

(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2005-198849

(P2005-198849A)

(43) 公開日 平成17年7月28日(2005.7.28)

(51) Int.C1.⁷

F 1

テーマコード(参考)

A 61 B 5/22

A 61 B 5/22

4 C 027

A 61 B 5/05

A 61 B 5/05

B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願2004-8626 (P2004-8626)

(22) 出願日

平成16年1月16日 (2004.1.16)

(71) 出願人 000133179

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 和泉 周一

東京都板橋区前野町1丁目14番2号

株式会社タニタ内

F ターム(参考) 4C027 AA06 CC00 FF00 GG15

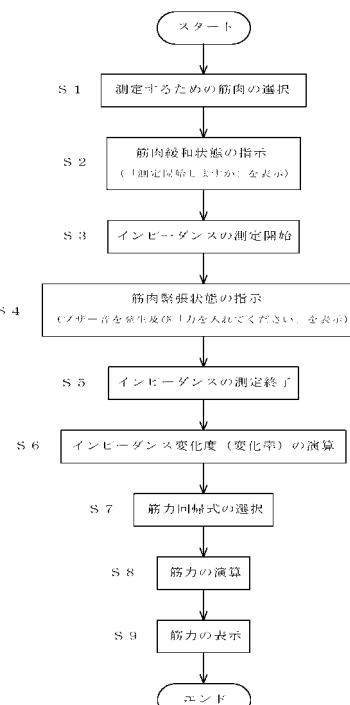
(54) 【発明の名称】インピーダンス式筋力測定装置

(57) 【要約】

【課題】背景技術よりも製造工数やコストが低減し得るインピーダンス式筋力測定装置、更に、身体の複数の特定部位の筋力を求め得るインピーダンス式筋力測定装置を提供する。

【解決手段】筋肉選択入力手段により、測定のための身体の特定部位の筋肉を選択入力し、筋肉緩和状態指示手段及び筋肉緊張状態指示手段により、筋肉を緩和状態及び緊張状態にすべきことを指示し、インピーダンス測定手段により、筋肉緩和状態及び筋肉緊張状態のインピーダンスを測定し、インピーダンス変化度演算手段により、筋肉緩和状態と筋肉緊張状態についてのインピーダンスの変化の度合いを演算し、筋力回帰式選択手段により、筋力回帰式記憶手段に記憶している複数の筋力回帰式の中から選択した筋肉に対応する筋力回帰式を選択し、筋力演算手段により、筋力回帰式を用いてインピーダンスの変化の度合いに対する身体の特定部位の筋力を演算する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

身体の特定部位の筋肉を緩和状態にすべきことを指示する筋肉緩和状態指示手段と、
身体の特定部位の筋肉を緊張状態にすべきことを指示する筋肉緊張状態指示手段と、
身体の特定部位に接触するための電極セットを有し、前記電極セットから身体の特定部位に電流を供給すると共に電圧を検出することによって、前記筋肉緩和状態指示手段で指示した後における身体の特定部位の筋肉緩和状態のインピーダンス及び前記筋肉緊張状態指示手段で指示した後における身体の特定部位の筋肉緊張状態のインピーダンスを測定するインピーダンス測定手段と、

前記インピーダンス測定手段により測定した前記筋肉緩和状態のインピーダンスと前記筋肉緊張状態のインピーダンスとのインピーダンスの変化の度合いを演算するインピーダンス変化度演算手段と、

身体の特定部位の筋肉のインピーダンスの変化の度合いと身体の特定部位の筋力との相関関係を示す筋力回帰式を記憶する筋力回帰式記憶手段と、

前記インピーダンス変化度演算手段により演算した前記インピーダンスの変化の度合いを前記筋力回帰式記憶手段により記憶している前記筋力回帰式に代入して身体の特定部位の筋力を演算する筋力演算手段と、

を備えることを特徴とするインピーダンス式筋力測定装置。

【請求項 2】

前記インピーダンス測定手段は、前記電極セットが身体の複数の特定部位の各々に接触移動自在につながるものであり、

前記筋力回帰式記憶手段は、前記身体の複数の特定部位の各々に対応する複数の前記筋力回帰式を記憶し、

測定のための身体の特定部位の筋肉を選択入力する筋肉選択入力手段と、前記筋力回帰式記憶手段に記憶している前記複数の筋力回帰式の中から前記筋肉選択入力手段により選択入力した前記測定のための身体の特定部位に対応する前記筋力回帰式を選択する筋力回帰式選択手段とを更に備え、

