

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4382844号  
(P4382844)

(45) 発行日 平成21年12月16日(2009.12.16)

(24) 登録日 平成21年10月2日(2009.10.2)

(51) Int.Cl. F I  
**GO 1 G 23/01 (2006.01)** GO 1 G 23/01 C

請求項の数 11 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2007-283445 (P2007-283445)	(73) 特許権者	000233778 任天堂株式会社 京都府京都市南区上鳥羽鉾立町1番地1
(22) 出願日	平成19年10月31日(2007.10.31)	(73) 特許権者	000194918 ホシデン株式会社 大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番33号
(65) 公開番号	特開2009-109399 (P2009-109399A)	(74) 代理人	100098291 弁理士 小笠原 史朗
(43) 公開日	平成21年5月21日(2009.5.21)	(72) 発明者	山崎 仁資 京都府京都市南区上鳥羽鉾立町1番地1 任天堂株式会社内
審査請求日	平成21年4月9日(2009.4.9)	(72) 発明者	流田 武 京都府京都市南区上鳥羽鉾立町1番地1 任天堂株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 調整用加重機、および調整用加重方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の荷重センサ部で載台を支持し、各荷重センサ部から検出される荷重値に基づいて当該載台に載せられた測定対象物の重量を測定する重量測定器の調整に用いられる調整用加重機であって、

前記重量測定器を支持するための支持部と、

前記複数の荷重センサ部のそれぞれに対して所定の荷重を個別に加えるための加重部と、

前記重量測定器の載台面に所定の圧力を加えることによってたわみを生じさせるためのたわみ発生部とを備える、調整用加重機。

【請求項2】

前記支持部は、前記重量測定器の載台面が水平になるように支持し、

前記加重部は、前記載台面と垂直方向になるように前記所定の荷重を前記荷重センサ部に加える、請求項1に記載の調整用加重機。

【請求項3】

前記支持部は、前記重量測定器の載台面が重力方向を向くように当該重量測定器を支持し、

前記加重部は、鉛直方向に前記所定の荷重を加える、請求項2に記載の調整用加重機。

【請求項4】

前記加重部は、前記荷重センサ部それぞれに対して同じ値の荷重を加える、請求項1に

記載の調整用加重機。

【請求項 5】

前記支持部は、前記重量測定器を載置するための載置テーブルを有し、

前記重量測定器は、当該重量測定器の載台面と前記載置テーブルの載置面とが水平に向かい合うようにして前記載置テーブルに載置され、

前記たわみ発生部は、前記載置テーブルの載置面と前記重量測定器の載台面との間に挟まれるように設置される弾性体である、請求項 1 に記載の調整用加重機。

【請求項 6】

前記たわみ発生部は、前記測定対象物が前記載台に接する領域を模した形状を有する弾性体である、請求項 5 に記載の調整用加重機。

10

【請求項 7】

前記たわみ発生部は、ショア硬度がショア A 70 の弾性体である、請求項 5 に記載の調整用加重機。

【請求項 8】

前記たわみ発生部は、エステル系ポリウレタンからなることを特徴とする、請求項 5 に記載の調整用加重機。

【請求項 9】

前記調整用加重機は、

前記加重部によって荷重が加えられた各荷重センサ部から出力される検出値を取得する検出値取得部と、

20

前記検出値取得部が取得した検出値を当該検出値の出力元の荷重センサ部と対応づけて前記重量測定器に設定するための設定部とを更に備える、請求項 1 に記載の調整用加重機。

【請求項 10】

前記加重部は、前記荷重センサ部に加える荷重値を調整可能であり、

前記設定部は、異なる値の荷重が加えられることで検知された複数の荷重値に基づくデータを前記重量測定器に設定する、請求項 9 に記載の調整用加重機。

【請求項 11】

複数の荷重センサ部で載台を支持し、各荷重センサ部から検出される荷重値を計算処理して当該載台に載せられた測定対象物の重量を測定する重量測定器の調整に用いられる調整用加重方法であって、

30

前記重量測定器を支持する支持ステップと、

前記支持ステップにおいて支持された重量測定器の前記荷重センサ部のそれぞれに対して所定の荷重を個別に加える加重ステップと、

前記重量測定器の載台面に所定の圧力を加えることによってたわみを発生させるたわみ発生ステップとを備える、調整用加重方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、重量測定器の調整に関し、より特定的には、複数の荷重センサを備えた重量測定器の調整を行う加重機、および調整を行う加重方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

体重計などに代表されるような、荷重センサを用いた重量測定器では、計測結果の精度を高めるために、荷重センサを組み込んだ完成品としての重量測定器に対して調整（キャリブレーション）が行われる。調整の方法としては、例えば、単一の荷重センサを用いる重量測定器では、載台上の中心位置に分銅などの特定荷重を置いて、そのときの荷重センサの出力を基にして調整を行う、という方法がある。また、重量測定器の中には、複数の荷重センサで単一の載台を支持し、各荷重センサの出力を合算して計重値とするものがある。このような複数の荷重センサを備えた重量測定器の調整方法としても、上記単一の荷

50

重センサを用いる重量測定器と同様に、載台上の中心位置に分銅などの特定荷重を置いて、そのときの各荷重センサからの出力の合計値を基にして調整を行う、という方法がある。また、載台の4隅等、予め定めた載台上の位置に分銅などの特定荷重を置いて、そのときの各荷重センサの出力を元に調整を行うという方法もある（例えば、特許文献1）。

【0003】

近年、健康器具分野やビデオゲーム分野などにおいて、例えば複数の荷重センサを備える重量測定器を用いる場合に、載台に乗せられた被計量物の重量を出力するだけでなく、載台に載っている人間の姿勢バランスなど、被計量物のバランス状態を把握したいという要請がある。そして、被計量物のバランス状態（例えば、人間が右足で片足立ちをしている場合で、載台の右側により多くの荷重がかかっているような状態）を把握するためには、上記複数の荷重センサのそれぞれにかかる荷重を個別に取得する必要がある。そして、各荷重センサ毎の計測結果の精度を高めるためには、上記のような各荷重センサからの出力の合計値を基にして調整を行うのではなく、荷重センサ毎に調整を行う必要がある。

10

【0004】

このような複数の荷重センサが組み込まれた重量測定器について、荷重センサ毎に調整するための方法としては、上記特許文献1に示されるような、載台の4隅に分銅などの特定荷重を置いて、そのときの各荷重センサの出力（合計値ではない）を基にして、荷重センサ毎の調整を行うという方法が考えられる。

