

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A) (11)特許出願公表番号

特表2003 - 529433

(P2003 - 529433A)

(43)公表日 平成15年10月7日(2003.10.7)

(51) Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
A 6 1 B 5/08		A 6 1 B 5/08	4 C 0 2 7
5/00		5/00	G 4 C 0 3 8
5/0402		5/14	310
5/0476		5/04	310 M
5/0488			322

審査請求 未請求 予備審査請求 (全 27数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 573991(P2001 - 573991)

(86)(22)出願日 平成13年4月4日(2001.4.4)

(85)翻訳文提出日 平成14年10月7日(2002.10.7)

(86)国際出願番号 PCT/IS01/00008

(87)国際公開番号 W001/076467

(87)国際公開日 平成13年10月18日(2001.10.18)

(31)優先権主張番号 5432

(32)優先日 平成12年4月7日(2000.4.7)

(33)優先権主張国 アイスランド(IS)

(31)優先権主張番号 60/195,190

(32)優先日 平成12年4月7日(2000.4.7)

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 レモ・イーエイチエフ

REMO EHF.

アイスランド国、IS - 112 レイキャビーク

、ケルドナホルティ、インプリユ

(72)発明者 ラグナルスドットィル・マリア

アイスランド国、IS - 105 レイキャビーク

、スノラブラウト 56

(74)代理人 弁理士 筒井 大和 (外 1 名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 呼吸運動の測定および装置

(57)【要約】

【課題】 手術後の状況と、呼吸対称性および他の呼吸特性に影響を及ぼすこともある他の状況とを監視する方法。

【解決手段】 人体における複数の点の同時運動を測定することにより、呼吸運動を測定し、呼吸パターンを決定する方法および装置であり、呼吸パターンが、単一の取得物の中で得られるデータに基づいて決定されるようにする。この方法によって、対称性の呼吸パターン特性が提供される。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 人体の複数の点における同時運動を測定する呼吸運動の測定方法であって、

前記複数の点における各点から1つまたはそれ以上の基準点までの距離の変化によって前記運動が測定される工程と、

ある時間期間に渡って前記運動が測定されて呼吸パターンが決定される工程とを有することを特徴とする呼吸運動の測定方法。

【請求項2】 請求項1記載の方法において、

呼吸パターン分析が単一の取得物の中で患者のために得られることを特徴とする呼吸運動の測定方法。

【請求項3】 請求項1記載の方法において、

前記複数の点が、胸骨の各側の上で1つまたはそれ以上の点から成ることを特徴とする呼吸運動の測定方法。

【請求項4】 請求項1記載の方法において、

前記複数の点が、胸骨に対して対称的に分配されていることを特徴とする呼吸運動の測定方法。

【請求項5】 請求項1記載の方法において、

呼吸タイプ、呼吸リズム、呼吸運動の大きさ、呼吸運動の回数、および、呼吸運動の対称性を含むグループから選択された呼吸パターン特性によって、前記呼吸パターンが規定されることを特徴とする呼吸運動の測定方法。

【請求項6】 請求項5記載の方法において、

対称的な呼吸パターン特性が決定されることを特徴とする呼吸運動の測定方法。

【請求項7】 請求項5記載の方法において、

コンピュータシステムが、運動測定データを受け取り、前記呼吸パターン特性を計算することを特徴とする呼吸運動の測定方法。

【請求項8】 請求項1記載の方法において、

脳波測定、心電図測定、筋電図測定、超音波測定、心拍測定、パルスオキシメータでの測定、血圧測定、および、いびきのような音声測定から成るグループか

ら選択された同時測定によって、人体における他の物理的および/または化学的機能と呼吸パターンとを相互に関係させる工程を更に備えることを特徴とする呼吸運動の測定方法。

