

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3542994号  
(P3542994)

(45) 発行日 平成16年7月14日(2004.7.14)

(24) 登録日 平成16年4月9日(2004.4.9)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

G O 1 G 19/44  
A 6 1 B 5/11G O 1 G 19/44 A  
A 6 1 B 5/10 3 1 O B

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2002-44038 (P2002-44038)	(73) 特許権者	593153060 株式会社ニューオプト 神奈川県川崎市多摩区宿河原六丁目2番 2号
(22) 出願日	平成14年2月20日(2002.2.20)	(73) 特許権者	502063143 株式会社ワミー 東京都杉並区高井戸西1-5-30-20 6
(65) 公開番号	特開2003-240630 (P2003-240630A)	(74) 代理人	100084984 弁理士 澤野 勝文
(43) 公開日	平成15年8月27日(2003.8.27)	(74) 代理人	100094123 弁理士 川尻 明
審査請求日	平成14年2月21日(2002.2.21)	(72) 発明者	園田 重昭 神奈川県川崎市多摩区長尾6-23-12

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 重心計

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

両足を載せる踏台(3)とベースプレート(4)の間に配された荷重検出器(2)の検出荷重に基づいて重心位置を測定する重心計において、  
前記荷重検出器(2)が、爪先側及び踵側の夫々に配された二以上の荷重センサ(L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>)からなり、少なくとも爪先側及び踵側のいずれか一方の荷重センサ(L<sub>1</sub>、R<sub>1</sub>)が前後位置調整可能に配され、  
爪先側に配された荷重センサ(L<sub>1</sub>、R<sub>1</sub>)による検出荷重と、踵側に配された荷重センサ(L<sub>2</sub>、R<sub>2</sub>)の検出荷重に基づいて前後の重心位置を算出する演算装置(15)を備えたことを特徴とする重心計。

【請求項2】

前記踏台(3)に、爪先側及び踵側の前後の荷重センサの間隔を示すスケール(10)が設けられている請求項1記載の重心計。

【請求項3】

前記荷重検出器(2)が、爪先側及び踵側の夫々に左右一対ずつ合計4個の荷重センサ(L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>)からなり、左側の前後一対の荷重センサ(L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>)の検出荷重と、右側の前後一対の荷重センサ(R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>)の検出荷重に基づいて左右の重心位置を算出する演算装置(15)を備えた請求項1又は2記載の重心計。

【請求項4】

前記踏台(3)が左足載置台(3L)及び右足載置台(3R)に分離されて成る請求項3

記載の重心計。

【請求項 5】

左側及び右側の前後の各荷重センサ ( L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub> ) の検出荷重に基づいて、左足及び右足の夫々について前後の重心位置を個別に算出する演算装置 ( 15 ) を備えた請求項 4 記載の重心計。

【請求項 6】

前記各荷重センサ ( L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub> ) の検出荷重の合計で体重を算出する演算装置 ( 15 ) を備えた請求項 1 乃至 5 記載の重心計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【発明の属する技術分野】

本発明は、重心位置が、足や靴の接地面のどこに位置するかを測定する重心計に関する。

【0002】

【従来の技術】

人の立位時の前後の重心位置は、理想的には、踵から爪先方向に対して、47%の位置にあると言われている。

重心の位置は、競技・スポーツを行うときの最も重要なファクターの一つであり、特に、スキーは重心移動によりスキーブーツを介してスキー板を操作することによって雪面上を自由に滑走するものであるから、重心移動を正確にスキー板に伝えることができなければ上手く滑ることができない。

20

【0003】

このため、スキー板、スキーブーツには、その性能を発揮するための理想的な荷重点 ( 重心点 ) が印されている。

この荷重点から外れた装着をすると、滑り難く競技成績に悪影響を及ぼすだけでなく、事故や怪我の要因になる。

【0004】

したがって、競技選手が能力を如何なく発揮し、初心者により安全にスキーを楽しむためには、スキーブーツとスキー板の重心点を一致させる必要があり、この調整はビンディングを調整することにより簡単にできる。

【0005】

30

しかしながら、人の重心点がスキーブーツの荷重点に一致しているか否かは研究室レベルで測定することは行われていても、一般のスキー用具販売店でなどで行われてはいなかった。

