

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2006-239237
(P2006-239237A)

(43) 公開日 平成18年9月14日 (2006.9.14)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/05 (2006.01)	A 6 1 B 5/05 B	4 C 0 2 7
G 0 1 D 7/00 (2006.01)	G 0 1 D 7/00 3 O 2 P	4 C 0 3 8
G 0 1 G 23/36 (2006.01)	G 0 1 G 23/36 D	
A 6 1 B 5/107 (2006.01)	A 6 1 B 5/10 3 O 0 G	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2005-61123 (P2005-61123)	(71) 出願人	000133179 株式会社タニタ
(22) 出願日	平成17年3月4日 (2005.3.4)		東京都板橋区前野町1丁目14番2号
		(74) 代理人	100082005 弁理士 熊倉 禎男
		(74) 代理人	100067013 弁理士 大塚 文昭
		(74) 代理人	100086771 弁理士 西島 孝喜
		(74) 代理人	100109070 弁理士 須田 洋之
		(72) 発明者	宮下 雄一 東京都板橋区前野町1丁目14番2号 株式会社タニタ内

最終頁に続く

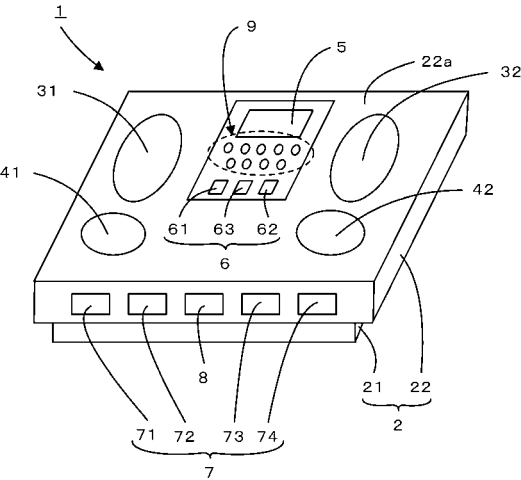
(54) 【発明の名称】 生体測定装置

(57) 【要約】

【課題】生体データの表示に関する混乱や操作の煩雑さを招くことのない生体測定装置を、できるだけ低コストで提供可能とすること。

【解決手段】本発明の生体測定装置は、使用者の複数種類の生体データを測定するデータ測定手段と、測定された複数種類の生体データの一つを選択するデータ選択手段と、選択された生体データを表示するデータ表示手段とを備えてなる生体測定装置であって、前記複数種類の生体データに対応する複数の発光体と、この複数の発光体のうち前記データ選択手段で選択された生体データに対応する発光体を発光させる発光制御手段とを更に備えてなる。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

使用者の複数種類の生体データを測定するデータ測定手段と、測定された複数種類の生体データのの一つを選択するデータ選択手段と、選択された生体データを表示するデータ表示手段とを備えてなる生体測定装置であって、
前記複数種類の生体データに対応する複数の発光体と、この複数の発光体のうち前記データ選択手段で選択された生体データに対応する発光体を発光させる発光制御手段とを更に備えてなることを特徴とする生体測定装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の生体測定装置であって、前記複数の発光体のそれぞれが、当該発光体に対応する生体データを表す文字又は記号が記された透過性のカバーで覆われていることを特徴とする生体測定装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の生体測定装置であって、前記データ選択手段が、複数種類の生体データのそれぞれを一定時間ごとに順次自動的に選択する自動データ選択手段と、複数種類の生体データのの一つを使用者の選択操作に従って選択する任意データ選択手段とを含み、前記発光制御手段が、生体データの選択が前記自動データ選択手段で行われた場合における前記発光体の発光形態と、生体データの選択が前記任意データ選択手段で行われた場合における前記発光体の発光形態とを、互いに異なるものとすることを特徴とする生体測定装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 に記載の生体測定装置であって、前記データ測定手段で測定された複数種類の生体データを記憶するデータ記憶手段を更に備え、前記データ選択手段が、前記データ測定手段で測定された最新の生体データのの一つを選択する最新データ選択手段と、前記データ記憶手段に記憶された過去の生体データのの一つを選択する過去データ選択手段とを含み、前記発光制御手段が、生体データの選択が前記最新データ選択手段で行われた場合における前記発光体の発光形態と、生体データの選択が前記過去データ選択手段で行われた場合における前記発光体の発光形態とを、互いに異なるものとすることを特徴とする生体測定装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 に記載の生体測定装置であって、前記データ測定手段には、少なくとも使用者の身長データを入力するための入力キーと、使用者の体重データを測定するための重量センサと、使用者の両足間のインピーダンスデータを測定するための電極及び電気回路とが含まれており、前記複数種類の生体データは、少なくともこれら身長データと体重データとインピーダンスデータとに基づいて算出される使用者の身体組成に関する複数の指標値であることを特徴とする生体測定装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、使用者の生体データを測定する生体測定装置に関し、より詳しくは、使用者の複数種類の生体データを測定するデータ測定手段と、測定された複数種類の生体データのの一つを選択するデータ選択手段と、選択された生体データを表示するデータ表示手段とを備えてなる生体測定装置に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

使用者の体重や体脂肪率といった複数種類の生体データを測定するための装置が広く知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。特に最近の生体測定装置においては、測定可能な生体データの種類、項目は増加の一途を辿り、体重や体脂肪率のみならず、内臓脂肪面積、体水分率、筋肉量、骨量、基礎代謝量等の生体データを測定することが可能となっている。

50

【 0 0 0 3 】

測定される生体データの種類が増加すると、生体測定装置に搭載された液晶画面等のデータ表示手段では、全ての測定結果を同時に表示しきれないことがある。そこで、測定された生体データのそれぞれを、一定時間ごとに順次自動的に選択して表示する生体測定装置や、使用者の選択操作に従って表示する生体測定装置が開発されてきた。特に、後者の生体測定装置の中には、各測定項目に対応したキースイッチが用意され、使用者が任意のキースイッチを押下すると、当該キースイッチに対応した生体データが液晶画面に表示されるように構成されたものもある（例えば、特許文献2参照。）。これにより、使用者は、表示させるべき生体データを直接的に選択できるものである。

【 0 0 0 4 】

【特許文献1】特公平5 - 4 9 0 5 0 号公報

【特許文献2】特願2 0 0 4 - 4 8 4 0 6 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

複数種類の生体データを測定可能な従来の生体測定装置のうち、測定結果が順次自動的に選択されて（切替えられて）表示されるタイプの装置では、生体データの種類の増加に伴って表示の切替え回数が増加すると、その時々で何のデータが表示されているのか判り難くなることがある。即ち、多くの場合、液晶画面には、測定結果たる生体データの数値及び単位が表示されるのみであるから、例えば、体重（k g）、体脂肪量（k g）、筋肉量（k g）、骨量（k g）のように、同じ単位のデータ表示がいくつも連続したような場合は、今現在の数値がどの生体データを表しているのか、混乱を来し易い。もちろん、斯かる混乱は、生体データを表す文字や記号を液晶画面に同時に表示することで一応は解消し得るものであり、現にそのようなデータ表示を採用した生体測定装置もあるが、液晶画面の中でそのような文字や記号のために割くことのできるスペースには限りがあり、これを克服しようとするれば液晶画面そのものを大型化せざるを得ず、結果として装置全体のコストを増大させてしまいかねない。

