

(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2007-307013

(P2007-307013A)

(43) 公開日 平成19年11月29日(2007.11.29)

(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 1 7
A 6 1 B 5/0205 (2006.01)	A 6 1 B 5/02 C	4 C 0 2 7
A 6 1 B 5/0245 (2006.01)	A 6 1 B 5/02 3 2 2	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-137376 (P2006-137376)	(71) 出願人	000133179
(22) 出願日	平成18年5月17日 (2006.5.17)		株式会社タニタ
			東京都板橋区前野町1丁目14番2号
		(72) 発明者	酒井良雄
			東京都板橋区前野町1丁目14番2号 株
			式会社タニタ内
		(72) 発明者	塩川隆
			東京都板橋区前野町1丁目14番2号 株
			式会社タニタ内
		Fターム(参考)	4C017 AA02 AB10 AC16 BB07 BB13
			BC01 BC21 BD01 EE15 FF05
			4C027 AA06 DD03 GG18 KK03 KK05

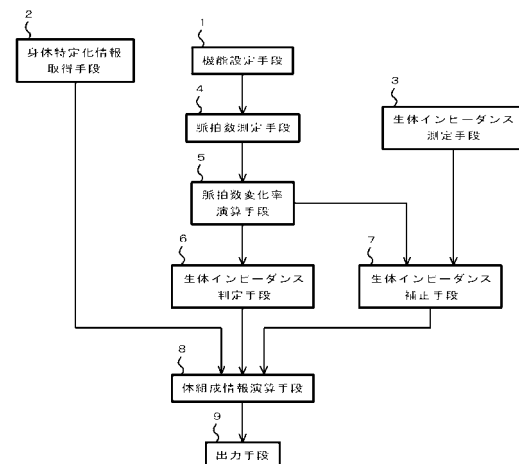
(54) 【発明の名称】 脈拍測定機能付き生体インピーダンス測定装置

(57) 【要約】

【課題】測定した生体インピーダンスの正確さの信頼について配慮された脈拍測定機能付き生体インピーダンス測定装置を提供する。

【解決手段】生体インピーダンス測定手段3において、生体インピーダンスの測定をし、脈拍数測定手段4において、安静時の脈拍数の測定と生体インピーダンスの測定の際における活動時の脈拍数の測定とをし、脈拍数変化率演算手段5において、測定した安静時の脈拍数と測定した活動時の脈拍数とに基づいて脈拍数の変化率の演算をし、生体インピーダンス補正手段7において、演算した脈拍数の変化率に基づいて測定した生体インピーダンスの補正をし、補正した生体インピーダンスを求めたり、生体インピーダンス判定手段6において、測定した安静時の脈拍数の測定状況や演算した脈拍数の変化率に基づいて測定した生体インピーダンスについての信頼情報の判定をしたりする。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

身体の特定の部位間に電流を流し、その際に生じた特定の部位間の電位差に基づいて、生体インピーダンスの測定をする生体インピーダンス測定手段と、

安静時の脈拍数の測定をし、及び前記生体インピーダンス測定手段による生体インピーダンスの測定の際における活動時の脈拍数の測定をする脈拍数測定手段と、

前記脈拍数測定手段により測定した安静時の脈拍数及び活動時の脈拍数に基づいて脈拍数の変化率の演算をする脈拍数変化率演算手段と、

前記脈拍数変化率演算手段により演算した脈拍数の変化率に基づいて前記生体インピーダンス測定手段により測定した生体インピーダンスについての信頼情報の判定をする生体インピーダンス判定手段と、

前記生体インピーダンス判定手段により判定した生体インピーダンスについての信頼情報の出力をする出力手段と、

を備える脈拍測定機能付き生体インピーダンス測定装置。

【請求項 2】

前記生体インピーダンス判定手段は、更に、前記脈拍数測定手段による安静時の脈拍数の測定状況に基づいて前記生体インピーダンス測定手段により測定した生体インピーダンスについての信頼情報の判定をすることを特徴とする請求項 1 記載の脈拍測定機能付き生体インピーダンス測定装置。

【請求項 3】

身体の特定の部位間に電流を流し、その際に生じた特定の部位間の電位差に基づいて、生体インピーダンスの測定をする生体インピーダンス測定手段と、

安静時の脈拍数の測定をし、及び前記生体インピーダンス測定手段による生体インピーダンスの測定の際における活動時の脈拍数の測定をする脈拍数測定手段と、

前記脈拍数測定手段により測定した安静時の脈拍数及び活動時の脈拍数に基づいて脈拍数の変化率の演算をする脈拍数変化率演算手段と、

前記脈拍数変化率演算手段により演算した脈拍数の変化率に基づいて前記生体インピーダンス測定手段により測定した生体インピーダンスの補正をする生体インピーダンス補正手段と、

を備える脈拍測定機能付き生体インピーダンス測定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、脈拍数と共に生体インピーダンスを測定する脈拍測定機能付き生体インピーダンス測定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

生体インピーダンス測定装置（身体の特定の部位間に電流を流し、その際に生じた特定の部位間の電位差に基づいて、生体インピーダンスを測定する装置）は、その多くが、求めた生体インピーダンスに基づいて身体状態に関する指標（健康管理のための指標）を示す健康管理装置として従来から市場において提供されている。

