

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3714831号

(P3714831)

(45) 発行日 平成17年11月9日(2005.11.9)

(24) 登録日 平成17年9月2日(2005.9.2)

(51) Int. Cl.⁷

A61B 5/05

F I

A61B 5/05

B

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平11-290033	(73) 特許権者	000133179
(22) 出願日	平成11年10月12日(1999.10.12)		株式会社タニタ
(65) 公開番号	特開2001-104272(P2001-104272A)		東京都板橋区前野町1丁目14番2号
(43) 公開日	平成13年4月17日(2001.4.17)	(72) 発明者	砂子 喜治
審査請求日	平成16年4月5日(2004.4.5)		東京都板橋区前野町1丁目14番2号
			株式会社タニタ内
		審査官	門田 宏
		(56) 参考文献	特開平08-150130(JP, A)

(54) 【発明の名称】 生体電気インピーダンス測定用のハンドグリップ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

生体電気インピーダンス法に基づき、人体の掌に接触させた電極から被験者の体内に測定電流を流入する電流供給手段と、人体の掌に接触させた電極から体内の電圧値を測定する電圧測定手段と、この電流値と電圧値から被験者の生体インピーダンスを測定する演算手段とを有する測定装置用のハンドグリップにおいて、

前記電流供給に用いる電極および前記電圧測定に用いる電極が互いに一定距離を開けて配置された筒状把持部を備え、前記各電極がこの筒状把持部の軸方向に沿ってその軸方向の略全領域に亘って設けられていると共に、この筒状把持部の径が徐々に太くなる構造を有することを特徴とする生体電気インピーダンス測定用のハンドグリップ。

10

【請求項2】

前記筒状把持部と結合され、湾曲した補助部材が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の生体電気インピーダンス測定用のハンドグリップ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、生体電気インピーダンス法に基づき、人体の成分を測定する装置に関するものであり、詳しくは、生体電気インピーダンス法により人体の総重量のうち脂肪が占める割合を表す体脂肪率やその重量である体脂肪量といった測定者の身体情報を測定する測定装置における、人体に接触させ生体情報を得る電極部の構造に関するものである。

20

【 0 0 0 2 】

【 従来 の 技 術 】

従来より、生体のインピーダンスを測定することで身体の組成を推定できることが、The American Journal of Clinical Nutrition,41(4)810-817 1985 "Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurement of the human body"により知られている。この原理を利用し、身体に含まれている体脂肪量を測定する技術として、身体の手足といった末端間のインピーダンスを四端子電極法で測定し、被測定者の体重、身長、性別、年齢などの個人身体情報と、測定したインピーダンス値から、体脂肪量を測定する方法が知られており、体脂肪量と同時に被測定者の体重も同時に測定する装置が、特公平5-49050号に開示されている。また、これを利用した様々な装置も、実際に市場に普及している。

10

【 0 0 0 3 】

これらの生体電気インピーダンス法による体脂肪計は、電極を皮膚に直接接触させる構成であって、測定中は実際に微弱な交流電流を体内に流すことで、体脂肪率や体脂肪量の測定を行うものである。従って、測定装置には、被験者の特定部位に接触させて生体情報を得る電極が設けられている。

【 0 0 0 4 】

この電極としては、一般的に足の裏に接触させるものと、掌に接触させるものが用いられている。足の裏に接触させる電極の場合は、測定装置に電極を設け、被験者の体重により、ほぼ一定の接触圧によって、電極と接触することができるが、掌に接触させる電極の場合は、電極を設けたハンドグリップを被験者に把持させる構成であるため、被験者の握り方や力の加え方により、測定状態が大きく変わってしまうものであった。

20

【 0 0 0 5 】

例えば、特開平11-178806号公報には、図6に示すグリップ部が示されている。このグリップ部は、略円筒状をなし、その軸方向にそって印加電極73と計測用電極74とが互いに間隔をおいて設けられた構成とされている。印加電極73は、グリップ部72を把持した被験者の掌を介して、身体に高周波信号を印加するものである。

【 0 0 0 6 】

また計測用電極74は同じくグリップ部72を把持した被験者の掌を介して、身体抵抗電位を計測するものである。そして、これらグリップ部72はリード線75を介して本体部から分離可能に接続されている。

30

【 0 0 0 7 】

印加電極73と計測用電極74とが相互に離間する部分には、中指を巻き付ける凹部72Aが形成されている。

【 0 0 0 8 】

すなわち、被験者がグリップ部72を把持した場合に、人指し指および親指で印加電極73が設けられたグリップ部上部72Bを握り、また薬指および小指で計測用電極74が設けられたグリップ部下部72Cを握るように構成されている。