【請求項9】 請求項1～8のいずれか一項に記載の呼吸パターンを測定することによって、呼吸機能に対する病状効果を評価することを特徴とする病状効果の評価方法。

【請求項10】 請求項9記載の方法において、

肺気腫、呼吸不足、および気管支喘息を含めた呼吸器官の病気と、肺手術、管状動脈手術、消化系統の手術のような胸部および/または腹部内の器官における手術の後の状態を含めた術後状態と、術後障害の状態と、リウマチ状態とから成るグループから、前記病状が選択されることを特徴とする病状効果の評価方法。

【請求項11】 請求項9記載の方法において、

評価された前記効果が、呼吸機能に対する非対称性効果であることを特徴とする病状効果の評価方法。

【請求項12】 人間の呼吸パターンを決定する装置であって、

複数の点における各点から1つまたはそれ以上の基準点までの距離の変化を測定する1つまたはそれ以上の距離測定機具を備える画像機器を有し、

人体における複数の点の同時運動を測定して呼吸パターンを得ることを特徴とする呼吸パターンの決定装置。

【請求項13】 請求項13記載の装置において、

前記装置が、単一の取得物の中で呼吸パターン分析のためのデータを獲得可能であることを特徴とする呼吸パターンの決定装置。

【請求項14】 請求項13記載の装置において、

前記装置が、胸骨に対して対称的に分配された複数の点の同時運動を測定することを特徴とする呼吸パターンの決定装置。

【請求項15】 請求項13記載の装置において、

呼吸タイプ、呼吸リズム、呼吸運動の大きさ、呼吸運動の回数、および、呼吸運動の対称性を含んだグループから選択された呼吸パターン特性によって、前記

呼吸パターンが規定されることを特徴とする呼吸パターンの決定装置。

【請求項16】 請求項13記載の装置において、

前記装置が、呼吸パターン特性を計算するための前記画像機器からの出力信号を利用するコンピュータシステムを更に有することを特徴とする呼吸パターンの決定装置。

【請求項17】 請求項13記載の装置において、

前記装置が、更に、脳波記録機具、心電図記録機具、筋電図記録機具、神経伝導測定機具、超音波記録機具、心拍メータ、パルスオキシメータ、血圧メータ、および、マイクロフォンから成るグループから選択された1つまたはそれ以上の医療測定手段に同期的に接続されていることを特徴とする呼吸パターンの決定装置。

【請求項18】 請求項17記載の装置において、

前記コンピュータシステムが、スクリーンおよび/またはプリンターのような出力器具に前記呼吸パターン特性を提供することを特徴とする呼吸パターンの決定装置。

【請求項19】 請求項13記載の装置において、

前記画像機器が、フレーム上に保持された複数の距離測定機具から成り、前記距離測定機具が、空間的かつ方向的に調節可能であることを特徴とする呼吸パターンの決定装置。

【請求項20】 請求項19記載の装置において、

前記距離測定機具が超音波距離センサであることを特徴とする呼吸パターンの決定装置。

【請求項21】 請求項13～20のうち一項に記載の装置において、

前後方向の呼吸運動が、前記複数の点における各点に対して測定されることを特徴とする呼吸パターンの決定装置。

【請求項22】 請求項13記載の装置において、

前記画像機器が、1つまたはそれ以上のカメラのような光学的画像機具であり、人体上の複数の点と1つまたはそれ以上の固定基準点との画像を提供し、前記装置が、前記複数の点における各点から前記1つまたはそれ以上の基準点

までの距離を計算するコンピュータシステムを更に有することを特徴とする呼吸パターンの決定装置。

【請求項23】 呼吸パターンを決定する方法であって、

a) 時間のある期間に渡って呼吸運動を測定するための1組のデータを提供する工程と、

b) 前記データをコンピュータに入力する工程と、

c) コンピュータのプログラムを使って、呼吸タイプ、呼吸リズム、呼吸運動の大きさ、呼吸運動の回数、および、呼吸運動の対称性から成るグループから選択された呼吸パターン特性を計算する工程とを有することを特徴とする呼吸パターンの決定方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、身体機能の物理的測定分野に関し、特に、胸部および腹部の呼吸運動の測定に関する。