【0003】

例えば、特許文献 1 に示されるような、乗り台に電極を備え、足 - 足間の生体インピーダンスを測定し、この生体インピーダンスに基づいて体脂肪率（身体状態に関する指標の一種）を求める体内体脂肪重量計（健康管理装置の一種）や、特許文献 2 に示されるような、乗り台及びグリップのそれぞれに電極を備え、足 - 足間、手 - 手間及び手 - 足間の生体インピーダンスを測定し、これら生体インピーダンスに基づいて身体の各部位の体脂肪率（身体状態に関する指標の一種）等を求める生体測定装置（健康管理装置の一種）である。

【特許文献 1】特開昭 62 - 169023 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献2】特開2001-178696号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述した従来の生体インピーダンス測定装置は、被測定者の測定前における活動状況によって、測定した生体インピーダンスが変動するため、測定した生体インピーダンスの正確さに信頼が欠けるものであった。

【0005】

そこで、本発明は、上記のような従来の問題点を解決することを目的とするもので、測定した生体インピーダンスの正確さの信頼について配慮された脈拍測定機能付き生体イン

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明者らの研究によると、「身体の特定の部位間に電流を流し、その際に生じた特定の部位間の電位差に基づいて、生体インピーダンスを測定するといった生体インピーダンス測定原理によると、身体の特定の部位間に流れる電流は、電解質を多く含む体水分を流れる。電解質は、主に細胞内液と細胞外液とに分けられる。さらに細胞外液は、細胞間質液、血液、リンパ液などに分けられ、細胞内環境を維持する役目を担い、その量的な変動を起こしやすい。中でも、血液量は心拍に基因して変動する。そして、平常状態（安静状態）から運動などの活動をする（すなわち、身体の活動が高い）と心拍が高くなり、心臓から排出される血液量が増加（すなわち、特定の部位間の血液量が増加）すると、特定の部位間の生体インピーダンスが低下し、また、運動などの活動から平常状態（安静状態）に戻す（すなわち、身体の活動が低い）と心拍が低くなり、心臓から排出される血液量が減少（すなわち、特定の部位間の血液量が減少）すると、特定の部位間の生体インピーダンスが上昇する（元に戻る）。」といった理由により、生体インピーダンスが変動することが明らかとなった。

20

【0007】

そこで、本発明者は、上記の課題を達成するために、次のような脈拍測定機能付き生体インピーダンス測定装置を創作した。

【0008】

一つの観点によると、本発明の脈拍測定機能付き生体インピーダンス測定装置は、身体の特定の部位間に電流を流し、その際に生じた特定の部位間の電位差に基づいて、生体インピーダンスの測定をする生体インピーダンス測定手段と、安静時の脈拍数の測定をし、及び前記生体インピーダンス測定手段による生体インピーダンスの測定の際における活動時の脈拍数の測定をする脈拍数測定手段と、前記脈拍数測定手段により測定した安静時の脈拍数及び活動時の脈拍数に基づいて脈拍数の変化率の演算をする脈拍数変化率演算手段と、前記脈拍数変化率演算手段により演算した脈拍数の変化率に基づいて前記生体インピーダンス測定手段により測定した生体インピーダンスについての信頼情報の判定をする生体インピーダンス判定手段と、前記生体インピーダンス判定手段により判定した生体インピーダンスについての信頼情報の出力をする出力手段と、を備える。

30

40

【0009】

また、この観点の一つの形態によると、前記生体インピーダンス判定手段は、更に、前記脈拍数測定手段による安静時の脈拍数の測定状況に基づいて前記生体インピーダンス測定手段により測定した生体インピーダンスについての信頼情報の判定をすることを特徴とする。

【0010】

また、別の観点によると、身体の特定の部位間に電流を流し、その際に生じた特定の部位間の電位差に基づいて、生体インピーダンスの測定をする生体インピーダンス測定手段と、安静時の脈拍数の測定をし、及び前記生体インピーダンス測定手段による生体インピーダンスの測定の際における活動時の脈拍数の測定をする脈拍数測定手段と、前記脈拍数

50

測定手段により測定した安静時の脈拍数及び活動時の脈拍数に基づいて脈拍数の変化率の演算をする脈拍数変化率演算手段と、前記脈拍数変化率演算手段により演算した脈拍数の変化率に基づいて前記生体インピーダンス測定手段により測定した生体インピーダンスの補正をする生体インピーダンス補正手段と、を備える。

【発明の効果】

【0011】

本発明の脈拍測定機能付き生体インピーダンス測定装置は、生体インピーダンス測定手段において、生体インピーダンスの測定をし、脈拍数測定手段において、安静時の脈拍数の測定と生体インピーダンスの測定の際における活動時の脈拍数の測定とをし、脈拍数変化率演算手段において、測定した安静時の脈拍数と測定した活動時の脈拍数とに基づいて脈拍数の変化率の演算をし、生体インピーダンス判定手段において、測定した安静時の脈拍数の測定状況や演算した脈拍数の変化率に基づいて測定した生体インピーダンスについての信頼情報の判定をし、出力手段において、判定した生体インピーダンスについての信頼情報の出力をすることから、測定した生体インピーダンスの信頼について利用者に知らしめることができる。