【0006】

このような重心を簡便に測定するものとして図6に示すような重心計が提案されている ( 特開平3-244438号公報参照 ) 。

この重心計31は、三角形の踏台32の頂点に夫々配された3個の荷重センサS<sub>1</sub> ~ S<sub>3</sub> の検出荷重P<sub>1</sub> ~ P<sub>3</sub> に基づいて重心位置を測定するものであり、荷重センサS<sub>1</sub> の位置を原点とするXY座標を想定し、重心位置 ( G<sub>x</sub>、G<sub>y</sub> ) に体重分の集中荷重が作用したと仮定し、原点におけるX方向とY方向のモーメントの釣り合いから下式により重心位置を算出している。

40

$G_x = ( P_2 - P_3 ) x_0 / W \dots\dots\dots ( 1 )$

$G_y = ( P_2 + P_3 ) y_0 / W \dots\dots\dots ( 2 )$

x<sub>0</sub> : 原点から荷重センサS<sub>2</sub>、S<sub>3</sub> までのX方向の距離

y<sub>0</sub> : 原点から荷重センサS<sub>2</sub>、S<sub>3</sub> までのY方向の距離

このようにして、この種の重心計を用いれば、重心位置のx, y座標を比較的簡単に算出することができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述の方法で求めることができる重心位置は、あくまでも踏台上に仮想さ

50

れたXY座標に過ぎないため、足や靴の接地面のどこに重心が位置しているかを判断することは極めて困難であった。

また、XY座標のY軸に沿って踏台32に中心線をひいておけば左右の立ち位置は荷重センサ $S_1 \sim S_3$ に対して略一定にすることができるが、前後方向の立ち位置は、足又は靴の大きさや踏台32に載ったときの位置により変化するので、これらに変動すれば各センサ $S_1 \sim S_3$ の検出荷重が異なり、正確な重心位置を把握することも困難であった。

【0008】

図7は従来の重心測定時におけるY方向の荷重分布のモデルを示す説明図である。

体重は足や靴の接地面全体に作用する分布荷重と仮定し、足裏の重心位置が踵から爪先に向かって $g\%$ の位置にあるとし、荷重センサ $S_1$ から爪先までの距離を $d_1$ 、足又は靴の大きさが $df$ 、踵から荷重センサ $S_2$ 及び $S_3$ までの距離を $d_2$ とすると、荷重センサ $S_2$ 及び $S_3$ の検出荷重 $P_2$ 、 $P_3$ の合計は、

$$P_2 + P_3 = (W / y_0) [d_1 + df(100 - g) / 100] \dots\dots (3)$$

で表わされ、Y方向重心位置 $G_y$ は式(2)より、

$$G_y = (P_2 + P_3) y_0 / W \\ = d_1 + df(100 - g) / 100 \dots\dots (4)$$

で表わされる。

【0009】

すなわち、踏台32上のY方向重心位置 $G_y$ は、立ち位置により変動する距離 $d_1$ と、個人によって異なる足や靴の大きさ $df$ 及び踵からの重心位置 $g$ によって変動するため、荷重センサ $S_1 \sim S_3$ の検出荷重は必ずしも踵からの重心位置 $g$ のみを反映するものではない。

【0010】

これは、従来の重心測定が多くが、重心の動揺量を検出して、不良姿勢、体調不良、神経的不調、平衡機能の変調、筋力のアンバランス、精神的負荷、薬物の影響、消化器異常などを重心動揺に基づいて判断しようとするものであるから、踏台32上のXY座標で表わすことができれば十分であり、足や靴の接地面のどの位置に重心があるかを知る必要がないからである。

【0011】そこで本発明は、足や靴の接地面のどの位置に被験者の重心位置があるかを容易に且つ正確に測定することができるようにすることを技術的課題としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】

この課題を解決するために、本発明は、両足を載せる踏台とベースプレートの間に配された荷重検出器の検出荷重に基づいて重心位置を測定する重心計において、前記荷重検出器が、爪先側及び踵側の夫々に配された二以上の荷重センサからなり、少なくとも爪先側及び踵側のいずれか一方の荷重センサが前後位置調整可能に配され、爪先側に配された荷重センサによる検出荷重と、踵側に配された荷重センサの検出荷重に基づいて前後の重心位置を算出する演算装置を備えたことを特徴とする。