【0002】**【従来の技術】**

多くの病状および体調は、呼吸器官の適切な機能に影響を及ぼすだろう。その影響は、肺自身の体調と、肺の吸気および呼気を制御する呼吸運動を提供する多くの相関機能との両方または何れか一方に直接的に関係されることもある。幾つかの病気は、呼吸運動および呼吸パターンに影響を及ぼし、たとえば、上方または下方の胸部または腹部の何れか一方の運動が少なくされ、患者の適切な呼吸および換気に影響を及ぼすようになる。胸部を開かなければならない心臓手術または肺手術のような胸部または腹部上方の領域の手術後に、患者は一般的に術後の呼吸合併症にかかる。

【0003】

呼吸運動を測定する方法は、吸気および呼気（吸い込みおよび吐き出し）の間に通常メジャーを使って胸部および腹部の外周を測定することを伴う。しかしながら、そのような測定では二カ所以上の場所で一呼吸の間に同時の寸法測定が行えないだろう。また、外周の変化の再現可能で正確な測定を得ることが困難になる。

【0004】

レスピトレイス (Respirtrace) (登録商標) は、「呼吸感応体積変動記録器 (respiratory inductive pletismography)」に基づく装置であり、同時に2つの異なった高さで時間に依存する外周の測定を提供する (たとえば、Verschakelen, J. A., Demets, M. G. Am. J. Resp. Critical Care Med. 151, 1995, 399-405を参照)。2つの連鎖的変動が患者の周りに置かれ、外周の変化が連鎖的変動の長さ、それ故にその電気的な伝導度とを変化させる。

【0005】

磁気計を使った研究では、直径の変化が、患者の中心に位置する2点で測定され、通常は胸骨の中心上および腹部上で測定される（たとえば、Sharp, J. T., et al. J. App. Physiol. 39, 1975, 608-618）。二対の電気コイルが患者の身体に接触して置かれ、電気コイルの一方が身体の前であると共にもう一方が身体の真後ろであるようにしている。後方コイルと前方コイルとの間に電界を誘導する後方コイルに交流電流が導かれ、そして、コイル間の距離が患者の呼吸に伴って変化するように変動する前方コイル内でポテンシャル（電位）が測定される。上記の方法の何れによっても、呼吸運動の詳細かつ十分考慮された分析が不可能、たとえば、対称的に考慮されたデータを得ることが不可能であろう。

【0006】

De Groote et al. (De Groote et al. J. Appl. Physiol. 83(5): 1531-1537, 1997) による研究で使用されたエリートシステム (Elite system) (米国特許第4706296号を参照) は、異なる観察地点を備えたテレビカメラを使って、運動の対象上に記されたマーカーの位置を記録することにより胸壁の運動を測定する。このシステムは、二次元フレームの取得物を各カメラに与え、次に、各マーカーの三次元座標を時間関数として計算する。De Groote et al. によって開示されたようなシステムは二台のテレビカメラを使い、2つの取得物ごとの間で患者の向きがカメラに対して変化する場合には、マーカーの異なる小集団の動きが、6個の連続する取得物からの画像データの比較によって決定される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このシステムは、従来技術では、すなわち、複数の点の同時運動を測定することによりその呼吸パターンが得られ、そして、各点から基準点までの距離の変化により運動が測定され、呼吸パターンが単一の取得物の中で得られるようにする従来技術では、提案されていなかった。

【0008】

特に、呼吸運動の対称性を測定する方法、すなわち、患者の左側および右側が同等の呼吸運動を示しているか否か、または、個別の呼吸問題が身体的一方よりも他方に影響を及ぼす可能性があるか否かを測定する方法が提案されていなかった。

