

(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
2011 年 4 月 14 日(14.04.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/043294 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 5/11 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/067365
- (22) 国際出願日: 2010 年 10 月 4 日(04.10.2010)
- (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 2009-232673 2009 年 10 月 6 日(06.10.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): オムロンヘルスケア株式会社(OMRON HEALTHCARE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6150084 京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町 2 4 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 森 健太郎 (MORI, Kentaro) [JP/JP]; 〒6150084 京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町 2 4 番地 オムロンヘルスケア株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(Fukami Patent Office, p.c.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目 2 番 7 号 中之島セントラルタワー Osaka (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, 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, IS, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

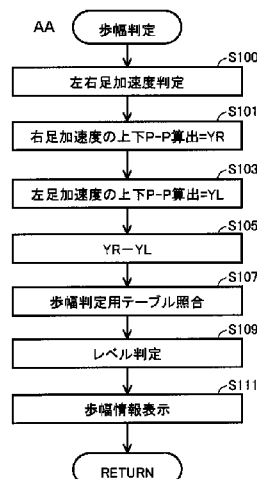
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: WALKING POSTURE DETERMINATION DEVICE

(54) 発明の名称: 歩行姿勢判定装置

[図6]



AA Determine length of stride
S100 Determine right and left foot acceleration
S101 Calculate the vertical P-P of the right foot acceleration = YR
S103 Calculate the vertical P-P of the left foot acceleration = YL
S105 YR-YL
S107 Cross-check the table for determining the length of stride
S109 Determine level
S111 Display length of stride information

(57) Abstract: Disclosed is a walking posture determination device which is a pedometer and which extracts the acceleration of the right foot walking period and the acceleration of the left foot walking period in the vertical axial direction by means of synchronizing and overlaying the acceleration data in the vertical axial direction with the acceleration data in the horizontal axial direction (S100). Then, using the maximum amplitude of the right foot acceleration (YR) and the maximum amplitude of the left foot acceleration (YL), the difference (YR-YL) and ratio (YR/YL) of the two are calculated as the index value used in determining the length of stride (S101 to S105). The pedometer refers to the relationship between the pre-stored index value and the level of the length of stride, and determines that the level of the length of stride corresponding to the calculated index value is the level of the length of stride of the subject being measured.

(57) 要約: 歩行姿勢判定装置である歩数計では、上下軸方向の加速度データに対して左右軸方向の加速度データを同期させて重ねること、上下軸方向の、右足歩行期間の加速度および左足歩行期間の加速度を抽出する (S100)。そして、右足加速度の最大振幅 YR と、左足加速度の最大振幅 YL との差分 YR-YL または、その比率 YR/YL を、歩幅の判定に用いる指標値として算出する (S101~S105)。歩数計は、予め記憶している指標値と

歩幅のレベルとの対応を参照して、算出された指標値に対応する歩幅のレベルを被測定者の歩幅のレベルと判定する。

WO 2011/043294 A1

明 細 書

発明の名称： 歩行姿勢判定装置

技術分野

[0001] この発明は、歩行姿勢を判定するための判定装置に関する。

背景技術

[0002] 姿勢の美しさの評価において、バランスと対称性とは重要な要素となる。

歩行時の姿勢を評価する技術としては、特開 2001-218754 号公報が、ウォーキング時の足圧分布を解析することにより、動作の美しさ、健康度を評価する技術を開示している。また、特開 2008-109966 号公報は、加速度波形をリサージュ図化し、体重心の加速度の分布を表示させる技術を開示している。たとえば、被測定者の前後方向または左右方向の加速度の時間変化を表現すると、左右のバランスが均等な理想状態の歩行姿勢は、図 23A のような折れ線図で表わされる。被測定者の前後方向の加速度の時間変化を表現すると、右足の歩幅の大きい歩行姿勢は、図 23B のような、右足歩行時の周期において前後方向の加速度が大きい折れ線図で表わされる。被測定者の左右方向の加速度の時間変化を表現すると、重心が右寄りの歩行姿勢は、図 24A のような、右足歩行期間の周期において右側の加速度変化の大きい折れ線図で表わされる。被測定者の前後方向の加速度の時間変化を表現すると、いわゆるがに股と言われる歩隔が大きく左右にぶれる歩行姿勢は、図 24B のような、一方の足（図では右足）歩行期間の周期において前後の加速度変化の小さい折れ線図で表わされる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2001-218754 号公報

特許文献2：特開 2008-109966 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、このような従来の技術では、測定のための機器が大掛かりになる、という問題があった。また、測定できる場所などの環境が限られる、という問題があった。さらに、これら技術での表示内容を理解するためには専門知識が必要であり、誰にでもリアルタイムで理解できるものではない、という問題があった。たとえば、図23A～図24Bの折れ線図から表わされる歩行姿勢を理解するためには、専門知識が必要とされる。従って、これら技術を用いて日常生活における歩行姿勢の評価・歩行姿勢の改善指導や矯正を行なうのが難しいという問題があった。

[0005] 本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであって、簡易にかつリアルタイムに歩行姿勢の判定を行なうことのできる歩行姿勢判定装置を提供することを目的の一つとしている。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するために、本発明のある局面に従うと、歩行姿勢判定装置は、本体部と、本体部の加速度を検出するための加速度センサと、歩行姿勢を表わす指標における指標値と歩行姿勢レベルとの対応を記憶するための記憶部と、加速度センサで検出された第1の方向の加速度を用いて歩行姿勢を表わす指標における指標値を算出し、算出された指標値の属する歩行姿勢レベルを判定するための演算部と、歩行姿勢の判定結果として、演算部で判定された歩行姿勢レベルを出力するための出力部とを備える。

[0007] 好ましくは、歩行姿勢を表わす指標は、歩幅、重心バランス、および歩隔のうちの少なくとも1つである。

[0008] 好ましくは、記憶部は、複数の歩行姿勢を表わす指標のそれぞれの指標値と歩行姿勢レベルとの対応、および複数の歩行姿勢を表わす指標についての指標値または歩行姿勢レベルの組み合わせと歩行姿勢のタイプとの対応を記憶し、演算部は、算出された指標値に応じた歩行姿勢のタイプを判定し、出力部は、歩行姿勢の判定結果として、演算部で判定された歩行姿勢のタイプを表示する。

[0009] 好ましくは、演算部は、複数の歩行姿勢を表わす指標のそれぞれについて

歩行姿勢レベルを判定し、出力部は、演算部で判定された歩行姿勢レベルを、それぞれの指標を軸とする1つのグラフで画面表示する歩行姿勢を表わす。

[0010] 好ましくは、出力部は、歩行姿勢の判定結果として、判定された歩行姿勢レベルに応じた位置またはサイズでのバブルチャートで歩行姿勢レベルを画面表示する。

[0011] 好ましくは、歩行姿勢判定装置は、目標レベルとしての歩行姿勢レベルの入力を受け付けるための入力部をさらに備える。演算部は、判定された歩行姿勢レベルと入力された歩行姿勢レベルとの差分を算出し、出力部は、演算部で算出された差分をさらに出力する。

[0012] 好ましくは、出力部は、表示画面による出力、振動装置による出力、光による出力、および音声による出力のうちの少なくとも1つの出力を行なう。

[0013] 好ましくは、歩行姿勢を表わす指標は歩幅であり、記憶部は、歩幅についての歩行姿勢レベルとして、左足歩行区間の歩幅と右足歩行区間の歩幅とのバランスのレベルを指標値に対応付けて記憶し、演算部は、第1の方向の加速度を用いて本体部の第2の方向の加速度のうちの右足歩行区間の加速度および左足歩行区間の加速度を抽出する演算と、指標値として右足歩行区間の加速度と左足歩行区間の加速度との差分または割合を算出する演算とを行なって、算出された指標値の属する左足歩行区間の歩幅と右足歩行区間の歩幅とのバランスのレベルを判定し、出力部は、歩行姿勢の判定結果として、演算部で判定された左足歩行区間の歩幅と右足歩行区間の歩幅とのバランスを出力する。

[0014] 好ましくは、歩行姿勢を表わす指標は重心バランスであり、記憶部は、重心バランスについての歩行姿勢レベルとして、右側重心と左側重心とのバランスのレベルを指標値に対応付けて記憶し、演算部は、指標値として第1の方向の加速度の所定期間の平均値を算出する演算とを行なって、算出された指標値の属する右側重心と左側重心とのバランスのレベルを判定し、出力部は、歩行姿勢の判定結果として、演算部で判定された右側重心と左側重心と

のバランスのレベルを出力する。

- [0015] 好ましくは、歩行姿勢を表わす指標は歩隔であり、記憶部は、歩隔についての歩行姿勢レベルとして、歩隔の広狭のレベルを指標値に対応付けて記憶し、演算部は、指標として第1の方向の加速度変化の振幅を算出する演算を行なって、算出された指標値の属する歩隔の広狭のレベルを判定し、出力部は、歩行姿勢の判定結果として、演算部で判定された歩隔の広狭のレベルを出力する。

発明の効果

- [0016] この発明にかかる歩行姿勢判定装置を用いることで、大掛かりな装置を必要とせず、簡易にかつリアルタイムに歩行姿勢の判定を行なうことができる。また、視覚的に判定結果が表示されることで、専門知識を有さなくても判定結果を把握でき、容易に歩行姿勢の改善指導や矯正を行なうことができる。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1A]実施の形態にかかる歩数計の外観の具体例を示す図である。
[図1B]実施の形態にかかる歩数計の装着の具体例を示す図である。
[図2]実施の形態にかかる歩数計の、ハードウェア構成の具体例を示す図である。
[図3]実施の形態にかかる歩数計の、機能構成の具体例を示す図である。
[図4]実施の形態にかかる歩数計での、歩行姿勢の判定動作の流れを表わすフローチャートである。
[図5]歩数計で測定される加速度の方向を説明するための図である。
[図6]図4のS30で行なわれる、歩幅判定の流れを表わすフローチャートである。
[図7]入力される加速度データの具体例を示す図である。
[図8A]ある歩幅レベルでの上下軸方向の加速度データの具体例を示す図である。
[図8B]他の歩幅レベルでの上下軸方向の加速度データの具体例を示す図であ

る。

[図9] 歩幅判定用テーブルの具体例を示す図である。

[図10] 歩幅判定結果の表示の具体例を示す図である。

[図11] 図4のS50で行なわれる、重心バランス判定の流れを表わすフローチャートである。

[図12A] ある重心バランスレベルでの左右軸方向の加速度データの具体例を示す図である。

[図12B] 他の重心バランスレベルでの左右軸方向の加速度データの具体例を示す図である。

[図13] 重心判定用テーブルの具体例を示す図である。

[図14] 重心バランス判定結果の表示の具体例を示す図である。

[図15] 図4のS70で行なわれる、歩隔判定の流れを表わすフローチャートである。

[図16A] ある歩隔レベルでの左右軸方向の加速度データの具体例を示す図である。

[図16B] 他の歩隔レベルでの左右軸方向の加速度データの具体例を示す図である。

[図17] 歩隔判定用テーブルの具体例を示す図である。

[図18] 歩隔判定結果の表示の具体例を示す図である。

[図19A] 第1の変形例での、歩行姿勢の判定結果の表示の具体例を示す図である。

[図19B] 第1の変形例での、歩行姿勢の判定結果の表示の具体例を示す図である。

[図20] 第1の変形例での、歩行姿勢の判定結果の表示を説明する図である。

[図21A] 第2の変形例での、歩行姿勢の判定結果の出力の具体例を示す図である。

[図21B] 第2の変形例での、振動装置の装着位置を説明する図である。

[図22] 振動装置の振動タイミングを説明する図である。

[図23A]従来の、歩行姿勢の判定結果の表示方法を説明する図である。

[図23B]従来の、歩行姿勢の判定結果の表示方法を説明する図である。

[図24A]従来の、歩行姿勢の判定結果の表示方法を説明する図である。

[図24B]従来の、歩行姿勢の判定結果の表示方法を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下に、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品および構成要素には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。

[0019] 実施の形態においては、歩行姿勢を判定するための判定装置を歩数計で実現するものとする。しかしながら、歩行姿勢判定装置を実現する装置は歩数計に限定されず、後述する、被測定者の歩行に伴う加速度の変化を検出可能な装置であればどのような装置であってもよい。たとえば、加速度の変化を検出するための検出装置と、当該装置に接続され、検出装置での検出結果を処理するための処理装置（コンピュータ等）とで構成されるシステム、などであってもよい。

[0020] 図1Aを参照して、実施の形態にかかる歩数計100は、携行が可能な小型の本体ケーシングを有しており、本体ケーシングは、ケース本体110とカバー体120とクリップ体130とに分割されている。