【 0 0 0 6 】

一方、測定結果を使用者の選択操作に従って表示するタイプの生体測定装置では、表示すべき生体データを使用者が任意に切替えて選択するわけであるから、上述の如き混乱は生じ難くなる。しかしながら、表示項目の選択（切替え）のために1つか2つのキースイッチが用意されているような装置においては、使用者は、当該キースイッチを何回押下すれば所望の生体データに至るのか、或いは、今現在までにキースイッチを何回押下したか、といったことを考えながら選択操作をしなければならず、操作自体の煩雑さは否めない。また、各測定項目に対応したキースイッチが用意された装置では、表示させるべき生体データを直接的に選択可能ではあるものの、装置本体には生体データの種類と同数のキースイッチが並ぶこととなり、使用者は、これらのキースイッチの中から所望の生体データに対応したキースイッチを選ばなければならない。生体データの種類（キースイッチの数）が3つ、4つのうちであれば兎も角も、これが5つ、6つと増え、更に7つ、8つ、9つと増加した場合には、キースイッチの選択自体が煩雑で、混乱を来し易いものとなりかねない。

【 0 0 0 7 】

従って、本発明は、使用者の複数種類の生体データを測定するデータ測定手段と、測定された複数種類の生体データのの一つを選択するデータ選択手段と、選択された生体データを表示するデータ表示手段とを備えてなる従来の生体測定装置において、上述の如き生体データの表示に関する混乱や操作の煩雑さを招くことのない生体測定装置を、できるだけ低コストで提供可能とすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明の生体測定装置は、使用者の複数種類の生体データを測定するデータ測定手段と、

10

20

30

40

50

測定された複数種類の生体データの一つを選択するデータ選択手段と、選択された生体データを表示するデータ表示手段とを備えてなる生体測定装置であって、前記複数種類の生体データに対応する複数の発光体と、この複数の発光体のうち前記データ選択手段で選択された生体データに対応する発光体を発光させる発光制御手段とを更に備えてなるものである。

【0009】

ここで、前記複数の発光体のそれぞれは、当該発光体に対応する生体データを表す文字又は記号が記された透過性のカバーで覆われているものとする。

【0010】

更に、本発明の生体測定装置では、前記データ選択手段が、複数種類の生体データのそれぞれを一定時間ごとに順次自動的に選択する自動データ選択手段と、複数種類の生体データの一つを使用者の選択操作に従って選択する任意データ選択手段とを含み、前記発光制御手段が、生体データの選択が前記自動データ選択手段で行われた場合における前記発光体の発光形態と、生体データの選択が前記任意データ選択手段で行われた場合における前記発光体の発光形態とを、互いに異ならせるものとする。

【0011】

また、本発明の生体測定装置では、前記データ測定手段で測定された複数種類の生体データを記憶するデータ記憶手段を更に備え、前記データ選択手段が、前記データ測定手段で測定された最新の生体データの一つを選択する最新データ選択手段と、前記データ記憶手段に記憶された過去の生体データの一つを選択する過去データ選択手段とを含み、前記発光制御手段が、生体データの選択が前記最新データ選択手段で行われた場合における前記発光体の発光形態と、生体データの選択が前記過去データ選択手段で行われた場合における前記発光体の発光形態とを、互いに異ならせるものとする。

【0012】

そして、本発明の生体測定装置では、前記データ測定手段には、少なくとも使用者の身長データを入力するための入力キーと、使用者の体重データを測定するための重量センサと、使用者の両足間のインピーダンスデータを測定するための電極及び電気回路とが含まれており、前記複数種類の生体データは、少なくともこれら身長データと体重データとインピーダンスデータとに基づいて算出される使用者の身体組成に関する複数の指標値であるものとする。

【発明の効果】

【0013】

本発明の生体測定装置であれば、データ選択手段で選択された生体データがデータ表示手段に表示される際、当該生体データに対応した発光体が、発光制御手段によって発光させられる。この結果、使用者は、今現在データ表示手段に表示されている生体データが何であるかということ、何ら混乱することなく容易に認識し得る。また、斯かる発光体を用いることによって、データ表示手段において生体データを表す文字や記号の表示を省略し、又は完全に省略しないまでも簡略なものとすることができ、従って、データ表示手段の大型化やこれに伴う生体測定装置全体のコスト増加を抑制することができる。

【0014】

本発明の生体測定装置においては、それぞれの発光体がどの生体データに対応するものであるのかを明らかにするため、例えば各発光体の近傍に対応する生体データを表す文字や記号を付しておくことができる。とりわけ、複数の発光体のそれぞれを、それぞれに対応する生体データを表す文字や記号が記された透過性のカバーで覆った場合には、視認性が良く、且つ、装置全体のデザインを見栄えの良いものとすることができる。

【0015】

更に、本発明の生体測定装置において、データ表示手段に表示される生体データの選択が、一定時間ごとに順次自動的に選択を行う自動データ選択手段と使用者の選択操作に従って選択を行う任意データ選択手段との両方で行われるような場合には、それぞれの場合における発光体の発光形態を異ならせることで、現在の表示状態の違い、即ち、切替えは自

動的に行われるのか、又は切替えには使用者自身の操作が必要であるのかといった違いについても、使用者に容易に認識させることが可能となり、使用者の利便性が向上する。

【0016】

また、本発明の生体測定装置において、測定された生体データを記憶するデータ記憶手段が更に備えられ、且つ、データ表示手段に表示される生体データの選択が、最新の生体データのの一つを選択する最新データ選択手段と過去の生体データのの一つを選択する過去データ選択手段との両方で行われるような場合には、それぞれの場合における発光体の発光形態を異ならせることで、現在の表示状態の違い、即ち、測定したばかりの生体データが表示されているのか、過去に測定した生体データが表示されているのかといった違いについても、使用者に容易に認識させることが可能となり、使用者の利便性が向上する。

10

【0017】

そして、本発明の生体測定装置は、少なくとも使用者の身長データを入力するための入力キーと、使用者の体重データを測定するための重量センサと、使用者の両足間のインピーダンスデータを測定するための電極及び電気回路とをデータ測定手段とし、少なくともこれら身長データと体重データとインピーダンスデータとに基づいて算出される使用者の身体組成に関する複数の指標値をこの装置で測定される複数種類の生体データとすることで、使用者の身体組成を測定する装置として実現することが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

本発明の生体測定装置は、使用者の複数種類の生体データを測定するデータ測定手段と、測定された複数種類の生体データのの一つを選択するデータ選択手段と、選択された生体データを表示するデータ表示手段とを備えてなる生体測定装置であって、前記複数種類の生体データに対応する複数の発光体と、この複数の発光体のうち前記データ選択手段で選択された生体データに対応する発光体を発光させる発光制御手段とを更に備えてなるものとする。

20

【0019】

ここで、前記複数の発光体のそれぞれは、当該発光体に対応する生体データを表す文字又は記号が記された透過性のカバーで覆われていることが望ましい。

【0020】

更に、本発明の生体測定装置では、前記データ選択手段が、複数種類の生体データのそれぞれを一定時間ごとに順次自動的に選択する自動データ選択手段と、複数種類の生体データのの一つを使用者の選択操作に従って選択する任意データ選択手段とを含み、前記発光制御手段が、生体データの選択が前記自動データ選択手段で行われた場合における前記発光体の発光形態と、生体データの選択が前記任意データ選択手段で行われた場合における前記発光体の発光形態とを、互いに異ならせるものであることが望ましい。

