

【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11月1日(2007.11.1)

【公表番号】特表2007-521102(P2007-521102A)

【公表日】平成19年8月2日(2007.8.2)

【年通号数】公開・登録公報2007-029

【出願番号】特願2006-526346(P2006-526346)

【国際特許分類】

A 6 1 B 5/05 (2006.01)

A 6 1 B 5/055 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 5/05 B

A 6 1 B 5/05 3 9 0

【手続補正書】

【提出日】平成19年9月10日(2007.9.10)

【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】

被験者の身体分区についての生体インピーダンスデータを分析する装置の制御方法において、前記身体分区が外皮表面を有し、前記方法が、

(a) 被験者の身体分区に電流を通過させるように、前記身体分区の外皮表面上の少なくとも2つの点に交流電流を複数の周波数において印加した際の、該複数の周波数のそれぞれについて、前記外皮表面上の別の少なくとも2つの点の間の電圧差を記録する工程、及び

(b) 前記複数の周波数における前記記録された電圧差を用いて、前記分区の筋肉含量、脂肪含量及び細胞外液含量を示す少なくとも1つの数値を決定する工程、を有してなり、

前記記録された電圧差は絶対値情報及び位相情報のいずれをも含み、

前記数値は、1つは主に前記分区の筋肉成分を表す直列の静電容量 C_M 及び抵抗 R_I を含み、1つは主に前記分区の脂肪成分を表す直列の静電容量 C_F 及び抵抗 R_F を含み、1つは抵抗を含む、3つの平行経路を少なくとも有する前記分区についてのインピーダンスモデルを用いて決定されることを特徴とする制御方法。

【請求項2】

前記少なくとも1つの数値が、前記分区の筋肉含量を示し、 R_I 値を前記分区の筋肉含量値に変換する相関方程式から得られることを特徴とする請求項1に記載の制御方法。

【請求項3】

前記相関方程式が、

(i) 複数の校正被験者において前記工程(a)及び(b)を実施して、該校正被験者のそれぞれについて R_I 値を得る、

(ii) 前記校正被験者の前記分区の磁気共鳴画像から、前記複数の校正被験者のそれぞれについて前記分区の筋肉含量についての値を得る、及び

(iii) 前記工程(i)及び(ii)で得られた値に関して回帰分析を実施して前記相関方程式を得る、

ことによって得られることを特徴とする請求項2に記載の制御方法。

【請求項 4】

前記回帰分析により前記相関方程式に対して少なくとも 0.5 の R^2 値が得られることを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記複数の校正被験者が、少なくとも 1 人の体容積指数が 20 より低い校正被験者及び少なくとも 1 人の体容積指数が 35 より高い校正被験者を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記少なくとも 1 つの数値が前記分区の脂肪含量を示し、 R_F 値を前記分区についての脂肪含量値に変換する相関方程式から得られることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記相関方程式が、

(i) 複数の校正被験者において前記工程 (a) 及び (b) を実施して、該校正被験者のそれぞれについて R_F 値を得る、

(ii) 前記校正被験者の前記分区の磁気共鳴画像から、前記複数の校正被験者のそれぞれについて前記分区の脂肪含量についての値を得る、及び

(iii) 前記工程 (i) 及び (ii) で得られた値に関して回帰分析を実施して前記相関方程式を得る、

ことによって得られることを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記回帰分析により前記相関方程式に対して少なくとも 0.5 の R^2 値が得られることを特徴とする請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記複数の校正被験者が、少なくとも 1 人の体容積指数が 20 より低い校正被験者及び少なくとも 1 人の体容積指数が 35 より高い校正被験者を含むことを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

抵抗を含む前記平行経路が主に前記分区の細胞外液成分を表すことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

抵抗を含む前記平行経路が主に前記分区の細胞外液成分と骨成分の並列結合を表すことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記インピーダンスモデルが前記 3 本の平行経路に直列の静電容量をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記複数の周波数が 5 kHz 以上の周波数及び 1000 kHz 以下の周波数を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

前記印加交流電流及び前記電圧差が前記複数の周波数におけるインピーダンス値を計算するために用いられ、前記工程 (b) が該インピーダンス値への曲線のあてはめを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 15】

(i) 前記曲線のあてはめが、

【数 1】

$$Z_{\text{総合}} = \frac{P_1(j\omega)^3 + P_2(j\omega)^2 + P_3(j\omega) + P_4}{(j\omega)^3 + Q_1(j\omega)^2 + Q_2(j\omega) + Q_3}$$

のタイプの方程式を用い、ここで、 $Z_{\text{総合}}$ がインピーダンスであり、 ω はラジアン/秒を単位とする角周波数であり、

【数 2】

$$j = \sqrt{-1}$$

であり、 $P_1, P_2, P_3, P_4, Q_1, Q_2$ 及び Q_3 は前記インピーダンスモデルに用いられる電気要素の関数であるパラメータ群であって、