[0021] ケース本体110は、カウントされた歩数やカロリー消費量等の各種情報が表示可能なディスプレイ20および使用者による操作を受け付けるためのボタン30が設けられた表示面を有する。ボタン30は、後述する歩行姿勢の判定動作の開始を指示するための判定ボタン31を含む。

[0022] ケース本体110の下端とカバー体120とは、接合部分を軸に回転可能に連結され、該接合部分の回転によって、歩数計100は開状態または閉状態となる。カバー体120の、ケース本体110の表示面に相対する面とは反対側の面に、クリップ体130が設けられる。クリップ体130により、図1Bに示されるような、ユーザの第二仙骨付近や左右腰部等への歩数計100の装着が可能となる。

[0023] 図2を参照して、歩数計100はハードウェア構成の一例として、全体を制御するためのCPU (Central Processing Unit) 10と、上述のディスプレイ20およびボタン30と、加速度センサ40と、CPU10で実行されるプログラム等を記憶するためのメモリ50と、電池等の電源70とを含む。加速度センサ40は、後述する判定処理で用いる加速度データを得るため、直交する3軸方向のうちの少なくとも後述する2方向の加速度を測定できる角度に備えられた2つのセンサを含む。なお、加速度センサ40は体動を検出するために各軸方向の加速度変化を検出するセンサであって、同様に体動を検出するセンサであれば加速度センサに限定されない。たとえば、加速度センサ40に替えて、各加速度を検出するためのジャイロや磁気センサなどが搭載されていてもよい。

[0024] 図3を参照して、歩数計100は機能構成の一例として、加速度センサ40からの入力に基づいて加速度を検知するための加速度検知部101と、ディスプレイ20での表示を制御するための表示部102と、加速度演算および後述する姿勢判定の演算を行なうための演算部103と、電源70に接続して装置全体に電力を供給する処理を行なうための電源接続部104と、演算部103での演算に用いられる、後述する姿勢情報テーブルや判定結果等を記憶するための記憶部105と、ボタン30からの操作信号の入力を受け付けて必要な信号を演算部103に入力するための操作部106とを含む。これら機能は、CPU10がメモリ50に記憶されるプログラムを読み出して実行することでCPU10に形成されるものであってもよいし、少なくとも一部が、電気回路等のハードウェアで構成されてもよい。

[0025] 演算部103は、加速度検知部101で検知された加速度と予め記憶されているしきい値とを用いて被測定者が歩行動作を行なったことを判断し、その歩数をカウントする。さらに、予め記憶部105等に記憶されている被測定者の身長または歩幅を用いて、被測定者の運動量を算出する。運動量としては、移動量（移動距離）、消費カロリーなどが該当する。また、演算部103は、運動量として、後述する、被測定者に対する各方向の運動量を算出

することもできる。

[0026] また、演算部 103 は、歩行姿勢の判定のための演算を行なう。図 4 を用いて、歩数計 100 での歩行姿勢の判定動作の流れを説明する。図 4 に示される動作は、操作部 106 が、判定ボタン 31 が押下されたことによる判定ボタン 31 からの操作信号を受信すると開始される。または、演算部 103 において体動が検出されて歩数の測定が行なわれるときに、自動的に開始されてもよい。

[0027] 図 4 を参照して、歩数計 100 の演算部 103 は、加速度検知部 101 から加速度データの入力を受け付け（ステップ（以下、S と略する）10）、該加速度データを用いて歩行姿勢の指標の判定として、歩幅判定（S30）、重心バランス判定（S50）、および歩隔判定（S70）を行ない、それぞれの指標の値を算出する。それぞれの判定結果は、それぞれの判定の後に表示されてもよいし、すべての判定の後に総合的に表示されてもよい。

[0028] 図 4 に表わされた歩行姿勢の判定動作は、繰り返し行なわれるものとする。そして、再度操作部 106 が判定ボタン 31 からの操作信号を受信する、などのタイミング、つまり判定動作を終了させる動作が検出されたタイミングなどで、動作が終了する。または、演算部 103 において体動が検出されなくなったときに、自動的に終了してもよい。

[0029] 以降、歩幅判定（S30）、重心バランス判定（S50）、および歩隔判定（S70）のそれぞれについて、詳細な動作の流れを説明する。

[0030] まず、図 5 を用いて、S10 で入力される加速度データについて説明する。歩数計 100 では、加速度センサ 40 で測定されることによって、図 5 で表わされる、被測定者の左右軸方向の加速度として x 軸方向の加速度、および上下軸方向の加速度として y 軸方向の加速度の、少なくとも 2 方向の加速度が入力される。演算部 103 は、これら加速度データのうちの、y 軸方向の加速度データを用いて歩幅判定を行ない、x 軸方向の加速度データを用いて重心バランス判定を行ない、x 軸方向の加速度データを用いて歩隔判定を行なう。

- [0031] なお、以降の例では演算部 103 において、体動を表わす指標として加速度データを用いて歩行姿勢の判定のための演算が行なわれるものとするが、加速度から算出された移動量や消費カロリー等の運動量を用いて行なわれてもよい。その場合も、後述する演算と同様の演算とすることができる。
- [0032] 図 6 を参照して、S 30 の歩幅判定では、演算部 103 は、S 100 で上下軸方向（y 方向）の加速度データのうち、右足歩行期間の加速度および左足歩行期間の加速度を判定する。ここで、一方の足での歩行期間（すなわち一步分の歩行期間）を、当該足の踵の接地から次の踵の接地までの期間とする。
- [0033] 右足歩行期間では左右軸方向（x 方向）の加速度のうちの右側加速度が最大となり、左足歩行期間では左右軸方向（x 方向）の加速度のうちの左側加速度が最大となる。図 7 の実線で表わされた加速度変化においては、右側加速度が正、左側加速度が負で表わされているので、上に凸の加速度変化期間が右足歩行期間を表わし、下に凸の加速度変化期間が左足歩行期間を表わしている。
- [0034] 上下軸方向（y 方向）の加速度については、一方の足での歩行期間に、加速度が 0 から徐々に増加して最大値に達した後、徐々に減少して 0 を経て最小値に至り、その後再び徐々に増加して 0 に戻る、という変化を示す。図 7 の点線で表わされた加速度変化においては、加速度の増加側が正、減速側が負で表わされているので、上に凸および下に凸の一組の周期が一方の足の歩行期間（すなわち一步分の歩行期間）を表わしている。
- [0035] そこで、S 100 で演算部 103 は、図 7 に示されるように、左右軸方向の加速度データの周期を上下軸方向の加速度データの周期に測定時刻を同期させて重ねることで、上下軸方向の加速度変化の周期が、右足歩行期間の上下軸方向の加速度変化を表わしたものであるか、左足歩行期間の上下軸方向の加速度変化を表わしたものであるかを判定し、左右軸方向の加速度データからそれぞれの期間の加速度を抽出する。
- [0036] 演算部 103 は、S 100 で判定された右足歩行期間の上下軸方向（y 方

向)の加速度の最大振幅 Y_R (加速度変化の周期のうちの最大値と最小値との差分、以下同じ)と、左足歩行期間の上下軸方向(y 方向)の加速度の最大振幅 Y_L とを算出する(S101, S103)。そして、演算部103は、指標である歩幅を判定するに当たって、その指標値として、最大振幅 Y_R と最大振幅 Y_L との差分 $Y_R - Y_L$ または、その比率 Y_R / Y_L を算出する(S105)。

[0037] 図8Aに表わされるように、左右の歩幅がほぼ等しい、歩幅レベルが普通レベルである場合、最大振幅 Y_R と最大振幅 Y_L とは大きな差がない。一方、たとえば図8Bに表わされるように右足の歩幅の方が左足の歩幅よりも大きい場合、右足歩行期間の最大振幅 Y_R が左足歩行期間の最大振幅 Y_L よりも大きくなる。そこで、記憶部105には姿勢情報テーブルとして、図9に示されるような、歩行時の左右の振幅の関係と、歩幅レベルとの対応を規定した歩幅判定用テーブルが記憶されている。図9の歩幅判定用テーブルは、具体的に、最大振幅 Y_R および最大振幅 Y_L の差分と歩幅レベルとの関係、または最大振幅 Y_R および最大振幅 Y_L の比率と歩幅レベルとの関係を規定している。歩幅レベルとの関係は、これらのうちのいずれか一方が規定されていてもよいし、これら両方との関係が規定されていてもよい。図9では、歩幅レベルは、右足の歩幅が左足の歩幅よりも大きいほど大きくなり、同じときには0とし、左足の歩幅が右足の歩幅よりも大きいほど小さくなる値で表わされている。

[0038] なお、図9に示される歩幅判定用テーブルは予め記憶部105に記憶されているものとするが、ボタン30による所定の操作により変更可能であってもよい。または、たとえば被測定者の身長や性別など、予め入力され記憶部105に記憶されているユーザ情報に基づいて補正されてもよい。後述する、他の判定に用いられるテーブルも同様とする。

[0039] また、図9の歩幅判定用テーブルは、演算部103において体動を表わす指標として加速度を用いて歩幅判定のための演算を行なう際に用いられるものである。上述のように、演算部103において体動を表わす指標として移

動量を演算に用いる場合、歩幅判定用テーブルとしては、基準とする移動量からの左右足それぞれの移動量の差分、または基準とする移動量に対する左右足それぞれの移動量の比率と歩幅レベルとの対応を規定するものが挙げられる。このときの基準とする移動量としては、予め記憶部 105 に記憶されている被測定者の身長から算出される値（たとえば身長－100 cm 等）や歩幅や、予め記憶されている値、などが該当する。

[0040] S 107 で演算部 103 は歩幅判定用テーブルを参照し、S 109 で、S 105 で算出された指標値である差分 $Y_R - Y_L$ または比率 Y_R / Y_L で特定される歩幅レベルを被測定者の歩幅のレベルと判定する。

[0041] 図 8 A の場合、最大振幅 Y_R と最大振幅 Y_L との差分は -0.01 [G] と算出されるため、S 109 で歩幅レベルが通常を表わす -1 と判定される。一方、図 8 B の場合、最大振幅 Y_R と最大振幅 Y_L との差分は 0.05 [G] と算出されるため、S 109 で歩幅レベルが右足の歩幅が大きいことを表わす $+5$ と判定される。

[0042] S 111 で演算部 103 での判定結果に基づいて、表示部 102 では判定結果をディスプレイ 20 に表示するための処理が行なわれる。ここでは、図 10 に示される足型を模したバブルチャートで、歩幅の大きい側の足を上側に表示するための処理が行なわれるものとする。具体的には、表示部 102 は、予め、歩幅レベルと表示位置との対応関係を記憶しておき、S 109 での判定結果に応じた位置を表示位置と決定して、他の表示位置とは異なる表示をさせる。図 10 のように表示させることで、専門知識のないユーザであっても、いずれの足の歩幅の方がどの程度他方の足の歩幅と比較して大きいのか（小さいのか）を直感的に把握することができる。

[0043] 次に、図 11 を参照して、S 50 の重心バランス判定では、演算部 103 は、指標である重心バランスを判定するに当たって、その指標値として、左右軸方向（x 方向）の加速度の所定時間（たとえば 5 秒）の平均値 $X_{0 \sim 5 \text{sec}}$ を算出する（S 203）。

[0044] 図 12 A に表わされるように、左右の重心がほぼ等しい、左右の重心バラ

ンスのレベルが普通レベルである場合、左右軸方向（x方向）の加速度の平均値×0～5secはほぼ0 [G] であり、歩行時の左右の加速度変化がほぼ等しいと言える。一方、たとえば図12Bに表わされるように右側に重心が偏っている場合、左右軸方向（x方向）の加速度の平均値×0～5secは右側加速度の方が大きいことを表わす負の値である。そこで、記憶部105には姿勢情報テーブルとして、図13に示されるような、歩行時の左右軸方向（x方向）の加速度の平均値×0～5secと、重心レベルとの対応を規定した重心判定用テーブルが記憶されている。図13では、重心レベルは、重心が左側に偏っているほど大きくなり、重心が左右ほぼ等しいときには0とし、右側に偏っているほど小さくなる値で表わされている。

[0045] S205で演算部103は重心判定用テーブルを参照し、S207で、S203で算出された指標値である平均値×0～5secで特定される重心レベルを被測定者の重心のレベルと判定する。

[0046] 図12Aの場合、平均値×0～5secは0.00 [G] と算出されるため、S207で重心レベルが通常を表わす0と判定される。一方、図12Bの場合、平均値×0～5secは-0.04 [G] と算出されるため、S207で重心レベルが右に偏っていることを表わす+4と判定される。