【特許文献1】特開平3-25325号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述したような、載台の4隅に分銅等を置いて調整を行う方法では、載台に分銅を載せるため、鉛直方向にかかる分銅の荷重が、載台に載っていることで他の方向へと分散してしまうという問題がある。例えば、図17に示すような、2つの荷重センサ91および92で載台を支持している重量計測器を例にとると、右側に50kgの分銅を載せたとする。この場合、当該分銅の下にある荷重センサ92では、例えば40kgという値が検出され、もう一方の荷重センサ91では10kgという値が検出される。つまり、50kgの荷重が2つの荷重センサに分散してしまうことになる。更に、この図17では説明の便宜のために40kgや10kgという数値を一例として挙げたが、実際には、50kgの荷重がどの方向にどのように分散するかを正確に把握することは困難である。そのため、このような調整方法では、各荷重センサを個別に調整する場合に、適切な調整を行うことが非常に困難であるという問題があった。

30

【0006】

それ故に、本発明の目的は、複数の荷重センサを備えた重量測定器において、各荷重センサについて適切な調整が可能な調整用加重機、および調整用加重方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、上記の課題を解決するために、以下の構成を採用した。なお、括弧内の参照符号および補足説明等は、本発明の理解を助けるために後述する実施形態との対応関係の一例を示したものであって、本発明を何ら限定するものではない。

40

【0008】

第1の発明は、複数の荷重センサ部で載台を支持し、各荷重センサ部から検出される荷重値に基づいて当該載台に載せられた測定対象物の重量を測定する重量測定器の調整に用いられる調整用加重機であって、支持部(51)と、加重部(53)とを備える。支持部は、重量測定器を支持する。加重部は、複数の荷重センサ部のそれぞれに対して所定の荷重を個別に加える。

【0009】

第1の発明によれば、複数の荷重センサ部のそれぞれに完全に独立した荷重を加えるこ

50

とができる。

【0010】

第2の発明は、第1の発明において、支持部は、重量測定器の載台面が水平になるように支持する。また、加重部は、載台面と垂直方向になるように所定の荷重を荷重センサ部に加える。

【0011】

第2の発明によれば、垂直方向に荷重を加えるため、荷重の分散を防ぎ、容易にかつ確実に荷重を加えることができる。

【0012】

第3の発明は、第2の発明において、支持部は、重量測定器の載台面が重力方向を向くように支持する。また、加重部は、鉛直方向に所定の荷重を加える。

10

【0013】

第3の発明によれば、重力方向に荷重をかけるため、荷重を分散させずに、より確実に荷重を加えることができる。

【0014】

第4の発明は、第1の発明において、加重部は、荷重センサ部それぞれに対して同じ値の荷重を加える。

【0015】

第4の発明によれば、複数の荷重センサ部に同一の荷重を加えるため、各荷重センサ部を同一条件の下で調整を行うことが可能となる。

20

【0016】

第5の発明は、第1乃至第4の発明において、調整用加重機は、重量測定器の載台面に所定の圧力を加えることによってたわみを生じさせるためのたわみ発生部(61)を更に備える。

【0017】

第5の発明によれば、重量測定器が実際に使用される状況(たわみの発生)を想定して荷重を加えることができる。これにより、より適切な調整を行うことができる。

【0018】

第6の発明は、第5の発明において、支持部は、重量測定器を載置するための載置テーブルを有する。また、重量測定器は、当該重量測定器の載台面と載置テーブルの載置面とが水平に向かい合うようにして載置テーブルに載置される。更に、たわみ発生部は、載置テーブルの載置面と重量測定器の載台面との間に挟まれるように設置される弾性体である。

30

【0019】

第6の発明によれば、重量測定器が実際に使用される状況を容易に発生させることが可能となる。また、弾性体を用いるために、たわみ発生部の端部に応力が加わっても、重量測定器のたわみの発生が阻害されることを防ぐことができる。また、重量測定器の載台面を調整工程の取り回しで傷つけてしまうことを防ぐことができる。

【0020】

第7の発明は、第6の発明において、たわみ発生部は、測定対象物が載台に接する領域を模した形状を有する弾性体である。

40

【0021】

第8の発明は、第6の発明において、たわみ発生部は、ショア硬度がショアA70の弾性体である。

【0022】

第7乃至第8の発明によれば、より実際の使用状況に近いたわみを生じさせることができる。

【0023】

第9の発明は、第6の発明において、たわみ発生部は、エステル系ポリウレタンからなることを特徴とする。

50

## 【 0 0 2 4 】

第 9 の発明によれば、たわみ発生部の端部に応力が加わっても、重量測定器のたわみの発生が阻害されることを防ぐことができる。また、重量測定器の載台面を調整工程の取り回しで傷つけてしまうことを防ぐことができる。

## 【 0 0 2 5 】

第 1 0 の発明は、第 1 の発明において、調整用加重機は、検出値取得部と設定部とを更に備える。検出値取得部は、加重部によって荷重が加えられた各荷重センサ部から出力される検出値を取得する。設定部は、検出値取得部が取得した検出値を当該検出値の出力元の荷重センサ部と対応づけて重量測定器に設定する。

## 【 0 0 2 6 】

第 1 1 の発明は、第 1 0 の発明において、加重部は、荷重センサ部に加える荷重値を調整可能であるよう調整される。また、設定部は、異なる値の荷重が加えられることで検知された複数の荷重値に基づくデータを重量測定器に設定する。

## 【 0 0 2 7 】

第 1 0 乃至第 1 1 の発明によれば、調整結果を重量測定器に記憶させることが可能となり、調整用加重機の利便性が向上する。

## 【 0 0 2 8 】

第 1 2 の発明は、複数の荷重センサ部で載台を支持し、各荷重センサ部から検出される荷重値を計算処理して当該載台に載せられた測定対象物の重量を測定する重量測定器の調整に用いられる調整用加重方法であって、支持ステップ（ステップ 1）と、加重ステップ（ステップ 4, 5）とを備える。支持ステップでは、重量測定器を支持する。加重ステップでは、支持ステップにおいて支持された重量測定器の荷重センサ部のそれぞれに対して所定の荷重を個別に加える。

## 【 0 0 2 9 】

第 1 2 の発明によれば、第 1 の発明と同様の効果を得ることができる。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 3 0 】

