

【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30年2月1日 (2018.2.1)

【公開番号】特開2016-116746(P2016-116746A)
【公開日】平成28年6月30日 (2016.6.30)
【年通号数】公開・登録公報2016-039
【出願番号】特願2014-258833(P2014-258833)
【国際特許分類】

A 6 1 B 5/08 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 5/08

【手続補正書】

【提出日】平成29年12月14日 (2017.12.14)

【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】

下記 1 ～ 5 を含む工程から得られるばらつき値を指標として用いることを特徴とする呼吸の安定性評価方法。

- 1) 所定計測期間における呼吸気流の波形情報を得る工程、
- 2) 得られた波形情報から各呼吸波形の周期と振幅を検出する工程、
- 3) 検出された周期 (t) と振幅 (A) の比から傾き値を算出する工程、
- 4) 算出された傾き値を用いてヒストグラムを作成する工程、
- 5) 作成されたヒストグラムに基づき、傾き値のばらつき値を算出する工程。

【請求項 2】

前記周期 (t) が、呼気ピーク (x_1) からその後の吸気ピーク (x_2) までの時間 (t_1)、又は吸気ピーク (x_2) からその後の呼気ピーク (x_3) までの時間 (t_2) であり、

前記振幅 (A) が、吸気ピーク (x_2) の振幅 (A_1)、呼気ピーク (x_1) の振幅 (A_2)、又は呼気ピーク (x_3) の振幅 (A_2') であり、

前記傾き値が、時間 (t_1 , t_2) と振幅 (A_1) から、又は時間 (t_1 , t_2) と対応する振幅 (A_2 、 A_2') から、下記いずれかの計算式に基づき算出される値である、請求項 1 に記載の呼吸の安定性評価方法。

【数 1】

$A1 / t1 = \tan \theta 1$ 若しくは $A1 / t2 = \tan \theta 1'$ 、
 $A2 / t1 = \tan \theta 2$ 若しくは $A2' / t2 = \tan \theta 2'$ 、
 $t1 / \sqrt{(t1^2 + A1^2)} = \cos \theta 1$ 、
 $t2 / \sqrt{(t2^2 + A1^2)} = \cos \theta 1'$ 、
 $t1 / \sqrt{(t1^2 + A2^2)} = \cos \theta 2$ 、若しくは
 $t2 / \sqrt{(t2^2 + A2'^2)} = \cos \theta 2'$ 、又は
 $A1 / \sqrt{(t1^2 + A1^2)} = \sin \theta 1$ 、
 $A1 / \sqrt{(t2^2 + A1^2)} = \sin \theta 1'$ 、
 $A2 / \sqrt{(t1^2 + A2^2)} = \sin \theta 2$ 、若しくは
 $A2' / \sqrt{(t2^2 + A2'^2)} = \sin \theta 2'$ 。
 $\theta 1 = \tan^{-1} (A1 / t1)$ 若しくは $\theta 1' = \tan^{-1} (A1 / t2)$ 、又は
 $\theta 2 = \tan^{-1} (A2 / t1)$ 若しくは $\theta 2' = \tan^{-1} (A2' / t2)$ 。

式中、 $\theta 1$ 、 $\theta 1'$ を含む表示は吸気の傾き値を、
 $\theta 2$ 、 $\theta 2'$ を含む表示は呼気の傾き値を、それぞれ表す。

【請求項 3】

計測期間におけるすべての吸気ピーク又は呼気ピークの振幅の平均値、又は一定期間におけるすべての吸気ピーク又は呼気ピークの振幅の平均値で、各吸気ピーク又は呼気ピークの振幅を除いて各振幅値を正規化する工程と、
 かかる正規化した各振幅値を用いて傾き値を算出する工程とを更に含む、
 請求項 1 又は 2 に記載の呼吸の安定性評価方法。

【請求項 4】

前記ばらつき値が、四分位範囲 (IQR) 又は四分位偏差である、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の呼吸の安定性評価方法。