前記筋力演算手段は、前記インピーダンス変化度演算手段により演算した前記インピーダンスの変化の度合いを前記筋力回帰式選択手段により選択した前記筋力回帰式に代入して前記身体の特定部位の筋力を演算することを特徴とする請求項1記載のインピーダンス式筋力測定装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、インピーダンス測定により筋力を求める測定装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来における筋力を求める測定装置は、身体の特定部位（筋肉）を動かすことによって生じる力を力センサ（外力を検出するためのセンサ）で検出することにより行うものである。例えば、特許文献1に開示される「握力計」は、固定部材と可動部材とを手で握ったときに生じる力をセンサ（力センサ）で検出することにより、握る際に係わる筋肉の筋力を測定するものである。また、特許文献2に開示される「大腿四頭筋筋力測定装置」は、下肢の膝裏を支持して下肢を伸展するときに、膝裏で膝裏支持台を押圧する力を歪ゲージ荷重検出器（力センサ）で検出することにより、大腿四頭筋の筋力を測定するものである。

【0003】

【特許文献1】特開平9-313467号公報

【特許文献2】特開平11-290301号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】**

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

しかしながら、上述した力センサを用いた筋力を求める測定装置は、身体の特定部位を動かすことによって生じる力を力センサに正確に伝達し、かつ、身体の特定部位を動かすことによって生じる力によって破壊を生じさせないといった機構を有する都合から比較的複雑で頑強な構造形態であるために、製造工数やコストが高くなるといった問題があった。

【 0 0 0 5 】

また、延いては、握る際に係わる筋肉の筋力だけ又は大腿四頭筋筋力だけといったように、身体の限定された特定部位の筋力だけしか求めることしかできない測定装置であるといった問題があった。

10

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明は、このような問題点に鑑みて、背景技術よりも製造工数やコストが低減し得るインピーダンス式筋力測定装置を提供することを課題とする。更に、身体の複数の特定部位の筋力を求め得るインピーダンス式筋力測定装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】**【 0 0 0 7 】**

本発明のインピーダンス式筋力測定装置は、身体の特定部位の筋肉を緩和状態にすべきことを指示する筋肉緩和状態指示手段と、身体の特定部位の筋肉を緊張状態にすべきことを指示する筋肉緊張状態指示手段と、身体の特定部位に接触するための電極セットを有し、前記電極セットから身体の特定部位に電流を供給すると共に電圧を検出することによって、前記筋肉緩和状態指示手段で指示した後における身体の特定部位の筋肉緩和状態のインピーダンス及び前記筋肉緊張状態指示手段で指示した後における身体の特定部位の筋肉緊張状態のインピーダンスを測定するインピーダンス測定手段と、前記インピーダンス測定手段により測定した前記筋肉緩和状態のインピーダンスと前記筋肉緊張状態のインピーダンスとのインピーダンスの変化の度合いを演算するインピーダンス変化度演算手段と、身体の特定部位の筋肉のインピーダンスの変化の度合いと身体の特定部位の筋力との相関関係を示す筋力回帰式を記憶する筋力回帰式記憶手段と、前記インピーダンス変化度演算手段により演算した前記インピーダンスの変化の度合いを前記筋力回帰式記憶手段により記憶している前記筋力回帰式に代入して身体の特定部位の筋力を演算する筋力演算手段とを備えることを特徴とする。

20

【 0 0 0 8 】

また、前記インピーダンス測定手段は、前記電極セットが身体の複数の特定部位の各々に接触移動自在につながるものであり、前記筋力回帰式記憶手段は、前記身体の複数の特定部位の各々に対応する複数の前記筋力回帰式を記憶し、測定のための身体の特定部位を選択入力する筋肉選択入力手段と、前記筋力回帰式記憶手段に記憶している前記複数の筋力回帰式の中から前記筋肉選択入力手段により選択入力した前記測定のための身体の特定部位に対応する前記筋力回帰式を選択する筋力回帰式選択手段とを更に備え、前記筋力演算手段は、前記インピーダンス変化度演算手段により演算した前記インピーダンスの変化の度合いを前記筋力回帰式選択手段により選択した前記筋力回帰式に代入して前記身体の特定部位の筋力を演算することを特徴とする。