【0013】

本発明によれば、荷重検出器が、爪先側及び踵側の夫々に配され、例えば爪先側の荷重センサが前後位置調整可能に配され、踵側の荷重センサが定位置に配されている。

ここで、爪先側の荷重センサを足や靴の大きさに合わせて移動させ、前後のセンサ間隔を足又は靴の大きさに等しくし、爪先及び踵の位置を各荷重センサの位置に合わせて踏台に両足を載せれば、立ち位置と各荷重センサの位置関係は、足又は靴の大きさに関わらず常に一定になる。

【0014】

そして、踏台に両足を載せ、爪先側に配された荷重センサによる検出荷重と、踵側に配された荷重センサの検出荷重に基づいて前後の重心位置を算出すれば、足又は靴の大きさは前後のセンサ間隔に等しいので、例えば足又は靴の大きさを100%としたときに、踵か

10

20

30

40

50

ら爪先方向に向かって何%の位置に重心があるかを誤差なく正確に検出することができる。  
ここで、請求項6の発明のように各荷重センサの検出荷重の合計値に基づいて体重が算出できる。

【0015】

請求項2の発明のように、爪先側及び踵側の前後のセンサ間隔を示すスケールを設けておけば、荷重センサの間隔を足又は靴の大きさに一致させるだけで簡単に位置調整ができる。

【0016】

請求項3の発明のように、左右一対ずつ合計4個の荷重センサを設ければ、左側の前後一対の荷重センサの検出荷重と、右側の前後一対の荷重センサの検出荷重に基づいて左右の重心位置を検出できる。

10

【0017】

請求項4の発明のように、踏台を左足載置台及び右足載置台に分離すれば、左足載置台及び右足載置台は夫々前後二個の荷重センサで支持されることとなる。  
したがって、4個の全ての荷重センサを厳密に同じ高さにそろえなくても、体重及び重心位置を正確に検出できる。

【0018】

さらにまた、踏台を左足載置台及び右足載置台に分離すれば、請求項5の発明のように、左側及び右側の前後の各荷重センサの出力に基づいて、左足及び右足の夫々について前後の重心位置を個別に算出できる。

20

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて具体的に説明する。

図1は本発明に係る重心計の一例を示す斜視図、図2はその測定時の荷重分布モデルを示す説明図、図3は表示内容の一例を示す説明図、図4は演算処理手順を示すフローチャート、図5は他の実施形態を示す説明図である。

【0020】

本例の重心計1は、重量検出器2を備えた重心計本体1Aと、重量検出器2の検出荷重に基づいて重心位置及び体重を算出して表示する演算部1Bからなる。

30

【0021】

重心計本体1Aは、両足を載せる踏台3とベースプレート4の間に荷重検出器2が挟まれて成り、ベースプレート4に立設されたガイド支柱5に対して踏台3の裏面に配されたガイド筒6が外嵌されて、踏台3がベースプレート4に対して上下方向にのみ変位するようになされている。

前記荷重検出器2は、爪先側及び踵側の夫々に左右一対ずつ配された合計4個の荷重センサ $L_1$ 、 $L_2$ 、 $R_1$ 、 $R_2$ と、夫々の検出荷重を赤外線で演算部1Bに無線伝送する送信機7を備えている。

【0022】

そして、爪先側に配された一対の荷重センサ $L_1$ 、 $R_1$ は調節ネジ8により前後に位置調整されるセンサホルダ9に取り付けられると共に、踵側の一対の荷重センサ $L_2$ 、 $R_2$ は定位置に配されている。

40

【0023】

踏台3には、爪先側及び踵側の前後の荷重センサ $L_1$ 、 $R_1$ 及び $L_2$ 、 $R_2$ のセンサ間隔を示すスケール10が設けられており、当該スケール10の目盛を指し示す指標11が前記センサホルダ9に形成されている。

これにより、調節ネジ8によりセンサホルダ9を前後に移動させれば、センサ間隔をスケール10により読み取ることができ、指標11が被検者の足又は履いている靴の大きさを指し示すように位置調整すれば、前後のセンサ $L_1$ 、 $R_1$ 及び $L_2$ 、 $R_2$ のセンサ間隔は足又は靴の大きさに一致する。