30

【0021】

また、本発明の生体測定装置では、前記データ測定手段で測定された複数種類の生体データを記憶するデータ記憶手段を更に備え、前記データ選択手段が、前記データ測定手段で測定された最新の生体データのの一つを選択する最新データ選択手段と、前記データ記憶手段に記憶された過去の生体データのの一つを選択する過去データ選択手段とを含み、前記発光制御手段が、生体データの選択が前記最新データ選択手段で行われた場合における前記発光体の発光形態と、生体データの選択が前記過去データ選択手段で行われた場合における前記発光体の発光形態とを、互いに異ならせるものであることが望ましい。

40

【0022】

そして、本発明の生体測定装置では、前記データ測定手段には、少なくとも使用者の身長データを入力するための入力キーと、使用者の体重データを測定するための重量センサと、使用者の両足間のインピーダンスデータを測定するための電極及び電気回路とが含まれており、前記複数種類の生体データは、少なくともこれら身長データと体重データとインピーダンスデータとに基づいて算出される使用者の身体組成に関する複数の指標値であることが望ましい。

50

【実施例】

【0023】

以下、本発明の好適な実施例を、図面を参照して説明する。図1は、本発明の実施例たる生体測定装置1の外観図である。図2は、この生体測定装置1に内蔵された電気回路構成の概要を示すブロック図である。図3は、この生体測定装置1で実行される個人データ登録処理のフローチャートである。図4は、この生体測定装置1で実行される生体データ測定処理のフローチャートである。図5は、この生体測定装置1で実行される最新生体データ表示処理のフローチャートである。図6は、この生体測定装置1で実行される過去生体データ表示処理のフローチャートである。図7は、この生体測定装置1に搭載された液晶画面の表示例及び発光体の発光例を説明するための図である。

10

【0024】

この生体測定装置1（以下、単に「装置1」と略称する。）は、使用者の年齢データと性別データと身長データと体重データと両足間の生体電気インピーダンスデータとを利用して使用者の体脂肪率、体水分率、筋肉量、基礎代謝量、骨量といった身体組成データを算出し得るように構成された公知の所謂体組成計を改良したもので、更にこれらの各データに基づいて使用者の内臓脂肪レベル、体型レベル、代謝年齢といった生体指標データを算出し得るものである。尚、この実施例の説明においては、上述した年齢データと性別データと身長データとを個人データと総称し、体重データと5つの身体組成データと3つの生体指標データとからなる計9つのデータを生体データと総称する。

【0025】

20

図1に示すように、装置1の本体2は基台21とこの基台21に載置された載台22とから構成されており、載台22の上面22aには、使用者の左右の足裏間に交流電流を流すための通電電極31、32と、このときに左右の足裏間に生じる電圧（電位差）を測定するための測定電極41、42と、個人データや生体データの表示に用いる液晶画面5と、使用者が個人データを入力するための入力装置6とが配設されている。

【0026】

ここで、入力装置6は、液晶画面5に表示されるデータの選択操作や決定操作に用いるアップキー61、ダウンキー62及びセットキー63とを含んでいる。また、本体2の側面には、既に登録済みの個人データがある場合にこれと呼出するための4つのフットキー71、72、73、74からなるフットキー7と、電源遮断用のフットキー8とが配設されている。尚、セットキー63とフットキー71～74とは、それぞれが電源投入キーを兼ねている。更に、図1において破線で囲んだように、載台22の上面22aには、液晶画面5と入力装置6との間に挟まれるようにして、後述する9つのLED（発光ダイオード）91、92、93、94、95、96、97、98、99からなる発光体9が配設されている。

30

【0027】

また、図2に示すように、この装置1の内部には、通電電極31、32に接続された電流供給回路11と、測定電極41、42に接続された電圧測定回路12と、荷重に応じた電圧を出力することにより使用者の体重データを測定するための重量センサ13と、これら電圧測定回路12及び重量センサ13からの電圧信号をデジタル変換するA/D変換器14と、液晶画面5、入力装置6、フットキー7、電源キー8及び発光体9（LED91～99）に接続された入出力回路15と、入力された個人データと測定された生体データとを記憶させるための記憶装置16と、電池を含む電源装置17と、これら電流供給回路11、A/D変換器14、入出力回路15、記憶装置16及び電源装置17に電氣的に接続された制御装置10とが配設されている。

40

【0028】

このような構成において、制御装置10は、公知の演算素子（CPU）を含み、内蔵時計によって常に現在日時を更新しつつ、記憶装置16に予め記憶された制御プログラムを実行することにより、入力装置6からの個人データの入力を受付ける処理、重量センサ13を用いて体重データを測定する処理、通電電極31、32に交流電流を供給する処理、こ

50

の電流値と測定電極 4 1、4 2 で検出される電圧値とに基づいて使用者の生体電気インピーダンスを算出する処理、この生体電気インピーダンスと入力装置 6 で入力された個人データと重量センサ 1 3 で測定された体重データとから身体組成データ及び生体指標データを算出する処理、入力された個人データ及び測定された生体データを液晶画面 5 に表示させ、及び記憶装置 1 6 に記憶させる処理等、各種の制御処理を実行し、以って使用者の生体データを測定するものである。

【 0 0 2 9 】

特に、本発明の実施例たる装置 1 では、発光体 9 (L E D 9 1 ~ 9 9) のそれぞれがこの装置 1 で測定される 9 種類の生体データのそれぞれに対応しており、各生体データを順次自動的に又は使用者の選択操作に従って液晶画面 5 に表示させると共に、この生体データ 10 に対応する発光体 9 を発光させる制御処理が実行される。以下、これらの制御処理について、図 3 から図 7 までを参照して説明する。

【 0 0 3 0 】

図 3 のフローチャートは、使用者がこの装置 1 を初めて使用するときなど、個人データの登録を行う際の処理を示す。使用者がセットキー 6 3 を押下してこの装置 1 を起動すると、この登録処理が実行される。

【 0 0 3 1 】

ステップ S 1 では、使用者の個人番号が決定される。液晶画面 5 に、個人番号として 1 ~ 4 の 4 つの数字が表示されるので、使用者は、アップキー 6 1、ダウンキー 6 2 を用いて任意の 1 つを自身の個人番号として選択し、セットキー 6 3 により決定する。次いで、ステップ S 2 では、選択された個人番号に対して既に個人データの登録がなされているかどうかの確認が行われる。登録済みの場合はステップ S 3 に進み、未登録の場合はステップ S 4 に進む。ステップ S 3 では、液晶画面 5 に再登録を行うかどうかの選択肢が表示され、使用者が再登録を行う旨の選択肢を選んだ場合はステップ S 4 に進むが、再登録を行わない旨の選択肢を選んだ場合はこの登録処理は終了され、電源は自動的に遮断される。 20

【 0 0 3 2 】

ステップ S 4 では、使用者の生年月日が入力される。液晶画面 5 には、年、月、日を表す数字が表示され、使用者がアップキー 6 1、ダウンキー 6 2 を用いてそれぞれの数字を増減させて自身の生年月日に合わせ、セットキー 6 3 により決定する。制御装置 1 0 では、入力された生年月日と内蔵時計が示す現在の年月日との比較により、使用者の年齢データ 30 が算出される。次いで、ステップ S 5 では、使用者の性別データが入力される。液晶画面 5 には男女の選択肢が表示され、使用者がアップキー 6 1、ダウンキー 6 2 を用いて自身の性別を選択し、セットキー 6 3 により決定する。次いで、ステップ S 6 では、使用者の身長データが入力される。液晶画面 5 には身長を表す数字が表示され、使用者がアップキー 6 1、ダウンキー 6 2 を用いてこの数字を増減させて自身の身長に合わせ、セットキー 6 3 により決定する。

