

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第1部門第2区分

【発行日】平成19年5月17日(2007.5.17)

【公開番号】特開2006-61677(P2006-61677A)

【公開日】平成18年3月9日(2006.3.9)

【年通号数】公開・登録公報2006-010

【出願番号】特願2005-166241(P2005-166241)

【国際特許分類】

A 6 1 B 5/05 (2006.01)

A 6 1 B 5/0408 (2006.01)

A 6 1 B 5/0478 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 5/05 B

A 6 1 B 5/04 3 0 0 M

【手続補正書】

【提出日】平成19年3月27日(2007.3.27)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

身体の特定部位の表面に接触するようにその周囲の方向または長さの方向に配列される電極群に含まれ、組間では、一方の電極から他方の電極までの距離を異にし、前記周囲の方向または長さの方向において入れ子となる複数組の一対の電流用電極と、

前記電極群に含まれ、前記複数組の一対の電流用電極のうちの最も内側に配置される一対の電流用電極の間の内側に配置される一対の測定用電極と、

前記複数組の一対の電流用電極の各々の一対の電流用電極の間に電流を発生する電流発生部と、

前記電流発生部から各々の一対の電流用電極の間に電流を発生した際に前記一対の測定用電極の間に生ずる各々の電圧を検出する電圧検出部と、

前記電圧検出部により検出した各々の電圧の全てに基づいて体組成に関する指標を推定する体組成推定手段と、

を備えることを特徴とする体組成計。

【請求項2】

前記体組成推定手段は、前記電流発生部から各々の一対の電流用電極の間に発生する電流及び前記電圧検出部により検出する各々の電圧に基づいて各々のインピーダンスを演算するインピーダンス演算部と、前記インピーダンス演算部により演算する各々のインピーダンスの全てに基づいて体組成に関する指標を演算するための体組成演算式を記憶する体組成演算式記憶部と、前記インピーダンス演算部で演算した各々のインピーダンスを前記体組成演算式記憶部に記憶している体組成演算式に代入することによって体組成に関する指標を演算する体組成演算部とを有することを特徴とする請求項1記載の体組成計。

【請求項3】

前記電流発生部は、発生する電流の周波数が、前記複数組の一対の電流用電極のうちの外側の一対の電流用電極から内側の一対の電流用電極にかけて段段に低くなるように電流を発生することを特徴とする請求項1又は2記載の体組成計。

【請求項4】

前記電流発生部は、前記複数組の一対の電流用電極のうちの最も外側の一対の電流用電極に128kHz以上512kHz以下の範囲にある特定周波数の電流を発生し、前記複数組の一対の電流用電極のうちの最も内側の一対の電流用電極に4kHz以上12.5kHz以下の範囲にある特定周波数の電流を発生することを特徴とする請求項3記載の体組成計。

【請求項5】

前記128kHz以上512kHz以下の範囲にある特定周波数が256kHzの周波数であり、前記4kHz以上12.5kHz以下の範囲にある特定周波数が5kHzの周波数であることを特徴とする請求項4記載の体組成計。

【請求項6】

身体の特定部位の幅を取得する部位幅取得部と、前記部位幅取得部により取得した身体の特定部位の幅を身体の特定部位の表示断面の外形の幅として表示し、このときの比率で、前記体組成推定手段により推定した体組成に関する指標を身体の特定部位の表示断面の内部の大きさとして表示する表示部とを更に備えることを特徴とする請求項1乃至5のうちのいずれか一項に記載の体組成計。

【請求項7】

前記複数組の一対の電流用電極と前記一対の測定用電極とを配設し、前記複数組の一対の電流用電極と前記一対の測定用電極とを身体の特定部位に接触させるために支持する支持体を更に備えることを特徴とする請求項1乃至5のうちのいずれか一項に記載の体組成計。

【請求項8】

前記支持体は、身体の特定部位の接触表面形状に沿った形状を成し、少なくとも一部に柔軟性部を有することを特徴とする請求項7記載の体組成計。

【請求項9】

前記支持体は、身体の特定部位の幅を測定する部位幅取得部であり、更に、前記部位幅取得部により測定した身体の特定部位の幅を身体の特定部位の表示断面の外形の幅として表示し、このときの比率で、前記体組成推定手段により推定した体組成に関する指標を身体の特定部位の表示断面の内部の大きさとして表示する表示部を備えることを特徴とする請求項7又は8記載の体組成計。