30

【発明の効果】**【 0 0 0 9 】**

本発明のインピーダンス式筋力測定装置は、筋肉緩和状態指示手段及び筋肉緊張状態指示手段により身体の特定部位の筋肉の緊張及び緩和の活動すべきことを被測定者に対して明確に伝え、インピーダンス測定手段により身体の特定部位に電極セットを接触してインピーダンスを測定し、インピーダンス変化度演算手段及び筋力演算手段による演算処理を経て身体の特定部位の筋力を求めることから、比較的簡易な構造形態にすることが可能となり、製造工数やコストの抑えたものとすることができます。

40

【 0 0 1 0 】

50

また、インピーダンス測定手段の電極セットを身体の複数の特定部位の各々に接触し、筋肉選択入力手段により測定のための身体の特定部位を選択入力し、筋力回帰式選択手段によりこの選択した身体の特定部位に対応する筋力回帰式を選択し、筋力演算手段によりこの選択した筋力回帰式に基づいて身体の特定部位の筋力を求めることから、身体の複数の特定部位の各々の筋力を求めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明のインピーダンス式筋力測定装置は、筋肉選択入力手段、筋肉緩和状態指示手段、筋肉緊張状態指示手段、インピーダンス測定手段、インピーダンス変化度演算手段、筋力回帰式選択手段、筋力回帰式記憶手段及び筋力演算手段から構成する。

10

【0012】

筋肉選択入力手段は、身体の複数の特定部位の筋肉の中から測定のための身体の特定部位の筋肉を選択入力する。筋肉緩和状態指示手段は、測定のための身体の特定部位の筋肉を緩和状態にすべきことを指示する。筋肉緊張状態指示手段は、測定のための身体の特定部位の筋肉を緊張状態にすべきことを指示する。インピーダンス測定手段は、身体の複数の特定部位の各々に接触移動自在につながり身体の特定部位に接触するための電極セットを有し、電極セットから身体の特定部位に電流を供給すると共に電圧を検出することによって、筋肉緩和状態指示手段で指示した後における身体の特定部位の筋肉緩和状態のインピーダンス及び筋肉緊張状態指示手段で指示した後における身体の特定部位の筋肉緊張状態のインピーダンスを測定する。インピーダンス変化度演算手段は、インピーダンス測定手段により測定した筋肉緩和状態のインピーダンスと筋肉緊張状態のインピーダンスとのインピーダンスの変化の度合いを演算する。筋力回帰式記憶手段は、身体の特定部位の筋肉のインピーダンスの変化の度合いと身体の特定部位の筋力との相関関係を示す筋力回帰式を身体の複数の特定部位の各々に対応する複数について記憶する。筋力回帰式選択手段は、筋力回帰式記憶手段に記憶している複数の筋力回帰式の中から筋肉選択入力手段により選択した測定のための身体の特定部位の筋肉に対応する筋力回帰式を選択する。筋力演算手段は、インピーダンス変化度演算手段により演算したインピーダンスの変化の度合いを筋力回帰式記憶手段により記憶し、筋力回帰式選択手段により選択した筋力回帰式に代入して身体の特定部位の筋力を演算する。

20

【0013】

なお、ここで、緩和状態とは平常状態における筋肉の張り状態をいう。また、緊張状態とは平常状態における筋肉の張りとは異なった張力又は短縮の状態をいう。

30

【0014】

以下、実施例において、具体的に説明する。

【実施例】

【0015】

まず、図1に示す外観図、図2に示すブロック図を用いて、本発明のインピーダンス式筋力測定装置の具体的な構成について説明する。

【0016】

本発明のインピーダンス式筋力測定装置は、図1に示すように、本体部1と、電極セット2と、本体部1に電極セット2を接続するコード3とにより大別構成する。

40

【0017】

電極セット2は、身体の特定部位に電流を通電するための通電用電極2aと、身体の特定部位に通電している際に生じる電圧を検出するための測定用電極2bとから成り、身体の特定部位に貼付け可能で、かつ、着脱自在なものである。

【0018】

また、コード3は、電極セット2の電極個数分の本数を有し、一端を電極2a、2bに接続し、他端を電子回路基板ユニットの回路ラインに接続している。

【0019】

また、本体部1は、電子回路基板ユニットをケース51の内部に備え、また、各種キー

50

スイッチ 5 2 (オン / オフキー 5 2 a 、アップキー 5 2 b 、ダウンキー 5 2 c 、設定キー 5 2 d) 、表示器 5 3 、外部入出力インターフェース 5 4 の一部を構成するコネクタ 5 4 a をケース 5 1 の外面に備える。