た。このようなことを、たとえば、胸骨が切り開かれ、胸郭の左側が手術中に3.5～5.5cm上方にこじあげられる多くの心臓手術では、疑うことができる。しかしながら、そのような侵襲の手術後に、呼吸運動に対する手術後の効果を議論または記述するデータは、医学文献内では利用不可能であるように思われ、実際には発明者は、その呼吸測定と量測定との対称性/非対称性を議論する何らのデータも気付いていない。それ故に、そのような手術後の状況と、呼吸対称性および他の呼吸特性に影響を及ぼすこともある他の状況とを監視する方法が高く評価されるだろう。

【0009】

発明者による最初の発明の開示によって、距離センサの使用に基づいた呼吸運動測定のための可能な設備の要点が述べられている (Ragnarsdottir, Icel. Med J. vol. 85, no. 4, 1999, pp. 313-314)。

【0010】

その後、そのような器械設備と他のタイプの画像機器とを使って、新しい種類の一組の呼吸パターン特性により記述可能な呼吸パターンを決定できることが分かった。

【0011】

【課題を解決するための手段】

第1の態様では、本発明は、人体の複数の点における同時運動を測定する呼吸運動の測定方法であって、前記複数の点における各点から1つまたはそれ以上の基準点までの距離の変化によって前記運動が測定される工程と、ある時間期間に渡って前記運動が測定されて呼吸パターンが決定される工程とを有する呼吸運動の測定方法を提供する。

【0012】

他の態様では、本発明は、本発明による方法を使って、呼吸パターンを測定することによって、呼吸機能に対する病状効果を評価する病状効果の評価方法を提供する。

【0013】

更に別の態様では、本発明は、人間の呼吸パターンを決定する装置であって、

複数の点における各点から1つまたはそれ以上の基準点までの距離の変化を測定する1つまたはそれ以上の距離測定機具を備える画像機器を有し、人体における複数の点の同時運動を測定して呼吸パターンを得る呼吸パターンの決定装置を提供する。

【0014】

また更に別の態様では、本発明は、呼吸パターンを決定する方法であって、時間のある期間に渡って呼吸運動を測定するための1組のデータを提供する工程と、前記データをコンピュータに入力する工程と、コンピュータのプログラムを使って、呼吸タイプ、呼吸リズム、呼吸運動の大きさ、呼吸運動の回数、および、呼吸運動の対称性から成るグループから選択された呼吸パターン特性を計算する工程とを有する呼吸パターンの決定方法を提供する。

【0015】

【発明の実施の形態】

本発明によれば、呼吸パターンを決定する方法は、人体における複数の点の同時運動を測定することから成る。呼吸パターンは、物理的期間内で呼吸していることを表現するために使用される概念である。しかしながら、その期間の通常受け入れられる一般的な定義はない。発明者は、本発明の方法を使って獲得可能な呼吸パターンを記述するのに有益な一組の特性を定義している。その特性は以下の通りである：呼吸タイプ、呼吸リズム、呼吸運動の大きさ、呼吸運動の回数、および、呼吸運動の対称性。

【0016】

呼吸タイプは、呼吸運動が主に腹部タイプ、肋骨底部または肋骨高部（肋骨上方）タイプ、または、他のタイプであるか否かを示す。呼吸リズムは、吸気時間と呼気時間との間の時間比率である。呼吸運動の大きさは、 V_t （活動していない吸気後の一回換気量）および VC （最大吸気後の肺活量）の点で、 FRC （機能的残気量、すなわち、呼気後に活動していない呼吸位置）から完全な吸気までの隔膜および肋骨の往復運動である。呼吸運動の回数は、時間の一定期間で、たとえば1分間で人が何回息を吸って吐くかである。呼吸運動の対称性は、呼吸運動の大きさが胸骨の左側および右側の上で同じであるか否かを示す。