50

## 【 0 0 2 4 】

また、踏台 3 上には、左右の荷重センサ  $L_1$  及び  $L_2$ 、 $R_1$  及び  $R_2$  の中心位置を表わすセンターライン 1 2 が前後に描かれると共に、踵側には足を載せる位置を確定する当て板 1 3 が設けられ、当該当て板 1 3 に踵の後端を当接させたときに荷重センサ  $L_2$ 、 $R_2$  の取付位置に踵が位置決めされるようになっている。

## 【 0 0 2 5 】

したがって、前後のセンサ間隔を足の大きさに合せた状態で、両足の踵を当て板 1 3 に当てるようにして踏台 3 に載れば、図 2 ( a ) に示すように、足の大きさに関わらず常に、爪先の先端及び踵の後端に対応する位置に各荷重センサ  $L_1$ 、 $R_1$  及び  $L_2$ 、 $R_2$  が配されることになる。

10

## 【 0 0 2 6 】

演算部 1 B は、重心計本体 1 A に配された送信機 7 から伝送された各荷重センサ  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $R_1$ 、 $R_2$  の検出荷重を受信する受信機 1 4 と、その検出荷重に基づいて、体重、重心位置を算出する演算装置 1 5 と、その算出結果を表示する液晶ディスプレイ 1 6 を備えている。

なお、本例において重心位置は、踵から爪先方向への距離を % で表示した前後重心位置  $G_y$  と、センターライン 1 2 からの偏位量 ( 右方向 + ) を mm で表示した左右重心位置  $G_x$  により表わすようにしている。

## 【 0 0 2 7 】

このとき、 $y$  軸方向の荷重分布は図 2 ( a ) に示すようになり、踵から爪先までを 1 0 0 % としたときの重心位置  $G_y$  が荷重センサ  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $R_1$ 、 $R_2$  の検出荷重にそのまま反映される。

20

また、センターライン 1 2 を挟んで両足を載せれば、 $x$  軸方向の荷重分布は図 2 ( b ) に示すようになり、左右の荷重のアンバランスの程度が荷重センサ  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $R_1$ 、 $R_2$  の検出荷重に反映される。

## 【 0 0 2 8 】

このとき、各荷重センサ  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $R_1$ 、 $R_2$  の検出荷重を夫々  $m_1$ 、 $m_2$ 、 $n_1$ 、 $n_2$  とすると、体重  $W$ 、前後重心位置  $G_y$ 、左右重心位置  $G_x$  は夫々下式で算出される。

$$W = m_1 + m_2 + n_1 + n_2 \quad [ \text{kg} ]$$

$$G_y = \{ ( m_1 + n_1 ) / W \} \times 100 \quad [ \% ]$$

$$G_x = p \{ ( m_1 + m_2 ) - ( n_1 + n_2 ) \} / ( 2 W ) \quad [ \text{mm} ]$$

ただし、 $p$  : 左右のセンサ間隔 [ mm ]

30

## 【 0 0 2 9 】

図 3 は液晶ディスプレイ 1 6 の表示画面の一例を示し、上方に体重表示部 1 7、下方に重心位置表示部 1 8 が形成されている。

体重表示部 1 7 は、算出された体重  $W$  を数値で表示する。

重心位置表示部 1 8 は、足と重心位置を座標点 (  $G_x$ 、 $G_y$  ) で表示するグラフ表示部 1 9 と、前後重心位置  $G_y$  及び左右重心位置  $G_x$  を数値表示する数値表示部 2 0 及び 2 1 を備えている。

そして、グラフ表示部 1 9 には、理想的な重心位置を原点とする  $X Y$  座標軸 1 9  $x$ 、1 9  $y$  と、左右の足の図形 1 9  $f$  が表示されている。

40

この  $X$  座標軸 1 9  $x$  は、 $G_y = 47\%$  に一致し、 $Y$  座標軸 1 9  $y$  はセンターライン 1 2 に一致する。

## 【 0 0 3 0 】

図 4 は演算装置 1 5 の処理手順を示すフローチャートである。

スイッチ ( 図示せず ) をオンすると処理が実行開始され、まず、ステップ S T P 1 で各荷重センサ  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $R_1$ 、 $R_2$  の検出荷重に基づいて 0 点を合せる。