(ii) 前記被験者について前記曲線のあてはめから得られる前記 $P_1, P_2, P_3, P_4, Q_1, Q_2$ 及び Q_3 の値が前記被験者についての R_I 値及び / または R_F 値を決定するために用いられる、

ことを特徴とする請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記工程 (a) において、前記外皮表面上の前記少なくとも 2 つの点が、

(i) 前記被験者の脚上の 2 つの点、

(ii) 前記被験者の腓上の 2 つの点、

(iii) 前記被験者の腕上の 2 つの点

(iv) 前記被験者の二頭筋上の 2 つの点、

(v) 前記被験者の腹部上の 2 つの点、

(vi) 前記被験者の左手上の 1 つの点及び前記被験者の右手上の 1 つの点、

(vii) 前記被験者の左足上の 1 つの点及び前記被験者の右足上の 1 つの点、または

(viii) 前記被験者の一方の手または前記被験者の一方の腕の上の 1 つの点及び前記被験者の一方の脚または前記被験者の一方の足の上の 1 つの点、

を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 17】

前記分区の筋肉含量、脂肪含量及び / または細胞外液含量を示す前記少なくとも 1 つの数値をユーザに表示する工程をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 18】

前記方法が同じ被験者について一度に 2 つまたはそれより多くの点において実施されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 19】

前記方法が、

(i) 透析処置、

(ii) エクササイズプログラム、

(iii) リハビリテーションプログラム、及び / または

(iv) 体重コントロールプログラム、

に関連して実施されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 20】

生体インピーダンスデータを分析する装置において、

(a) 電流に前記分区を通過させるように、被験者の身体分区の外皮表面上の少なくとも 2 つの点に交流電流を複数の周波数において印加する工程、

(b) 前記複数の周波数のそれぞれについて、前記外皮表面上の別の少なくとも 2 つの点の間の電圧差を記録する工程、及び

(c) 前記複数の周波数における前記記録された電圧差を用いて前記分区の筋肉含量、脂肪含量及び細胞外液含量を示す少なくとも 1 つの数値を決定する工程、

を実施するようにプログラムされたコンピュータを備え、

前記記録された電圧差は絶対値情報及び位相情報のいずれをも含み、

前記数値は、1 つは主に前記分区の筋肉成分を表す直列の静電容量 C_M 及び抵抗 R_I を含み、1 つは主に前記分区の脂肪成分を表す直列の静電容量 C_F 及び抵抗 R_F を含み、1

つは抵抗を含む、3つの平行経路を少なくとも有する前記分区についてのインピーダンスモデルを用いて決定される、ことを特徴とする装置。

【請求項21】

被験者の身体分区についてのインピーダンスデータを分析する装置の制御方法において、前記身体分区が外皮表面を有し、該方法が、

(a) 被験者の身体分区に電流を通過させるように、前記身体分区の外皮表面上の少なくとも2つの点に交流電流を複数の周波数において印加した際の、該複数の周波数のそれぞれについての、前記外皮表面上の別の少なくとも2つの点の間の電圧差を記録する工程、及び

(b) 前記複数の周波数における前記記録された電圧差を用いて前記分区の脂肪含量及び/または細胞外液含量を示す少なくとも1つの数値を決定する工程、を有してなり、

前記記録された電圧差は絶対値情報及び位相情報のいずれをも含み、

前記数値は、一方は主に前記分区の脂肪成分を表す直列の静電容量 C_F 及び抵抗 R_F を含み、他方は主に前記分区の細胞外液成分を表す抵抗を含む、2つの平行経路を少なくとも有する前記分区についてのインピーダンスモデルを用いて決定され、

(i) 前記2つの平行経路だけが前記皮膚内部の前記分区の組成を表すインピーダンスモデルの平行経路であり、

(ii) 前記印加される前記複数の周波数のそれぞれは10kHz以下である、ことを特徴とする制御方法。

【請求項22】

前記少なくとも1つの数値が前記分区の脂肪含量を示し、 R_F 値を前記分区についての脂肪含量値に変換する相関方程式から得られることを特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項23】

前記相関方程式が、

(i) 複数の校正被験者において前記工程(a)及び(b)を実施して、該校正被験者のそれぞれについて R_F 値を得る、

(ii) 前記校正被験者の前記分区の磁気共鳴画像から、前記複数の校正被験者のそれぞれについて前記分区の脂肪含量についての値を得る、及び

(iii) 前記工程(i)及び(ii)で得られた値に関して回帰分析を実施して前記相関方程式を得る工程、

によって得られることを特徴とする請求項22に記載の方法。

【請求項24】

前記工程(a)において、前記外皮表面上の前記少なくとも2つの点が、

(i) 前記被験者の脚上の2つの点、

(ii) 前記被験者の腓上の2つの点、

(iii) 前記被験者の腕上の2つの点

(iv) 前記被験者の二頭筋上の2つの点、

(v) 前記被験者の腹部上の2つの点、

(vi) 前記被験者の左手上の1つの点及び前記被験者の右手上の1つの点、

(vii) 前記被験者の左足上の1つの点及び前記被験者の右足上の1つの点、または

(viii) 前記被験者の一方の手または前記被験者の一方の腕の上の1つの点及び前記被験者の一方の脚または前記被験者の一方の足の上の1つの点、を含むことを特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項25】