[0047] なお、図13に示された重心判定用テーブルは、歩数計100が被測定者の左右軸方向の中心（たとえば臍位置等）に装着されていることを前提として、その位置での左右の偏りに基づいて重心のレベルを規定している。そのため、記憶部105には、歩数計100が被測定者の左側（たとえば左腰等）、右側（たとえば右腰等）に装着される場合には、装着位置の偏りを考慮した左右の偏りに基づいて重心のレベルを規定する、左右用の重心判定用テーブルがさらに記憶され、演算部103が、ボタン30に含まれる装着位置を指示するボタン（不図示）の押下等の操作によって、用いる重心判定用テーブルを選択するようにしてもよい。または、ボタン30に含まれる装着位置を指示するボタン（不図示）の押下等の操作によって、演算部103が、装着位置に応じて図13に示された重心判定用テーブルを補正して重心バラ

ンス判定に用いてもよい。

[0048] S 2 0 9 で演算部 1 0 3 での判定結果に基づいて、表示部 1 0 2 では判定結果をディスプレイ 2 0 に表示するための処理が行なわれる。ここでは、図 1 4 に示される足型を模したバブルチャートで、重心の偏っている側の足型のサイズを大きく表示するための処理が行なわれるものとする。具体的には、表示部 1 0 2 は、予め、重心レベルと表示サイズとの対応関係を記憶しておき、S 2 0 7 での判定結果に応じたサイズを表示サイズと決定して、対応する側の足型を決定されたサイズで表示をさせる。図 1 4 のように表示させることで、専門知識のないユーザであっても、いずれの足側の重心がどの程度他方の足側と比較して大きいのか（小さいのか）を直感的に把握することができる。

[0049] 次に図 1 5 を参照して、S 7 0 の歩隔判定では、演算部 1 0 3 は、指標である歩隔を判定するに当たって、その指標値として、左右軸方向（x 方向）の加速度の、加速度変化の一周期のうちの最大値と最小値との差分 X_{p-p} を算出する（S 3 0 3）。

[0050] 図 1 6 A に表わされるように、歩隔がたとえば肩幅程度の普通レベルである場合、左右軸方向（x 方向）の加速度データから得られる差分 X_{p-p} は、0.08～0.12 [G] の範囲内程度にある。一方、図 1 6 B に表わされるように歩隔がたとえば肩幅とされる通常の歩隔より大きいレベルである場合、一对の左足歩行期間および右足歩行期間でなる歩行期間に該当する加速度変化の一周期において、左右の加速度の変化が大きいため、すなわち、左右のぶれが大きいため、左右軸方向（x 方向）の加速度データから得られる差分 X_{p-p} は 0.14 [G] よりも大きい。そこで、記憶部 1 0 5 には姿勢情報テーブルとして、図 1 7 に示されるような、歩行時の左右軸方向（x 方向）の加速度変化の一周期のうちの、加速度の最大値と最小値との差分 X_{p-p} と、歩隔レベルとの対応を規定した歩隔判定用テーブルが記憶されている。図 1 7 では、歩隔レベルは歩隔が大きいほど大きくなり、歩隔が一般的な肩幅程度の普通幅であるほど 0 となる値で表わされている。

- [0051] S 3 0 5 で演算部 1 0 3 は歩隔判定用テーブルを参照し、S 3 0 7 で、S 3 0 3 で算出された指標値である差分 $X_p - p$ で特定される歩隔レベルを被測定者の歩隔のレベルと判定する。
- [0052] 図 1 6 A の場合、差分 $X_p - p$ は 0. 0 9 [G] と算出されるため、S 3 0 7 で歩隔レベルが普通を表わす - 1 と判定される。一方、図 1 6 B の場合、差分 $X_p - p$ は 0. 2 2 と算出されるため、S 3 0 7 で歩隔レベルが歩隔の大きいことを表わす + 5 と判定される。
- [0053] なお、図 1 7 に示された歩隔判定用テーブルもまた、歩数計 1 0 0 が被測定者の臍位置等の左右軸方向の中心に装着されることを前提としたものであるため、図 1 3 の重心判定用テーブルと同様に、被測定者の左側や右側に装着される場合用のそれぞれの歩隔判定用テーブルが記憶されていてもよいし、装着位置に応じて補正して用いられてもよい。
- [0054] S 3 0 9 で演算部 1 0 3 での判定結果に基づいて、表示部 1 0 2 では判定結果をディスプレイ 2 0 に表示するための処理が行なわれる。ここでは、図 1 8 に示される足型を模したバブルチャートで、歩隔の大小に応じた間隔の足型で表示するための処理が行なわれるものとする。具体的には、表示部 1 0 2 は、予め、歩隔レベルと表示位置（足型の間隔）との対応関係を記憶しておき、S 3 0 7 での判定結果に応じた間隔を表示間隔と決定して、その間隔で左右の足型を表示させる。図 1 8 のように表示させることで、専門知識のないユーザであっても、どの程度の歩隔であるのかを直感的に把握することができる。
- [0055] 歩数計 1 0 0 において上述の判定動作が行なわれることで、大掛かりな装置を用いずとも歩行姿勢の判定結果を得ることができる。また、歩数計 1 0 0 において歩行測定時に判定動作が行なわれることから、リアルタイムに歩行姿勢の判定結果を得ることができる。さらに、図 1 0、図 1 4、図 1 8 のように、足型を模したバブルチャートで判定結果が表示されることで、専門知識を有さないユーザであっても判定結果を直感的に把握することができ、歩行姿勢の評価が容易にできる。これにより、被測定者に対する歩行姿勢の

改善指導や、歩行姿勢を理想の歩行姿勢に近づけるための矯正を容易にすることができる。

[0056] [変形例 1]

図 4 および図 6、図 11、図 15 に表わされた判定動作では、歩数計 100 では各判定の後にそれぞれの判定結果が表示されるものとしている。しかしながら、このような表示に替えて、またはこのような表示に加えて、S30 の歩幅判定、S50 の重心バランス判定、および S70 の歩隔判定の後、これらの判定結果のうちの少なくとも 2 つの結果を一元的に表示させてもよい。

[0057] たとえばこれら判定動作の後に歩幅判定の結果と重心バランス判定の結果とを表示する場合を説明する。このとき、表示部 102 は、演算部 103 から S109 で決定された歩幅レベルおよび S207 で決定された重心レベルを読み出し、歩幅レベルを縦軸、重心レベルを横軸とした、図 19A に示されるようなバーグラフ表示や図 19B に示されるようなレベル表示をすることができる。歩幅判定の結果と重心バランス判定の結果と歩隔判定の結果とのすべてを表示する場合には、表示部 102 は、3次元グラフでそれぞれの判定結果を表示することができる。好ましくは、表示部 102 は、表示レンジを判定結果に基づいて可変とする。すなわち、好ましくは、表示部 102 は、判定結果として演算部 103 で決定されたレベルが最大値付近となる表示レンジを決定し、表示データを生成する。

[0058] 図 19A の表示からは、歩幅レベルが +3 かつ重心バランスが +2、すなわち、右足の歩幅の方が大きく、かつ左足に重心が偏っている、という歩行姿勢を直感的に把握することができる。また、図 19B の表示からは、歩幅レベルが +4 かつ重心バランスが +2、すなわち、右足の歩幅の方が大きく、かつ左足に重心が偏っている、という歩行姿勢を直感的に把握することができる。

[0059] または、記憶部 105 に、さらに、図 20 に示されるような、歩幅判定、重心バランス判定、および歩隔判定のうちの少なくとも 2 つの判定結果と歩

行姿勢のタイプとの対応関係が記憶され、演算部 103 は、これらの判定の後に判定結果に基づいて歩行姿勢のタイプを判定してもよい。図 20 では、判定結果としてのレベルの属する範囲（大、中、小）と、歩行姿勢のタイプとの対応関係が記憶される例が示されている。しかしながら、判定結果としてレベルと歩行姿勢のタイプとの対応関係が記憶されていてもよいし、判定結果として指標値と歩行姿勢のタイプとの対応関係が記憶されていてもよい。その場合も、以下の例と同様にして歩行姿勢のタイプを判定し表示することができる。

[0060] たとえば、図 20 を参照して、歩幅判定の結果および歩隔判定の結果が、それぞれ、歩幅大に対応付けられている歩幅レベルおよび歩隔中～大に対応付けられている歩隔レベルであった場合、演算部 103 は歩行姿勢のタイプとして「高負荷歩行」とであると判定する。また、歩幅中に対応付けられている歩幅レベルおよび歩隔大に対応付けられている歩隔レベルであった場合、演算部 103 は歩行姿勢のタイプとして「がに股」とであると判定する。また、歩幅小に対応付けられている歩幅レベルおよび歩隔大または小に対応付けられている歩隔レベルであった場合、演算部 103 は歩行姿勢のタイプとして「不安定歩行」とであると判定する。また、歩幅中～大に対応付けられている歩幅レベルおよび歩隔小に対応付けられている歩隔レベルであった場合、演算部 103 は歩行姿勢のタイプとして「キャットウォーク（モデルの歩き方）」とであると判定する。また、歩幅中に対応付けられている歩幅レベルおよび歩隔中に対応付けられている歩隔レベルであった場合、演算部 103 は歩行姿勢のタイプとして「ノーマル」とであると判定する。歩行姿勢の判定がなされる場合、各判定の後、表示部 102 によって歩行姿勢のタイプがディスプレイ 20 に表示されるものとする。歩行姿勢のタイプは歩行姿勢の判定結果と併せて表示されてもよい。

[0061] このような歩行姿勢のタイプの判定および歩行姿勢のタイプの表示がなされることで、歩行姿勢をより直感的に把握することができる。

[0062] [変形例 2]

図４および図６、図１１、図１５に表わされた判定動作では、歩数計１００では、記憶されている姿勢情報テーブルを参照して、該テーブルに測定値との対応で規定されているレベルを判定結果とするものとしている。他の例として、理想とする歩行姿勢として目標レベルを予め設定し、当該レベルとの差分を表示するようにしてもよい。この場合、操作部１０６は、ボタン３０の操作による目標レベルの入力を受け付けて演算部１０３に入力する。または、目標とする歩き方（モデルの歩き方、運動効率の高い歩き方、等）の選択肢をディスプレイ２０に表示し、操作部１０６がボタン３０による選択を受け付けることで、演算部１０３で、予め記憶されている対応関係を参照して選択された歩き方に対応した目標レベルを設定してもよい。

[0063] 演算部１０３は、上述の判定動作によって決定されたレベルと入力された目標レベルとの差分として、該判定に用いられた指標値（左右軸方向の加速度、上下軸方向の加速度等）の差を算出する。表示部１０２は、図１０のようなバブルチャートの表示に替えて、または加えて、図２１Ａに示されるように、演算部１０３において算出された目標レベルとの差分を表示する。図２１Ａのような表示に替えて、上述の判定結果（レベル）と同様に足型を模したバブルチャートで表示されてもよい。

[0064] これにより、ユーザは目標とする歩行姿勢と実際の歩行姿勢との差異を直感的に認識することができ、歩行姿勢の改善指導や、歩行姿勢を理想の歩行姿勢に近づけるための矯正を容易にすることができる。

[0065] または、歩数計１００は振動装置に接続され、演算部１０３において算出された目標レベルとの差分が振動装置での振動で報知されてもよい。

[0066] 具体例として、歩数計１００は複数の振動装置２００Ａ～２００Ｈと接続しているとする。これら振動装置は、図２１Ｂに示されるように、被測定者の腰回り等、歩行を意識しやすい箇所の体周に沿って、それぞれ規定された位置に装着されるものとする。具体的には、図２１Ｂを参照して、被測定者の正面中央、たとえば臍位置から略水平に右回りに略等間隔で振動装置２００Ａ～２００Ｈの順に装着されるものとする。この場合、歩数計１００の機

能構成には、図 3 に示されるように、振動装置 200A~200H それぞれの振動を制御するための振動制御部 107 が含まれる。

[0067] 振動制御部 107 には、予め、振動装置 200A~200H のうちの振動させる振動装置および振動の程度と目標レベルとの差分との対応関係が記憶されている。たとえば、歩幅判定についての目標レベルとの差分に対しては、被測定者の正面中央に装着される振動装置 200A と背面中央に装着される振動装置 200E との振動の程度が対応付けられており、たとえば右足の歩幅の方が目標レベルよりも大きい場合には振動装置 200A および左足の歩幅の方が目標レベルよりも大きい場合には振動装置 200E を振動させるものとして、目標レベルとの差分に応じた振動の程度を対応付けることができる。またたとえば、重心バランス判定および歩隔判定のそれぞれについての、目標レベルとの差分に対しては、被測定者の右側に装着される振動装置 200C と左側に装着される振動装置 200G との振動の程度が対応付けられており、たとえば重心が目標レベルよりも右に偏っている場合または右足の歩隔の方が目標レベルよりも大きい場合には振動装置 200C を振動させ、重心が目標レベルよりも左に偏っている場合または左足の歩隔の方が目標レベルよりも大きい場合には振動装置 200G を振動させるものとして、目標レベルとの差分に応じた振動の程度を対応付けることができる。またたとえば、歩幅判定、重心バランス判定、および歩隔判定のうちの少なくとも 2 つの判定についての目標レベルとの差分に対しては、被測定者の左右と正面背面中央との間に装着される振動装置 200B, 200D, 200F, 200H の振動の程度を対応付けることができ、それぞれの判定に応じた箇所の振動装置を目標レベルとの差分に応じた振動の程度で振動させることができる。