【 0 0 0 9 】

また、被験者がグリップ部72の上下を間違えて握らないように、グリップ部下部72Cは、グリップ部上部72Bよりも前記軸方向に長めに形成されている。

40

【 0 0 1 0 】

例えば、グリップ部上部72Bは、指1本分の幅にわずかな余裕を設けた長さとなされ、また、グリップ部下部72Cは、指2本分の幅にわずかな余裕を設けた長さとなされている。このような構成としておけば、被験者がグリップ部の上下を間違えて握ってしまった場合でも、握りが不自然となるために違和感を感じ、上下を持ち変えて適正な握りをするようになる。

【 0 0 1 1 】

さらに、グリップ部下部72Cには、グリップ部72を握った際の掌との接触面に突出部77が形成されている。この突出部77は、計測用電極74と掌との密着性を高めるため

50

のものである。

【 0 0 1 2 】

すなわち、グリップ部下部 7 2 C は、薬指および小指で握られるため、その把持力がグリップ上部 7 2 B に作用する把持力に比べて弱い。このため、測定時における計測用電極 7 4 と掌との密着性が悪くなり易く、正確な測定を行うことができなくなるおそれがある。そこで把持力が比較的弱くても良好な密着性を確保するために、突出部 7 7 が形成されている。

【 0 0 1 3 】

【 発明が解決しようとする課題 】

図 6 に示したグリップ部では、凹部 7 2 A に中指が接触するような構成となっており、必然的にその他の指の接触位置が限られるものであった。把持部の径は一律な太さを有するものであり、そのため、欧米人のような手が非常に大きな人や子供のように手が小さな人といった、全ての人が強い把持力で握ることが可能な構造ではなく、常に安定した望ましい接触状態を得られるものではなかった。

10

【 0 0 1 4 】

また、ここには示さないが、その他の従来知られているハンドグリップにおいても、その把持部は握りやすいものとは言えず、それらにおいても、安定した接触状態を得られるものではなかった。

【 0 0 1 5 】

本発明は、これらの問題点に鑑みてなされたものであり、つまり、生体電気インピーダンス測定の際に用いられるハンドグリップにおいて、被験者の手の大きさに関係なく、常に安定した接触状態で測定可能とすることであり、また、そのハンドグリップを用いた生体電気インピーダンス測定による体脂肪計を提供することである。

20

【 0 0 1 6 】

【 課題を解決するための手段 】

本発明は、生体電気インピーダンス法に基づき、人体の掌に接触させた電極から被験者の体内に測定電流を流入する電流供給手段と、人体の掌に接触させた電極から体内の電圧値を測定する電圧測定手段と、この電流値と電圧値から被験者の生体インピーダンスを測定する演算手段とを有する測定装置用のハンドグリップにおいて、

前記電流供給に用いる電極および前記電圧測定に用いる電極が互いに一定距離を開けて配置された筒状把持部を備え、前記各電極がこの筒状把持部の軸方向に沿ってその軸方向の略全領域に亘って設けられていると共に、この筒状把持部の径が徐々に太くなる構造を有することにより提供される。

30

【 0 0 1 7 】

また本発明は、生体電気インピーダンス測定用のハンドグリップが、前記把持部と結合され、湾曲した補助部材が形成されていることにより提供される。

【 0 0 1 8 】

【 発明の実施の形態 】

本発明の生体電気インピーダンス測定用ハンドグリップでは、被験者が手で握る部分である把持部の太さを細い径から徐々に太い径となる形状を有する。更に、その筒状把持部には、軸方向に沿って電流供給電極と電圧測定電極が互いに一定距離を開けて設ける。また、把持部と結合する補助部材も形成する。

40

【 0 0 1 9 】

【 実施例 】

本発明の一実施例を図面に基づいて詳しく説明する。

図 1 は、本発明を用いた生体電気インピーダンス法による体脂肪計の外観図であり、この脂肪計は、手用の電極と足用の電極が設けられた、全身のインピーダンス測定が可能な装置である。体脂肪計 1 の本体は L 字型を有しており、その下部には、公知の体重計 2 が備えられ、その測定面には足用の電極 3 A、3 B、4 A、4 B が設けられている。これらの電極は測定時に、測定者の足の裏が接触するように配置されており、3 A が右足爪先、3

