

【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26年1月16日 (2014.1.16)

【公表番号】特表2013-512718(P2013-512718A)

【公表日】平成25年4月18日 (2013.4.18)

【年通号数】公開・登録公報2013-018

【出願番号】特願2012-541607(P2012-541607)

【国際特許分類】

A 6 1 B 5/085 (2006.01)

A 6 1 B 5/087 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 5/08 1 5 0

A 6 1 B 5/08 2 0 0

【手続補正書】

【提出日】平成25年11月20日 (2013.11.20)

【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】

患者インターフェイス装置及び被験者の気道を含む空気制御システムを作るため前記患者インターフェイス装置を被験者の気道に結合させるステップと、前記患者インターフェイス装置に動作的に結合される励振源を介して被験者の気道のガスの圧力、流量又はボリュームを振動するステップと、前記空気制御システムのガスの流量及び圧力を決定し、流量及び圧力を表すそれぞれの時系列を作るステップと、それぞれの時系列を時間—周波数領域に変換して変換時系列を作るステップと、変換された時系列から圧力及び流量のパワーを推定するステップと、変換された時系列に基づいて流量及び圧力のそれぞれのクロススペクトルを推定するステップと、推定されたパワー及び推定されたクロススペクトルから被験者の呼吸インピーダンスを推定するステップと、推定されたインピーダンスの信頼限界を決定するステップとを有する、呼吸インピーダンスを推定する方法。

【請求項 2】

推定されたパワー及びクロススペクトルから被験者の呼吸インピーダンスを推定するステップは、それぞれのパワー及びクロススペクトルから、圧力波から流量及び圧力へのそれぞれの伝達関数を決定するステップと、流量及び圧力伝達関数から呼吸インピーダンスを推定するステップとを有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

流量及び圧力に対する測定の時系列は、 q_t 及び p_t でそれぞれ示され、それぞれの時系列を時間—周波数領域に変換するステップは、離散的な時間 t 及び異なる周波数 $f_m = m / M$ の関数として流量

$$\tilde{q}_{t,m}$$

及び圧力

$$\tilde{p}_{t,m}$$

を与えるために、流量の時系列に対して

$$\tilde{q}_{t,m} = \sum_{l=-K_1}^{K_1} w_l e^{-2\pi i m l / M} q_{t+l}$$

と圧力の時系列に対して

$$\tilde{p}_{t,m} = \sum_{l=-K_1}^{K_1} w_l e^{-2\pi i m l / M} p_{t+l}$$

とを評価するステップを有し、ここで、 m は周波数指標であり、 M は時間一周波数フィルタの実効幅であり、 $i^2 = -1$ であり、加重ファクタ w_l は、時間の窓関数

$$w_l = e^{-(l/\Delta_t)^2}$$

により近似され、 Δ_t は時間の不確定度である、請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

窓関数がガウス関数、三角関数、区分的線形近似関数又は多項式関数である、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

流量及び圧力のパワーを推定するステップは、流量に対する

$$P_{q,t,m} = \frac{1}{N_S} \sum_{l=-K_2}^{K_2} |\tilde{q}_{t+l,m}|^2$$

及び圧力に対する

$$P_{p,t,m} = \frac{1}{N_S} \sum_{l=-K_2}^{K_2} |\tilde{p}_{t+l,m}|^2$$

を評価するステップを有し、 N_S は時間一周波数領域のサンプルの数であり、 $K_2 = 1 / 2 (N_S - 1)$ であり、 N_S は奇数であり、 $|\cdot|$ は絶対値を表わす、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 6】

生成された圧力波を持つ流量及び圧力のクロススペクトルを推定するステップが、流量に対する

$$C_{xq,t,m} = \frac{1}{N_S} \sum_{l=-K_2}^{K_2} \tilde{x}_{t,m}^* \tilde{q}_{t,m}$$

と、圧力に対する

$$C_{xp,t,m} = \frac{1}{N_S} \sum_{l=-K_2}^{K_2} \tilde{x}_{t,m}^* \tilde{p}_{t,m}$$

とを評価するステップを有し、 $*$ は複素共役を示し、

$$\tilde{x}_{t,m}$$

は圧力波を表す、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

推定されたパワー及びクロススペクトルから被験者の呼吸インピーダンスを推定するステップは、

$$B_{xq,t,m} = \frac{C_{xq,t,m}}{P_{x,t,m}}$$

を評価することにより圧力波から流量への伝達関数と、

$$B_{xp,t,m} = \frac{C_{xp,t,m}}{P_{x,t,m}}$$

を評価することにより圧力波から圧力への伝達関数とを決定するステップを有し、ここで、呼吸インピーダンスは、実数成分 $R_{rs,t,m}$ 及び虚数成分 $X_{rs,t,m}$ を持つ