この処理は、踏台 3 に荷重をかけていないときの検出荷重を 0 とみなして、測定誤差を相殺するものである。

## 【 0 0 3 1 】

50

ステップ S T P 1 の処理が終了すると、ステップ S T P 2 に移行して液晶ディスプレイ 16 の体重表示を「0.0」とし、測定準備が完了したことを示す。

【0032】

次いで、ステップ S T P 3 で踏台 3 に両足を載せることにより各荷重センサ  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $R_1$ 、 $R_2$  からの検出荷重が入力されるまで待機し、入力されたときにステップ S T P 4 に移行して、体重  $W$ 、前後重心位置  $G_y$  及び左右重心位置  $G_x$  を上式により算出する。

【0033】

次いで、ステップ S T P 5 に移行し、体重  $W$ 、前後重心位置  $G_y$  及び左右重心位置  $G_x$  の算出結果を図 3 に示すように液晶ディスプレイ 16 に表示し、処理を終了する。

【0034】

以上が本発明の一構成例であって、次にその作用を説明する。

例えば、重心位置を測定しようとするときは、前後のセンサ間隔が足又は靴の大きさと等しくなるように調節ネジ 8 により爪先側の荷重センサ  $L_1$  及び  $R_1$  を前後移動させる。

次いで、スイッチ（図示せず）をオンして、液晶ディスプレイ 16 に体重値「0.0」が表示された時点で、両足でセンターライン 12 を挟むように、且つ、左右の踵を当て板 13 に当接させるようにして、踏台 3 の上に両足を揃えて載せる。

【0035】

このとき、荷重センサ  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $R_1$ 、 $R_2$  の前後の間隔は足又は靴の大きさに等しいので、体重は、足や靴の大きさに関わらず常に爪先側の荷重センサ  $L_1$  及び  $R_1$  から踵側の荷重センサ  $L_2$  及び  $R_2$  に至る分布荷重として作用する。

したがって、 $y$  軸方向の荷重分布は図 2 ( a ) に示すようになり、踵から爪先までを 100% としたときの重心位置  $G_y$  が荷重センサ  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $R_1$ 、 $R_2$  の検出荷重にそのまま反映される。

【0036】

また、センターライン 12 を挟んで両足を載せることから、体重は、必ず左右の荷重センサ  $L_1$ 、 $L_2$  及び  $R_1$ 、 $R_2$  の中心であるセンターライン 12 を挟んで左右対称の領域に分布荷重として作用する。

したがって、 $x$  軸方向の荷重分布は図 2 ( b ) に示すようになり、左右の荷重のアンバランスの程度が荷重センサ  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $R_1$ 、 $R_2$  の検出荷重に反映される。

【0037】

したがって、各荷重センサ  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $R_1$ 、 $R_2$  の検出荷重に基づいて、演算部 1 B で体重  $W$ 、重心位置  $G_y$  及び  $G_x$  が正確に算出され、その算出結果が液晶ディスプレイ 16 に表示される。

【0038】

また、スキーブーツの荷重点（重心点）と自分の重心位置を一致させるようにインナーを調整する場合は、スキーブーツの大きさに応じて調節ネジ 8 により爪先側の荷重センサ  $L_1$  及び  $R_1$  を前後移動させ、ブーツを履いた状態で踏台 3 に載り、前後の重心位置を測定する。

そして、スキーブーツの荷重点（重心点）が、例えば踵側から 50% の位置に設計されている場合、スキーブーツを履いた状態で測定した重心位置が 50% を表示するようにインナーを調整すればよい。

【0039】

なお、踏台 3 は荷重センサ  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $R_1$ 、 $R_2$  により 4 点支持されることになるが、4 点支持の場合は面出しに精度を要求されることから、図 5 に示すように、踏台 3 をセンターライン 12 から左右に分離して、左足載置台 3 L 及び右足載置台 3 R を個別に形成する場合でも良い。

【0040】

この場合、左足載置台 3 L 及び右足載置台 3 R は前後を荷重センサ  $L_1$ 、 $L_2$  及び  $R_1$ 、 $R_2$  に支持される 2 点支持となるので、面出し精度が要求されない。