【 0 0 3 3 】

ステップ S 7 では、ステップ S 1 で選択された個人番号とステップ S 4 から S 6 までで入力された個人データとがセットで記憶装置 1 6 に保存される。以上により、個人データの登録処理は全て終了となり、その後所定時間（例えば、10 秒程度）が経過すると電源が自動的に遮断される。この所定時間中、入力された個人データを液晶画面 5 に表示して使用者の確認に供しても良い。また、もちろん、電源の遮断は、使用者が電源遮断キー 8 を押下して電源を遮断しても良い。 40

【 0 0 3 4 】

図 4 のフローチャートは、使用者がこの装置 1 を使用して自身の身体組成や生体指標といった生体データを測定する際の処理を示す。使用者が、自身の個人データが登録された個人番号に対応するフットキー 7 (7 1 から 7 4 の何れか) を押下してこの装置 1 を起動すると、この測定処理が実行される。

【 0 0 3 5 】

ステップ S 1 1 では、押下されたフットキー 7 に対応した個人データが登録済みであるか 50

否かの確認が行われる。登録済みであればステップ S 1 2 に進んで当該個人データが読み込まれ、その後ステップ S 1 3 に進む。一方、未登録の場合には、この測定処理は終了される。尚、この終了に際しては、個人データが未登録である旨を液晶画面 5 に所定時間だけ表示させて使用者にその登録を促すようにしても良く、或いは、図 3 のステップ S 4 に移動するようにしても良い。

【0036】

ステップ S 1 3 では、セットキー 6 3 が押下されたか否かが確認される。この時点でセットキー 6 3 が押下された場合、制御装置 1 0 は、後述するステップ S 1 7 に進み、個人番号に対応して保存されている過去の生体データの表示処理を実行する。一方、セットキー 6 3 が押下されることなく重量センサ 1 3 が荷重を検出した場合には、ステップ S 1 4 に進んで生体データの測定処理を実行する。 10

【0037】

ステップ S 1 4 では、使用者の体重データと両足間の生体電気インピーダンスデータとが測定される。即ち、使用者が、左足裏を通電電極 3 1 及び測定電極 4 1 に、右足裏を通電電極 3 1 及び測定電極 4 1 に、それぞれ接触させて載台 2 2 の上面 2 2 a に立つと、重量センサ 1 3 で検出される荷重が使用者の体重データとして測定される。また、通電電極 3 1、3 2 を介して左右の足裏間に交流電流が供給され、且つ、測定電極 4 1、4 2 を介して左右の足裏間の電圧（電位差）が測定されて、これら電流値と電圧値とから両足間の生体電気インピーダンスが算出される。尚、抵抗値が既知で且つ異なる複数の基準抵抗を身体に対して直列又は並列となるように電気回路中に配設しておき、各抵抗に起因して生じる電位差を両足間に生じる電位差と共に取得し、取得された各電位差と基準抵抗の抵抗値との比率に基づいて被測定者の生体電気インピーダンスを算出することも可能であり、この場合は身体に供給される電流値が不明であってもインピーダンスデータを取得することができる。 20

【0038】

次いで、ステップ S 1 5 では、使用者の個人データとして登録済みの年齢データ、性別データ及び身長データと、ステップ S 1 4 で測定された体重データ及び生体電気インピーダンスデータとに基づいて、体脂肪率、体水分率、筋肉量、基礎代謝量、骨量といった身体組成データと、内臓脂肪レベル、体型レベル、代謝年齢といった生体指標データとが算出される。また、これら身体組成データ及び生体指標データとステップ S 1 4 で測定された体重データとからなる生体データが、使用者の個人番号に対応して記憶装置 1 6 に保存される。尚、これら身体組成データ及び生体指標データのそれぞれは、各データの算出用に予め作成され記憶装置 1 6 に記憶された個別の算定式に従って算出されるものである。多くの場合、各算定式は、上述した個人データと体重データとインピーダンスデータの全部又は一部をパラメータとして構成されているが、特に基本的な生体データである体脂肪や体水分の算定式においては、少なくとも身長データと体重データとインピーダンスデータとがパラメータとして組込まれている。このような算定式を用いた生体データの測定処理は、従来公知の身体組成計における生体データの測定処理と同様であり、また本発明の要旨に直接的に関係するものではないので、これ以上の詳細説明は割愛する。 30

【0039】

次いで、ステップ S 1 6 では、ステップ S 1 4 及び S 1 5 で測定された最新の生体データが液晶画面 5 に表示されると共に、発光体 9 が発光させられる。このステップ S 1 6 における処理については、図 5 のフローチャートを参照して説明する。 40

【0040】

ステップ S 1 6 1 では、生体データの表示時間を管理するタイマがリセットされる。これにより、このタイマは、この最新生体データ表示処理が開始された時点からの経過時間を計時することとなる。尚、斯かるタイマは、制御装置 1 0 の内蔵時計を利用するものである。

【0041】

次いで、ステップ S 1 6 2 では、初期値が 1 に設定されると共に後述するステップ S 1 7 50

0で1ずつ増加する(但し、9の後は1に戻る。)ようにプログラムされた指定番号Xと、初期値が1に設定されると共に後述するステップS169で1増加するようにプログラムされた指定番号Yとに従って、液晶画面5への生体データの表示と発光体9の発光とが行われる。

【0042】

ここで、指定番号Xは、表示させるべき生体データと発光させるべき発光体9とを決定するためのパラメータである。即ち、この装置1で測定される9種類の生体データと、この装置1に組み込まれた9つのLED91~99とには、それぞれ1から9までの指定番号が予め付されており、制御装置10は、指定番号Xの現在値に従って、当該数値が付された生体データを選択して液晶画面5に表示させると共に、当該数値が付された発光体9を選択してこれを発光させるものである。

10

【0043】

また、指定番号Yは、発光体9の発光形態を決定するためのパラメータである。即ち、この装置1では、最新の生体データを表示する場合における発光体9の発光形態として「点灯」と「中速度の点滅」との2種類の発光パターンが用意されており、それぞれの発光パターンについて指定番号1と2とが付されている。そして、制御装置10は、指定番号Yの現在値に従って、当該数値が付された発光パターンで発光体9を発光させるものである。

【0044】

次いで、ステップS163では、アップキー61又はダウンキー62が押下されたか否かが確認される。アップキー61もダウンキー62も押下されない場合には、ステップS164に進んで一定時間ごとの自動的なデータ選択に基づく生体データの表示処理及び発光体9の発光処理を実行することになる。一方、アップキー61又はダウンキー62が押下された場合は、後述するステップS167に進んで使用者の選択操作に従った生体データの表示処理及び発光体9の発光処理を実行することになる。

20

【0045】

ステップS164では、発光パターンに関する指定番号Yの値が2であるかどうかの確認が行われる。Y=2となっている場合は、この後のステップS165を飛ばしてステップS166に進むが、Y=2ではない場合(即ち、Y=1の場合)には、ステップS165に進む。

30

【0046】

ここで、指定番号Yは、初期値が1で、ステップS163でアップキー61又はダウンキー62が押下された場合に進むことになる後述のステップS169において1増加されるものである。従って、使用者がアップキー61又はダウンキー62を一度も押下していない場合には、Y=1(Y<2)であるから、ステップS165に進むこととなる。一方、使用者がアップキー61又はダウンキー62を一度でも押下すると、後述の如くステップS169でY=2となり、その後は常にステップS165を飛ばしてステップS166に進むこととなる。