本発明によれば、複数の荷重センサ部のそれぞれに完全に独立した荷重を加えることができる。これにより、各荷重センサ部について、より適切な調整を行うことが可能となる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【 0 0 3 1 】

（第 1 の実施形態）

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。尚、この実施例により本発明が限定されるものではない。

## 【 0 0 3 2 】

まず、第 1 の実施形態における加重・調整方法の原理について説明する。従来のように、重量測定器の荷重センサ（脚部）を下にした状態で載台に分銅などの錘を載せて加重・調整する方法では、図 1 に示すように、1 つの荷重が各荷重センサに分散するため、適切な調整ができなかった。そこで、本発明では、載台に錘を載せて荷重センサに加重して調整するのではなく、荷重センサ部 1 2 に直接加重して調整を行う。つまり、図 2 に示すように、確実に分散しない荷重を荷重センサに加えて、調整を行う。

## 【 0 0 3 3 】

以下、第 1 の実施形態における加重・調整方法の詳細を説明する。図 3 は、第 1 の実施形態に係る重量測定器 1 0（典型的には、体重計）の外観の一例を示す図である。図 3（A）は平面図、（B）は、左側面図、（C）は、右側面図、（D）は、正面図、（E）は、背面図、（F）は、底面図である。また、図 3（G）は上からの斜視図、（H）は下からの斜視図である。重量測定器 1 0 は、ユーザがその上に載る載台 1 1 と、この載台 1 1 の下方の四隅に設けられる計 4 個の荷重センサ部 1 2 と、所定の外部機器と接続可能なコネクタ 1 3 とを備える。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 4 】

荷重センサ部 1 2 は、載台 1 1 にかかる荷重を検出する。図 4 は、荷重センサ部 1 2 の構成の一例を示す図である。図 4 ( A ) は分解図、( B ) は斜視図、( C ) は上面図、( D ) は図 ( C ) の A - A 線の断面図である。図 4 において、荷重センサ部 1 2 は上部プレート 2 2、ロードセル 2 3、下部プレート 2 4、ねじ 2 1 および 2 5、荷重受けプレート 2 6、ハウジング 2 7、およびゴム足 2 8 から構成されている。図 4 ( A ) に示すように、ロードセル 2 3 は上部プレート 2 2 と下部プレート 2 4 で挟まれるように配置される。そして、上部プレート 2 2 に設けられた孔と、この孔に対応するようロードセル 2 3 に設けられた孔とを通るように、ねじ 2 1 が嵌入される。また、下部プレート 2 4 に設けられた孔と、当該孔に対応するようロードセル 2 3 に設けられた孔とを通るように、ねじ 2 5 が嵌入される。これにより、ロードセル 2 3 が、上部プレート 2 2 と下部プレート 2 4 とで固定される。更に、ハウジング 2 7 の内部の中央部に荷重受けプレート 2 6 が配置され、その上方に上部プレート 2 2 および下部プレート 2 4 で固定されたロードセル 2 3 が配置される。また、ハウジング 2 7 の下面中央部分には、ゴム足 2 8 が配置される。

10

## 【 0 0 3 5 】

ロードセル 2 3 は、例えば歪ゲージ式ロードセルであり、入力された荷重を電気信号に変換する荷重変換器である。ロードセル 2 3 では、荷重入力に応じて、起歪体 2 3 a が変形して歪が生じる。この歪みが起歪体 2 3 a に貼付けられた歪センサ 2 3 b によって、電気抵抗の変化に変換され、さらに電圧変化に変換される。従って、ロードセル 2 3 は、電源端子から電圧が与えられると、入力荷重を示す電圧信号を出力端子から出力する。

20

## 【 0 0 3 6 】

ハウジング 2 7 は、例えばプラスチック成形によって略有底円筒状に形成されている。

## 【 0 0 3 7 】

図 5 は、重量測定器 1 0 の内部を示す斜視図である。図 5 では、重量測定器 1 0 の周縁部分に沿うようにフレーム 1 5 が配置され、重量測定器 1 0 の骨格としての役割を果たしている。また、重量測定器 1 0 の内部には後述するマイコン 3 1 を搭載しているマイコンボード 1 4 が配置され、4 隅の荷重センサ部 1 2 ( より正確には、ロードセル 2 3 ) およびコネクタ 1 3 と電氣的に接続されている。

## 【 0 0 3 8 】

図 6 は、重量測定器 1 0 の電氣的な構成の一例を示す図である。図 6 においては、信号および通信の流れは実線矢印で示される。破線矢印は、電源の供給を示している。

30

## 【 0 0 3 9 】

重量測定器 1 0 は、その動作を制御するためのマイクロコンピュータ ( 以下、マイコンと呼ぶ ) 3 1 を含む。マイコン 3 1 は、図示しない ROM および RAM 等を含み、ROM に記憶されたプログラムに従って重量測定器 1 0 の動作を制御する。また、RAM は、例えばフラッシュメモリ等の不揮発性のメモリが用いられる。

## 【 0 0 4 0 】

マイコン 3 1 には、A D コンバータ 3 2、コネクタ 1 3 および D C - D C コンバータ 3 3 が接続される。各荷重センサ部 1 2 に含まれるロードセル 2 3 のそれぞれは、それぞれの増幅器 3 4 を介して A D コンバータ 3 2 に接続される。

40

## 【 0 0 4 1 】

コネクタ 1 3 は、重量測定器 1 0 が所定の外部機器、例えば、パーソナルコンピュータやゲーム装置等と通信するために設けられている。

## 【 0 0 4 2 】

また、重量測定器 1 0 には電源供給のために電池 3 5 が収容されている。本実施形態では、マイコン 3 1 への電源供給は、コネクタ 1 3 を用いて接続された外部機器から制御される。一方、ロードセル 2 3、増幅器 3 4 および A D コンバータ 3 2 への電源供給は、マイコン 3 1 から制御される。ロードセル 2 3、増幅器 3 4、マイコン 3 1 および A D コンバータ 3 2 には、電池 3 5 からの電源が D C - D C コンバータ 3 3 を介して供給される。D C - D C コンバータ 3 3 は、電池 3 5 からの直流電流の電圧値を異なる電圧値に変換し