また、左足載置台 3 L 及び右足載置台 3 R の片方に作用する荷重が他方に影響を与えるこ

10

20

30

40

50

とがないので、左側及び右側の前後の各荷重センサ  $L_1$ 、 $L_2$  及び  $R_1$ 、 $R_2$  の出力に基づいて、左足及び右足の夫々について前後重心位置  $GLy$ 、 $GRy$  を下式のように個別に算出することができる。

$$GLy = \{ (m_1) / (m_1 + m_2) \} \times 100 \quad [\%]$$

$$GRy = \{ (n_1) / (n_1 + n_2) \} \times 100 \quad [\%]$$

【0041】

このように、踏台 3 を左足載置台 3L 及び右足載置台 3R に分離すれば、左足前後重心位置  $GLy$  及び右足前後重心位置  $GRy$  を個別に算出でき、その算出結果を表示するために液晶ディスプレイ 16 に別途その表示欄を設けておけばよい。

【0042】

なお、上述の説明では、爪先側の荷重センサ  $L_1$ 、 $R_1$  のみを位置調節可能にした場合について説明したが、本例はこれに限らず、踵側の荷重センサ  $L_2$ 、 $R_2$  を位置調節可能にする場合や、その双方を位置調節可能にする場合でも良い。

また、当て板 13 を踵側に固定して設けた場合について説明したが、位置調整可能な荷重センサ  $L_1$ 、 $R_1$  を配した爪先側に、これらの荷重センサ  $L_1$ 、 $R_1$  と一体に前後移動するように設けてもよい。

【0043】

また、いずれも荷重検出器 2 として、4 つの荷重センサ  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $R_1$ 、 $R_2$  を配した場合について説明したが、本発明はこれに限らず、足や靴の接地面における前後の重心位置のみを求めるものであれば、爪先側及び踵側に 1 個ずつ合計 2 個の荷重センサが配されていれば足りる。

【0044】

【発明の効果】

以上述べたように本発明によれば、少なくとも爪先側及び踵側のいずれか一方に配された荷重センサが前後位置調整可能に配されているので、前後のセンサ間隔を足や靴の大きさに等しくし、爪先及び踵の位置を各荷重センサの位置に合わせて踏台に両足を載せれば、前後の荷重センサの検出結果は、踵から爪先までを 100% としたときの重心位置がそのまま反映され、立ち位置や足又は靴の大きさに関わらず重心位置が足又は靴の接地面のどこにあるかを正確に検出することができるという大変優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る重心計の一例を示す斜視図。