【請求項 5】

呼吸気流の波形情報が、被験者の呼吸気流の変動を検知して測定される呼吸気流の波形情報、又は被験者の体動や呼吸動作を検知して測定される呼吸気流の波形情報である、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の呼吸の安定性評価方法。

【請求項 6】

下記 1 ~ 6 に記載の手段を有することを特徴とする、呼吸の安定性評価システム。

- 1) 所定計測期間における呼吸気流の波形情報を得る手段、
- 2) 得られた波形情報から各呼吸波形の周期と振幅を検出する手段、
- 3) 検出された周期 (t) と振幅 (A) の比から傾き値を算出する演算手段、
- 4) 算出された傾き値を用いてヒストグラムを作成する手段、
- 5) 作成されたヒストグラムに基づき、傾き値のばらつき値を算出する演算手段、
- 6) 算出されたばらつき値、又は上記ヒストグラム若しくはそのヒストグラムデータを出力する出力手段。

【請求項 7】

前記周期 (t) が、呼気ピーク (x1) からその後の吸気ピーク (x2) までの時間 (t1)、又は吸気ピーク (x2) からその後の呼気ピーク (x3) までの時間 (t2) であり、
 前記振幅 (A) が、吸気ピーク (x2) の振幅 (A1)、呼気ピーク (x1) の振幅 (A2)、又は呼気ピーク (x3) の振幅 (A2') であり、
 前記傾き値が、時間 (t1, t2) と振幅 (A1) から、又は時間 (t1, t2) と対応

する振幅（ A_2 、 A_2' ）から、下記いずれかの計算式に基づき算出される値である、請求項 6 に記載の呼吸の安定性評価システム。

【数 2】

$$\begin{aligned} A_1 / t_1 &= \tan \theta_1 \text{ 若しくは } A_1 / t_2 = \tan \theta_1', \\ A_2 / t_1 &= \tan \theta_2 \text{ 若しくは } A_2' / t_2 = \tan \theta_2', \\ t_1 / \sqrt{(t_1^2 + A_1^2)} &= \cos \theta_1, \\ t_2 / \sqrt{(t_2^2 + A_1^2)} &= \cos \theta_1', \\ t_1 / \sqrt{(t_1^2 + A_2^2)} &= \cos \theta_2, \text{ 若しくは } \\ t_2 / \sqrt{(t_2^2 + A_2'^2)} &= \cos \theta_2', \text{ 又は } \\ A_1 / \sqrt{(t_1^2 + A_1^2)} &= \sin \theta_1, \\ A_1 / \sqrt{(t_2^2 + A_1^2)} &= \sin \theta_1', \\ A_2 / \sqrt{(t_1^2 + A_2^2)} &= \sin \theta_2, \text{ 若しくは } \\ A_2' / \sqrt{(t_2^2 + A_2'^2)} &= \sin \theta_2'. \\ \theta_1 &= \tan^{-1} (A_1 / t_1) \text{ 若しくは } \theta_1' = \tan^{-1} (A_1 / t_2), \text{ 又は } \\ \theta_2 &= \tan^{-1} (A_2 / t_1) \text{ 若しくは } \theta_2' = \tan^{-1} (A_2' / t_2). \end{aligned}$$

式中、 θ_1 、 θ_1' を含む表示は吸気の傾き値を、
 θ_2 、 θ_2' を含む表示は呼気の傾き値を、それぞれ表す。

【請求項 8】

計測期間におけるすべての吸気ピーク又は呼気ピークの振幅の平均値、又は一定期間におけるすべての吸気ピーク又は呼気ピークの振幅の平均値を算出する演算手段、及びかかる演算手段により算出された平均値で各吸気ピーク又は呼気ピークの振幅を除して各振幅値を正規化する手段を更に含み、傾き値を算出する演算手段 3 が、前記正規化手段により正規化した各振幅値を用いるものである、請求項 6 又は 7 に記載の呼吸の安定性評価システム。