10

【0012】

また、本発明の脈拍測定機能付き生体インピーダンス測定装置は、生体インピーダンス測定手段において、生体インピーダンスの測定をし、脈拍数測定手段において、安静時の脈拍数の測定と生体インピーダンスの測定の際における活動時の脈拍数の測定とをし、脈拍数変化率演算手段において、測定した安静時の脈拍数と測定した活動時の脈拍数とに基づいて脈拍数の変化率の演算をし、生体インピーダンス補正手段において、演算した脈拍数の変化率に基づいて測定した生体インピーダンスの補正をし、補正した生体インピーダンス（正確さの基準とする平常状態（安静状態）の生体インピーダンス）を求めることから、正確な生体インピーダンスを常に得ることができる。また、体組成情報演算手段において、補正した生体インピーダンスに基づいて演算される体組成情報も正確な体組成情報として常に得ることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明の脈拍測定機能付き生体インピーダンス測定装置は、図1の機能的構成を表すブロック図に示すように、機能設定手段1、身体特定化情報取得手段2、生体インピーダンス測定手段3、脈拍数測定手段4、脈拍数変化率演算手段5、生体インピーダンス判定手段6、生体インピーダンス補正手段7、体組成情報演算手段8及び出力手段9を備える。

30

【0014】

機能設定手段1では、脈拍数測定手段4により測定した脈拍数を安静時脈拍数として登録をするための設定、及び生体インピーダンス補正手段7において生体インピーダンス測定手段3により測定した生体インピーダンスについて補正をするための設定を行う。

【0015】

身体特定化情報取得手段2では、身体特定化情報を取得する。ここで身体特定化情報は、身体全容に係る属性、特徴、形態などを表す情報であり、例えば、性別、年齢、身長、体重などである。

40

【0016】

生体インピーダンス測定手段3では、身体の特定の部位間に電流を流し、その際に生じた特定の部位間の電位差に基づいて、生体インピーダンスの測定をする。ここで、特定の部位間とは、例えば、足-足間、手-手間、手-足間などである。

【0017】

脈拍数測定手段4では、機能設定手段1により測定した脈拍数を安静時脈拍数として登録をするための設定が、成されている場合には、測定した脈拍数を安静時の脈拍数として測定をし、また、成されていない場合には、測定した脈拍数を活動時の脈拍数として測定をする。また、脈拍数測定手段4は、活動時の脈拍数としての測定については、生体インピーダンス測定手段3による生体インピーダンスの測定の際に行う。

50

【 0 0 1 8 】

脈拍数変化率演算手段 5 では、脈拍数測定手段 4 により測定した安静時の脈拍数と活動時の脈拍数とに基づいて脈拍数の変化率の演算をする。

【 0 0 1 9 】

より具体的には、脈拍数変化率演算手段 5 では、

脈拍数の変化率 (%) = 活動時の脈拍数 (回 / min)

÷ 安静時の脈拍数 (回 / min) × 1 0 0

で表される (1) 式に、脈拍数測定手段 4 により測定した安静時の脈拍数と活動時の脈拍数とを代入して脈拍数の変化率を求める。

【 0 0 2 0 】

生体インピーダンス判定手段 6 では、脈拍数測定手段 4 による安静時の脈拍数の測定状況や脈拍数変化率演算手段 5 により演算した脈拍数の変化率に基づいて、生体インピーダンス測定手段 3 により測定した生体インピーダンス及び体組成情報演算手段 8 により演算した体組成情報についての信頼情報の判定をする。ここで、信頼情報とは、正確さが一定水準を満足しているかの可否、信頼性の有無などを示す情報であり、例えば、参考値又は正常値などである。

【 0 0 2 1 】

生体インピーダンス補正手段 7 では、機能設定手段 1 により測定した生体インピーダンスの補正をするための設定が、成されている場合には、脈拍数変化率演算手段 5 により演算した脈拍数の変化率に基づいて生体インピーダンス測定手段 3 により測定した生体インピーダンスについて補正をし、成されていない場合には、生体インピーダンス測定手段 3 により測定した生体インピーダンスについて補正をしない。

【 0 0 2 2 】

より具体的には、生体インピーダンス補正手段 7 では、機能設定手段 1 により測定した生体インピーダンスの補正をするための設定が成されている場合にだけ、

補正した生体インピーダンス () = 1 0 0 ÷ 脈拍数の変化率 (%)

× 測定した生体インピーダンス () + 定数

で表される (2) 式に、脈拍数変化率演算手段 5 により演算した脈拍数の変化率と生体インピーダンス測定手段 3 により測定した生体インピーダンスとを代入して補正した生体インピーダンスを演算する。

【 0 0 2 3 】

ここで、(2) 式が導出される理由について、図 5 に示す経過時間に対する生体インピーダンスと脈拍数との関係を表すグラフを参照し説明する。このグラフは、エルゴメータを利用し、平常状態 (安静状態) を起点 (経過時間 0 : 0 0) に運動を開始し、一定時間経過後 (経過時間 1 : 3 0) に運動を終了し、その後一定時間経過 (経過時間 2 : 2 4) まで平常状態 (安静状態) を保った被験者の生体インピーダンスと脈拍数との変動を表している。脈拍数が高くなる (上昇する) に伴って生体インピーダンスが低くなり (下降し) 、脈拍数が低くなる (下降する) に伴って生体インピーダンスが高くなり (上昇し) といった傾向をほぼ示すことから、脈拍数の変化率でもって、正確さの基準とする平常状態 (安静状態) の生体インピーダンス (すなわち、補正した生体インピーダンス) を常に求めようと、生体インピーダンスと脈拍数との変化率の関係に基づいて導出されたのが (2) 式である。