50

Bが左足爪先、4Aが右足踵、4Bが左足踵に接触するものである。電極3A、3Bは生体に電流を流入する電流供給手段に用いられる電極であり、電極4A、4Bは電圧を測定する電圧測定手段に用いられる電極である。

【0020】

体脂肪計1の本体上部側面には、右手用のハンドグリップ5A、左手用ハンドグリップ5Bがそれぞれコード6A、6Bを介して接続されており、また、ハンドグリップ5A、5Bをそれぞれ収納するグリップホルダー7A、7Bが設けられている。このグリップホルダー7A、7Bは、生体インピーダンス測定時以外にハンドグリップ5A、5Bを収納しておくものである。

【0021】

体脂肪計1の本体上面には、表示部8が設けられている。この表示部8は、タッチパネル付きLCDモジュール(以下タッチパネル)が用いられており、測定結果や個人設定情報、待機表示を行う表示機能を有するのは勿論、タッチパネル機能により、キー入力機能も備えるものである。従って、被験者の身長、性別、年齢といった個人情報を入力や、測定の開始の際に、タッチパネルに表示されるスイッチを押すことにより、各種の入力も行えるものである。

【0022】

ここで、ハンドグリップ5A及び5Bについて、詳しく説明する。

図2は、右手用のハンドグリップ5Aの側面図であり、図2(a)は外側から、図2(b)は内側からの側面図である。この図2に示す通り、ハンドグリップの外観は、略弓形の形状を有しており、その中心部には大きな楕円の孔が設けられた構造であり、湾曲した径である補助部材55Aが形成される。また、把持部50Aにはその軸方向に沿って、内側に電流供給電極51Aが、外側に電圧測定電極52Aが対称的な位置に形成されている。更に、この把持部50Aは、上部に比べ下部が太い形状を有する筒状のものであり、上部から下部にかけて徐々にその径が太くなる構造である。ただし、図6に示す従来のハンドグリップのような凹部は形成されていない。

【0023】

図3は、一般成人が被験者である場合に、本発明のハンドグリップを実際に握った状態を示す図であり、図3(a)は被験者が右手で右手用ハンドグリップ5Aを握った状態を外側から、図3(b)は内側から示した図である。

図3において、一般成人である被験者がハンドグリップ5Aを握った場合、把持部50Aのほぼ中央部を掴むことになる。これは、通常グリップを握ろうとした場合には、人指し指や中指には強い力が入るため、それらの指は把持部50Aと密着することは可能である。更に、本発明の把持部50Aの場合は、下部の径が徐々に太くなる形状のため、把持力の弱い薬指や小指も、確実に把持部50Aと接触することが可能である。更に本発明のハンドグリップ5Aでは、図2に示すように、把持部50Aと結合して補助部材55Aが形成されているので、被験者はハンドグリップ5Aの前後を間違えることもなく正確に握っている。これにより、各指先が電流供給電極51Aと、拇指球(親指の付け根)が電圧測定電極52Aと確実に安定した接触が得られる。

【0024】

図4は、子供のように一般成人に比べて手が小さな被験者が、ハンドグリップを握った場合を示す図であり、図4(a)は被験者が右手で右手用ハンドグリップ5Aを握った状態を外側から、図4(b)は内側から示した図である。

図4のように、手の小さな被験者がハンドグリップ5Aを握った場合は、把持部50Aの上側を掴むことになる。これは子供の場合、大人に比べ当然に手は小さく握力も弱いため、把持部50Aの径が太い中央部を掴むのでは、強い把持力が得られず、ハンドグリップ自体が持ち難い上、各電極51Aおよび52Aとの接触圧が不安定になる。これはインピーダンス測定における接触インピーダンス値に影響するものであり、必然的に生体インピーダンス測定の誤差要因が増すことに繋がる。従って、図4に示すように、子供がハンドグリップを握る場合には、必然的に持ち易い把持部50Aの上側である径の細い部分を握

10

20

30

40

50

ることになる。これにより、子供の場合でも、各指の先が電流供給電極 5 1 A と、拇指球が電圧測定電極 5 2 A と確實かつ安定した接触が得られる。

【 0 0 2 5 】

尚、ここに図は示さないが、更に手の大きな、例えば欧米人のような人の場合は、把持部 5 0 A の全体を握ることになるが、把持部 5 0 A は、下部が徐々に太い形状となっているので把持力の弱い薬指や小指まで確實に把持部と接触することができ、この場合においても、各指の先が電流供給電極 5 1 A と、拇指球が電圧電極 5 2 A と確實に接触することが可能である。