【請求項 9】

ばらつき値が、四分位範囲（IQR）又は四分位偏差である、請求項 6 ～ 8 のいずれか一項に記載の呼吸の安定性評価システム。

【請求項 10】

呼吸気流の波形情報が、被験者の呼吸気流の変動を検知して測定される呼吸気流の波形情報、又は被験者の体動や呼吸動作を検知して測定される呼吸気流の波形情報である、請求項 6 ～ 9 のいずれか一項に記載の呼吸の安定性評価システム。

【請求項 11】

次の A から C に記載のステップを有することを特徴とする、呼吸の安定性評価プログラム。

A：呼吸気流の波形情報から、呼吸波形データ（各時間ポイントとその各時間ポイントにおける各振幅）を取得するステップ、

B：取得された各時間ポイントとその各時間ポイントにおける各振幅を用いて、呼吸波形の周期と振幅を検出するステップ、

C：検出された周期と振幅情報から傾き値を算出する演算ステップ。

【請求項 12】

計測期間におけるすべての吸気ピーク又は呼気ピークの振幅の平均値、又は一定期間におけるすべての吸気ピーク又は呼気ピークの振幅の平均値を求める演算ステップ、及びかかるステップにより算出された平均値で各吸気ピーク又は呼気ピークの振幅を除して各振幅値を正規化するステップを更に含み、傾き値を算出する演算ステップ C が、前記正規化ス

テップにより正規化した各振幅値を用いるものである、請求項 11 に記載の呼吸の安定性評価プログラム。

【請求項 13】

次の D に記載のステップ、次の D 及び E に記載のステップ、又は次の D ~ F に記載のステップを更に有する、請求項 11 又は 12 に記載の呼吸の安定性評価プログラム。

D：算出された傾き値のヒストグラムを作成するステップ、

E：作成されたヒストグラムに基づき、傾き値のばらつき値を算出する演算ステップ、

F：算出されたばらつき値、又は上記ヒストグラム若しくはそのヒストグラムデータを出力するステップ。

【請求項 14】

呼吸気流の波形情報が、被験者の呼吸気流の変動を検知して測定される呼吸気流の波形情報、又は被験者の体動や呼吸動作を検知して測定される呼吸気流の波形情報である、請求項 11 ~ 13 のいずれか一項に記載の呼吸の安定性評価プログラム。

【請求項 15】

下記 A から C を含む手段を備えることを特徴とする、呼吸の安定性評価装置。

A：呼吸気流の波形情報から、呼吸波形データを取得する手段、

B：取得された呼吸波形データを用いて、呼吸波形の周期と振幅を検出する手段、

C：検出された呼吸波形の周期と振幅に基づき傾き値を算出する演算手段。

【請求項 16】

計測期間におけるすべての吸気ピーク又は呼気ピークの振幅の平均値、又は一定期間の吸気ピーク又は呼気ピークの振幅の平均値を求める演算手段、及びかかる演算手段により算出された平均値で各吸気ピーク又は呼気ピークの振幅を除して各振幅値を正規化する手段を更に含み、傾き値を算出する演算手段 C が、前記正規化ステップにより正規化した各振幅値を用いるものである、請求項 15 に記載の呼吸の安定性評価装置。

【請求項 17】

次の D に記載の手段、次の D 及び E に記載の手段、又は次の D ~ F に記載の手段を更に備える、請求項 15 又は 16 に記載の呼吸の安定性評価装置。

D：算出された傾き値のヒストグラムを作成する手段、

E：作成されたヒストグラムに基づき、傾き値のばらつき値を算出する演算手段、

F：算出されたばらつき値、又は上記ヒストグラム若しくはそのヒストグラムデータを出力する手段。

【請求項 18】

呼吸気流の波形情報が、被験者の呼吸気流の変動を検知して測定される呼吸気流の波形情報、又は被験者の体動や呼吸動作を検知して測定される呼吸気流の波形情報である、請求項 15 ~ 17 のいずれか一項に記載の呼吸の安定性評価装置。

【請求項 19】

請求項 15 ~ 18 のいずれか一項に記載の装置を用いること、及びその装置の出力手段から出力された情報を電気通信回線により受信することができる受信手段を備えた装置を用いることを特徴とする、被験者のモニタリングシステム。