【0017】

本発明の方法の本質的な特徴は、人間の患者における複数の点の同時運動測定を提供することである。ここでは、2点の運動の同時測定によって一呼吸（吸気と呼気）でこれら2点に比較可能な運動外形が与えられるように、同時という用語を理解する。その結果、連続する多数の点であるが、比較可能な運動外形を各点に提供するのに十分なサンプル回数を備えた多数の点から、電気回路を介して測定データの収集を制御するコンピュータプログラムを使用することにより、ここでは同時測定として理解される。このための十分なサンプル回数は、2～25 Hzたとえば2～10 Hzを含めて、1～10000 Hzたとえば1～100 Hzのオーダーである。

【0018】

本発明の好適な実施の形態では、呼吸パターンを決定する方法は、複数の点の運動が、複数の点における各点から1つまたはそれ以上の基準点までの距離の変化によって測定されると規定している。このことが、当業者にとって公知な距離を測定する何らかの方法により達成されることもある。好適には、これが行われている。

【0019】

ある時間期間に渡って運動を測定して呼吸パターンを決定することは、本発明による方法の顕著な特徴である。患者の呼吸の回数および規則正しさと、統計的に信頼できる呼吸パターンを得るための必要性とによって、時間期間の最小長さが決定される。回数の呼吸パターン特性に対して、時間期間は、1回の呼吸（吸気および呼気）より多くの呼吸を、好適には少なくとも3回の呼吸を、たとえば少なくとも5～10回の呼吸を含めて少なくとも5回の呼吸を網羅することを必要とする。特別の実施の形態では、時間期間は、30秒から1分または数分までの範囲内である。しかしながら、上述の時間期間が、呼吸パターンを得るために推奨される時間であり、延ばされる時間期間としてもその方法を使って、たとえば、呼吸パターンの最後の变化を監視することができることに、ご注意ください。そのように延長される時間期間は、数分から何時間までのオーダー、たとえば、12～24時間またはそれ以上を含めて0.5～1時間またはそれ以上のオーダ

一であることもある。その結果、呼吸パターン分析が単一の取得物内で獲得されることもあること、すなわち、その分析が基づく全ての点の運動が、たとえば、上述されたエリートシステムを使った従来方法と異なって、同一の取得物の中で測定されることが、本発明の方法における非常に有利な特徴である。

【0020】

本発明の好適な実施の形態では、人間の患者における身体上の複数の点は、胸骨の各側上の1つまたはそれ以上の点から成り、更に好適には、複数の点は、胸骨に対して対称的に分配されている。「胸骨の各側上」とは、胸骨および背骨で規定されることもある平面によって分割される身体の各側である。

【0021】

本発明の方法によれば、決定されるべき呼吸パターンは、何らかの与えられた研究または応用のために呼吸パターンを十分に記述する様々な特性によって規定されることもある。本発明の好適な実施の形態では、決定された呼吸パターンは、上述されたような呼吸パターン特性の少なくとも1つまたはそれ以上によって規定されるが、更に好適には呼吸パターン特性の全てによって規定される。

【0022】

対称的な呼吸パターン特性を得ることは、本発明の好適な実施の形態における特に有益な特徴である。対称的な呼吸特性を得るために、最小限の2点の運動、すなわち、胸骨の各側上における1点の運動が測定される必要がある。

【0023】

本発明の好適な実施の形態では、コンピュータシステムは、本発明の方法によって得られた運動測定データを受け取り、選択される呼吸パターン特性を計算する。

【0024】

上述のように、本発明は、他の態様では、本発明の方法で呼吸パターンを決定することによって、呼吸機能に対する病状効果を評価する方法を提供する。そのような評価は、呼吸機能に対する何らかの効果を有するように疑われる何らかの病状にとって有益であることもあり、そして、そのような病状の向上または退化を監視するため、たとえば、その病状に苦しむ患者の回復を、または、患者に対す