前記分区の脂肪含量及び/または細胞外液含量を示す少なくとも1つの数値をユーザに表示する工程をさらに含むことを特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項26】

前記方法が同じ被験者について一度に2つまたはそれより多くの点において実施される

ことを特徴とする請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 2 7】

前記方法が、

- (i) 透析処置、
- (ii) エクササイズプログラム、
- (iii) リハビリテーションプログラム、及び / または
- (iv) 体重コントロールプログラム、

に関連して実施されることを特徴とする請求項 2 6 に記載の方法。

【請求項 2 8】

生体インピーダンスデータを分析するための装置において、

(a) 電流に前記分区を通過させるように、被験者の身体分区の外皮表面上の少なくとも 2 つの点に交流電流を複数の周波数において印加する工程、

(b) 前記複数の周波数のそれぞれについて、前記外皮表面上の別の少なくとも 2 つの点の間の電圧差を記録する工程、及び

(c) 前記複数の周波数における前記記録された電圧差を用いて前記分区の脂肪含量及び / または細胞外液含量を示す少なくとも 1 つの数値を決定する工程、

を実施するようにプログラムされたコンピュータを備え、

前記記録された電圧差は絶対値情報及び位相情報のいずれをも含み、

前記数値は、一方は主に前記分区の脂肪成分を表す直列の静電容量 C_F 及び抵抗 R_F を含み、他方は主に前記分区の細胞外液成分を表す抵抗を含む、2 つの平行経路を少なくとも有する前記分区についてのインピーダンスモデルを用いて決定され、

(i) 前記 2 つの平行経路だけが前記皮膚内部の前記分区の組成を表すインピーダンスモデルの平行経路であり、

(ii) 前記工程 (a) において印加される前記複数の周波数のそれぞれは 1 0 k H z 以下である、

ことを特徴とする装置。

【請求項 2 9】

皮膚で覆われた身体分区の部分の周長を決定する装置の制御方法において、

(a) 前記部分の周りに、一群の電極であって、第 1 電極及び最終電極を有し、前記第 1 電極と前記最終電極の間隔を除く、前記群の全ての電極間の周縁距離が既知の、一群の電極を付けて、実質的に皮膚に侵入しない低周波数の電流を印加した際の、前記第 1 電極及び前記最終電極以外の前記一群の電極の内の少なくとも 2 つの電極の間の抵抗値を決定する工程、

(b) 前記工程 (a) において決定された抵抗値及び前記 2 つの電極間の前記既知の周縁距離から前記皮膚について単位長当りの比抵抗値を決定する工程、

(c) 実質的に皮膚に侵入しない低周波数の電流を印加した際の前記一群の電極の内の前記第 1 電極と前記最終電極の間の抵抗値を決定する工程、及び

(d) 前記工程 (c) において測定された抵抗値及び前記工程 (b) において決定された前記単位長当りの比抵抗値から前記一群の電極の内の前記第 1 電極と前記最終電極の間隔を計算する工程、

を有してなることを特徴とする制御方法。

【請求項 3 0】

前記第 1 電極及び前記最終電極を除く、全ての隣接対の電極間の前記抵抗値が、前記工程 (a) において決定され、前記比抵抗値を決定するための前記工程 (b) において用いられることを特徴とする請求項 2 9 に記載の方法。

【請求項 3 1】

前記第 1 電極及び前記最終電極を除き、隣接対の電極の間隔が等しいことを特徴とする請求項 2 9 に記載の方法。

【請求項 3 2】

前記一群の電極がベルト上に載せられていることを特徴とする請求項 2 9 に記載の方法

。

【請求項 33】

皮膚によって覆われた身体分区の一部の周長を決定する装置において、

(a) 前記部分の周りに、一群の電極であって、第1電極及び最終電極を有し、前記第1電極と前記最終電極の間隔を除く、前記群の全ての電極間の周縁距離が既知の、一群の電極を付けた際に、実質的に皮膚に侵入しない低周波数の電流を印加することによって、前記第1電極及び前記最終電極以外の前記一群の電極の内の少なくとも2つの電極の間の抵抗値を決定する工程、

(b) 前記工程(a)において決定された抵抗値及び前記2つの電極間の前記既知の周縁距離から前記皮膚について単位長当りの比抵抗値を決定する工程、

(c) 実質的に皮膚に侵入しない低周波数の電流を印加することによって、前記一群の電極の内の前記第1電極と前記最終電極の間の抵抗値を決定する工程、及び

(d) 前記工程(c)において測定された抵抗値及び前記工程(b)において決定された前記単位長当りの比抵抗値から前記一群の電極の内の前記第1電極と前記最終電極の間隔を計算する工程、

を実施するためのプログラムされたコンピュータを備えることを特徴とする装置。