【0047】

ステップS165では、ステップS161におけるタイマリセットから3×秒が経過しているかどうかを確認され、3×秒経過している場合は後述するステップS170に進んで指定番号Xを1増加させた後にステップS166に進むが、未経過の場合はステップS170を経由することなくステップS166に進む。また、ステップS166では、ステップS161又は後述するステップS167におけるタイマリセットから30秒が経過しているかどうかを確認され、30秒経過している場合はこの生体データ表示処理を全て終了するが、未経過の場合はステップS162に戻る。

40

【0048】

ここで、ステップS165における3×秒のxには、基本的には指定番号Xと同じ数値が代入されるものである。即ち、例えば指定番号X=1の場合はx=1となってステップS161のタイマリセットから3(=3×1)秒経過しているかどうかを確認され、指定番

50

号 $X = 5$ の場合は $x = 5$ となってステップ S 1 6 1 のタイマリセットから 1 5 ($= 3 \times 5$) 秒経過しているかどうかを確認されることとなる。但し、指定番号 X は 9 まで増加すると 1 に戻るようにプログラムされているのに対し、この x については、 $x = 9$ 以降も 1 0、1 1、1 2・・・と順次増加するようにプログラムされている。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 1 6 1 から S 1 6 6 まで及びステップ S 1 7 0 の処理により、一定時間ごとの自動的なデータ選択に基づく生体データの表示処理と発光体 9 の発光処理とが実行されることとなる。即ち、ステップ S 1 6 2 で先ず指定番号 1 の生体データが表示され、その後アップキー 6 1 又はダウンキー 6 2 が押下されることなく 3 秒経過するとステップ S 1 7 0 で $X = 2$ となって指定番号 2 の生体データ表示に切替わり、その後再び 3 秒 (タイマリセットからは $3 \times 2 = 6$ 秒) 経過すると指定番号 3 の生体データ表示に切替わり、更に再び 3 秒 (タイマリセットからは $3 \times 3 = 9$ 秒) 経過すると指定番号 4 の生体データ表示に切替わるといったように、9 種類の生体データのそれぞれが 3 秒ごとに順次自動的に選択されて液晶画面 5 に表示されることとなる。また、この間、選択された生体データと同じ指定番号 X が付された発光体 9 が、指定番号 $Y = 1$ の発光パターンで発光 (点灯) させられることとなる。そして、斯かる表示及び発光処理は、ステップ S 1 6 1 のタイマリセット、即ち、この最新データ表示処理の開始から合計で 3 0 秒間、継続されることとなる。尚、もちろん、これら 3 秒や 3 0 秒という時間については、使用者の利便性を考慮して適宜に設定すれば良い。

10

【 0 0 5 0 】

一方、ステップ S 1 6 3 においてアップキー 6 1 又はダウンキー 6 2 の押下が確認された場合には、ステップ S 1 6 7 に進むこととなる。このステップ S 1 6 7 では、当初ステップ S 1 6 1 でリセットされたタイマが、再びリセットされる。これにより、タイマは、アップキー 6 1 又はダウンキー 6 2 が押下された時点からの経過時間を計時することとなる。

20

【 0 0 5 1 】

次いで、ステップ S 1 6 8 では、発光パターンに関する指定番号 Y の値が 2 であるかどうかの確認が行われる。 $Y = 2$ となっている場合は、この後のステップ S 1 6 9 を飛ばしてステップ S 1 7 0 に進むが、 $Y = 2$ ではない場合 (即ち、 $Y = 1$ の場合) には、ステップ S 1 6 9 に進む。もちろん、指定番号 Y の初期値は 1 であるから、アップキー 6 1 又はダウンキー 6 2 が初めて押下されてこのステップ S 1 6 8 に進んできた場合には、ステップ S 1 6 9 に進むこととなる。

30

【 0 0 5 2 】

ステップ S 1 6 9 では、指定番号 Y の値が 1 増加させられ、 $Y = 2$ となる。この結果、発光体 9 は指定番号 2 の発光パターンで発光 (中速度の点滅) させられることとなる。尚、このステップ S 1 6 9 は、指定番号 $Y = 2$ となった後には、ステップ S 1 6 8 の判定によって常にスキップされるものである。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 1 7 0 では、指定番号 X の値が 1 増加させられる。即ち、現在値が 1 であれば 2 に、2 であれば 3 に変更させられる。尚、前述の通り、この指定番号 X は、9 まで増加した後は再び 1 に戻るようにプログラムされている。そして、このステップ S 1 7 0 の後はステップ S 1 6 6 に進み、ステップ S 1 6 6 では、ステップ S 1 6 7 のタイマリセットから 3 0 秒経過したかどうか、即ち、アップキー 6 1 又はダウンキー 6 2 が押下された時点から 3 0 秒経過したかどうかを確認されることとなる。

40

【 0 0 5 4 】

ステップ S 1 6 3 からステップ S 1 6 7 を経由してステップ S 1 6 6 に至る処理により、使用者の選択操作に従った生体データの表示処理及び発光体 9 の発光処理が実行されることとなる。即ち、アップキー 6 1 又はダウンキー 6 2 の押下という使用者の選択操作に従って指定番号 X (即ち、9 種類の生体データのの一つ) が選択され、このように任意に選択された生体データは、使用者が再び選択操作を行うまで、液晶画面 5 に表示されることと

50

なる。この結果、使用者がアップキー 6 1 又はダウンキー 6 2 を押下するごとに、液晶画面 5 に表示される生体データが切替わるものである。また、この間、選択された生体データと同じ指定番号 X が付された発光体 9 が、指定番号 Y = 2 の発光パターンで発光（中速度の点滅）させられることとなる。そして、斯かる表示及び発光処理は、ステップ S 1 6 7 のタイマリセット、即ち、使用者がアップキー 6 1 又はダウンキー 6 2 を最後に押下した時点から合計で 3 0 秒間、継続されることとなる。尚、生体データの切替えに関し、例えばアップキー 6 1 を押下した場合は指定番号 X を 1 ずつ増加させ、ダウンキー 6 2 を押下した場合は指定番号 X を 1 ずつ減少させるようにプログラムしても良く、そのようなプログラムによれば、押下するキーによって生体データの切替え順序を逆転させることが可能となる。

10

【 0 0 5 5 】

ステップ S 1 6 6 で 3 0 秒経過したことが確認されると、この最新生体データ表示処理は終了し、以って生体データ測定処理全体も終了することとなる。

【 0 0 5 6 】

再び図 4 のフローチャートに戻り、ステップ S 1 3 においてセットキー 6 3 の押下が確認された場合の処理について説明する。この時点におけるセットキー 6 3 の押下は、記憶装置 1 6 に保存されている過去の生体データを表示させるために行われるものである。ステップ S 1 3 においてセットキー 6 3 の押下が確認された場合は、ステップ S 1 7 に進む。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 1 7 では、表示させるべき生体データの測定日が入力される。液晶画面 5 には、年、月、日を表す数字が表示され、使用者がアップキー 6 1、ダウンキー 6 2 を用いてそれぞれの数字を増減させて過去の測定日に合わせ、セットキー 6 3 により決定する。もちろん、測定日に代えて、何日前、何回前といった入力を行うようにすることも可能である。