【 0 0 2 4 】

また、このようなグラフの傾向を示す理由は、平常状態 (安静状態) から運動などの活動をする (すなわち、身体の高活動) と心拍が高くなり、心臓から排出される血液量が増加 (すなわち、特定の部位間の血液量が増加) すると、電流が流れやすくなるために特定の部位間の生体インピーダンスが低下し、また、運動などの活動から平常状態 (安静状態) に戻す (すなわち、身体の高活動が低い) と心拍が低くなり、心臓から排出される血液量が減少 (すなわち、特定の部位間の血液量が減少) すると、電流が流れにくくなるために特定の部位間の生体インピーダンスが上昇する (元に戻る) ためである。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

なお、図 6 に示す経過時間に対する体脂肪率と脈拍数との関係を表すグラフに見られるように、生体インピーダンスに基づいて求められる体組成情報（体脂肪率など）についても脈拍数との変動の関係において同様な傾向を示す。

【 0 0 2 6 】

また、(2) 式は、一例であり、脈拍数の変化率 (%) 及び測定した生体インピーダンス () を変数として、補正した生体インピーダンス () を求める関数式であれば実施可能である。

【 0 0 2 7 】

体組成情報演算手段 8 では、機能設定手段 1 において生体インピーダンス測定手段 3 により測定した生体インピーダンスについて補正をするための設定が、成されている場合には、身体特定化情報取得手段 2 により取得した身体特定化情報と生体インピーダンス補正手段 7 により補正した生体インピーダンスとに基づいて体組成情報の演算をし、成されていない場合には、身体特定化情報取得手段 2 により取得した身体特定化情報と生体インピーダンス測定手段 3 により測定した生体インピーダンスとに基づいて体組成情報の演算をする。ここで、体組成情報とは、身体を構成する体内成分を表す情報（健康管理のための指標と成り得るもの）であり、例えば、体脂肪率、筋肉量、内臓脂肪量、皮下脂肪量、体水分量などである。

【 0 0 2 8 】

出力手段 9 では、生体インピーダンス測定手段 3 により測定した生体インピーダンス、生体インピーダンス判定手段 6 により判定した生体インピーダンス及び体組成情報についての信頼情報の判定結果、生体インピーダンス補正手段 7 により補正した生体インピーダンス、体組成情報演算手段 8 により演算した体組成情報などの出力をする。

【 0 0 2 9 】

このように構成した脈拍測定機能付き生体インピーダンス測定装置によると、生体インピーダンス測定手段 3 において、生体インピーダンスの測定をし、脈拍数測定手段 4 において、安静時の脈拍数の測定と生体インピーダンスの測定の際における活動時の脈拍数の測定とをし、脈拍数変化率演算手段 5 において、測定した安静時の脈拍数と測定した活動時の脈拍数とに基づいて脈拍数の変化率の演算をし、生体インピーダンス補正手段 7 において、演算した脈拍数の変化率に基づいて測定した生体インピーダンスの補正をし、補正した生体インピーダンス（正確さの基準とする平常状態（安静状態）の生体インピーダンス）を求めることから、正確な生体インピーダンスを常に得ることができる。また、体組成情報演算手段 8 において、補正した生体インピーダンスに基づいて演算される体組成情報も正確な体組成情報として常に得ることができる。したがって、脈拍測定機能付き生体インピーダンス測定装置は、測定した生体インピーダンスの正確さの信頼について配慮されたものとして提供できる。

【 0 0 3 0 】

また、このように構成した脈拍測定機能付き生体インピーダンス測定装置によると、生体インピーダンス測定手段 3 において、生体インピーダンスの測定をし、脈拍数測定手段 4 において、安静時の脈拍数の測定と生体インピーダンスの測定の際における活動時の脈拍数の測定とをし、脈拍数変化率演算手段 5 において、測定した安静時の脈拍数と測定した活動時の脈拍数とに基づいて脈拍数の変化率の演算をし、生体インピーダンス判定手段 6 において、測定した安静時の脈拍数の測定状況や演算した脈拍数の変化率に基づいて測定した生体インピーダンスについての信頼情報の判定をし、出力手段 9 において、判定した生体インピーダンスについての信頼情報の出力をすることから、測定した生体インピーダンスの信頼について利用者に知らしめることができる。したがって、脈拍測定機能付き生体インピーダンス測定装置は、測定した生体インピーダンスの正確さの信頼について配慮されたものとして提供できる。

【 0 0 3 1 】

以下、上述した形態における実施例について具体的に説明する。

10

20

30

40

50

【実施例】

【0032】

まず、図2に示す外觀図、図3に示すブロック図を主に用いて、本発明に係わる脈拍測定機能付き生体インピーダンス測定装置の具体的な構成について説明する。

【0033】

本発明に係わる脈拍測定機能付き生体インピーダンス測定装置30は、入力設定部32（アップキー32a、ダウンキー32b、設定キー32c）、個人別キー33、通電用電極34b、測定用電極34c及び表示部37を乗り台39の外面に備え、電力供給部31、電流供給回路34a、電圧検出回路34d、荷重センサ35a、荷重検出回路35b、EEPROM36（身体特定化情報記憶部36a、設定内容記憶部36b、安静時脈拍数記憶部36c）及びマイクロコンピュータ38（体重演算部38a、脈拍数演算部38b、脈拍数変化率演算部38c、生体インピーダンス演算部38d、生体インピーダンス判定部38e、生体インピーダンス補正部38f、体脂肪率演算部38g）を乗り台39の内部に備える。