50

て、ロードセル 2 3、増幅器 3 4、マイコン 3 1および A D コンバータ 3 2 に与える。

【 0 0 4 3 】

電源が供給されると、各ロードセル 2 3 は、入力された荷重を示す信号を出力する。当該信号は各増幅器 3 4 で増幅され、A D コンバータ 3 2 でアナログ信号からデジタル信号に変換されてマイコン 3 1 に入力される。各ロードセル 2 3 の検出値には各ロードセル 2 3 の識別情報が付与されて、いずれのロードセル 2 3 の検出値であるかが識別可能にされる。このようにして、マイコン 3 1 は、同一時刻における 4 つのロードセル 2 3 のそれぞれの荷重検出値を示すデータを取得できる。そして、ロードセル 2 3 からの検出値を示すデータは、マイコン 3 1 からコネクタ 1 3 を介して外部機器に送信される。

【 0 0 4 4 】

次に、第 1 の実施形態で用いられる加重機について説明する。当該加重機は、上記荷重センサ部 1 2 に加重するためのものである。図 7 は、当該加重機 5 0 を模式的に示す図である。図 7 ( A ) は正面図、( B ) は平面図、( C ) は右側面図、( D ) は左側面図である。

【 0 0 4 5 】

図 7 において、加重機 5 0 は、載置テーブル 5 1 と、当該載置テーブル 5 1 を支持するための脚部 5 2 と、載置テーブル 5 1 を上下に貫通して設置されている 4 つのフック部 5 3 a ~ 5 3 d と、各フック部 5 3 に脱着可能な複数の錘 5 4 a ~ 5 4 d と、各フック部 5 3 に対応する位置に配置されている 4 つの昇降機構 5 5 a ~ 5 5 d とから構成されている。

【 0 0 4 6 】

また、載置テーブル 5 1 には、図 7 ( B ) に示されるように、4 つの貫通孔 5 6 a ~ 5 6 d が設けられている。当該貫通孔 5 6 は、重量測定器 1 0 が載置テーブル 5 1 に載置された重量測定器 1 0 の 4 隅に対応する位置、すなわち各荷重センサ部 1 2 の位置に対応する位置に設けられる。

【 0 0 4 7 】

4 つのフック部 5 3 はそれぞれ、円形形状の荷重付加プレート 5 3 1 a ~ 5 3 1 d と錘 5 4 を取り付けるための取り付け部 5 3 2 a ~ 5 3 2 d とを有している。そして、フック部 5 3 は、図 7 ( A ) 等に示すように、載置テーブル 5 1 の上方に荷重付加プレート 5 3 1 が位置し、載置テーブル 5 1 の下方に取り付け部 5 3 2 が位置するように、貫通孔 5 6 を通して配置されている。つまり、取り付け部 5 3 2 に錘 5 4 が取り付けられると、その錘 5 4 の重さでフック部 5 3 全体が鉛直に下がるように構成されている。

【 0 0 4 8 】

錘 5 4 はそれぞれ、取り付け部 5 3 2 に脱着可能に構成されている。また、1 つの錘 5 4 は複数の錘パーツ ( 図 7 では、5 4 1 ~ 5 4 4 ) から構成されており、取り付け部に取り付ける錘パーツの数によって、フック部 5 3 にかける重量の調節が可能である。

【 0 0 4 9 】

昇降機構 5 5 は、錘 5 4 を取り付け部 5 3 2 に取り付ける作業が行われる際に、錘 5 4 を上下方向に搬送するために用いられる。

【 0 0 5 0 】

次に、第 1 の実施形態における加重・調整方法について説明する。第 1 の実施形態では、上記のように各荷重センサ部 1 2 にダイレクトに荷重を加え、それぞれの荷重センサ部 1 2 から出力される値を重量測定器 1 0 のマイコン 3 1 に記憶させることで調整を行う。

【 0 0 5 1 】

まず、重量測定器 1 0 の載台面を下にして ( つまり、裏返して )、載置テーブル 5 1 に重量測定器 1 0 を載置する ( ステップ 1 )。このとき、荷重センサ部 1 2 がそれぞれ貫通孔 5 6 a ~ 5 6 d の設けられている位置に来るように載置する。換言すると、フック部 5 3 の荷重付加プレート 5 3 1 a ~ 5 3 1 d に下方に荷重センサ部 1 2 a ~ 1 2 d が位置するように載置する。図 8 は、重量測定器 1 0 を載置テーブル 1 1 に載置した状態を示す図であり、図 8 ( A ) は正面図、( B ) は平面図である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 2 】

次に、コネクタ 1 3 に外部機器を接続する（ステップ 2）。当該外部機器は、重量測定器 1 0 から出力される荷重値をモニタし、マイコン 3 1 に書き込ませるため等に用いられる。

## 【 0 0 5 3 】

次に、各荷重センサ部 1 2 に荷重がかかっていない状態（0 k g の状態）における各荷重センサ部 1 2 の検出値を取得する。そして、上記外部機器を用いて、当該検出値を各荷重センサ部 1 2 に対応付けて、マイコン 3 1 の R A M に記憶させる（ステップ 3）。

## 【 0 0 5 4 】

次に、昇降機構 5 5 を用いて錘 5 4 を持ち上げ、所望の重さ、例えば 1 7 k g の分だけの錘 5 4 を 4 つのフック部 5 3 の取り付け部 5 3 2 にそれぞれ取り付ける（ステップ 4）。この状態では、錘 5 4 は、昇降機構 5 5 に支えられている状態となっている。なお、各フック部 5 3 に取り付ける錘 5 4 については、それぞれ同じ重さとなるように取り付けることが好ましい。

10

## 【 0 0 5 5 】

次に、錘 5 4 を各フック部 5 3 に取り付けた後、昇降機構 5 5 を用いて 4 力所の錘 5 4 を同時に下げる（ステップ 5）。すると、各フック部 5 3 に取り付けた錘 5 4 は、昇降機構 5 5 で支えられていない状態となる。その結果、錘 5 4 自体の重さによって各フック部 5 3 が下に下がる。その結果、各荷重付加プレート 5 3 1 がそれぞれ対向する位置にある各荷重センサ部 1 2 に接触し、押圧することになる。これによって、各フック部 5 3 に取り付けられた錘 5 4 の重さに応じた荷重を荷重センサ部 1 2 にダイレクトに加えることができる。

20

## 【 0 0 5 6 】

次に、外部機器において各荷重センサ部 1 2 から出力された検出値を取得する。そして、現在取り付けられている錘 5 4 の重さの情報、すなわち 1 7 k g の荷重が加えられたときの検出値として、各荷重センサに対応づけてマイコン 3 1 に記憶する（ステップ 6）。