【 0 0 2 0 】

電子回路基板ユニットには、図 2 に示すように、外部入出力インターフェース 5 4 の一部を構成するインターフェース回路 5 4 b 、ブザー 5 5 、補助記憶装置 5 6 、フィルタ回路 5 7 、交流電流出力回路 5 8 、基準抵抗 5 9 、差動増幅器 6 0 、 6 1 、切替器 6 2 、 A / D 変換器 6 3 及びマイクロコンピュータ 6 4 を実装する。

【 0 0 2 1 】

表示器 5 3 は、測定のための身体の特定部位の筋肉の選択、筋肉緩和状態の指示、筋肉緊張状態の指示、筋力結果等についての表示をするためのものである。 10

【 0 0 2 2 】

オン / オフキー 5 2 a は、本装置を作動させるために入切を行うためのものである。

【 0 0 2 3 】

アップキー 5 2 b 及びダウンキー 5 2 c は、入力時におけるカーソルの移動等を行うためのものである。

【 0 0 2 4 】

設定キー 5 2 d は、アップキー 5 2 b 及びダウンキー 5 2 c で選択したカーソル位置の確定等を行うためのものである。

【 0 0 2 5 】

コネクタ 5 4 a は、外部機器との入出力を行うための連絡口となるものである。

【 0 0 2 6 】

インターフェース回路 5 4 b は、コネクタ 5 4 a を介して外部機器と信号の入出力をを行うためのものである。

【 0 0 2 7 】

ブザー 5 5 は、筋肉緊張状態の指示としてブザー音を発生するためのものである。

【 0 0 2 8 】

補助記憶装置 5 6 は、測定のための身体の特定部位の選択入力データ等を更新可能なよう記憶するためのものである。

【 0 0 2 9 】

フィルタ回路 5 7 は、マイクロコンピュータ 6 4 から出力された信号を通電用信号に成形するためのものである。 30

【 0 0 3 0 】

交流電流出力回路 5 8 は、フィルタ回路 5 7 から出力された信号を一定の実行値とするためのものである。

【 0 0 3 1 】

基準抵抗 5 9 は、交流電流出力回路 5 8 の出力の一端子に接続し、交流電流出力回路 5 8 からの定電流の変化がもたらすインピーダンスへの影響を補正するために基準とする抵抗 (インピーダンス) である。 40

【 0 0 3 2 】

一方の差動増幅器 6 0 は、基準抵抗 5 9 の両端に生じる電圧を増幅するためのものあり、他方の差動増幅器 6 1 は、測定用電極 2 b で検出した電圧を増幅するためのものである。

【 0 0 3 3 】

切替器 6 2 は、差動増幅器 6 0 、 6 1 からの出力をマイクロコンピュータ 6 4 の制御により選択出力するものである。

【 0 0 3 4 】

A / D 変換器 6 3 は、切替器 6 2 からの出力であるアナログ信号をデジタル信号に変換し、マクロコンピュータへ出力するものである。

【 0 0 3 5 】

10

20

30

40

50

マイクロコンピュータ64は、CPU、制御及び演算用プログラム・身体の特定部位の筋肉の選択項目・身体の特定部位の筋力を演算するための筋力回帰式・筋肉緩和状態や筋肉緊張状態の指示情報等を記憶するROM、演算結果・外部より読み込んだプログラム・測定のための身体の特定部位の選択入力データ等を一時的に記憶するRAM、タイマー、I/Oポート等を備え、測定のための身体の特定部位の筋肉の選択入力、筋肉緩和状態時や筋肉緊張状態時における身体の特定部位のインピーダンスの測定、筋肉緩和状態や筋肉緊張状態の指示、インピーダンス変化の度合い(インピーダンス変化率)や筋力等の演算、筋力の結果等の表示に関する制御等の処理を行う。ここで、身体の特定部位の筋肉の選択項目は、握る際に係わる筋肉、腹直筋、大腿四頭筋及び上腕二頭筋である。また、身体の特定部位の筋力を演算するための筋力回帰式は、身体の特定部位の筋肉のインピーダンスの変化の度合いと身体の特定部位の筋力との相関関係を示し、握る際に係わる筋肉による筋力用を $Y_1 = a_1 X - b_1$ 、腹直筋による筋力用を $Y_2 = a_2 X - b_2$ 、大腿四頭筋による筋力用を $Y_3 = a_3 X - b_3$ 、及び上腕二頭筋による筋力用を $Y_4 = a_4 X - b_4$ とするものである(Xはインピーダンス変化率、 $a_1 \sim a_4$ 、 $b_1 \sim b_4$ は係数(定数)を示す。)。筋肉緩和状態の指示情報は「測定を開始してください」の表示情報、筋肉緊張状態を指示する内容は「力を入れてください」の表示情報及びブザー音の発生情報である。