[0068] このように振動装置での振動によって目標レベルとの差分を報知することでも、被測定者は歩行中にディスプレイ 20 を視認しなくても判定結果を体感することができ、歩行姿勢を理想の歩行姿勢に近づけるよう矯正することができる。

- [0069] なお、好ましくは、振動制御部 107 は一方の足の歩行期間内の所定の期間において振動装置を振動させるよう制御する。具体的には、図 22 に示されるように、振動制御部 107 は、一方の足の踵の接地から次の接地までの期間である一方の足の歩行期間の略中間時点から、次の接地までの期間において振動装置を振動させるよう制御する。一方の足の歩行期間の略中間時点は、少なくとも振動させる歩行期間よりも以前の歩行期間における上下軸方向の加速度データから算出され、振動制御部 107 に記憶しておくことで、振動のタイミングを制御することができる。
- [0070] 第 2 の変形例では、ディスプレイ 20 での表示画面または振動装置での振動により目標レベルとの差分を報知するものとしているが、同様に、光や音声などの出力装置や、それらの組み合わせで報知してもよい。さらに、判定結果も同様にして出力するようにしてもよい。
- [0071] さらに、上述の判定動作をコンピュータに実行させるためのプログラムを提供することもできる。当該コンピュータは、歩数計 100 に搭載されるものであってもよいし、歩数計 100 に接続され、歩数計 100 から加速度データ等の体動を表わす指標となるデータを受信して判定動作を行なうコンピュータであってもよい。
- [0072] このようなプログラムは、コンピュータに付属するフレキシブルディスク、CD-ROM (Compact Disk-Read Only Memory)、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) およびメモリカードなどのコンピュータ読取り可能な記録媒体にて記録させて、プログラム製品として提供することもできる。あるいは、コンピュータに内蔵するハードディスクなどの記録媒体にて記録させて、プログラムを提供することもできる。また、ネットワークを介したダウンロードによって、プログラムを提供することもできる。
- [0073] なお、本発明にかかるプログラムは、コンピュータのオペレーティングシステム (OS) の一部として提供されるプログラムモジュールのうち、必要なモジュールを所定の配列で所定のタイミングで呼出して処理を実行させる

ものであってもよい。その場合、プログラム自体には上記モジュールが含まれずOSと協働して処理が実行される。このようなモジュールを含まないプログラムも、本発明にかかるプログラムに含まれ得る。

[0074] また、本発明にかかるプログラムは他のプログラムの一部に組込まれて提供されるものであってもよい。その場合にも、プログラム自体には上記他のプログラムに含まれるモジュールが含まれず、他のプログラムと協働して処理が実行される。このような他のプログラムに組込まれたプログラムも、本発明にかかるプログラムに含まれ得る。

[0075] 提供されるプログラム製品は、ハードディスクなどのプログラム格納部にインストールされて実行される。なお、プログラム製品は、プログラム自体と、プログラムが記録された記録媒体とを含む。

[0076] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0077] 10 CPU、20 ディスプレイ、30 ボタン、31 判定ボタン、40 加速度センサ、50 メモリ、70 電源、100 歩数計、101 加速度検知部、102 表示部、103 演算部、104 電源接続部、105 記憶部、106 操作部、107 振動制御部、110 ケース本体、120 カバー体、130 クリップ体、200, 200A~200H 振動装置。

請求の範囲

- [請求項1] 本体部と、
 前記本体部の加速度を検出するための加速度センサと、
 歩行姿勢を表わす指標における指標値と歩行姿勢レベルとの対応を記憶するための記憶部と、
 前記加速度センサで検出された第1の方向の加速度を用いて歩行姿勢を表わす指標における指標値を算出し、算出された指標値の属する歩行姿勢レベルを判定するための演算部と、
 歩行姿勢の判定結果として、前記演算部で判定された前記歩行姿勢レベルを出力するための出力部とを備える、歩行姿勢判定装置。
- [請求項2] 前記歩行姿勢を表わす指標は、歩幅、重心バランス、および歩隔のうちの少なくとも1つである、請求の範囲第1項に記載の歩行姿勢判定装置。
- [請求項3] 前記記憶部は、複数の前記歩行姿勢を表わす指標のそれぞれの指標値と歩行姿勢レベルとの対応、および複数の前記歩行姿勢を表わす指標についての指標値または歩行姿勢レベルの組み合わせと歩行姿勢のタイプとの対応を記憶し、
 前記演算部は、算出された指標値に応じた歩行姿勢のタイプを判定し、
 前記出力部は、前記歩行姿勢の判定結果として、前記演算部で判定された歩行姿勢のタイプを表示する、請求の範囲第1項に記載の歩行姿勢判定装置。
- [請求項4] 前記演算部は、複数の前記歩行姿勢を表わす指標のそれぞれについて歩行姿勢レベルを判定し、
 前記出力部は、前記演算部で判定された歩行姿勢レベルを、それぞれの指標を軸とする1つのグラフで画面表示する、請求の範囲第1項に記載の歩行姿勢判定装置。
- [請求項5] 前記出力部は、前記歩行姿勢の判定結果として、前記判定された歩

行姿勢レベルに応じた位置またはサイズでのバブルチャートで前記歩行姿勢レベルを画面表示する、請求の範囲第1項に記載の歩行姿勢判定装置。

[請求項6] 目標レベルとしての歩行姿勢レベルの入力を受け付けるための入力部をさらに備え、

前記演算部は、前記判定された歩行姿勢レベルと前記入力された歩行姿勢レベルとの差分を算出し、

前記出力部は、前記演算部で算出された差分をさらに出力する、請求の範囲第1項に記載の歩行姿勢判定装置。

[請求項7] 前記出力部は、表示画面による出力、振動装置による出力、光による出力、および音声による出力のうちの少なくとも1つの出力を行なう、請求の範囲第1項に記載の歩行姿勢判定装置。

[請求項8] 前記歩行姿勢を表わす指標は歩幅であり、

前記記憶部は、歩幅についての歩行姿勢レベルとして、左足歩行区間の歩幅と右足歩行区間の歩幅とのバランスのレベルを前記指標値に対応付けて記憶し、

前記演算部は、前記第1の方向の加速度を用いて前記本体部の第2の方向の加速度のうちの右足歩行区間の加速度および左足歩行区間の加速度を抽出する演算と、前記指標値として前記右足歩行区間の加速度と前記左足歩行区間の加速度との差分または割合を算出する演算とを行なって、前記算出された指標値の属する前記左足歩行区間の歩幅と右足歩行区間の歩幅とのバランスのレベルを判定し、

前記出力部は、歩行姿勢の判定結果として、前記演算部で判定された左足歩行区間の歩幅と右足歩行区間の歩幅とのバランスを出力する、請求の範囲第1項に記載の歩行姿勢判定装置。

[請求項9] 前記歩行姿勢を表わす指標は重心バランスであり、

前記記憶部は、重心バランスについての歩行姿勢レベルとして、右側重心と左側重心とのバランスのレベルを前記指標値に対応付けて記

憶し、

前記演算部は、前記指標値として前記第 1 の方向の加速度の所定期間の平均値を算出する演算とを行なって、前記算出された指標値の属する前記右側重心と左側重心とのバランスのレベルを判定し、

前記出力部は、歩行姿勢の判定結果として、前記演算部で判定された右側重心と左側重心とのバランスのレベルを出力する、請求の範囲第 1 項に記載の歩行姿勢判定装置。

[請求項10]

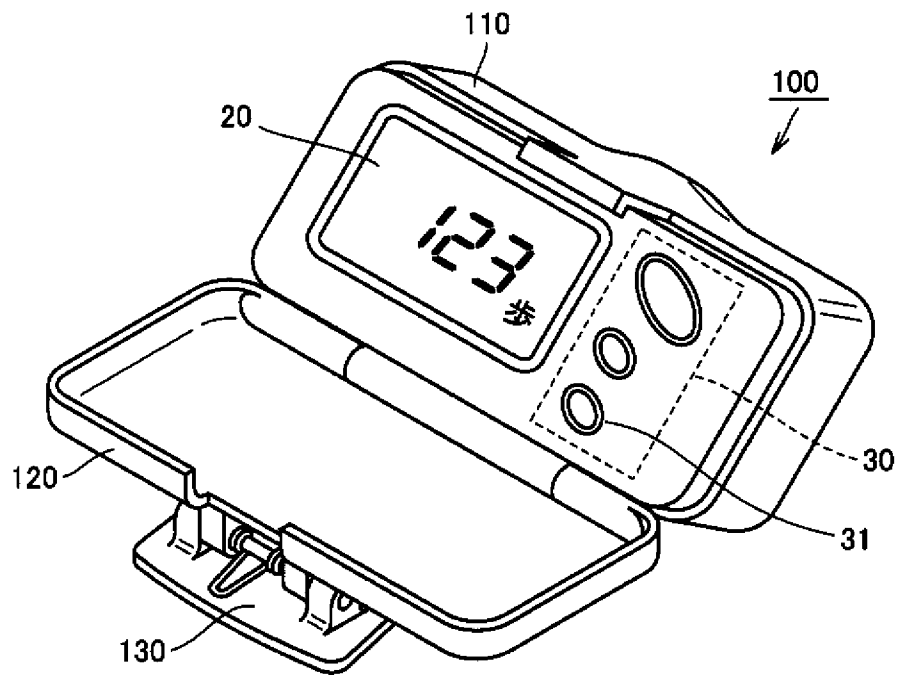
前記歩行姿勢を表わす指標は歩隔であり、

前記記憶部は、歩隔についての歩行姿勢レベルとして、歩隔の広狭のレベルを前記指標値に対応付けて記憶し、

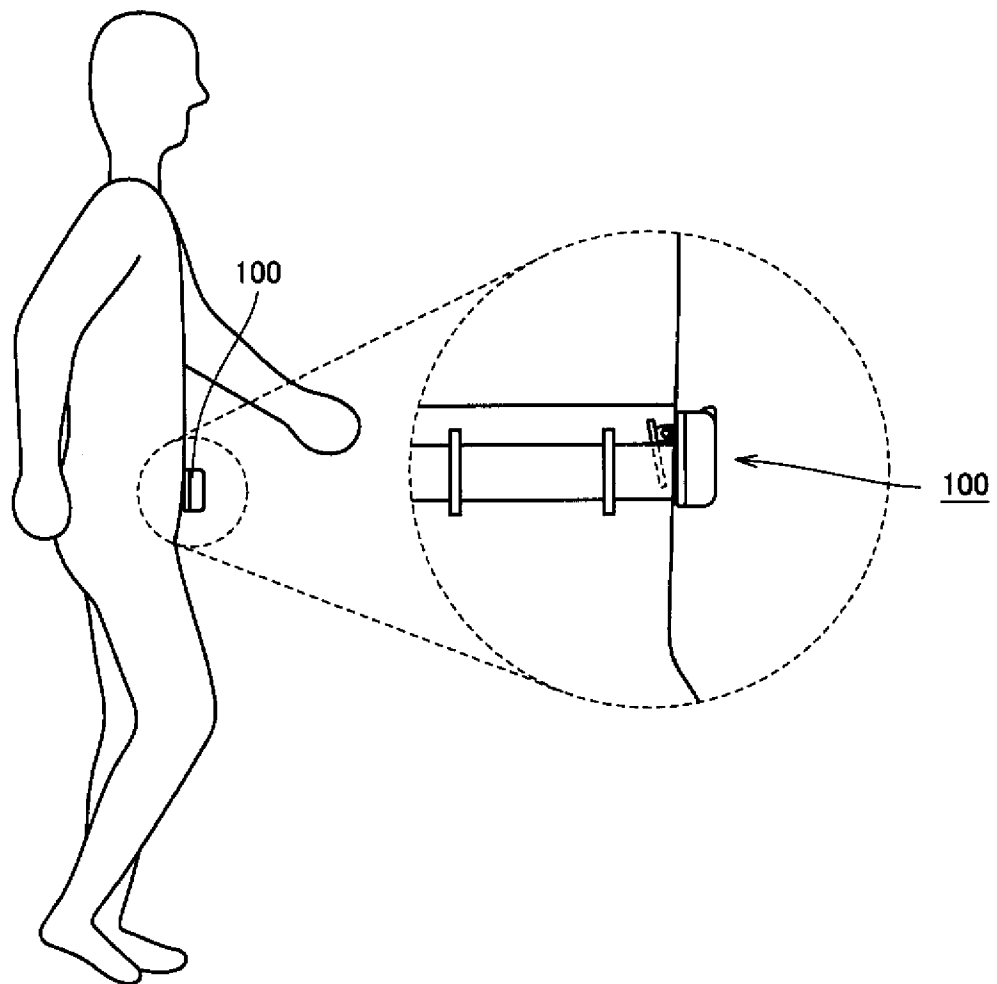
前記演算部は、前記指標として前記第 1 の方向の加速度変化の振幅を算出する演算を行なって、前記算出された指標値の属する前記歩隔の広狭のレベルを判定し、