## 【 0 0 5 7 】

このような、所望の荷重を加えて、そのときの検出値をマイコン 3 1 に記憶させる作業（上記ステップ 4 ~ ステップ 6）を、所望の値を有する荷重を用いて繰り返す。例えば、3 4 k g、6 8 k g、1 0 2 k g というような荷重を順次加えて、それぞれで検出された検出値をマイコン 3 1 に記憶させる。図 9 に、このような作業の結果、マイコン 3 1 の R A M に記憶されるデータの一例を示す。図 9 では、荷重センサ毎に、それぞれ所定の荷重が加えられた際のロードセル 2 3 からの検出値を示すデータが記憶されている。なお、図 9 では、ロードセル 2 3 からの検出値を示すデータを A D 変換値で示している。以上で、第 1 の実施形態にかかる調整が終了する。

30

## 【 0 0 5 8 】

このようにして調整された重量測定器 1 0 が実際に使用される際は、各荷重センサ部 1 2 で検出される値と上記図 9 で示したようなデータとが用いられる。例えば、重量測定器 1 0 に繋がれた外部機器（例えばゲーム装置）において、各荷重センサ部 1 2 の検出値と上記図 9 で示したデータとが重量測定器 1 0 から取得される。そして、これらのデータに基づいて所定の演算処理を行われ、重量が算出されることになる。

40

## 【 0 0 5 9 】

このように、本実施形態では、4 つの荷重センサ部 1 2 のそれぞれに完全に独立した荷重を加えることができる。これにより、各荷重センサ部 1 2 についてより適切な調整が可能となり、重量測定器 1 0 の計測精度をより高めることが可能となる。その結果、例えば、荷重センサ毎の出力値を基に測定対象物のバランス状態などを検出するような場合に、より正確に測定対象物のバランス状態を把握することが可能となる。

## 【 0 0 6 0 】

なお、上述した実施形態では、荷重センサ部 1 2 に荷重を加える仕組みとして、重量測定器 1 0 を裏向けにして載置テーブル 5 1 に載せ、フック部 5 3 に錘 5 4 を取り付けて荷

50



重センサ部 1 2 に荷重を加えていた。このような仕組みに限らず、荷重センサ部 1 2 に直接荷重を加えるものであれば、他の仕組みであってもよい。例えば、重量測定器 1 0 を裏返さずに上記載置テーブル 5 1 に載置して、貫通孔 5 6 を通して、下方から押し上げるようにして荷重を加えるようにしてもよい。

#### 【 0 0 6 1 】

また、上述した実施形態では、外部機器を用いてロードセル 2 3 からの検出値を示すデータをマイコン 3 1 に記憶させていたが、当該外部機器に相当する機能を加重機 5 0 に内蔵させてもよい。例えば、重量測定器 1 0 のコネクタ 1 3 と電氣的に接続可能な接続部と、CPU等の演算制御機能を有する制御部と、当該制御部に命令を指示するための操作部とを加重機 5 0 に実装してもよい。そして、当該制御部を用いて上記ステップ 6 に示した

10

#### 【 0 0 6 2 】

(第 2 の実施形態)

次に、図 1 0 から図 1 6 を参照して、本発明の第 2 の実施形態について説明する。上述の第 1 の実施形態では、荷重センサ部 1 2 に個別に錘 5 4 の荷重を加えて調整を行っており、このようにして調整を行った場合でも従来の調整方法と比べるとかなりの計測誤差を抑えることができた。しかし、実際の使用に際して、重量測定器 1 0 を使用場所へ据付け、例えば人が載台 1 1 に載った場合、図 1 0 に示すように、その重みで載台 1 1 に少なからずたわみが発生する。すなわち、人の重みで重量測定器 1 0 を構成しているフレーム 1

20

#### 【 0 0 6 3 】

つまり、第 1 の実施形態における調整は、荷重センサ部 1 2 (ロードセル 2 3) が水平な状態で計測されることを前提としていた。しかし、実際の使用時は、上記のようなたわみによってロードセル 2 3 が全体的に傾いた状態で計測が行われる。よって、荷重センサ部 1 2 は、上記のような水平状態を前提とした調整が行われているため、実際の重さと検出値との計測誤差が発生してしまうことになる。そのため、第 2 の実施形態では、上記の

30

#### 【 0 0 6 4 】

次に、第 2 の実施形態における加重・調整方法の原理について説明する。なお、当該実施形態に係る加重機 5 0 は、以下に述べるたわみ発生部材 6 1 を除いては、上述した第 1 の実施形態と同様であるため、同一の参照符号を付して詳細な説明を省略する。第 2 の実施形態では、上述のように載置テーブル 5 1 に重量測定器 1 0 を載置するとき、たわみ発生部材 6 1 (詳細は後述) を載置テーブル 5 1 と重量測定器 1 0 の間に挟んで載置する。図 1 2 は、たわみ発生部材 6 1 を挟んで重量測定器 1 0 を載置テーブル 5 1 に載置した状態を示す模式図である。この状態で、第 1 の実施形態と同様にフック部 5 3 に錘 5 4 を

40

#### 【 0 0 6 5 】

以下、たわみ発生部材 6 1 の詳細を説明する。図 1 4 は、上述したたわみ発生部材 6 1 の一例の外観である。図 1 4 (A) は平面図、(B) は、左側面図、(C) は、右側面図、(D) は、正面図、(E) は、背面図、(F) は、底面図である。また、図 1 4 (G) は斜視図である。図 1 4 で示されるように、たわみ発生部材 6 1 は、長方形の板状の形状を有している。この形状は、重量計測対象物が載台に接触する領域、すなわち、荷重のかかる領域を模した形状となっている。本実施形態では、人間の足の裏を想定している。そ

50

のため、足の裏の大きさの個人差等を考慮し、また、加重が一点に集中しないようにするため、ある程度の面積を有する長方形の形状としている。そして、1つを片足分と想定し、両足分として計2つのたわみ発生部材を用いる。

**【0066】**

次に、上記たわみ発生部材61の材質について説明する。たわみ発生部材61に用いられる材質は、ある程度弾性を有するものが好ましい。これは、重量測定器10に荷重がかけられ、たわみが発生した状態で、たわみ発生部材61の端部に応力が加わっても、たわみ発生部材61に弾性があれば分散され、重量測定器10のたわみを阻害しないためである。また、弾性を有することで、重量測定器10の載台面を調整工程の取り回しで傷つけてしまうことを防ぐことができるためである。当該たわみ発生部材61の一例として、本実施形態では、エステル系ポリウレタンから構成されたものを使用している。具体的には、比重が1.20、ショア硬度がショアA70（野球の軟球程度の硬さ）、引張り強さが31.3MPa、伸びが650%、耐熱性が70、耐寒性が-20のようなエステル系ポリウレタンとなる。