【図 2】測定時の荷重分布モデルを示す説明図。

【図 3】表示内容の一例を示す説明図。

【図 4】演算処理手順を示すフローチャート。

【図 5】他の実施形態を示す説明図。

【図 6】従来装置を示す説明図。

【図 7】従来装置の荷重分布モデルを示す説明図。

【符号の説明】

1 …… 重心計

1 A …… 重心計本体

1 B …… 演算部

2 …… 重量検出器

3 …… 踏台

4 …… ベースプレート

$L_1$ 、 $L_2$ 、 $R_1$ 、 $R_2$  …… 荷重センサ

10 …… スケール

15 …… 演算装置

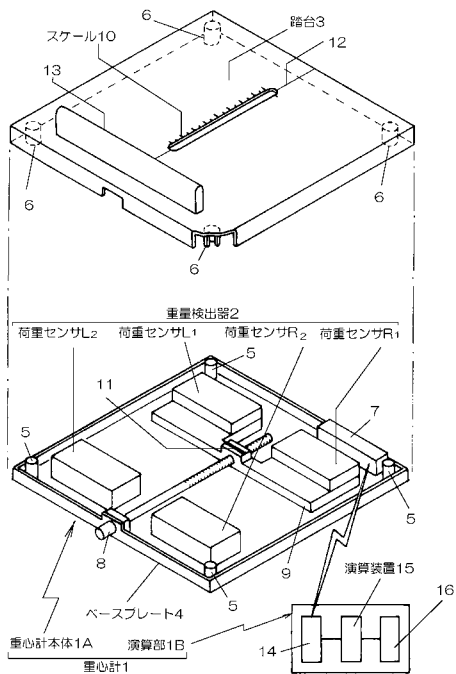
10

20

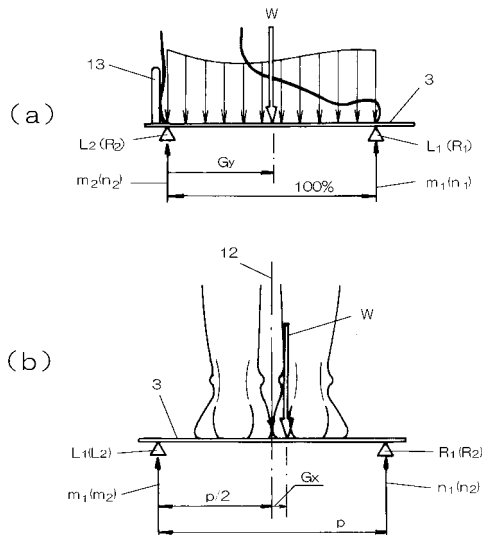
30

40

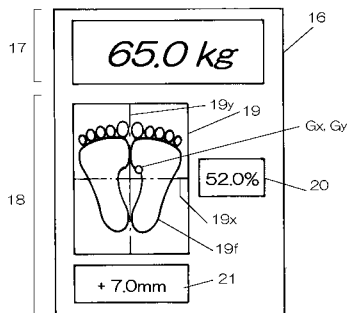
【図1】



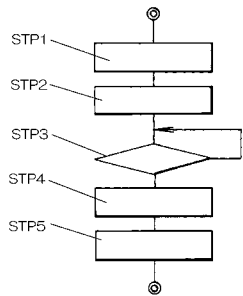
【図2】



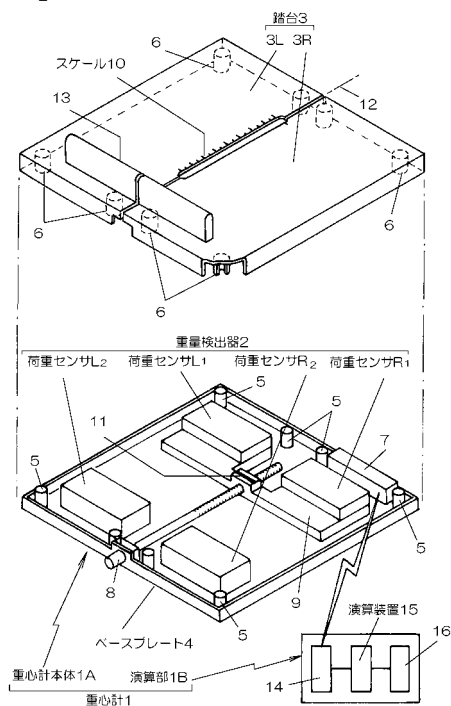
【図3】



【図4】

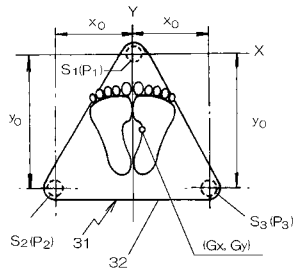


【図5】

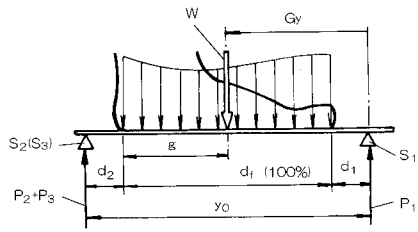




【 図 6 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 和田 光 晴  
東京都杉並区高井戸西 1 - 5 - 30 - 206
- (72)発明者 伊 奈 洋 一  
神奈川県横浜市南区堀ノ内町 1 の 87

審査官 森 雅之

- (56)参考文献 特開平 10 - 192259 (JP, A)  
登録実用新案第 3022108 (JP, U)  
特開 2000 - 245707 (JP, A)  
特開平 10 - 155773 (JP, A)  
特開 2002 - 48630 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)
- 審査官及び工業所有権協力センターが調査した分野  
G01G 19/44  
A61B 5/11
- 工業所有権協力センターが調査した分野  
G01G 23/01  
G01G 19/50