20

【 0 0 5 8 】

次いで、ステップ S 1 8 では、ステップ S 1 7 で入力された測定日の生体データが記憶装置 1 6 から読み込まれる。該当するデータが保存されていない場合は、その旨を表すエラー表示を行ってこの処理を終了しても良いし、再びステップ S 1 7 に戻るようにしても良い。

【 0 0 5 9 】

次いで、ステップ S 1 9 では、ステップ S 1 8 で読み込まれた過去の生体データが液晶画面 5 に表示されると共に、発光体 9 が発光させられる。このステップ S 1 9 における処理については、図 6 のフローチャートを参照して説明する。尚、図 6 のフローチャートは、図 5 のフローチャートと基本的には同様のものであるので、相違する箇所以外については簡略に説明する。

30

【 0 0 6 0 】

ステップ S 1 9 1 では、ステップ S 1 6 1 と同様にタイマがリセットされる。

【 0 0 6 1 】

次いで、ステップ S 1 9 2 では、ステップ S 1 6 2 と同様に、指定番号 X に従った生体データの表示処理及び発光体 9 の発光処理が行われる。但し、ステップ S 1 6 2 の場合と異なり、表示される生体データ自体は、ステップ S 1 8 で読み込まれた過去の生体データである。また、発光体 9 の発光形態（発光パターン）は、指定番号 Y ではなく、指定番号 Z に従って決定されるものである。この指定番号 Z は、初期値が 1 に設定されると共に後述するステップ S 1 9 9 で 1 増加するようにプログラムされており、Z = 1 の場合は「低速度の点滅」となり、Z = 2 の場合は「高速度の点滅」となる。このように、最新生体データ表示の場合と過去生体データ表示の場合とで異なる発光形態を用意しておき、それぞれの発光形態を決定するための指定番号を異なるものとしておくことで、最新生体データ表示の場合における発光体 9 の発光形態と、過去生体データ表示の場合における発光体 9 の発光形態とが、互いに異なるものとなる。

40

【 0 0 6 2 】

50

次いで、ステップ S 1 9 3 では、ステップ S 1 6 3 と同様にアップキー 6 1 又はダウンキー 6 2 の押下が確認され、押下が確認されない場合はステップ S 1 9 4 に進み、押下が確認された場合はステップ S 1 9 7 に進む。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 1 9 4 では、指定番号 Z が 2 であるかどうかを確認され、Z = 2 であればステップ S 1 9 5 に進み、Z = 2 であればステップ S 1 9 5 を飛ばしてステップ S 1 9 6 に進む。

【 0 0 6 4 】

ステップ S 1 9 5 では、ステップ S 1 6 5 と同様に、ステップ S 1 9 1 のタイマリセットから 3 x 秒が経過しているかどうかの確認が行われ、経過している場合はステップ S 2 0 0 を経由してステップ S 1 9 6 に進み、未経過の場合はステップ S 2 0 0 を経由することなくステップ S 1 9 6 に進む。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 1 9 6 では、ステップ S 1 6 6 と同様に、ステップ S 1 9 1 又は後述するステップ S 1 9 7 のタイマリセットから 3 0 秒が経過しているかどうかの確認が行われ、経過している場合はこの過去生体データ表示処理を終了し、未経過の場合はステップ S 1 9 2 に戻る。

【 0 0 6 6 】

一方、ステップ S 1 9 7 では、ステップ S 1 6 7 と同様にタイマリセットが行われ、その後ステップ S 1 9 8 に進む。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 1 9 8 では、指定番号 Z が 2 であるかどうかを確認され、Z = 2 であればステップ S 1 9 9 に進み、Z = 2 であればステップ S 1 9 9 を飛ばしてステップ S 2 0 0 に進む。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 1 9 9 では、指定番号 Z の値が 1 増加させられ、Z = 2 となる。この結果、発光体 9 は指定番号 2 の発光パターンで発光（高速度の点滅）させられることとなる。

【 0 0 6 9 】

ステップ S 2 0 0 では、ステップ S 1 7 0 と同様に、指定番号 X が 1 増加され、その後ステップ S 1 9 6 に進むものである。そして、ステップ S 1 9 6 で 3 0 秒経過したことが確認されると、この過去生体データ表示処理は終了し、以って生体データ測定処理全体も終了することとなる。

【 0 0 7 0 】

図 7 には、この装置 1 の液晶画面 5 の表示と発光体 9 の発光状態が例示されている。液晶画面 5 の近傍には、9 つの L E D 9 1 ~ 9 9 からなる発光体 9 が配設されている。各 L E D 9 1 ~ 9 9 は、透過性のカバー 9 1 a 、 9 2 a 、 9 3 a 、 9 4 a 、 9 5 a 、 9 6 a 、 9 7 a 、 9 8 a 、 9 9 a で覆われており、各カバー 9 1 a ~ 9 9 a には、対応する生体データを表すマークが付されている。

【 0 0 7 1 】

図 7 (A) には、生体データの一つである体重（指定番号 X = 1 ）の表示例が示されており、液晶画面 5 には体重を表す数値「 7 3 . 1 」とその単位「 k g 」とが表示され、体重を表すマーク（錘マーク）が付されたカバー 9 1 a で覆われた L E D 9 1 が点灯（指定番号 Y = 1 ）している。即ち、この体重は、この時点で測定されたばかりの最新のデータであり、少なくとも 3 秒後には自動的に別の生体データ（指定番号 X = 2 の生体データ）に切替わるものである。

【 0 0 7 2 】

図 7 (B) には、生体データのの一つである体脂肪率（指定番号 X = 2 ）の表示例が示されており、液晶画面 5 には体脂肪率を表す数値「 2 1 . 7 」とその単位「 % 」とが表示され、体脂肪率を表すマーク（人体のシルエットに「 % 」を白抜きで記載したマーク）が付されたカバー 9 2 a で覆われた L E D 9 2 が中速度で点滅している（指定番号 Y = 2 ）。即

10

20

30

40

50

ち、この体脂肪率は、この時点で測定されたばかりの最新のデータであり、使用者がアップキー 61 又はダウンキー 62 を押下しない限り、30 秒間に亘って表示されるものである。

【0073】

図 7 (C) には、生体データのの一つである骨量 (指定番号 X = 8) の表示例が示されており、液晶画面 5 には骨量を表す数値「4.7」とその単位「kg」とが表示され、骨量を表すマーク (人体のシルエットに骨格を白抜きで記載したマーク) が付されたカバー 98a で覆われた LED 98 が低速度で点滅している (指定番号 Z = 1)。即ち、この骨量は、過去のある時点で測定されて記憶装置 16 に保存されていたデータであり、少なくとも 3 秒後には自動的に別の生体データ (指定番号 X = 9 の生体データ) に切替わるものである。

10

【0074】

図 7 (D) には、生体データのの一つである内臓脂肪レベル (指定番号 X = 9) の表示例が示されており、液晶画面 5 には内臓脂肪レベルを表す数値 9 が表示され、内臓脂肪を表すマーク (人体のシルエットに腹部の断面を白抜きで記載したマーク) が付されたカバー 99a で覆われた LED 99 が高速度で点滅している (指定番号 Z = 2)。即ち、この内臓脂肪レベルは、過去のある時点で測定されて記憶装置 16 に保存されていたデータであり、使用者がアップキー 61 又はダウンキー 62 を押下しない限り、30 秒間に亘って表示されるものである。