**【0067】**

次に、たわみ発生部材61を用いて調整した場合と、たわみ発生部材61を用いずに調整した場合との効果の差を、図15および図16を用いて説明する。図15は、たわみ発生部材を用いずに（つまり、第1の実施形態の方法で）調整を行った重量測定器10を、別の検査機を用いて34kg、68kg、102kg、136kgの錘を載台に載せたときに検出された結果を示す表である。また、図16は、たわみ発生部材を用いて（つまり、第2の実施形態の方法で）調整を行った重量測定器10を、別の検査機を用いて34kg、68kg、102kg、136kgの錘を載台に載せたときに検出された結果を示す表である。双方とも、各荷重について10回ずつ計測したもの（図15および図16では“サンプルNo”として表記）であり、10回の内の最大値をMAX、最小値をMIN、10回の平均値をAVGとして表している。そして、この平均値AVGと、実際載せた錘の重さ（基準値）との差を、「基準との差」として表している。

**【0068】**

例えば、図15では、34kgの錘を載せたときの検出値の「基準との差」が“-0.191”となっているのに対し、図16では、“-0.027”という値となっている。つまり、たわみ発生部材61を用いて調整を行った重量測定器10のほうが、実際の計測物の重さと検出された値との誤差が小さくなっている。

**【0069】**

また、図15では、34kgのときの「基準との差」が“-0.191”であるのに対して、136kgのときの「基準との差」は“-0.504”となっている。そして、両値の差は“0.313”である。これに対し、図16では、両値が“-0.027”と“0.133”となっている。そして、両値の差は“0.106”であり、図15の場合に比べて小さい値となっている。つまり、図15、図16のいずれの場合も、測定対象物の重さが増えて行くにつれ、「基準との差」が大きくなっていく傾向があるが、図16の場合の方が、その変動が小さい。すなわち、たわみ発生部材61を用いて調整した重量測定器10のほうが、より精度の高い計測が可能であることが示されている。

**【0070】**

このように、本実施形態では、たわみ発生部材61を用いて調整を行うことで、実際の使用時により近い状態を作り出して調整を行うことができる。これにより、適切な調整を行うことができ、重量測定器10の計測精度をより高めることが可能となる。

**【0071】**

なお、第2の実施形態では、たわみを発生させるために弾力のある部材（ウレタン製のたわみ発生部材）を挟むことで上述のようなたわみを発生させていた。しかし、たわみを発生させることができれば、このような部材を挟むという形態に限らない。例えば、載置テーブル51上の上記たわみ発生部材61が設置される位置に貫通孔を開け、当該貫通孔を通して下方から機械的に圧力を加えるような仕組みを設けても良い。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0072】

本発明にかかる加重機および加重方法は、複数の荷重センサ部のそれぞれに完全に独立した荷重を加えることができ、体重計等の重量測定器の調整に用いられる検査機や加重機等に有用である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0073】

【図1】本発明における加重・調整方法の原理を説明するための図

【図2】本発明における加重・調整方法の原理を説明するための図

【図3】本実施形態に係る重量測定器10の外観の一例を示す図

10

【図4】荷重センサ部12の構成の一例を示す図

【図5】本実施形態に係る重量測定器10の内部の一例を示す図

【図6】本実施形態に係る重量測定器10の電氣的な構成の一例を示す図

【図7】本実施形態に係る加重機50の一例を模式的に示した図

【図8】重量測定器10を載置テーブル51に載置した状態を示す図

【図9】マイコン31に記憶されるデータの一例

【図10】重量測定器10の実際の使用状態を模式的に示した図

【図11】実際の使用状態におけるロードセルの状態を模式的に示した図

【図12】たわみ発生部材61を挟んで重量測定器10を載置テーブル51に載置した状態を示す模式図

20

【図13】たわみ発生部材61を挟んだ状態で加重したときの状態を示す模式図

【図14】たわみ発生部材61の一例を示す図

【図15】第1の実施形態の方法で調整を行った重量測定器10を用いた計測結果を示す表

【図16】第2の実施形態の方法で調整を行った重量測定器10を用いた計測結果を示す表

【図17】載台に分銅を載せたときに荷重センサで検出される値の一例を示す図

## 【符号の説明】

## 【0074】

10 重量測定器

30

11 載台

12 荷重センサ部

13 コネクタ

14 マイコンボード

15 フレーム

21 ねじ

22 上部プレート

23 ロードセル

24 下部プレート

25 ねじ

40

26 荷重受けプレート

27 ハウジング

28 ゴム足

31 マイコン

32 A/Dコンバータ

33 DC-DCコンバータ

34 増幅器

35 電池

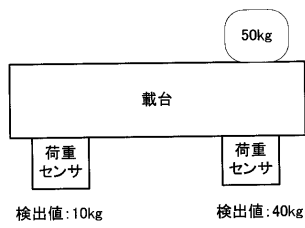
50 加重機

51 載置テーブル

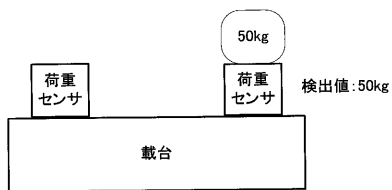
50

- 5 2 脚部
- 5 3 フック部
- 5 4 錘
- 5 5 昇降機構
- 5 6 貫通孔
- 6 1 たわみ発生部材
- 5 3 1 荷重付加プレート
- 5 3 2 取り付け部