10

【0036】

なお、アップキー52b、ダウンキー52c、設定キー52d、表示器53、補助記憶装置56及びマイクロコンピュータ64にて筋肉選択入力手段を構成する。表示器53及びマイクロコンピュータ64にて筋肉緩和状態指示手段を構成する。ブザー55、表示器53及びマイクロコンピュータ64にて筋肉緊張状態指示手段を構成する。電極セット2、コード3、フィルタ回路57、交流電流输出回路58、基準抵抗59、差動増幅器60、61、切替器62、A/D変換器63及びマイクロコンピュータ64にてインピーダンス測定手段を構成する。マイクロコンピュータ64にてインピーダンス変化度演算手段、筋力回帰式記憶手段、筋力回帰式選択手段及び筋力演算手段を構成する。

20

【0037】

次に、図3に示すフローチャート図、図4に示す筋力(握力)とインピーダンス変化の度合い(インピーダンス変化率)との関係図を用いて、本発明のインピーダンス式筋力測定装置の上述した構成を有するインピーダンス式筋力測定装置の使用態様及び機能動作について説明する。

30

【0038】

初めに、本体部1のケース51のオン/オフキー52aが押されると、本装置の各部が作動状態となり、マイクロコンピュータ64からの制御により身体の特定部位の筋肉の選択項目(握る際に係わる筋肉・腹直筋・大腿四頭筋・上腕二頭筋)を表示器53に表示する。ここで、ユーザーは、アップキー52b、ダウンキー52c及び設定キー52dを用いて、表示器53に表示される身体の特定部位の筋肉の選択項目(握る際に係わる筋肉・腹直筋・大腿四頭筋・上腕二頭筋)の中から目的とする測定のための身体の特定部位の筋肉(例えば、握る際に係わる筋肉)を選択入力する。より具体的には、アップキー52b又はダウンキー52cが押されると、表示器53に表示される身体の特定部位の筋肉の選択項目(握る際に係わる筋肉・腹直筋・大腿四頭筋・上腕二頭筋)の中の一つの身体の特定部位の筋肉(例えば、上腕二頭筋)を示すカーソル部分が別の身体の特定部位の筋肉(例えば、握る際に係わる筋肉)に移動し、設定キー52dが押されると、マイクロコンピュータ64の制御によりカーソル部分が示す身体の特定部位の筋肉(握る際に係わる筋肉)を確定し、確定したデータを補助記憶装置56に記憶する(ステップS1)。

40

【0039】

続いて、表示器53において、被測定者に対する筋肉緩和状態の指示として「測定開始しますか」の表示を行う(ステップS2)。

【0040】

続いて、図1に示すように、被測定者の目的とする測定のための身体の特定部位(前腕

50

) に電極を貼付けによって装着され(図1参照)、筋肉(握る際に係わる筋肉)の緩和状態が保持され、設定キー52dが押されると、マイクロコンピュータ64の制御により身体の特定部位のインピーダンスの測定を開始する。そして、身体の特定部位の筋肉緩和状態のインピーダンスを取得する。より具体的には、マイクロコンピュータ64から出力した信号に基づいて、通電用電極2aから被測定者の身体の特定部位(前腕)に電流を通電し、測定用電極2bによりその際に検出した身体の特定部位(前腕)に生じた電圧に基づく信号レベルによるインピーダンスを身体の特定部位の筋肉緩和状態のインピーダンスとしてマイクロコンピュータ64のRAMに一時的に記憶する(ステップS3)。