$$Z_{rs,t,m} = \frac{B_{xp,t,m}}{B_{xq,t,m}}$$

を評価することにより推定される、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

$$K_{xq,t,m}^2 = \frac{|C_{xq,t,m}|^2}{P_{x,t,m} \cdot P_{q,t,m}}$$

を使用して圧力波と流量との間の二乗コヒーレンスを決定するステップと、

$$K_{xp,t,m}^2 = \frac{|C_{xp,t,m}|^2}{P_{x,t,m} \cdot P_{p,t,m}}$$

を使用して圧力波と圧力との間の二乗コヒーレンスを決定するステップと、パワー及びクロススペクトルの自由度 η の数を決定するステップと、

$$A_{q,t,m}^2 = F_{\alpha} \left(\frac{2}{\eta - 2} \right) \left(\frac{1 - K_{xq,t,m}^2}{K_{xq,t,m}^2} \right)$$

から流量に関する変数 $A_{q,t,m}^2$ を決定するステップと、

$$A_{p,t,m}^2 = F_{\alpha} \left(\frac{2}{\eta - 2} \right) \left(\frac{1 - K_{xp,t,m}^2}{K_{xp,t,m}^2} \right)$$

から圧力に関する変数 $A_{p,t,m}^2$ を決定するステップと、 $R_{rs} \cdot c_1 \pm c_2$ 及び $X_{rs} \cdot c_1 \pm c_2$ それぞれから推定されたインピーダンスの実数部分及び虚数部分に対する $100(1 - \alpha)\%$ の信頼限界を決定するステップであって、ここで $c_1 = 1 + A_{q,t,m} \cdot c_3$ 、 $c_2 = |Z_{rs,t,m}| \cdot c_3$ 、及び

$$c_3 = \frac{A_{q,t,m} + A_{p,t,m}}{1 - A_{q,t,m}^2}$$

であるステップとを含む、推定されたインピーダンス上の信頼限界を決定するステップを更に有する、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

$A_{q,t,m}$ 第 1 の閾値又は $A_{p,t,m}$ 第 2 の閾値の何れかである場合、所与の時間及び周波数に対する呼吸インピーダンスの推定値を拒絶するステップを更に有する、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

第 1 の閾値が 1 であり、第 2 の閾値が 1 である、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

変換された時系列に基づいて流量及び圧力のそれぞれのクロススペクトルを推定するステップが、入力としてガスの振動圧力、流量又はボリュームと出力として流量及び圧力を持つモデルを使用して、最小二乗基準に基づいてなされる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記空気制御システムのガスの流量を決定するステップが、前記空気制御システムに動作的に結合された流量センサを使用して流量を測定することにより達成され、前記空気制御システムのガスの圧力を決定するステップが、前記空気制御システムに動作的に結合された圧力センサを使用して達成される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

患者インターフェイス装置と、被験者の気道のガスの圧力、流量又はボリュームの振動を生成するための励振源と、患者インターフェイス装置及び被験者の気道により規定される空気圧回路のガスの流量及び圧力を決定し、流量又は圧力を表しているそれぞれの時系列の値を出力するための手段と、プロセッサとを有し、前記プロセッサは、それぞれの時系列を時間—周波数領域へ変換し、それぞれ変換された時系列に基づいて、流量及び圧力のパワーを推定し、それぞれ変換された時系列に基づいて、流量及び圧力のそれぞれのクロススペクトルを推定し、推定されたパワー及びクロススペクトルから被験者の呼吸インピーダンスを推定し、推定された呼吸インピーダンスに対する信頼限界を決定する、呼吸インピーダンスを推定するための装置。

【請求項 14】

前記空気圧回路のガスの流量及び圧力を決定するための手段が、前記空気制御システムに動作的に結合された流量センサと、前記空気制御システムに動作的に結合された圧力センサとを有する、請求項 13 に記載の装置。

【請求項 15】

変換された時系列に基づいて流量及び圧力のそれぞれのクロススペクトルを推定することが、入力としてガスの振動する圧力、流量又はボリュームと、出力として流量及び圧力を持つモデルを使用して、最小二乗基準に基づいてなされる、請求項 13 に記載の装置。

【請求項 16】

前記プロセッサが、流量及び圧力それぞれのパワー及びクロススペクトルから、圧力波から流量及び圧力へのそれぞれの伝達関数を決定し、流量及び圧力の伝達関数から呼吸インピーダンスを推定することにより、推定されたパワー及びクロススペクトルから被験者の呼吸インピーダンスを推定する、請求項 13 に記載の装置。

【請求項 17】

適切なプロセッサ又はコンピュータによる実行の際、前記プロセッサ又はコンピュータが請求項 1 乃至 12 の何れか一項に記載の方法を実施するコンピュータ可読媒体に組み込まれたコンピュータ可読のコードを具備する、コンピュータプログラム。