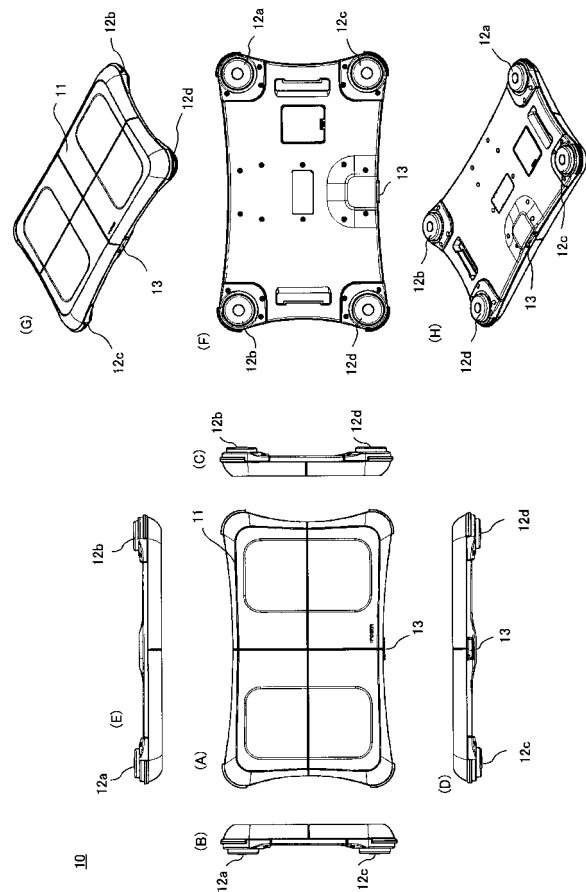
【図1】



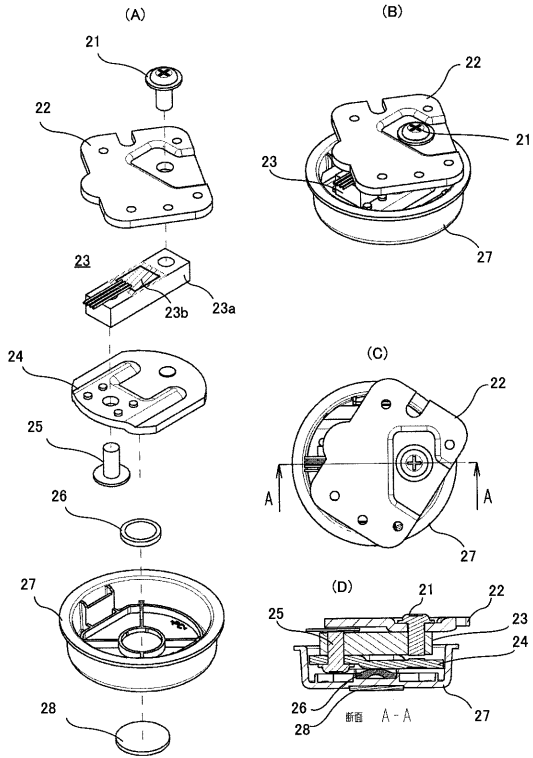
【図2】



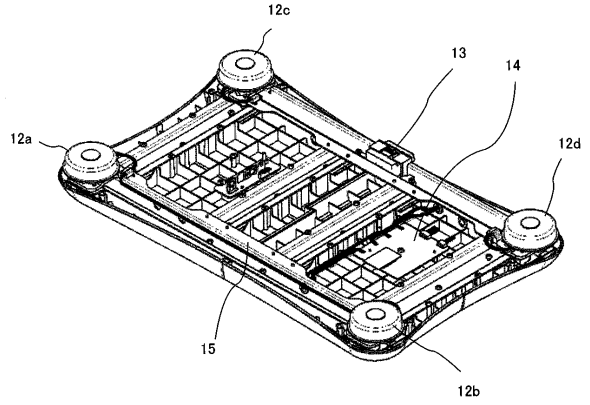
【図3】



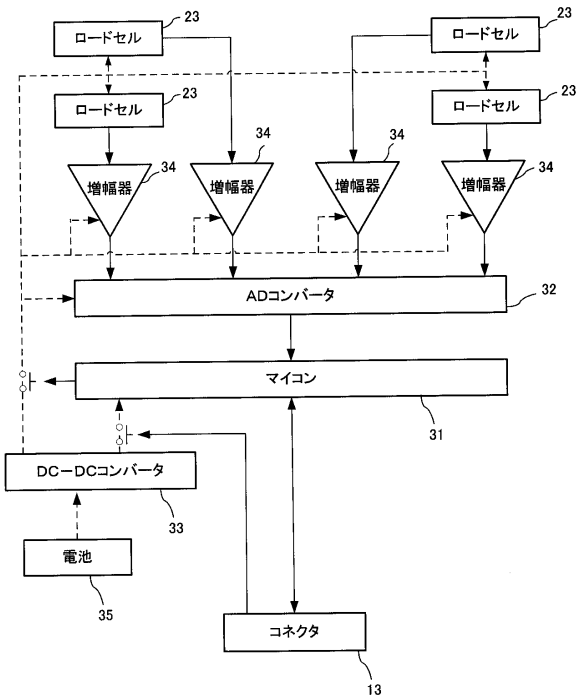
【図4】



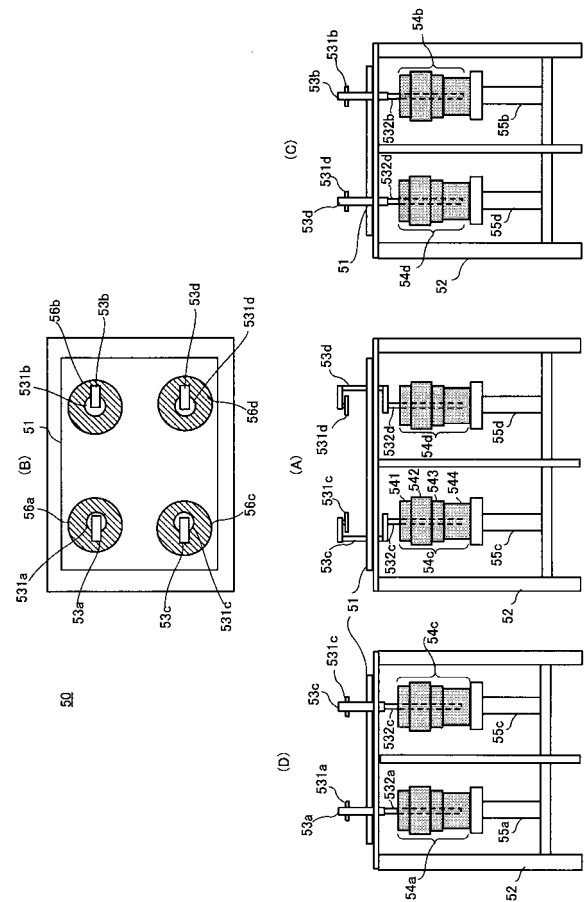
【図5】



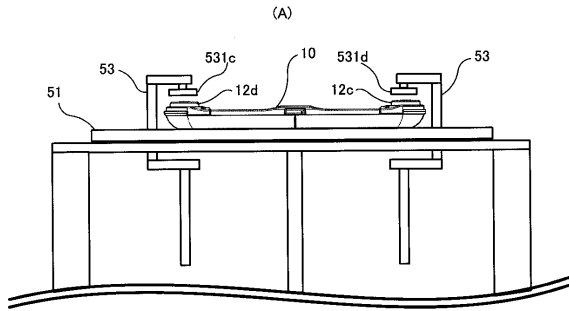
【図6】



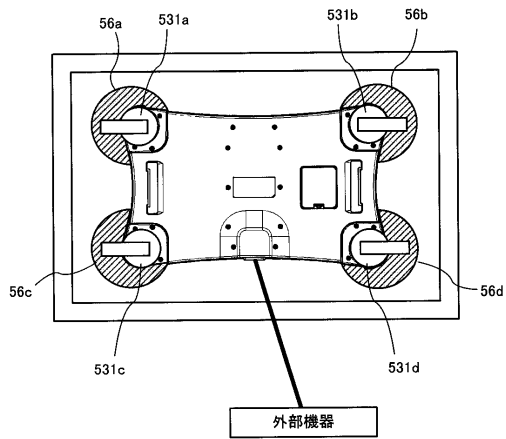
【図7】



【図8】



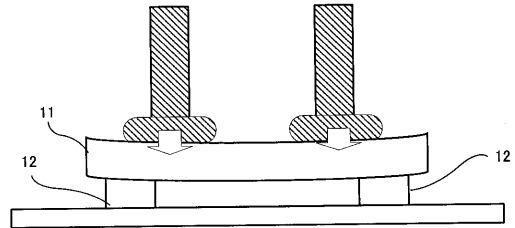
(B)



【図9】

	0kg	17kg	34kg	...
荷重センサ部12a	0.02	1.01	2.03	...
荷重センサ部12b	0.03	1.00	2.02	...
荷重センサ部12c	0.02	1.02	2.00	...
荷重センサ部12d	0.01	0.98	1.99	...

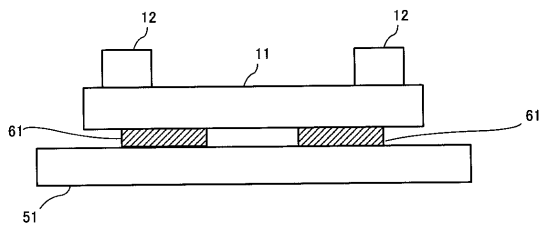
【図10】



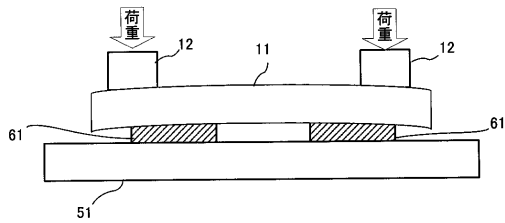
【図11】



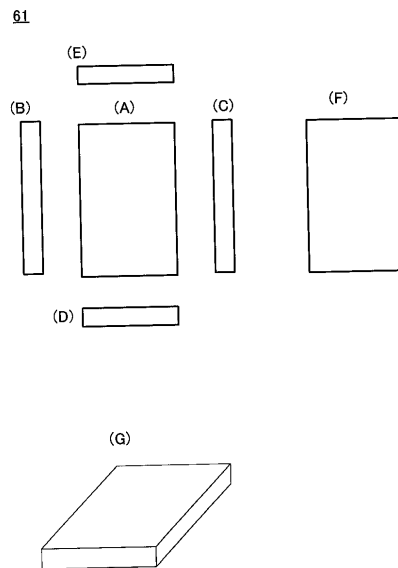
【図12】



【図13】



【図14】



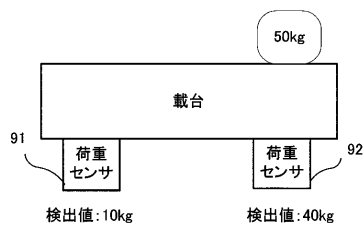
【図15】

サンプルNo	34kg	68kg	102kg	136kg
1.000	33.761	67.666	101.585	135.558
2.000	33.777	67.642	101.571	135.527
3.000	33.853	67.757	101.653	135.547
4.000	33.785	67.636	101.518	135.439
5.000	33.785	67.646	101.515	135.446
6.000	33.857	67.714	101.605	135.501
7.000	33.835	67.726	101.587	135.516
8.000	33.834	67.784	101.689	135.651
9.000	33.832	67.696	101.525	135.388
10.000	33.771	67.651	101.504	135.385
MAX	33.857	67.784	101.689	135.651