【 0 0 2 6 】

次に本発明のハンドグリップを用いた体脂肪計の使用方法を、実際の流れに沿って説明する。 10

本発明を用いた生体電気インピーダンス法に基づく体脂肪計の回路構成は公知のものであるので、ここでは詳しく示さないが、体脂肪計 1 の内部測定回路には、各種の演算処理や制御を行う CPU があり、CPU からの処理命令により、測定電流となる定電流を発生する定電流回路部が接続されており、定電流回路部の出力端子は足用電流供給電極 3 A、3 B、及び手用電流供給電極 5 1 A、5 1 B に接続されている。

【 0 0 2 7 】

電圧測定電極 4 A、4 B 及び 5 2 A、5 2 B は電圧増幅回路部に接続されており、測定された電圧値を増幅した波形を整形する検波回路、整形された電圧波形のデータを、アナログ値からデジタル値に変換する A / D 変換器があり、A / D 変換器によって生成された 20 デジタル値は CPU に入る。また CPU には、体重計 2 の重量センサーも接続されており、体重値の測定もおこなう。

【 0 0 2 8 】

更に CPU には、求められた生体電気インピーダンス値および体重値と予め設定記憶された測定者の個人情報より、推定された体脂肪率または体脂肪量といった体脂肪に関する情報や、スイッチ機能も有する LCD 付きタッチパネルである表示部 8 も繋がれている。従って、CPU は入力した測定電流値と検出された測定電圧値から生体電気インピーダンス値を演算する演算手段であり、記憶設定してある個人情報と求められた生体電気インピーダンス値および体重値から体脂肪率または体脂肪量を推定し、表示部 8 に結果を表示するものである。 30

【 0 0 2 9 】

測定の手順としては、測定者は予め入力手段である表示部 8 のタッチパネルを用いて、身長、性別、年齢といった個人情報を登録しておく。

実際の体脂肪測定は、被験者がタッチパネル上の測定開始スイッチを押すことで、測定開始状態となり、被験者は体脂肪計本体 1 の体重計 2 にある電極部に足の裏が接触するように素足で載るものである。この時、右足の爪先および踵が電流電極 3 A 及び電圧電極 4 A にそれぞれ接触するようにし、左足の爪先および踵が電流電極 3 B 及び電圧電極 4 B にそれぞれ接するように載る。更に被験者は、手用の電極を有するハンドグリップを、手の皮膚に接触する必要がある。ここで、右手用のハンドグリップ 5 A の使用方法について説明する。ここでは左手の説明を省略するが、右手と同様に行うものである。 40

【 0 0 3 0 】

被験者はグリップホルダー 7 A に収納されているハンドグリップ 5 A を右手で持つことになる。従って、ハンドグリップ 5 A を取り出し、把持部 5 0 A を図 3 に示すように、握ることになる。この時、各指先は電流供給電極 5 1 A に接触させ、拇指球は電圧測定電極 5 2 A に接触させる。その後、両腕を降ろし、測定体勢を取ることで、測定が開始される。

【 0 0 3 1 】

図 5 は、本発明を用いたハンドグリップを採用した図 1 に示した装置で、実際に被験者が測定を行っている状態を側面から表した図である。図 5 のように、被験者は体重計上の各電極に接触するように直立し、ハンドグリップを握った手は、自然に横に降ろされている。この状態で、測定装置は初めに体重計 2 で体重測定を行い、その後、生体インピーダン 50

ス測定を行い、求められたインピーダンス値および体重値と予め設定された個人情報から、被験者の全身や各部位の体脂肪率または体脂肪量を表示部 8 に表示する。

【 0 0 3 2 】

以上、本発明の一実施例として、図 2 に示すハンドグリップについて説明したが、ここでは、ハンドグリップの形状として、略弓形の形状を有し、その中心部に大きな楕円の孔が設けられた構造であり、湾曲した径である補助部材 5 5 A が形成されている形状を示したが、本発明のハンドグリップは、把持部の形状が徐々にその径が太くなる構造であればよいので、これに限定するものではない。

【 0 0 3 3 】

また、ここでは体脂肪計の構成として、手用の電極の他に体重計に設けられた電極も使用する
10
ことで、全身及び各部位の測定が可能な測定装置について説明したが、本発明は、生体インピーダンス測定装置のハンドグリップに関するものであるので、これに限定する必要はない。