10

【0034】

なお、通電用電極34b、測定用電極34c、電流供給回路34a及び電圧検出回路34dにより生体インピーダンスデータ（生体インピーダンスに基因する電圧）を検出する生体インピーダンス検出部34を構成する。また、荷重センサ35a及び荷重検出回路35bにより荷重データ（体重による成分及び脈拍による成分に基因した電圧）を検出する荷重検出部35を構成する。

20

【0035】

電力供給部31は、個人別キー33又は設定キー32cの起動に起因して、本装置の電気系統各部に電力を供給する。

【0036】

入力設定部32は、アップキー32a、ダウンキー32b及び設定キー32cから成り、身体特定化情報の入力設定、脈拍数演算部38bにより演算した脈拍数を安静時脈拍数記憶部36cに安静時脈拍数として登録（記憶）をするための設定、生体インピーダンス補正部38fにおいて生体インピーダンス演算部38dにより演算した生体インピーダンスについて補正をするための設定などを行う。より具体的には、アップキー32a及びダウンキー32bは、身体特定化情報（性別、年齢、身長など）・設定項目の指定（数値の変更や情報の選択）をするためスイッチである。設定キー32cは、アップキー32aやダウンキー32bで指定された身体特定化情報や設定項目を設定するためスイッチである。

30

【0037】

個人別キー33は、各キーに割り当てられた個人毎の設定情報（すなわち、身体特定化情報（性別、年齢、身長など）、安静時脈拍数、補正の成否など）に基づいて、生体インピーダンス、体重及び脈拍数を測定し、脈拍数の変化率の演算、生体インピーダンスの判定、生体インピーダンスの補正、体脂肪率などの演算をするための起動スイッチである。

【0038】

電流供給回路34aは、マイクロコンピュータ38からの制御により身体に流すための定電流を発生する。

40

【0039】

通電用電極34bは、一方の足裏から他方の足裏にわたり、身体に定電流を流すためのものである。

【0040】

測定用電極34cは、一方の足裏から他方の足裏にわたる身体に生じた電圧を検出するためのものである。

【0041】

電圧検出回路34dは、測定用電極34cにより検出した電圧を増幅し、デジタル変換する。

50

【 0 0 4 2 】

荷重センサ 3 5 a は、被測定者が乗り台 3 9 に乗った際における荷重データ（体重による成分及び脈拍による成分に基因した電圧）を検出する。

【 0 0 4 3 】

荷重検出回路 3 5 b は、荷重センサ 3 5 a により検出した荷重データ（体重による成分及び脈拍による成分に基因した電圧）を増幅し、デジタル変換する。

【 0 0 4 4 】

E E P R O M 3 6 は、身体特定化情報記憶部 3 6 a、設定内容記憶部 3 6 b 及び安静時脈拍数記憶部 3 6 c を兼ねると共に、入力・測定・演算などにおける諸情報を記憶する。

【 0 0 4 5 】

ここで、身体特定化情報記憶部 3 6 a は、入力設定部 3 2 により入力設定した身体特定化情報（性別、年齢、身長など）及び体重演算部 3 8 a により演算した身体特定化情報（体重）を記憶する。設定内容記憶部 3 6 b は、脈拍数演算部 3 8 b により演算した脈拍数を安静時脈拍数として登録をするか否かについて、及び、生体インピーダンス補正部 3 8 f において生体インピーダンス演算部 3 8 d により演算した生体インピーダンスの補正をするか否かについて記憶する。安静時脈拍数記憶部 3 6 c は、設定内容記憶部 3 6 b において脈拍数演算部 3 8 b により演算した脈拍数を安静時脈拍数として登録をする記憶がされている場合に、脈拍数演算部 3 8 b により演算した脈拍数を安静時脈拍数として記憶する。

【 0 0 4 6 】

マイクロコンピュータ 3 8 は、体重演算部 3 8 a、脈拍数演算部 3 8 b、脈拍数変化率演算部 3 8 c、生体インピーダンス演算部 3 8 d、生体インピーダンス判定部 3 8 e、生体インピーダンス補正部 3 8 f 及び体脂肪率演算部 3 8 g を兼ねると共に、諸情報の演算や各部の制御などの処理を行う。

【 0 0 4 7 】

ここで、体重演算部 3 8 a は、荷重検出回路 3 5 b により変換した荷重データ（体重による成分に基因した電圧）に基づいて体重を演算する。脈拍数演算部 3 8 b は、荷重検出回路 3 5 b により変換した荷重データ（脈拍による成分に基因した電圧）に基づいて安静時又は活動時における脈拍数を演算する。脈拍数変化率演算部 3 8 c は、安静時脈拍数記憶部 3 6 c に記憶した安静時の脈拍数と脈拍数演算部 3 8 b により演算した活動時の脈拍数とを上述した（ 1 ）式に代入して脈拍数の変化率を求める。生体インピーダンス演算部 3 8 d は、電流供給回路 3 4 a により発生した定電流と測定用電極 3 4 c により検出した電圧とに基づいて生体インピーダンスを演算する。生体インピーダンス判定部 3 8 e は、設定内容記憶部 3 6 b において脈拍数演算部 3 8 b により演算した脈拍数を安静時脈拍数として登録しない記憶が成されている場合や、設定内容記憶部 3 6 b において生体インピーダンス演算部 3 8 d により演算した生体インピーダンスについて補正をしない記憶が成されおり、脈拍数変化率演算部 3 8 c により演算した脈拍数の変化率が所定の範囲外（例えば、 1 3 0 % 以上）である場合には、測定した生体インピーダンスが参考値であることを判定し、また、設定内容記憶部 3 6 b において生体インピーダンス演算部 3 8 d により演算した生体インピーダンスについて補正をしない記憶が成されおり、脈拍数変化率演算部 3 8 c により演算した脈拍数の変化率が所定の範囲内（例えば、 1 3 0 % 未満）にある場合には、測定した生体インピーダンスが正常値であることを判定する。生体インピーダンス補正部 3 8 f は、設定内容記憶部 3 6 b において生体インピーダンス演算部 3 8 d により演算した生体インピーダンスについて補正をする記憶が成されている場合にだけ、脈拍数変化率演算部 3 8 c により演算した脈拍数の変化率と生体インピーダンス演算部 3 8 d により演算した生体インピーダンスとを上述した（ 2 ）式に代入して補正した生体インピーダンスを演算する。体脂肪率演算部 3 8 g は、設定内容記憶部 3 6 b において生体インピーダンス演算部 3 8 d により演算した生体インピーダンスについて補正をする記憶が、成されている場合には、身体特定化情報記憶部 3 6 a により記憶した身体特定化情報と生体インピーダンス補正部 3 8 f により演算した補正した生体インピーダンスとに基づい