MIN	33.761	67.636	101.504	135.385
AVE	33.809	67.692	101.575	135.496
基準との差	-0.191	-0.308	-0.425	-0.504

【図16】

サンプルNo	34kg	68kg	102kg	136kg
1.000	33.980	68.041	102.072	136.193
2.000	33.974	68.023	102.071	136.188
3.000	33.989	68.085	102.156	136.285
4.000	33.998	68.033	102.067	136.092
5.000	33.933	68.009	101.995	136.060
6.000	34.069	68.134	102.172	136.249
7.000	33.962	67.995	102.015	136.064
8.000	33.959	68.013	102.006	136.057
9.000	33.949	67.941	101.978	136.097
10.000	33.916	67.943	101.964	136.048
MAX	34.069	68.134	102.172	136.285
MIN	33.916	67.941	101.964	136.048
AVE	33.973	68.022	102.050	136.133
基準との差	-0.027	-0.022	-0.049	-0.133

【図17】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 梅川 雅彦  
大阪府八尾市北久宝寺1 - 4 - 33 ホシデン株式会社内
- (72)発明者 市川 隆次  
大阪府八尾市北久宝寺1 - 4 - 33 ホシデン株式会社内
- (72)発明者 森 剛史  
大阪府八尾市北久宝寺1 - 4 - 33 ホシデン株式会社内
- (72)発明者 竹田 和宏  
大阪府八尾市北久宝寺1 - 4 - 33 ホシデン株式会社内

審査官 石井 哲

- (56)参考文献 特開平02 - 238327 (JP, A)  
登録実用新案第3128216 (JP, U)  
特開2006 - 284539 (JP, A)  
特開平08 - 043182 (JP, A)  
特開2001 - 153749 (JP, A)  
実開昭63 - 174027 (JP, U)  
特開2005 - 274541 (JP, A)  
特開2003 - 166181 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G01G 23/01