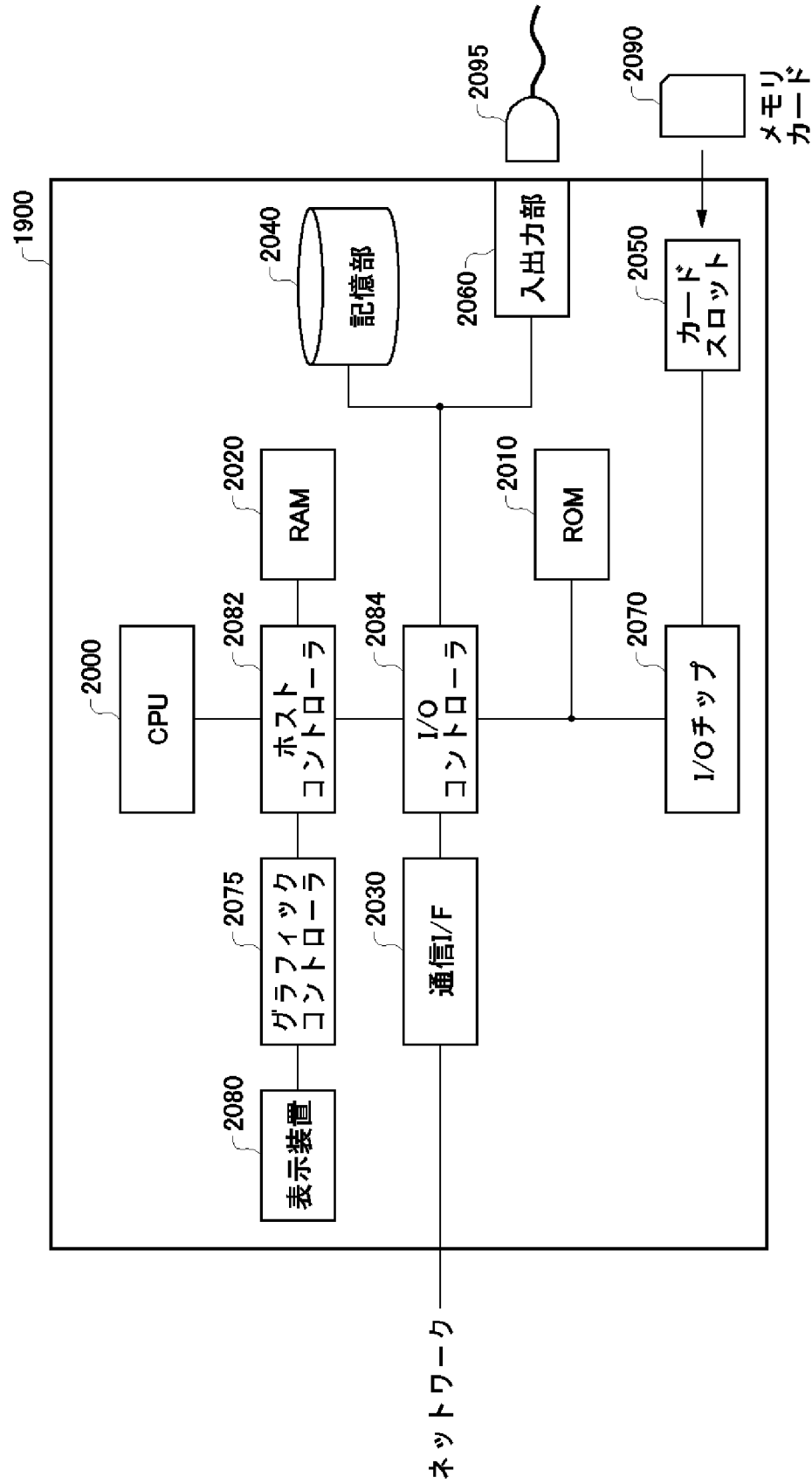
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/000791

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04M1/00(2006.01)i, G01C21/00(2006.01)i, G01C23/00(2006.01)i, G08G1/005(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04M1/00, 1/24-1/82, 99/00, G01C21/00, G01C23/00, G08G1/005

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2012-099908 A (Toshiba Corp.), 24 May 2012 (24.05.2012), paragraphs [0009] to [0095]; fig. 1 to 6	1-6, 9, 11-13, 15, 17, 18, 23-28, 30
Y	(Family: none)	7, 8, 10, 14, 16, 19-22, 29
Y	WO 2011/083572 A1 (Toshiba Corp.), 14 July 2011 (14.07.2011), entire text; all drawings & US 2013/0179107 A1 & CN 102484660 A	7, 8, 10, 14, 16, 19-22, 29

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 April, 2014 (17.04.14)

Date of mailing of the international search report
28 April, 2014 (28.04.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04M1/00(2006.01)i, G01C21/00(2006.01)i, G01C23/00(2006.01)i, G08G1/005(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04M1/00, 1/24-1/82, 99/00,
G01C21/00, G01C23/00, G08G1/005

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2012-099908 A（株式会社東芝）2012.05.24, 【0009】－【0095】, 【図1】－【図6】 (ファミリーなし)	1-6, 9, 11-13, 15, 17, 18, 23- 28, 30
Y		7, 8, 10, 14, 16 , 19-22, 29
Y	WO 2011/083572 A1（株式会社東芝）2011.07.14, 全文、全図 & US 2013/0179107 A1 & CN 102484660 A	7, 8, 10, 14, 16 , 19-22, 29

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 7 . 0 4 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 4 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

保田 亨介

5 G

3 8 6 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3526