10

20

30

40

50

て体組成情報の演算をし、また、成されていない場合には、身体特定化情報記憶部 36 a により記憶した身体特定化情報と生体インピーダンス演算部 38 d により演算した生体インピーダンスとに基づいて体組成情報の演算をする。

【0048】

表示部 37 は、体重、体脂肪率、脈拍数、補正した生体インピーダンス、測定した生体インピーダンスについて参考値又は正常値であることなどの表示をする。

【0049】

なお、入力設定部 32、マイクロコンピュータ 38 及び E E P R O M 36 (設定内容記憶部 36 b、安静時脈拍数記憶部 36 c) による構成は機能設定手段 1 に該当する。また、入力設定部 32、荷重検出部 35、マイクロコンピュータ 38 (体重演算部 38 a) 及び E E P R O M 36 (身体特定化情報記憶部 36 a) による構成は身体特定化情報取得手段 2 に該当する。更に、生体インピーダンス検出部 34 及びマイクロコンピュータ 38 (生体インピーダンス演算部 38 d) による構成は生体インピーダンス測定手段 3 に該当する。更に、荷重検出部 35 及びマイクロコンピュータ 38 (脈拍数演算部 38 b) による構成は脈拍数測定手段 4 に該当する。更に、マイクロコンピュータ 38 (脈拍数変化率演算部 38 c) による構成は脈拍数変化率演算手段 5 に該当する。更に、マイクロコンピュータ 38 (生体インピーダンス判定部 38 e) による構成は生体インピーダンス判定手段 6 に該当する。更に、マイクロコンピュータ 38 (生体インピーダンス補正部 38 f) による構成は生体インピーダンス補正手段 7 に該当する。更に、マイクロコンピュータ 38 (体脂肪率演算部 38 g) による構成は体組成情報演算手段 8 に該当する。更に、マイクロコンピュータ 38 及び表示部 37 による構成は出力手段 9 に該当する。

【0050】

次に、図 4 に示すフローチャートを主に用いて、本発明に係わる脈拍測定機能付き生体インピーダンス測定装置 30 の操作及び動作について説明する。

【0051】

まず、設定キー 32 c が押されると (ステップ S1 で "設定キー")、本装置が作動状態となり、表示部 37 において "測定した脈拍数を安静時脈拍数として「登録する」又は「登録しない」" の選択画面を表示する。そして、アップキー 32 a、ダウンキー 32 b 及び設定キー 32 c により "登録する" 又は "登録しない" のいずれかが選択されると、設定内容記憶部 36 b においてこの選択された情報を記憶し (ステップ S2)、また、表示部 37 において "測定した生体インピーダンスを「補正する」又は「補正しない」" の選択画面を表示する。そして、アップキー 32 a、ダウンキー 32 b 及び設定キー 32 c により "補正する" 又は "補正しない" のいずれかが選択されると、設定内容記憶部 36 b においてこの選択された情報を記憶し (ステップ S3)、また、表示部 37 において "身体特定化情報 (性別、年齢、身長など)" の入力画面を表示する。そして、アップキー 32 a、ダウンキー 32 b 及び設定キー 32 c により "身体特定化情報 (性別、年齢、身長など)" が入力されると身体特定化情報記憶部 36 a においてこの入力された情報を記憶する (ステップ S4)。

【0052】

個人別キー 33 が押されると (ステップ S1 で "個人別キー")、又は、身体特定化情報 (性別、年齢、身長など) が記憶されると (ステップ S4)、荷重検出部 35 において荷重データ (体重による成分及び脈拍による成分に基因した電圧) を検出し、体重演算部 38 a においてこの荷重データ (体重による成分に基因した電圧) に基づいて体重を演算する。次いで、脈拍数演算部 38 b においてこの荷重データ (脈拍による成分に基因した電圧) に基づいて脈拍数を演算する。次いで、設定内容記憶部 36 b においてこの演算した脈拍数を安静時脈拍数として登録することについての情報が、記憶されていない場合には、安静時脈拍数記憶部 36 c においてこの演算した脈拍数を安静時の脈拍数として記憶し、記憶されている場合には、脈拍数演算部 38 b においてこの演算した脈拍数を活動時の脈拍数とする。次いで、生体インピーダンス検出部 34 において生体インピーダンスデータ (生体インピーダンスに基因する電圧) を検出し、生体インピーダンス演算部 38 d に