【請求項10】

前記部位幅取得部は、身体の特定部位の幅方向に間隔が可変して身体の特定部位を挟み込む可変アームと、前記可変アームにより身体の特定部位を挟み込んだ際の間隔を検出するエンコーダーとを有することを特徴とする請求項9記載の体組成計。

【請求項11】

前記部位幅取得部は、前記可変アームが身体の特定部位を挟み込んだことを検出する挟込検出センサーと、前記挟込検出センサーにより身体の特定部位を挟み込んだことを検出した際の停止位置及び停止位置より開いた位置に前記可変アームを可動する可動モーターとを更に備えることを特徴とする請求項10記載の体組成計。

【請求項12】

前記身体の特定部位が身体の腹部であり、前記体組成に関する指標が皮下脂肪厚、腹筋厚、皮下脂肪面積、内臓脂肪面積、腹部全脂肪面積、体幹部脂肪率及び全身脂肪率のうちの少なくとも一つであることを特徴とする請求項1乃至11のうちのいずれか一項に記載の体組成計。

【請求項13】

前記複数組の一対の電流用電極と前記一対の測定用電極との間隔が、4cm以上10cm以下の範囲にある特定間隔であることを特徴とする請求項12記載の体組成計。

【請求項14】

前記複数組の一対の電流用電極のうちの最も外側の一対の電流用電極と前記一対の測定用電極との前記特定間隔が8cm、前記複数組の一対の電流用電極のうちの最も内側の一対の電流用電極と前記一対の測定用電極との前記特定間隔が4cm以上5cm以下であることを特徴とする請求項13記載の体組成計。

**【請求項 15】**

前記一対の測定用電極の間隔が8cmであることを特徴とする請求項13又は14記載の体組成計。

**【請求項 16】**

前記支持体は、前記複数組の一対の電流用電極及び前記一対の測定用電極について、複数組の一方の電流用電極及び一方の測定用電極と複数組の他方の電流用電極及び他方の測定用電極とに分け、身体の特定部位の幅に応じてこれらの間隔を可変することを特徴とする請求項7記載の体組成計。

**【請求項 17】**

身体の特定部位の幅を取得する部位幅取得部を更に備え、前記体組成推定手段は、前記電流発生部から各々の一対の電流用電極の間に発生する電流及び前記電圧検出部により検出する各々の電圧に基づいて各々のインピーダンスを演算するインピーダンス演算部と、前記部位幅取得部により取得した身体の特定部位の幅と前記インピーダンス演算部により演算した各々のインピーダンスの全てとに基づいて体組成に関する指標を演算するための体組成演算式を記憶する体組成演算式記憶部と、前記インピーダンス演算部で演算した各々のインピーダンスを前記体組成演算式記憶部に記憶している体組成演算式に代入することによって体組成に関する指標を演算する体組成演算部とを有することを特徴とする請求項1記載の体組成計。

**【請求項 18】**

前記電流発生部は、発生する電流の周波数が、前記複数組の一対の電流用電極のうちの外側の一対の電流用電極から内側の一対の電流用電極にかけて段段に低くなるように電流を発生することを特徴とする請求項17記載の体組成計。

**【請求項 19】**

前記電流発生部は、前記複数組の一対の電流用電極のうちの最も外側の一対の電流用電極に128kHz以上512kHz以下の範囲にある特定周波数の電流を発生し、前記複数組の一対の電流用電極のうちの最も内側の一対の電流用電極に4kHz以上12.5kHz以下の範囲にある特定周波数の電流を発生することを特徴とする請求項18記載の体組成計。

**【請求項 20】**

前記128kHz以上512kHz以下の範囲にある特定周波数が256kHzの周波数であり、前記4kHz以上12.5kHz以下の範囲にある特定周波数が5kHzの周波数であることを特徴とする請求項19記載の体組成計。

**【手続補正2】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明の体組成計は、身体の特定部位の表面に接触するようにその周囲の方向または長さの方向に配列される電極群に含まれ、組間では、一方の電極から他方の電極までの距離を異にし、前記周囲の方向または長さの方向において入れ子となる複数組の一対の電流用電極と、前記複数組の一対の電流用電極のうちの最も内側に配置される一対の電流用電極の間の内側に配置される一対の測定用電極と、前記複数組の一対の電流用電極の各々の一対の電流用電極の間に電流を発生する電流発生部と、前記電流発生部から各々の一対の電流用電極の間に電流を発生した際に前記一対の測定用電極の間に生ずる各々の電圧を検出する電圧検出部と、前記電圧検出部により検出した各々の電圧の全てに基づいて体組成に関する指標を推定する体組成推定手段と、を備えることを特徴とする。