前記出力部は、歩行姿勢の判定結果として、前記演算部で判定された歩隔の広狭のレベルを出力する、請求の範囲第 1 項に記載の歩行姿勢判定装置。

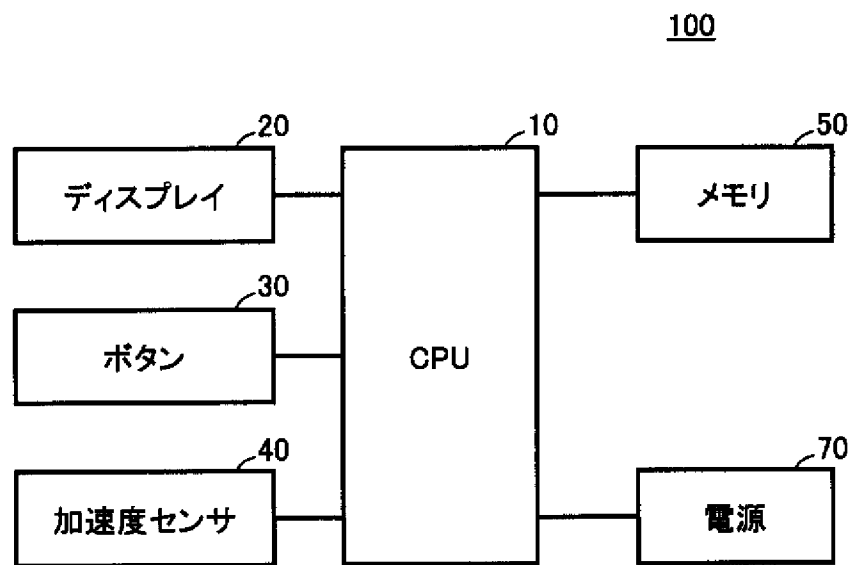
[図1A]



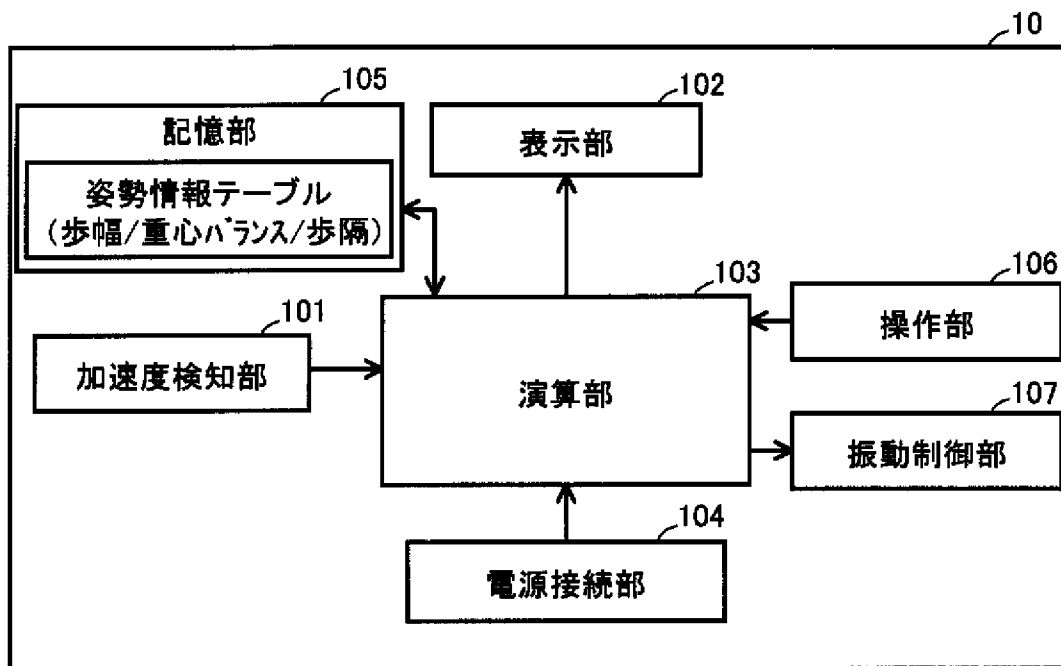
[図1B]



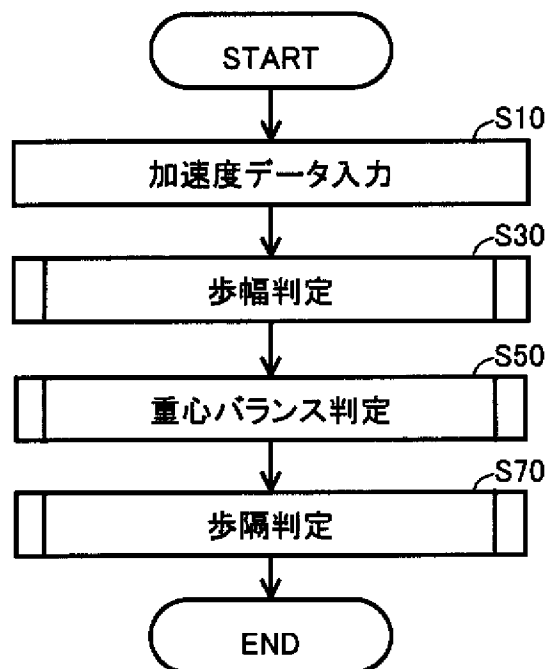
[図2]



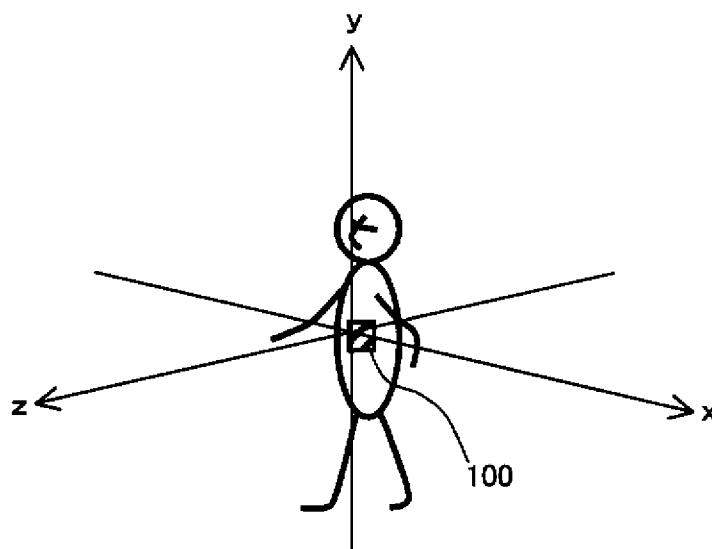
[図3]



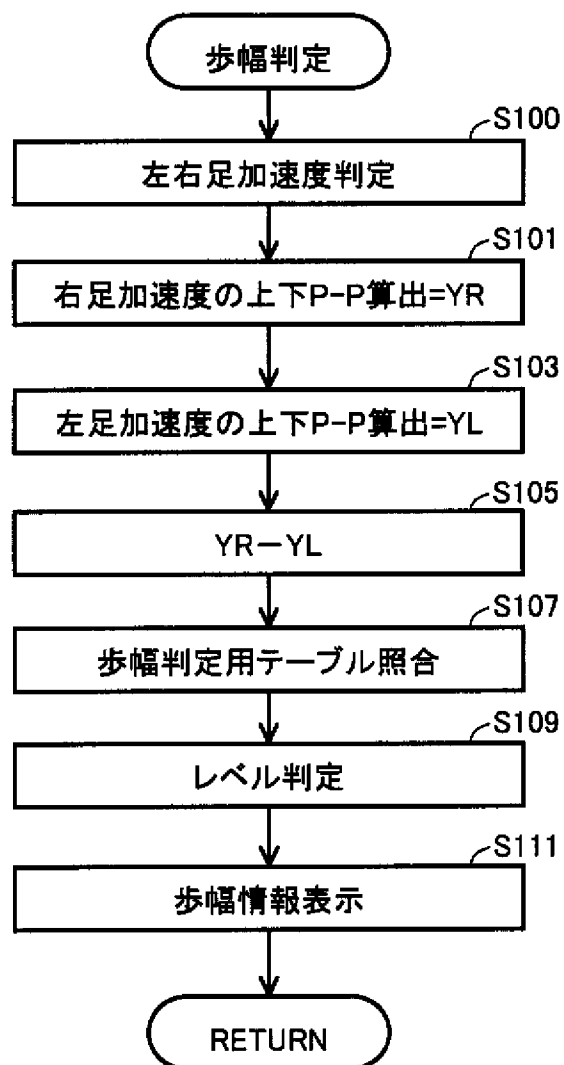
[図4]



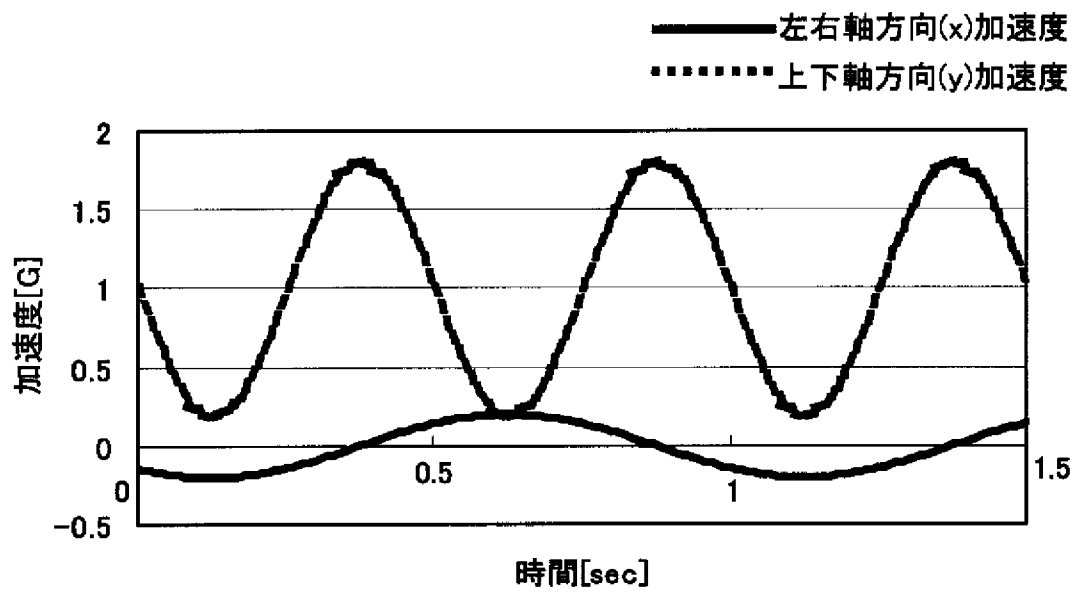
[図5]



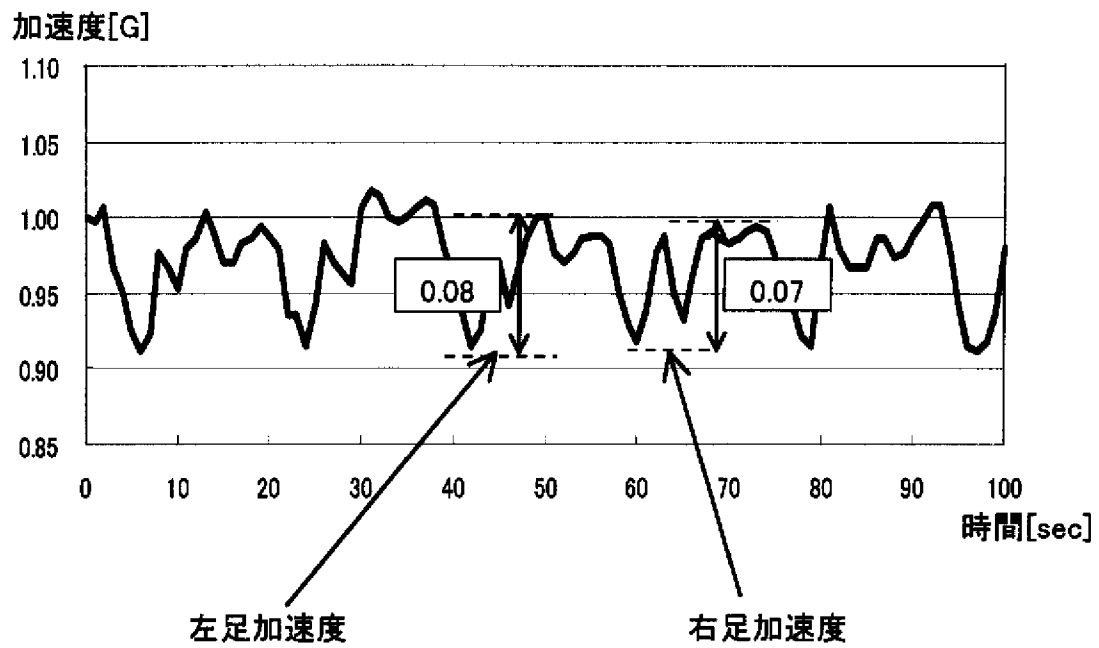
[図6]