においてこの生体インピーダンスデータと電流供給回路 3 4 a により発生した定電流とに基づいて生体インピーダンスを演算する（換言すると、測定用電極 3 4 c により検出した電圧と電流供給回路 3 4 a により発生した定電流とに基づいて生体インピーダンスを演算する。）（ステップ S 5）。

【0053】

続いて、脈拍数変化率演算部 3 8 c において、安静時脈拍数記憶部 3 6 c により記憶した安静時の脈拍数と脈拍数演算部 3 8 b により演算した活動時の脈拍数とを上述した（1）式に代入して脈拍数の変化率を演算する（ステップ S 6）。

【0054】

続いて、生体インピーダンス判定部 3 8 e において、設定内容記憶部 3 6 b において先に演算した脈拍数を安静時脈拍数として登録することについての情報が記憶されていない場合には先に演算した生体インピーダンスが参考値であることを判定する。また、生体インピーダンス演算部 3 8 d により演算した生体インピーダンスについて補正をしない記憶が成されており、脈拍数変化率演算部 3 8 c により演算した脈拍数の変化率が所定の範囲外（例えば、130%以上）である場合にも先に演算した生体インピーダンスが参考値であることを判定する。また、生体インピーダンス判定部 3 8 e において、生体インピーダンス演算部 3 8 d により演算した生体インピーダンスについて補正をしない記憶が成されており、脈拍数変化率演算部 3 8 c により演算した脈拍数の変化率が所定の範囲内（例えば、130%未満）にある場合には、先に演算した生体インピーダンスが正常値であることを判定する。次いで、生体インピーダンス補正部 3 8 f において、設定内容記憶部 3 6 b により先に演算した生体インピーダンスについて補正をする記憶が成されている場合にだけ、先に演算した脈拍数の変化率と先に演算した生体インピーダンスとを上述した（2）式に代入して補正した生体インピーダンスを演算する（ステップ S 7）。

【0055】

続いて、体脂肪率演算部 3 8 g において、設定内容記憶部 3 6 b により先に演算した生体インピーダンスについて補正をする記憶が成されている場合には、身体特定化情報記憶部 3 6 a により記憶した身体特定化情報と生体インピーダンス補正部 3 8 f により演算した補正した生体インピーダンスとに基づいて体組成情報の演算をし、また、成されていない場合には、身体特定化情報記憶部 3 6 a により記憶した身体特定化情報と生体インピーダンス演算部 3 8 d により演算した生体インピーダンスとに基づいて体組成情報の演算をする（ステップ S 8）。

【0056】

続いて、表示部 3 7 において、体重、体脂肪率、脈拍数、補正した生体インピーダンス、測定した生体インピーダンスについて参考値又は正常値であることなどの表示をし（ステップ S 9）、一連の動作処理を終了する。

【産業上の利用可能性】

【0057】

脈拍数と共に生体インピーダンスを測定し、この測定した生体インピーダンスに基づいて健康管理のための指標（例えば、体組成情報）を求める健康管理装置に主として利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図 1】脈拍測定機能付き生体インピーダンス測定装置の機能的構成を示すブロック図である。

【図 2】脈拍測定機能付き生体インピーダンス測定装置の外観について示す外観図（斜視図）である。

【図 3】脈拍測定機能付き生体インピーダンス測定装置の構造的構成を示すブロック図である。

【図 4】脈拍測定機能付き生体インピーダンス測定装置の操作及び動作処理の流れについて示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図 5】経過時間に対する生体インピーダンスと脈拍数との関係を表すグラフである。