**【手続補正3】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0009】

また、前記体組成推定手段は、前記電流発生部から各々の一対の電流用電極の間に発生する電流及び前記電圧検出部により検出する各々の電圧に基づいて各々のインピーダンスを演算するインピーダンス演算部と、前記インピーダンス演算部により演算する各々のインピーダンスの全てに基づいて体組成に関する指標を演算するための体組成演算式を記憶する体組成演算式記憶部と、前記インピーダンス演算部で演算した各々のインピーダンスを前記体組成演算式記憶部に記憶している体組成演算式に代入することによって体組成に関する指標を演算する体組成演算部とを有することを特徴とする。

## 【手続補正4】

## 【補正対象書類名】明細書

## 【補正対象項目名】0014

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0014】

また、前記部位幅取得部は、身体の特定部位の幅方向に間隔が可変して身体の特定部位を挟み込む可変アームと、前記可変アームにより身体の特定部位を挟み込んだ際の間隔を検出するエンコーダーとを有することを特徴とする。

## 【手続補正5】

## 【補正対象書類名】明細書

## 【補正対象項目名】0015

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0015】

また、前記部位幅取得部は、前記可変アームが身体の特定部位を挟み込んだことを検出する挟込検出センサーと、前記挟込検出センサーにより身体の特定部位を挟み込んだことを検出した際の停止位置及び停止位置より開いた位置に前記可変アームを可動する可動モーターとを更に備えることを特徴とする。

## 【手続補正6】

## 【補正対象書類名】明細書

## 【補正対象項目名】0021

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0021】

また、身体の特定部位の幅を取得する部位幅取得部を更に備え、前記体組成推定手段は、前記電流発生部から各々の一対の電流用電極の間に発生する電流及び前記電圧検出部により検出する各々の電圧に基づいて各々のインピーダンスを演算するインピーダンス演算部と、前記部位幅取得部により取得した身体の特定部位の幅と前記インピーダンス演算部により演算した各々のインピーダンスの全てとに基づいて体組成に関する指標を演算するための体組成演算式を記憶する体組成演算式記憶部と、前記インピーダンス演算部で演算した各々のインピーダンスを前記体組成演算式記憶部に記憶している体組成演算式に代入することによって体組成に関する指標を演算する体組成演算部とを有することを特徴とする。

## 【手続補正7】

## 【補正対象書類名】明細書

## 【補正対象項目名】0022

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0022】

また、前記電流発生部は、発生する電流の周波数が、前記複数組の一対の電流用電極の

うちの外側の一対の電流用電極から内側の一対の電流用電極にかけて段段に低くなるように電流を発生することを特徴とする。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

本発明の体組成計は、身体の特定部位の表面に接触するようにその周囲の方向または長さの方向に配列される電極群に含まれ、組間では、一方の電極から他方の電極までの距離を異にし、前記周囲の方向または長さの方向において入れ子となる複数組の一対の電流用電極と、前記電極群に含まれ、前記複数組の一対の電流用電極のうちの最も内側に配置される一対の電流用電極の間に内側に配置される一対の測定用電極とを備え、電流発生部において各々の一対の電流用電極の間に電流を発生し、電圧検出部においてその際の一対の測定用電極の間に生ずる各々の電圧を検出し、体組成推定手段においてこれらの検出した各々の電圧の全てに基づいて体組成に関する指標を推定することから、利用者にとって身体の特定部位に電極を配置させる程度の手間まで、電極を配置する身体の特定部位の表面から比較的浅い層、比較的深い層および両層の中間層の全ての層への電流依存の程度を考慮した高精度な体組成に関する指標を求めることができる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

また、部位幅取得部では、可動モーターが可変アームの伸縮の可動を自動的に行うとともに、挟込検出センサーにより身体の特定部位を挟み込んだことを検出した停止位置で停止することから、より簡便に部位幅を取得することができる。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

また、電流発生部では、発生する電流の周波数が、複数組の一対の電流用電極のうちの外側の一対の電流用電極から内側の一対の電流用電極にかけて段段に低くなるように電流を発生することから、電圧検出部において身体の特定部位の組織の分布に対応して各々の電圧を検出することができ、推定精度を高めることができる。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0046】