【0041】

続いて、被測定者に対する筋肉緊張状態の指示として、ブザー55においてブザー音を発生し、表示器53において「力を入れてください」の表示を行う(ステップS4)。

【0042】

続いて、マイクロコンピュータ64の制御により身体の特定部位の筋肉緊張状態のインピーダンスを取得する。より具体的には、筋肉緊張状態の指示の後に、緩和状態時における身体の特定部位(前腕)に生じた電圧に基づく信号レベルよりも一定以上の最大信号レベルを受けたときに、その最大信号レベルによるインピーダンスを身体の特定部位の筋肉緊張状態のインピーダンスとしてマイクロコンピュータ64のRAMに一時的に記憶する。そして、マイクロコンピュータ64の制御により身体の特定部位のインピーダンスの測定を終了する(ステップS5)。

【0043】

続いて、マイクロコンピュータ64の制御によりインピーダンス変化率を演算する。より具体的には、マイクロコンピュータ64のRAMに一時的に記憶している緊張状態時における身体の特定部位のインピーダンス(Z_1)を緩和状態時における身体の特定部位のインピーダンス(Z_0)で除した値、すなわち、 Z_1 / Z_0 をインピーダンス変化率(Z)として演算し、RAMに一時的に記憶する(ステップS6)。

【0044】

続いて、マイクロコンピュータ64において、ROMに記憶する身体の特定部位の筋力を演算するための複数の筋力回帰式(握る際に係わる筋肉による筋力用、腹直筋による筋力用、大腿四頭筋による筋力用、上腕二頭筋による筋力用)の中から補助記憶装置56に記憶している選択した身体の特定部位の筋肉(握る際に係わる筋肉)に対応する筋力回帰式(握る際に係わる筋肉による筋力用)を選択する(ステップS7)。

【0045】

続いて、マイクロコンピュータ64において、選択した筋力回帰式(握る際に係わる筋肉による筋力用) $Y_1 = a_1 X - b_1$ の変数Xに、RAMに一時的に記憶しているインピーダンス変化率(Z)を代入し、握る際に係わる筋肉による筋力 Y_1 を演算する(ステップS8)。

【0046】

続いて、表示器53において、マイクロコンピュータ64の制御によりこの演算された握る際に係わる筋肉による筋力の表示を行う(ステップS9)。以上のような一連の流れを経て動作が完了する。

【0047】

なお、上述した実施例では、インピーダンス変化の度合いとしてインピーダンス変化率($Z = Z_1 / Z_0$)を演算する態様としたものであるが、例えば、緊張状態時における身体の特定部位のインピーダンス(Z_1)と緩和状態時における身体の特定部位のインピーダンス(Z_0)との差を緩和状態時における身体の特定部位のインピーダンス(Z_0)除した値、すなわち、 $| (Z_1 - Z_0) | / Z_0$ をインピーダンス変化量(Z)として演算する態様にしても同様に実施可能である。

【0048】

また、上述した実施例では、身体の複数の特定部位の筋肉の中の一つの特定部位の筋肉を選択して測定する態様としたものであるが、選択せずに身体の一つの特定部位の筋肉だ

10

20

30

40

50

けを測定する態様にしても同様に実施可能である。この場合には、筋肉選択入力手段と筋力回帰式選択手段を除き、インピーダンス測定手段における電極セットを身体の一つの特定部位だけにつながるものとし、筋力回帰式記憶手段を身体の一つの特定部位の筋肉についての筋力回帰式を記憶し、筋力演算手段をこの身体の一つの特定部位の筋肉についての筋力回帰式に、インピーダンス変化度演算手段により演算したインピーダンスの変化の度合いを代入するといった構成で足りる。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本発明の一実施例としてのインピーダンス式筋力測定装置の外観図である。