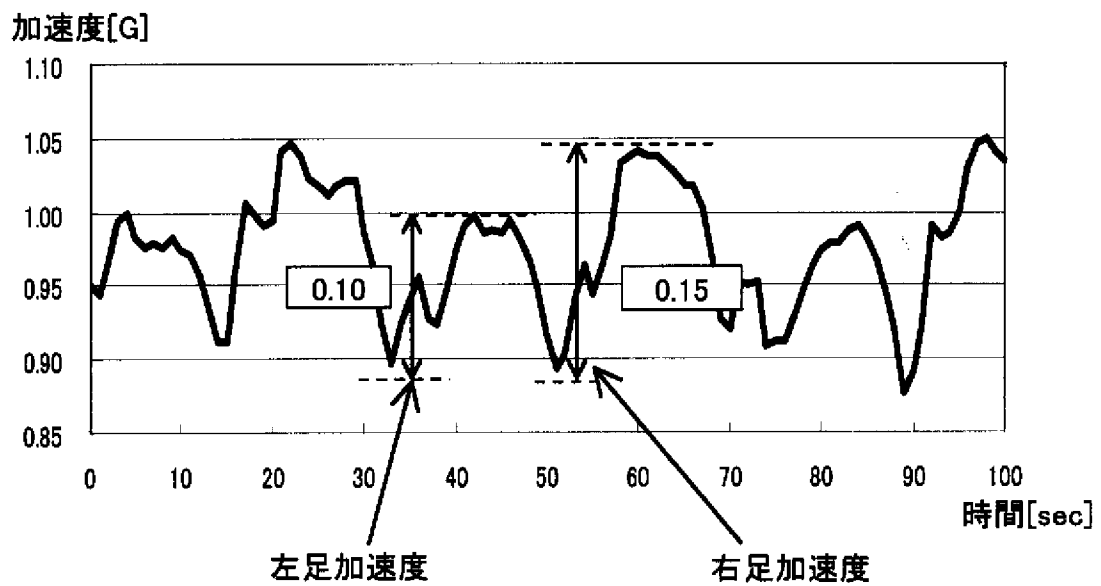
[図7]



[図8A]



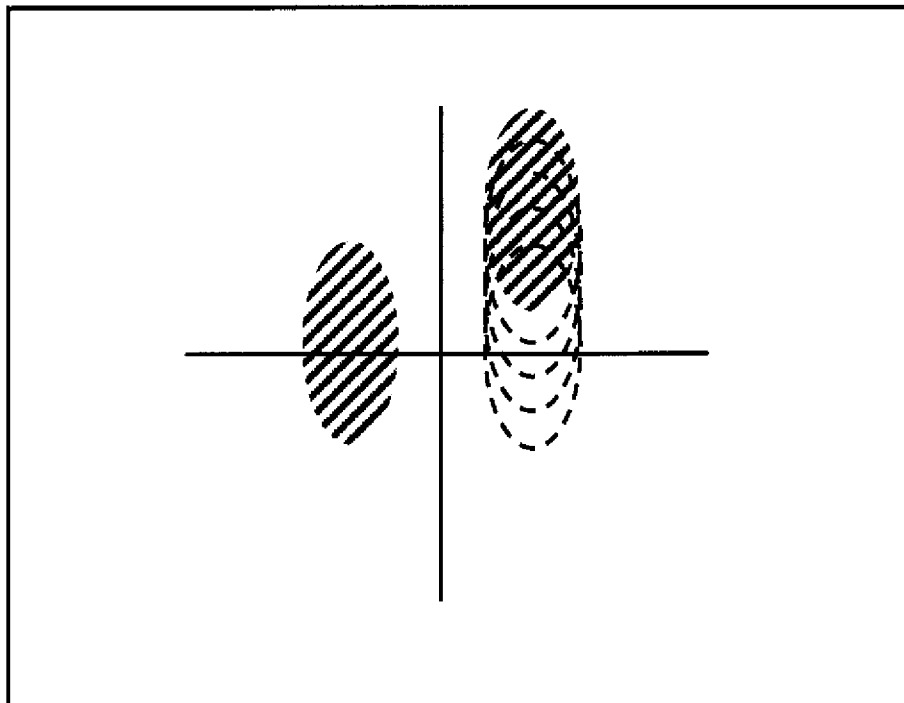
[図8B]



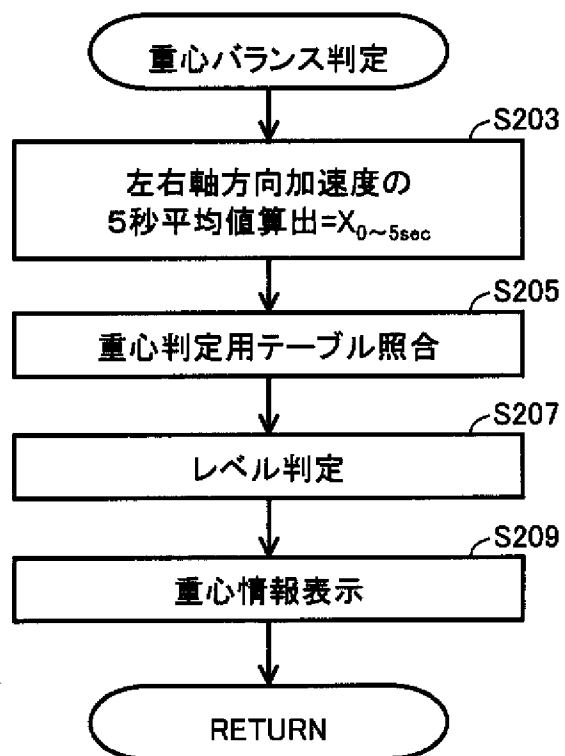
[図9]

レベル		加速度 右足-左足	加速度比
左	-5	-0.05	-1.5
	-4	-0.04	-1.2
	-3	-0.03	-0.9
	-2	-0.02	-0.6
普通	-1	-0.01	-0.3
	0	0	0
	1	0.01	0.3
右	2	0.02	0.6
	3	0.03	0.9
	4	0.04	1.2
	5	0.05	1.5

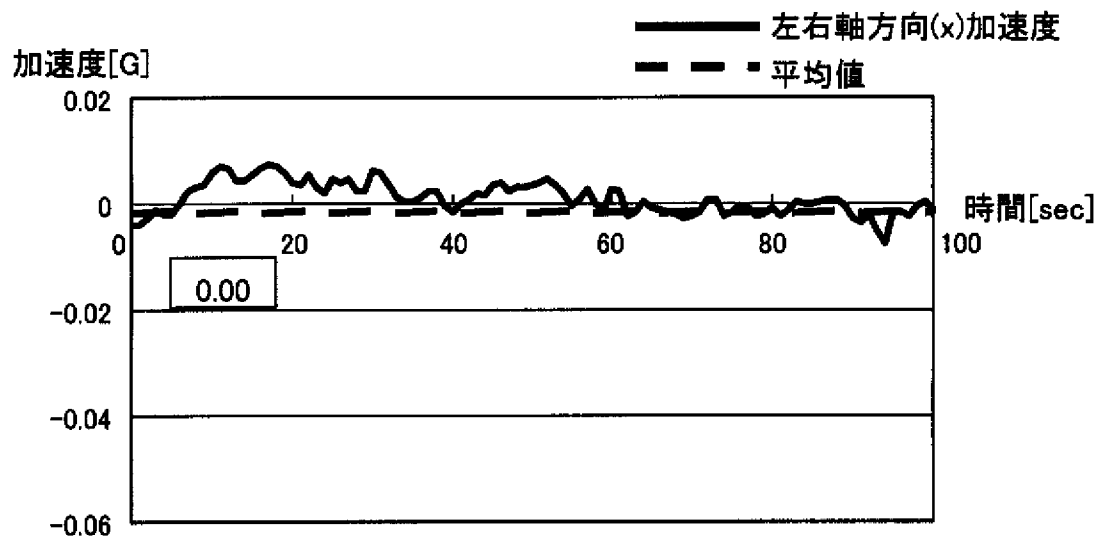
[図10]



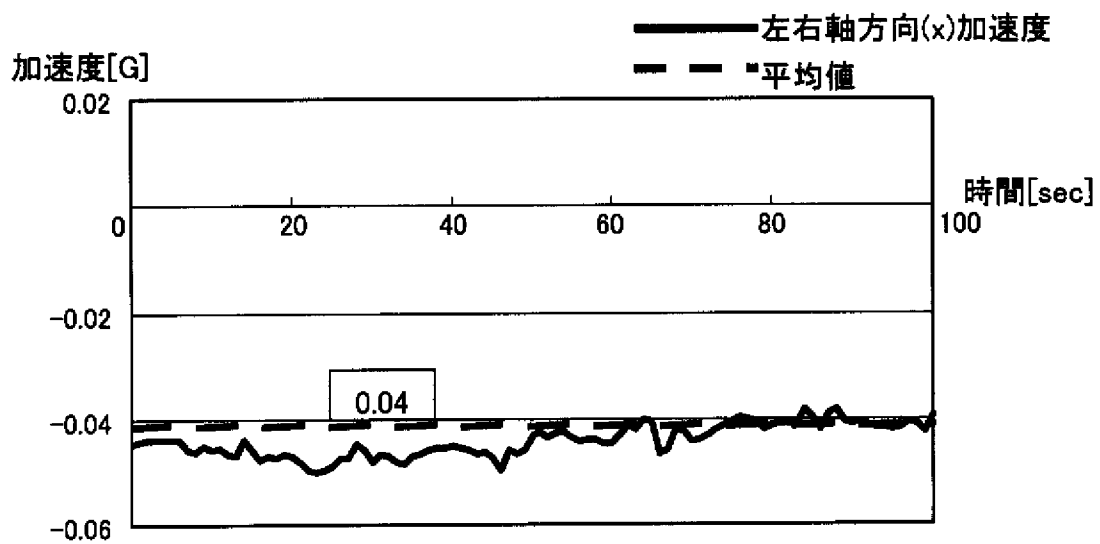
[図11]



[図12A]



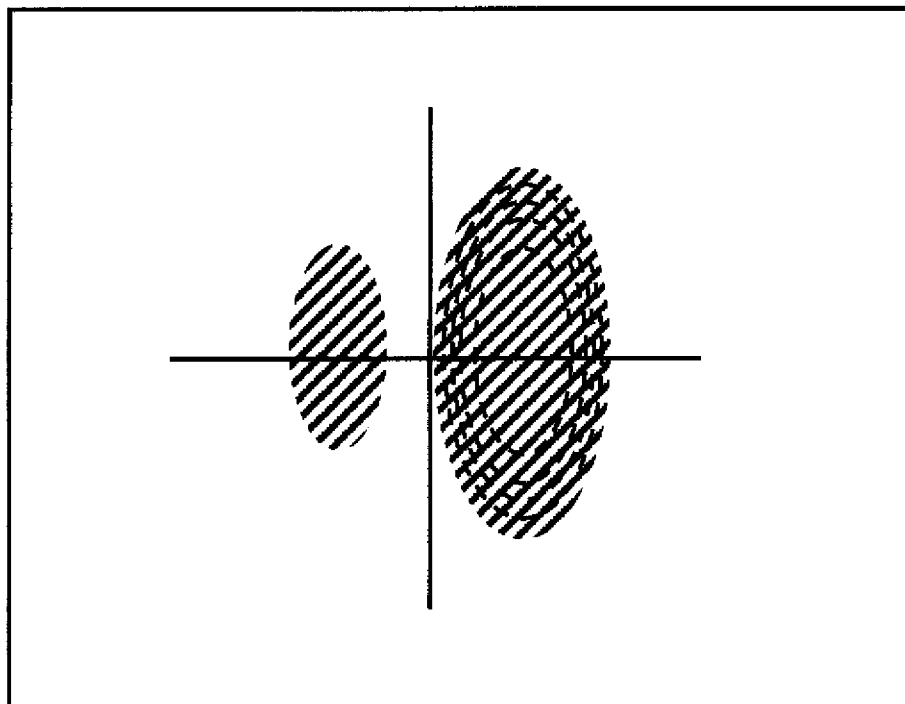
[図12B]