【0075】

上述のように、この装置 1 においては、主として入力装置 6 と重量センサ 13 と通電電極 31、32 と電流供給回路 11 と測定電極 41、42 と電圧測定回路 12 と制御装置 10 とで構成されるデータ測定手段が、ステップ S4 から S6 まで及びステップ S14 から S15 までの如く使用者の複数種類 (9 種類) の生体データを測定し、主として入力装置 6 と制御手段 10 とで構成されるデータ選択手段が、ステップ S163 から S170 まで又はステップ S193 から S200 までの如く測定された生体データのの一つを選択し、主として液晶画面 5 と制御装置 10 とで構成されるデータ表示手段が、ステップ S162 又は S192 の如く選択された生体データを表示する。そして、特に、主として LED 91 ~ 99 で構成される複数 (9 つ) の発光体 9 が各生体データに対応して配設されており、主として制御装置 10 で構成される発光制御手段が、ステップ S162 又は S192 の如く

20

30

【0076】

また、発光体 9 を構成する LED 91 ~ 99 のそれぞれは、それぞれに対応するマークが付された透過性のカバー 91a ~ 99a で覆われているものである。

【0077】

更に、主として入力装置 6 と制御装置 10 とで構成されるデータ選択手段が、ステップ S165 及び S170 又はステップ S195 及び S200 の如く複数種類の生体データのそれぞれを一定時間 (3 秒) ごとに順次自動的に選択する自動データ選択手段と、ステップ S163 及び S170 又はステップ S193 及び S200 の如く複数種類の生体データのの一つを使用者の選択操作 (アップキー 61 又はダウンキー 62 の押下) に従って選択する任意データ選択手段とを含んでいる。そして、主として制御装置 10 で構成される発光制御手段が、ステップ S162 及び S169 又はステップ S192 及び S199 の如く、生体データの選択が自動データ選択手段で行われた場合における発光体 9 の発光形態 (点灯又は低速度の点滅) と、生体データの選択が任意データ選択手段で行われた場合における発光体 9 の発光形態 (中速度の点滅又は高速度の点滅) とを、互いに異ならせるものである。

40

【0078】

また、主として記憶装置 16 で構成されるデータ記憶手段がステップ S15 の如く測定された複数種類の生体データを記憶しており、主として入力装置 6 と制御装置 10 とで構成されるデータ選択手段が、ステップ S13 及び S16 の如くデータ測定手段で測定された

50

最新の生体データの一つを選択する最新データ選択手段と、ステップ S 1 3 及び S 1 9 の如くデータ記憶手段に記憶された過去の生体データの一つを選択する過去データ選択手段とを含んでいる。そして、主として制御装置 1 0 で構成される発光制御手段が、ステップ S 1 6 2 とステップ S 1 9 2 との如く、生体データの選択が最新データ選択手段で行われた場合における発光体 9 の発光形態（点灯及び中速度の点滅）と、生体データの選択が過去データ選択手段で行われた場合における発光体 9 の発光形態（低速度の点滅及び高速度の点滅）とを、互いに異ならせるものである。

【 0 0 7 9 】

以上、本発明による生体測定装置及びその実施の形態について詳述してきたが、本発明は、実施例の構成に限定されることなく、特許請求の範囲に記載した構成を備える限りにおいて、実施例と共に説明した各種の変形はもちろん、その他様々な変形が可能である。例えば、測定される生体データの種類の種類は 9 種類に限らず、これより多くても少なくても良い。また、発光体は LED に限らず、電球等を用いても良い。また、発光体を覆う透過性のカバーには、生体データを表す文字を記しても良い。また、発光体の発光形態の変更は、点灯、点滅といった発光パターンの変更のみならず、例えば色を変更することによって実現することもできる。更に、生体データのそれぞれに対応した専用の選択キーを備えた生体測定装置に本発明を適用しても良く、この場合には、各生体データに対応する選択キーと発光体とを共通化することも可能である。また、もちろん、本発明は生体電気インピーダンスを利用した所謂体組成計に適用するのみならず、複数種類の生体データを測定する装置（例えば、歩数と消費エネルギーと必要エネルギーとを測定する歩数計等）に広く適用することができるものである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 0 】

【 図 1 】 本発明の実施例たる生体測定装置 1 の外観図

【 図 2 】 生体測定装置 1 に内蔵された電気回路構成の概要を示すブロック図

【 図 3 】 個人データ登録処理のフローチャート

【 図 4 】 生体データ測定処理のフローチャート

【 図 5 】 最新生体データ表示処理のフローチャート

【 図 6 】 過去生体データ表示処理のフローチャート

【 図 7 】 液晶画面の表示例及び発光体の発光例を説明するための図

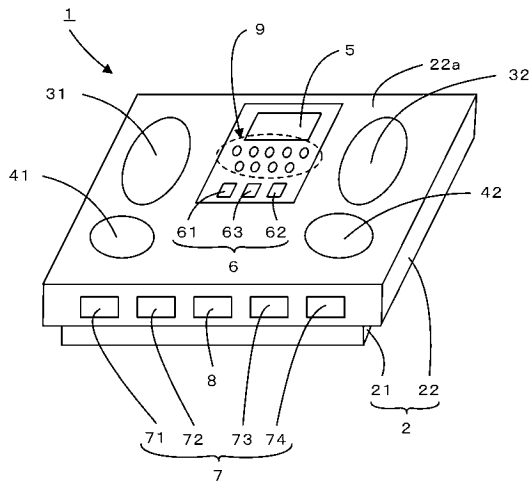
【 符号の説明 】

【 0 0 8 1 】

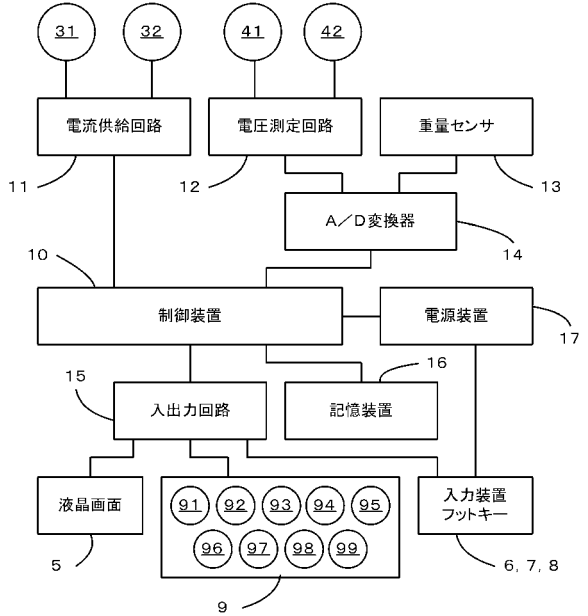
- 1 生体測定装置
- 2 本体
- 2 1 基台
- 2 2 載台
- 2 2 a 上面
- 3 1、3 2 通電電極
- 4 1、4 2 測定電極
- 5 液晶画面
- 6 入力装置
- 6 1 アップキー
- 6 2 ダウンキー
- 6 3 決定キー
- 7 (7 1、7 2、7 3、7 4) フットキー
- 8 電源遮断用フットキー
- 9 発光体
- 9 1、9 2、9 3、9 4、9 5、9 6、9 7、9 8、9 9 発光ダイオード
- 9 1 a、9 2 a、9 3 a、9 4 a、9 5 a、9 6 a、9 7 a、9 8 a、9 9 a 透過性カバー