10

【図2】図1の装置の全体構成を示すブロック図である。

【図3】図1の装置の使用態様及び機能動作の手順を示すフローチャート図である。

【図4】握力とインピーダンス変化率との相関グラフを示す図である。

【符号の説明】

【0050】

1 本体部

20

2 電極セット

2 a 通電用電極

2 b 通電用電極

3 コード

5 1 ケース

5 2 各種キースイッチ

5 2 a オン／オフキー

5 2 b アップキー

5 2 c ダウンキー

5 2 d 設定キー

5 3 表示器

5 4 外部入出力インターフェース

5 4 a コネクタ

5 4 b インターフェース回路

30

5 5 ブザー

5 6 補助記憶装置

5 7 フィルタ回路

5 8 交流電流出力回路

5 9 基準抵抗

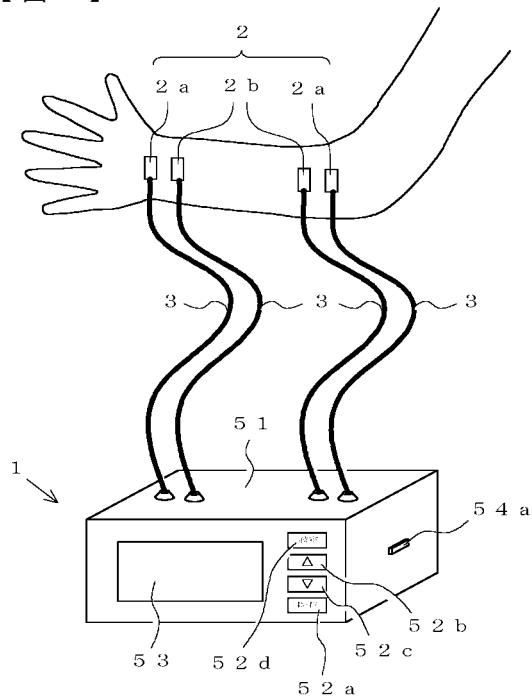
6 0、6 1 差動増幅器

6 2 切替器

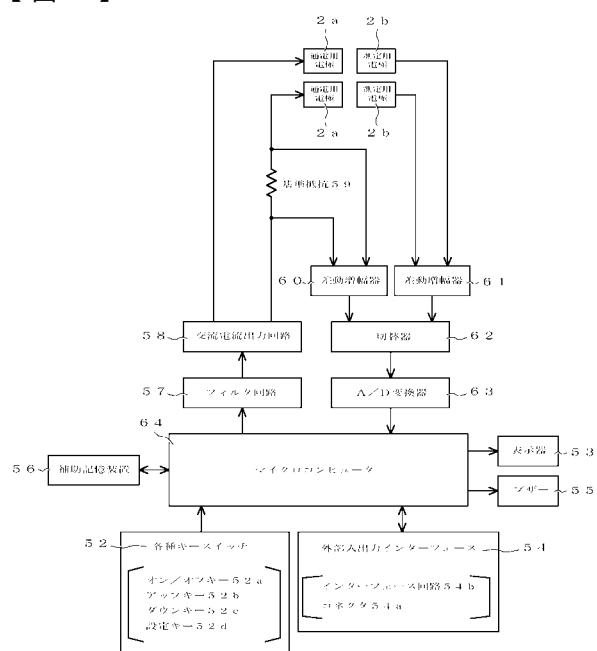
6 3 A／D変換器

6 4 マイクロコンピュータ

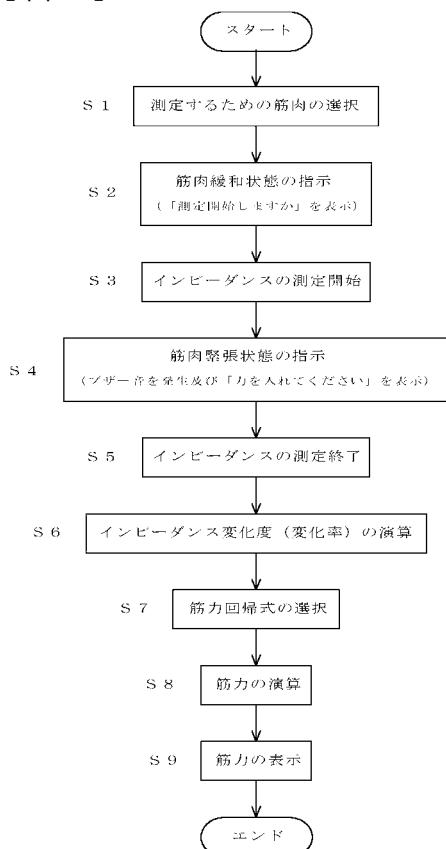
【図1】



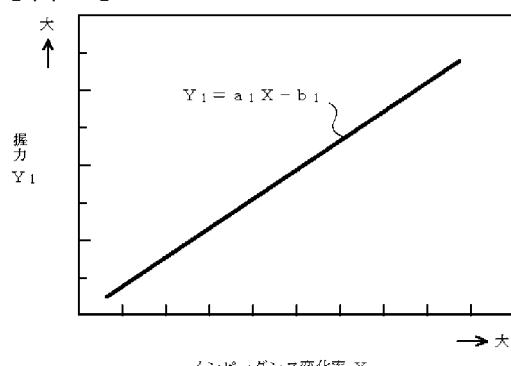
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

【要約の続き】