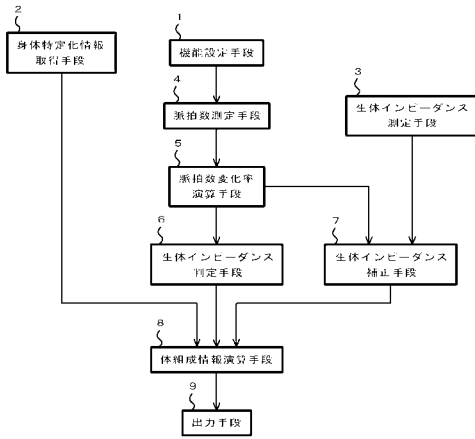
【図 6】経過時間に対する体脂肪率と脈拍数との関係を表すグラフである。

【符号の説明】

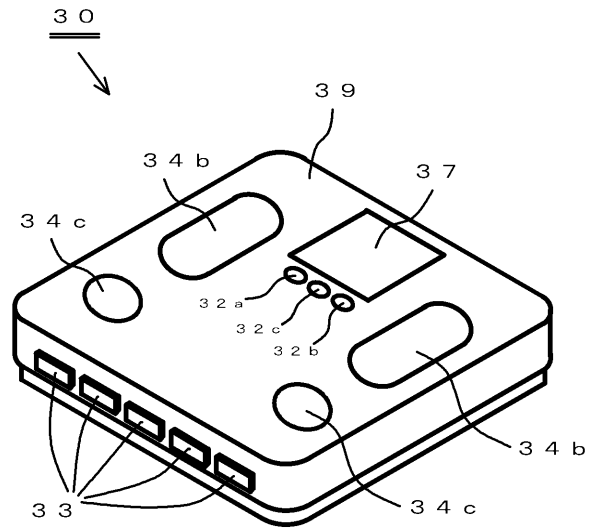
【 0 0 5 9 】

- 1 機能設定手段
- 2 身体特定化情報取得手段
- 3 生体インピーダンス測定手段
- 4 脈拍数測定手段
- 5 脈拍数変化率演算手段
- 6 生体インピーダンス判定手段 10
- 7 生体インピーダンス補正手段
- 8 体組成情報演算手段
- 9 出力手段
- 3 0 脈拍測定機能付き生体インピーダンス測定装置
- 3 1 電力供給部
- 3 2 入力設定部
- 3 2 a アップキー
- 3 2 b ダウンキー
- 3 2 c 設定キー
- 3 3 個人別キー 20
- 3 4 生体インピーダンス検出部
- 3 4 a 電流供給回路
- 3 4 b 通電用電極
- 3 4 c 測定用電極
- 3 4 d 電圧検出回路
- 3 5 荷重検出部
- 3 5 a 荷重センサ
- 3 5 b 荷重検出回路
- 3 6 E E P R O M
- 3 6 a 身体特定化情報記憶部 30
- 3 6 b 設定内容記憶部
- 3 6 c 安静時脈拍数記憶部
- 3 7 表示部
- 3 8 マイクロコンピュータ
- 3 8 a 体重演算部
- 3 8 b 脈拍数演算部
- 3 8 c 脈拍数変化率演算部
- 3 8 d 生体インピーダンス演算部
- 3 8 e 生体インピーダンス判定部
- 3 8 f 生体インピーダンス補正部 40
- 3 8 g 体脂肪率演算部
- 3 9 乗り台

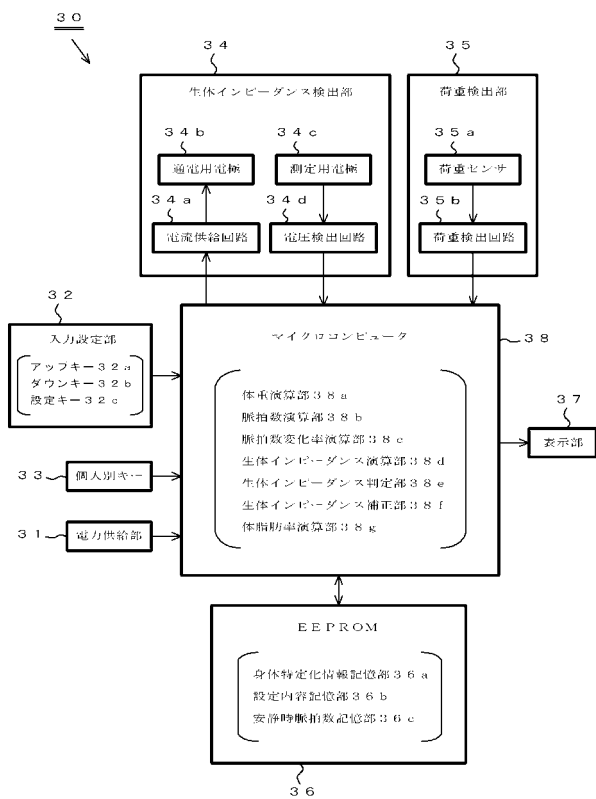
【図 1】



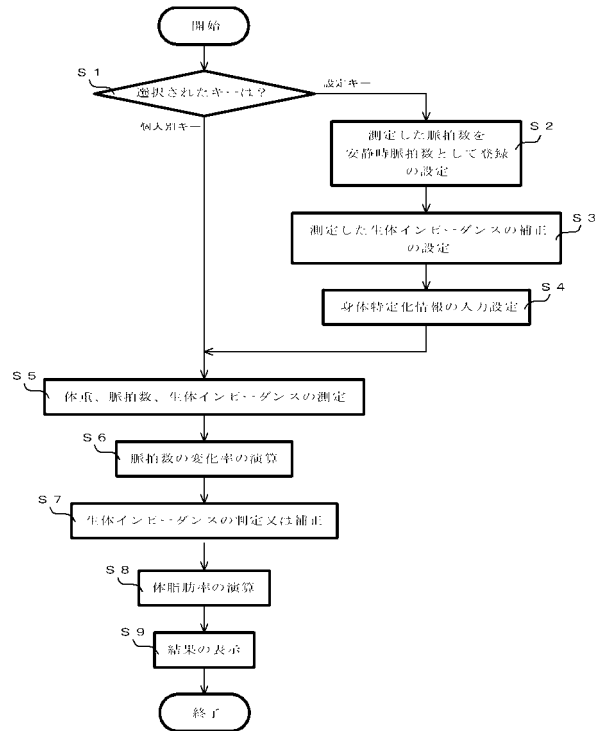
【図 2】



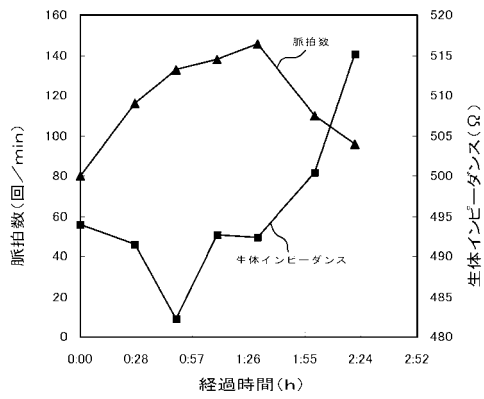
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