- 1 0 制御装置
- 1 1 電流供給回路
- 1 2 電圧測定回路
- 1 3 重量センサ
- 1 4 A / D 変換器
- 1 5 入出力回路
- 1 6 記憶装置
- 1 7 電源装置

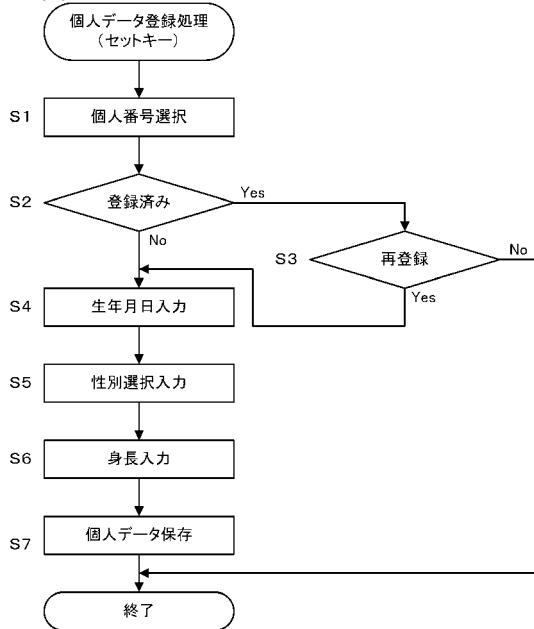
【図 1】



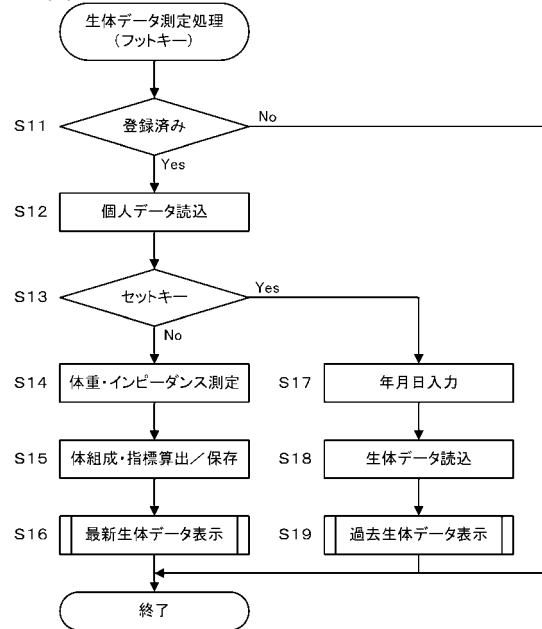
【図 2】



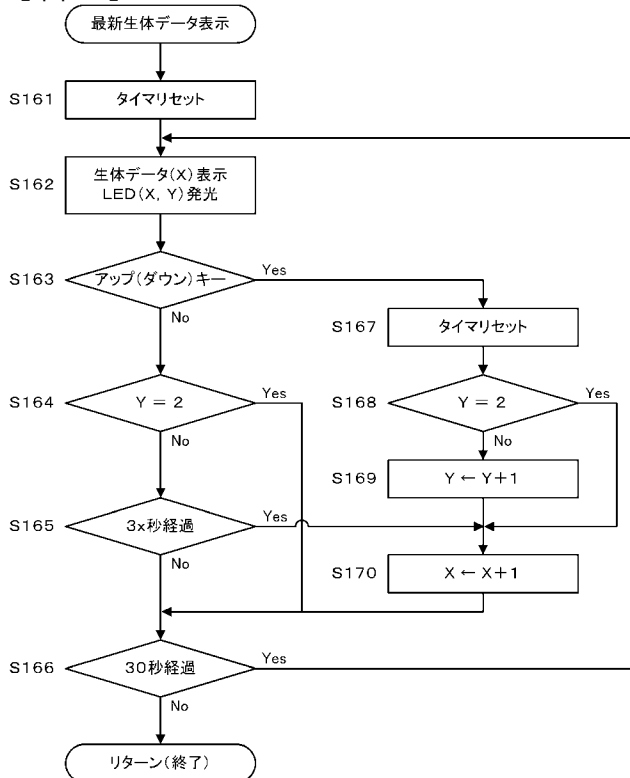
【図 3】



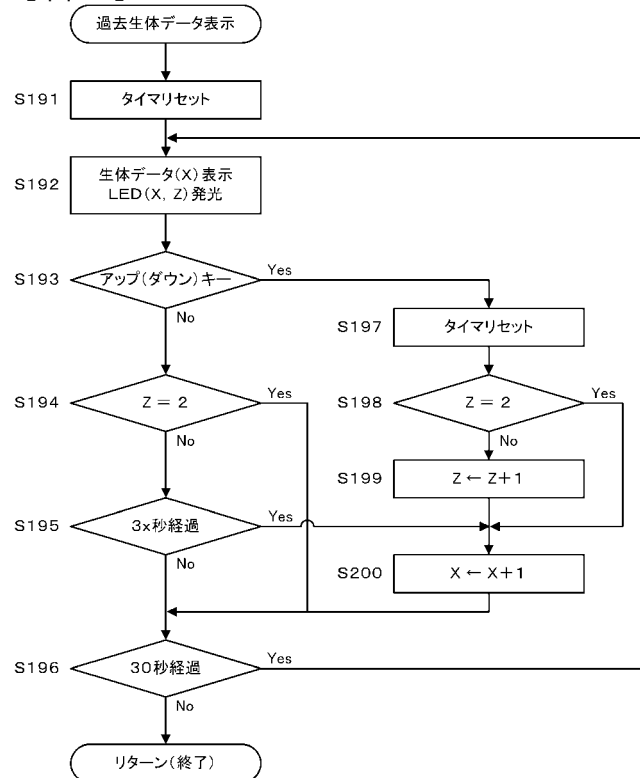
【図 4】



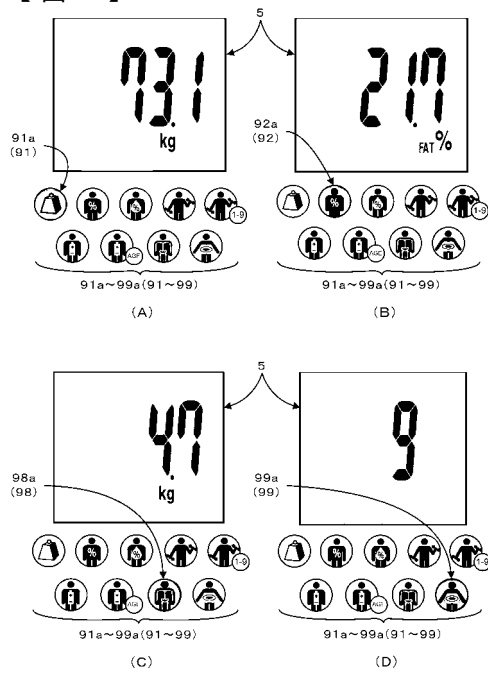
【図 5】



【図 6】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 石川 俊彦

アメリカ合衆国 イリノイ州 6 0 0 0 5 アーリントン ハイッ ウィンドゲイト コート 5
5 3

(72)発明者 ジェイムス ジー モンタニーノ

アメリカ合衆国 イリノイ州 6 0 1 7 4 セント チャールズ カンタベリー コート 4 3 0
9

Fターム(参考) 4C027 AA06 HH04 HH11 HH21 KK01
4C038 HJ09 HJ10