【 0 0 3 4 】

【発明の効果】

本発明のハンドグリップは、把持部の径の太さが、上部では細い形状であり、下部では徐々に太くなる構成であり、その把持部の軸方向に沿って、電流供給電極および電圧測定電極が設けられ、更に従来のハンドグリップのように、握る部分を確定するような凹部を設けていないので、手の小さな子供から、大人や欧米人といった手の大きな人といったあらゆる測定者において、把持力の弱い薬指や小指も、確実に安定してハンドグリップと接
20
触することが可能である。

【 0 0 3 5 】

更に、把持部と結合した補助部材を設けておけば、ハンドグリップの前後を間違えることがなくなり、電流供給電極は指先に、電圧測定電極は拇指球にと、確実に各電極に皮膚を接触することが可能である。従って、生体インピーダンス測定における誤差原因として挙げられる接触インピーダンスを下げ、安定することができ、精度の高い生体インピーダンス測定が可能である。

【 0 0 3 6 】

これにより、一種類のハンドグリップで異なる手の大きさの被験者に対応することが可能であるので、集団検診のような、一度に大勢の体脂肪測定を行う場合においても、全ての
30
人に安定した測定が行えることになり、利用しやすいものとなる。

【 0 0 3 7 】

また、生体電気インピーダンス法により、測定者の生体電気インピーダンスを測定する測定装置において本発明のハンドグリップを用いると、両手間のインピーダンス測定だけでなく、足用の電極を設けた場合に電流供給電極と電圧測定電極を適宜組み合わせることで、手足間のインピーダンス測定や、部位別インピーダンス測定においても、安定した測定を行えることとなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例であるハンドグリップを用いた体脂肪計の斜視図。

【図 2】本発明の一実施例であるハンドグリップの側面図。
40

【図 3】本発明の一実施例であるハンドグリップを握った状態を示す図。

【図 4】本発明の一実施例であるハンドグリップを握った状態を示す別の図。

【図 5】本発明の一実施例である体脂肪計の測定状態を示す図。

【図 6】従来の生体インピーダンス測定用のハンドグリップを示す図。

【符号の説明】

1 体脂肪計

2 体重計

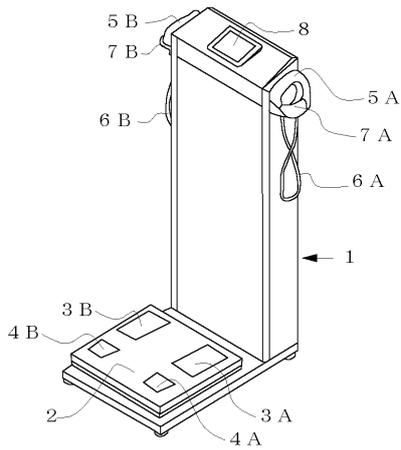
3 A、3 B、5 1 A、5 1 B 電流供給電極

4 A、4 B、5 2 A、5 2 B 電圧測定電極

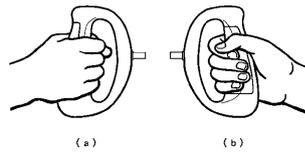
5 A、5 B ハンドグリップ
50

- 6 A、6 B コード
- 7 A、7 B グリップホルダー
- 8 表示部
- 5 0 A 把持部
- 5 5 A 補助部材
- 7 2 グリップ部
- 7 2 A 凹部
- 7 2 B グリップ部上部
- 7 2 C グリップ部下部
- 7 3 印加電極
- 7 4 計測用電極
- 7 5 リード線
- 7 7 突出部

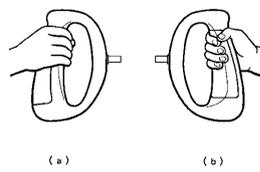
【図 1】



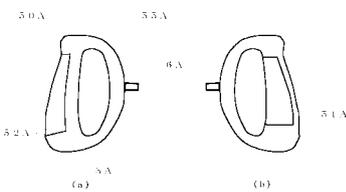
【図 3】



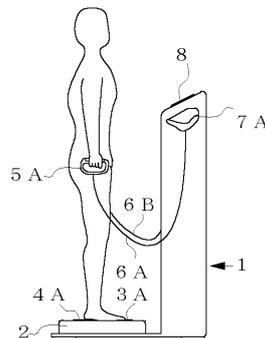
【図 4】



【図 2】



【図 5】



【 図 6 】