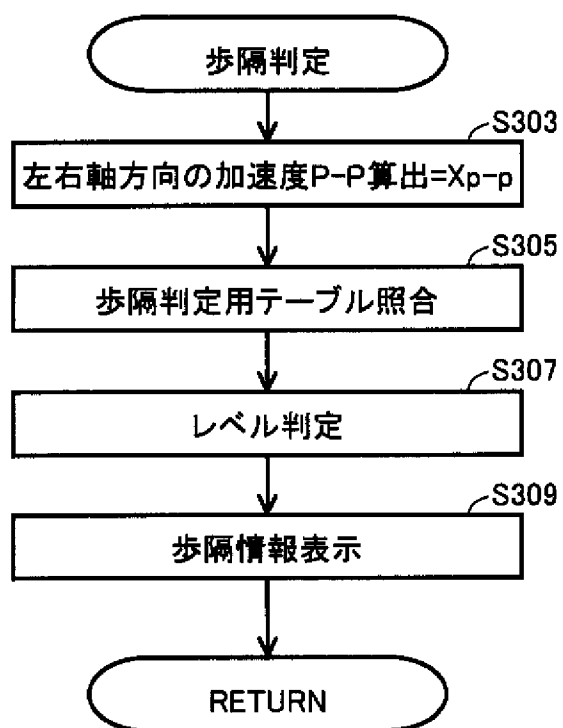
[図13]

レベル		加速度 平均
左	-5	0.05
	-4	0.04
	-3	0.03
	-2	0.02
普通	-1	0.01
	0	0
	1	-0.01
右	2	-0.02
	3	-0.03
	4	-0.04
	5	-0.05

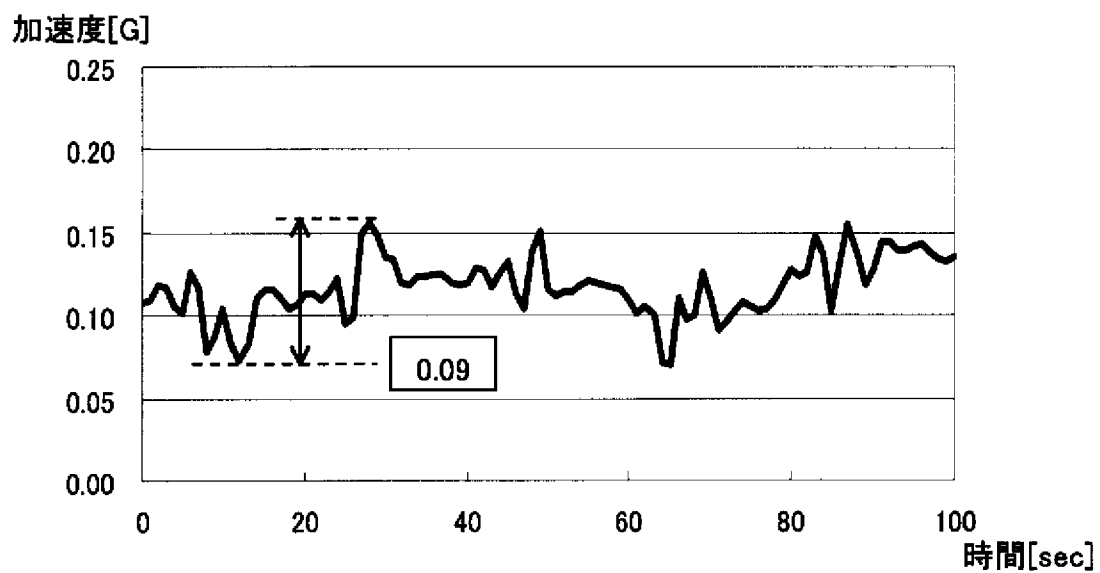
[図14]



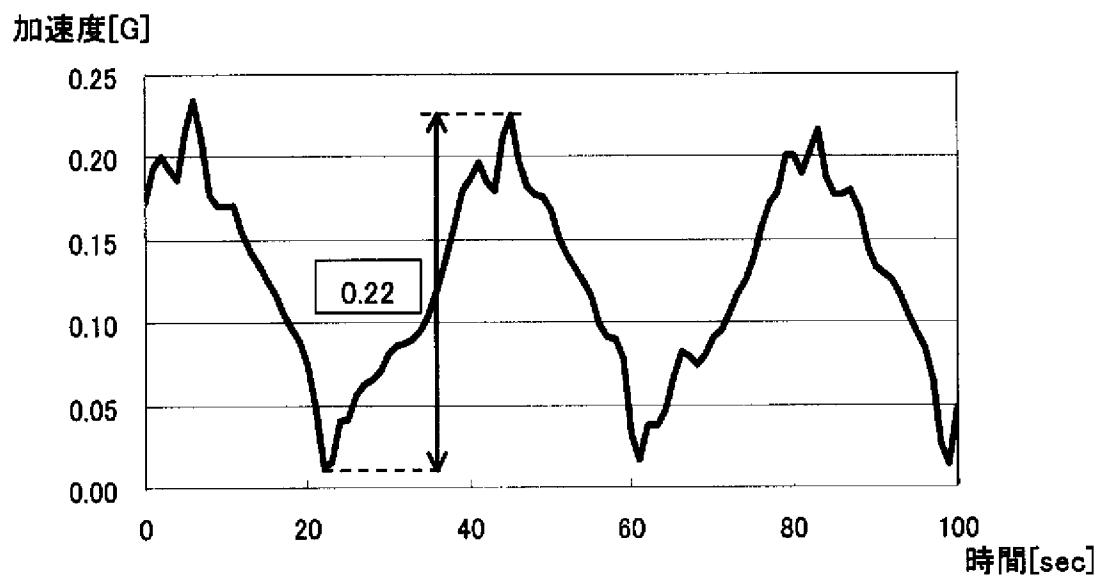
[図15]



[図16A]



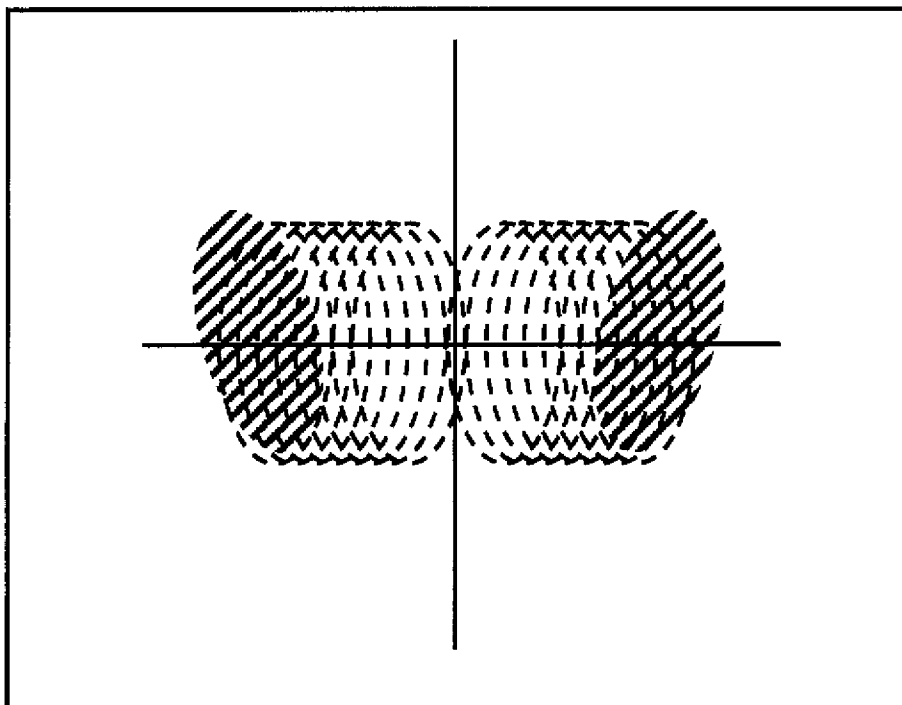
[図16B]



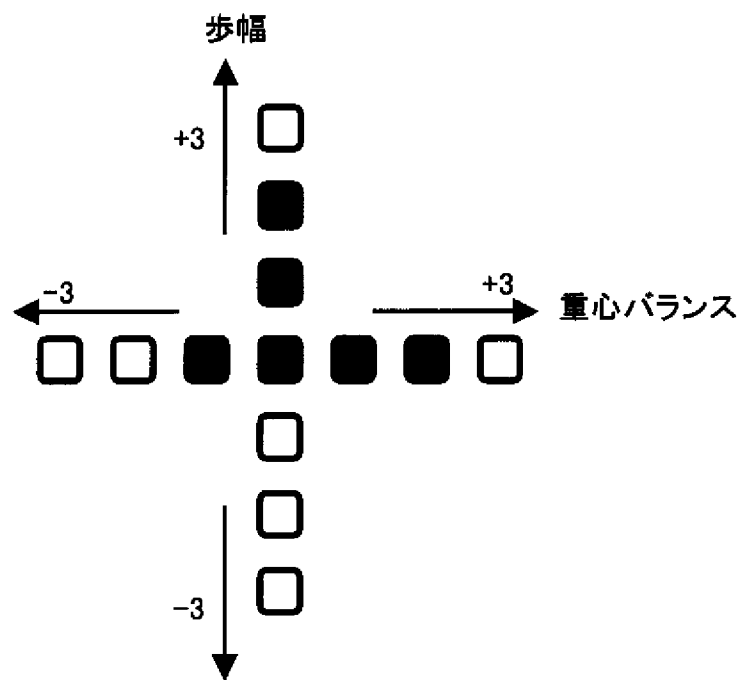
[図17]

レベル		加速度
狭い	-5	0
	-4	0.02
	-3	0.04
	-2	0.06
普通	-1	0.08
	0	0.1
	1	0.12
広い	2	0.14
	3	0.16
	4	0.18
	5	0.2

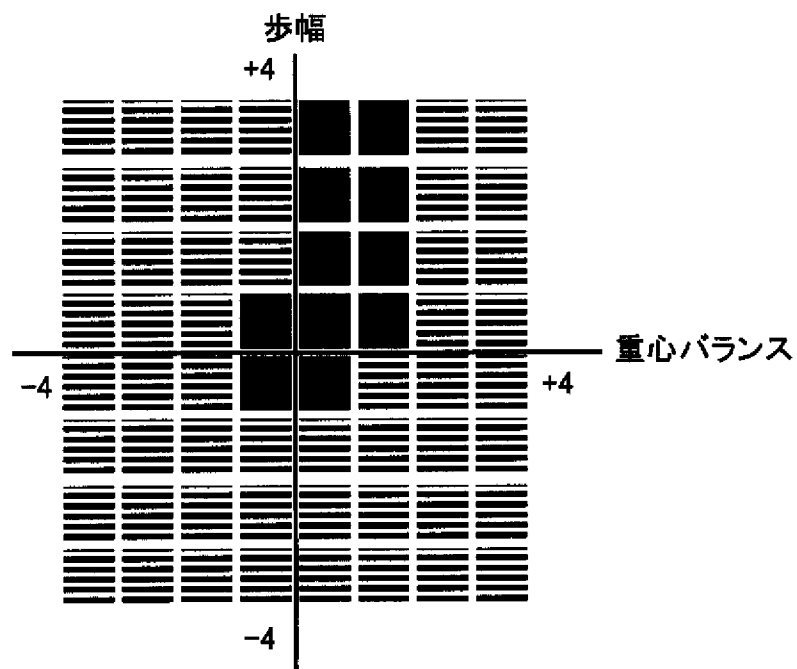
[図18]



[図19A]