そして、インピーダンスは、周知の如く、 $Z = L / S$  ( $Z$  : インピーダンス、 $L$  : 電気抵抗率、 $L$  : 長さ、 $S$  : 断面積) で表されるため、腹部 100 の前後の厚さ  $a_W$  と電極の長さ  $c$  とで囲まれる断面 A の面積を  $S$  に、一対の測定用電極 102a、102b の間の長さ  $b_W$  を  $L$  に、一対の電流用電極 101a、101b の間に発生する電流  $I$  と一対の測定用電極 102a、102b の間に生じる電圧  $V$  に基づいたインピーダンス  $V / I$  を  $Z$  に代入して一定範囲の身体の腹部 100 についての電気抵抗率  $\rho$  を求めることができる。す

なわち、身体の特定部位のインピーダンスを測定すれば、身体の特定部位における電気の通り易さを反映する体組成に関する指標を測定したこととなる。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

例えば、一対の電流用電極の間の距離が短い配置の場合、距離が長い配置の場合と比較して身体の特定部位の表面から比較的浅い層の電流密度が高くなる。また、身体の特定部位の表面から比較的浅い層の多くは皮下脂肪に占められ、比較的深い層の多くは内臓脂肪に占められる。このため、測定に基づくインピーダンスは、体組成に関する指標として皮下脂肪面積を推定するときには相関が比較的高くなり、また、体組成に関する指標として内臓脂肪面積を推定するときには相関が比較的低くなる。このように、体組成に関する指標として何を推定するかによって特にインピーダンスの測定精度の劣ることが顕著となる。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0053】

詳述すると、初めに述べたように構成した本発明の体組成計によると、複数組の一対の電流用電極を身体の特定部位に間隔を異にして内側に順次配置し、電流発生部において各々の一対の電流用電極の間に電流を発生することから、内側に配置する一対の電流用電極（一対の電流用電極の間隔が短い）において身体の特定部位の表面から比較的浅い層に、外側に配置する一対の電流用電極（一対の電流用電極の間隔が長い）において身体の特定部位の表面から比較的深い層に、内側と外側との間に配置する一対の電流用電極（一対の電流用電極の間隔が中間）において身体の特定部位の表面から両層の中間層に依存するよう電流が流れる。そして、電圧検出部において電流発生部で各々の一対の電流用電極の間に電流を発生した際に一対の測定用電極の間に生ずる各々の電圧を検出し、体組成推定手段において検出した各々の電圧の全てに基づいて体組成に関する指標を推定することから、身体の特定部位の表面から比較的浅い層、比較的深い層および中間層の全ての層への電流依存の程度を考慮した体組成に関する指標が推定できる。また、特に、電流発生部において外側の一対の電流用電極から内側の一対の電流用電極にかけて、周波数が段段に低くなるように電流を発生することから、身体の特定部位の組織の分布に対応して各々の電圧を検出でき、推定精度をより高めることができる。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

第1電流用電極2a、2bは、一方の半U型アーム8aの内側と他方の半U型アーム8bの内側とのそれぞれに備え、身体の腹部30に通電するためのものである。第2電流用電極3a、3bは、一方の半U型アーム8aの内側と他方の半U型アーム8bの内側とのそれぞれに、かつ第1電流用電極2a、2bの間の内側に備え、身体の腹部30に通電するためのものである。測定用電極4a、4bは、一方の半U型アーム8aの内側と他方の半U型アーム8bの内側とのそれぞれに、かつ第2電流用電極3a、3bの間の内側に備

え、身体の腹部30に通電することにより生じた電圧を検出する。なお、電極群は、一方の半U型アーム8aと他方の半U型アーム8bとを最も縮めた状態とした際に、測定用電極4a、4bの間隔が8cm、第2電流用電極3a、3bの間隔が16cm以上20cm以下(好ましくは、16cm以上18cm以下)、第1電流用電極2a、2bの間隔が24cm以上28cm以下(好ましくは、24cm)となり、かつ中心線Oから対称となるように一列に配設する。換言すると、中心線Oから対称に、測定用電極4a、4bと第2電流用電極3a、3bとの間隔が、4cm以上6cm以下(好ましくは、4cm以上5cm以下)、測定用電極と第1電流用電極2a、2bとの間隔が、8cm以上10cm以下(好ましくは、8cm)に配設する。なお、ここでの間隔とは、一方の電極の端から他方の電極の端まで間の距離を示している。