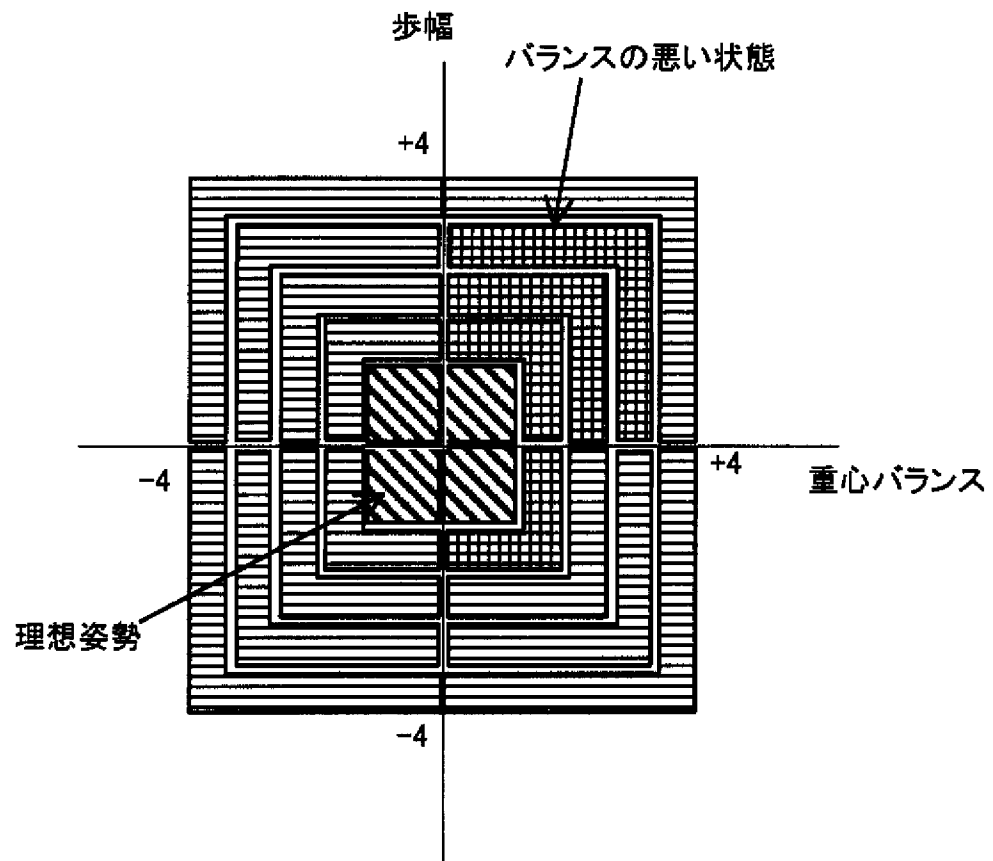
[図19B]



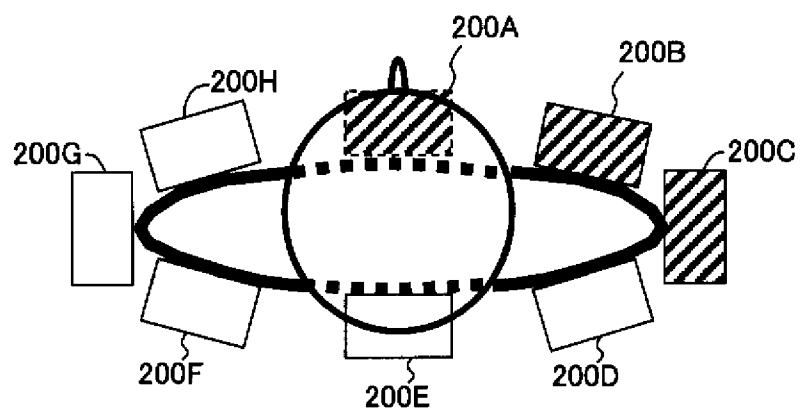
[図20]

		歩幅		
		大	中	小
歩隔	大	高負荷歩行	がに股	不安定歩行
	中	高負荷歩行	ノーマル	省エネ歩行
	小	キャットウォーク	キャットウォーク	不安定歩行

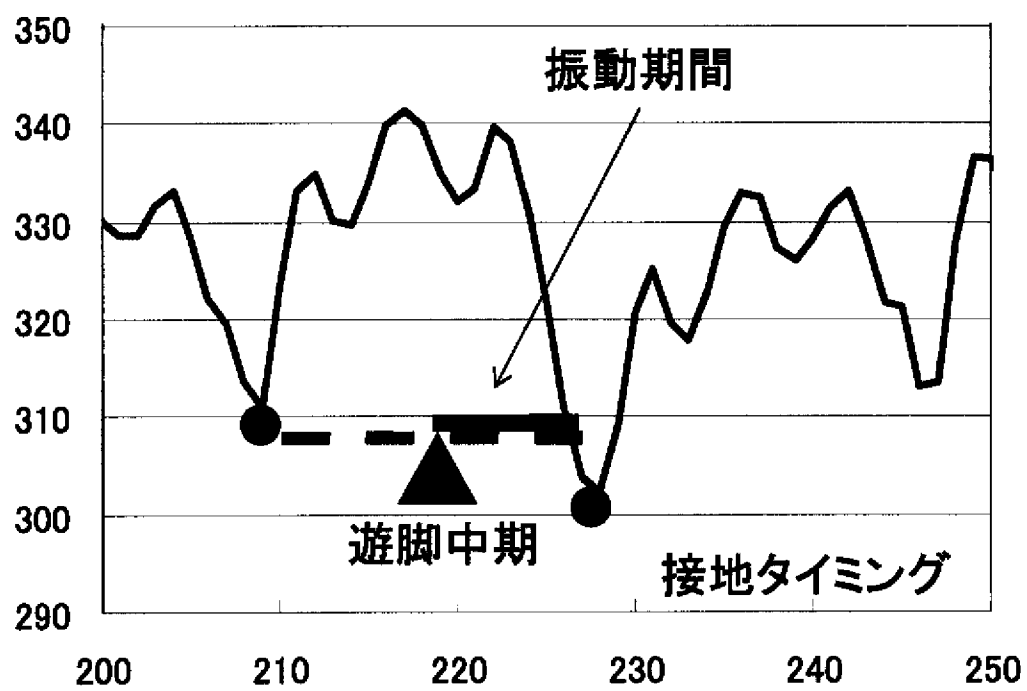
[図21A]



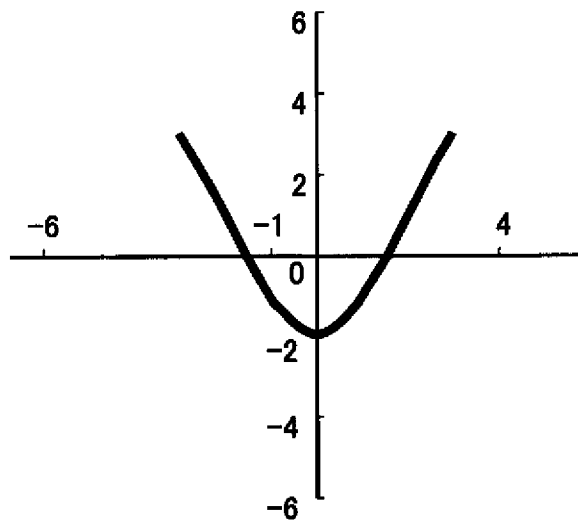
[図21B]



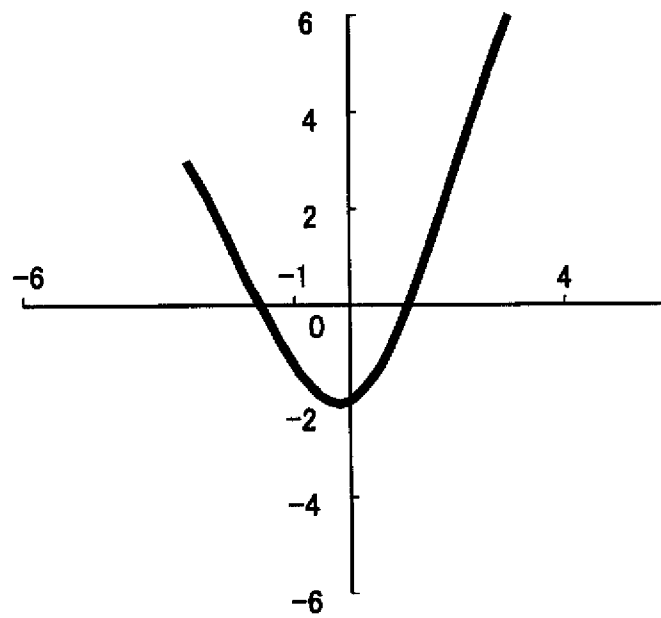
[図22]



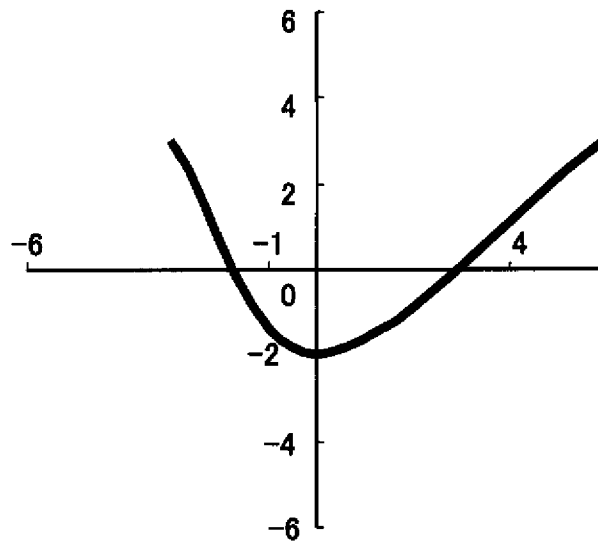
[図23A]



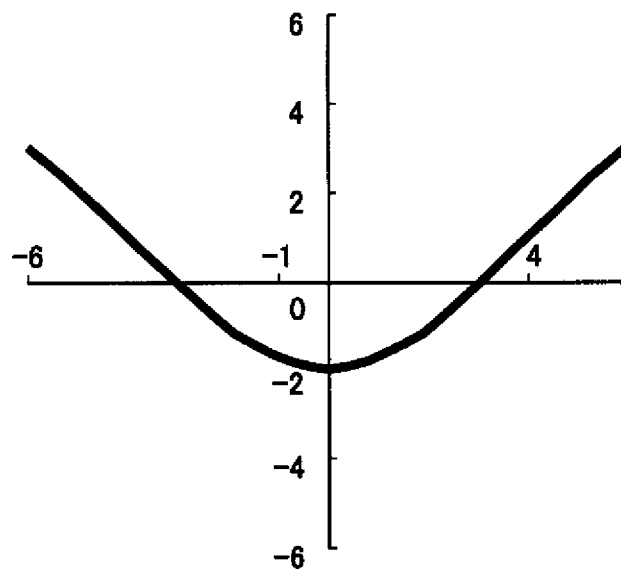
[図23B]



[図24A]



[図24B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/067365

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B5/11 (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)

A61B5/11

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-229266 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 02 October 2008 (02.10.2008), paragraphs [0007] to [0019] (Family: none)	1-10
Y	JP 2009-391 A (Tanita Corp.), 08 January 2009 (08.01.2009), paragraphs [0008], [0038] & EP 2005887 A1 & DE 602008001205 D & CN 101327125 A	1-10
Y	JP 2001-218754 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 14 August 2001 (14.08.2001), paragraph [0006] (Family: none)	1-10

☒ 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
27 October, 2010 (27.10.10)

Date of mailing of the international search report
09 November, 2010 (09.11.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/067365

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-336376 A (Mitsubishi Electric Corp.), 26 November 2002 (26.11.2002), paragraphs [0019] to [0021] (Family: none)	6
Y	JP 2009-106377 A (Panasonic Electric Works Co., Ltd.), 21 May 2009 (21.05.2009), paragraph [0067] (Family: none)	8-10
Y	JP 2005-352686 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 December 2005 (22.12.2005), paragraph [0044] (Family: none)	8-10
Y	JP 2009-106387 A (Panasonic Electric Works Co., Ltd.), 21 May 2009 (21.05.2009), paragraph [0048] (Family: none)	8-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B5/11(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. A61B5/11

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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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
Y	JP 2008-229266 A（アイシン精機株式会社）2008.10.02, 【0007】～【0019】（ファミリーなし）	1-10
Y	JP 2009-391 A（株式会社タニタ）2009.01.08, 【0008】、【0038】 & EP 2005887 A1 & DE 602008001205 D & CN 101327125 A	1-10
Y	JP 2001-218754 A（日本電信電話株式会社）2001.08.14, 【0006】（ファミリーなし）	1-10

☒ 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

2 7 . 1 0 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 9 . 1 1 . 2 0 1 0

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）

早川 貴之

2 Q

3 3 1 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 2

C (続き) . 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
Y	JP 2002-336376 A (三菱電機株式会社) 2002. 11. 26, 【0019】 ～【0021】 (ファミリーなし)	6
Y	JP 2009-106377 A (パナソニック電工株式会社) 2009. 05. 21, 【0 067】 (ファミリーなし)	8-10
Y	JP 2005-352686 A (松下電器産業株式会社) 2005. 12. 22, 【004 4】 (ファミリーなし)	8-10
Y	JP 2009-106387 A (パナソニック電工株式会社) 2009. 05. 21, 【0 048】 (ファミリーなし)	8-10