る治療の効果を評価するために使用されることもある。そのような病状は次のものを含んでいる：整形外科的疾患；肺気腫、呼吸不足、および気管支喘息を含めた呼吸器官の疾患；胸部および/または腹部内の器官の手術、たとえば、肺手術、冠状動脈手術、および消化系統の手術後の状態を含めた術後状態；術後障害の状態；睡眠無呼吸のような睡眠障害による状態；および、リウマチ状態。

【0025】

本発明の好適な実施の形態では、評価された効果は、呼吸機能に対する、たとえば、胸部出術後の術後状態に対する非対称効果を有するもの、または、非対称効果を有することもあるものである。

【0026】

本発明のある有益な実施の形態では、本発明によって決定される呼吸パターンは、更に、同時測定によって人体の他の物理的および/または化学的機能と相互に関係させられる。その同時測定は、脳波測定、心電図測定、筋電図測定、神経伝導測定、心拍測定、血圧測定、パルスオキシメータでの測定、および、たとえばいびきのような音声測定から成るグループから選択される。前記他の測定の全ては、測定される呼吸パターンと調子を合わせて相互に容易に関係されることもあるデジタル出力信号を提供できる。

【0027】

本発明の更なる態様では、上述された方法によって呼吸パターンを決定するための装置が提供され、その装置は画像機器から成り、その画像機器は、人体における複数の点の同時運動を測定するために、複数の点における各点から1つまたはそれ以上の基準点までの距離の変化を測定する1つまたはそれ以上の距離測定機具から成る。

【0028】

その装置は、本発明の方法を使って、データの高い精度および精密度を得るために高度に有益な単一の取得物の中で、呼吸パターン分析用のデータを得ることができ、および、測定される患者の不自由さを最小限にできる。

【0029】

好適には、本発明による装置は、胸骨に対して対称的に分配された複数の点の

同時運動を測定する。

【0030】

本発明による装置は、呼吸パターン特性、好適には、上述された特性のうちの選択された一組によって呼吸パターンを決定する。

【0031】

有益な実施の形態では、その装置は、更に、呼吸パターン特性を計算するための前記画像機器からの出力信号を利用するコンピュータシステムから成る。そのようなコンピュータシステムは、スクリーンおよび/またはプリンターのような出力機具上に呼吸パターン特性を提供できる。

【0032】

本発明の更なる有益な実施の形態は、脳波記録機具、心電図記録機具、筋電図記録機具、超音波記録機具、神経伝導測定機具、心拍メータ、パルスオキシメータ、血圧メータ、および、マイクロホンのような1つまたはそれ以上の医療測定手段への同期的な接続から成る。前記手段は、本発明によって決定される呼吸パターンと調子を合わせて相互に関係されることもあるデジタル出力信号をもっぱら提供でき、それにより、ある病状または体調（たとえば睡眠）を評価しようとしまいと、人間の患者を監視するための有益な方法を提供できる。

【0033】

本発明に従って使用するための画像機器は、上述の目的にとって実用的であると思われる共に、当業者にとって公知である何らかの画像機器であることもあり、そして、十分な精度で選択された点の位置および/または運動を決定するためのデータを獲得可能なこともある。

【0034】

1つの実施の形態では、そのような画像機器は、1つのフレーム上に保持された複数の距離測定機具から成り、その距離測定機具は空間的かつ方向的に調節可能なようにしている。そのような距離測定機具は、異なった物理的な相互作用に基づいて通常利用可能であり、超音波距離測定センサと、反射光に基づく光学距離センサとを含んでいる。

【0035】

好適な実施の形態では、本発明による装置は、複数の点の空間内で無条件の運動を測定する。しかしながら、有益かつ信頼できるデータは、特別な方向での運動を、たとえば、胸部および腹部の前頭部領域にとって運動の支配方向である前後方向での運動を測定することにより得られることもある。

【0036】

他の実施の形態では、その装置における画像機器は、1つまたはそれ以上のカメラ、たとえばCCDビデオカメラから成り、患者の身体上における複数の点と、1つまたはそれ以上の固定された基準点とから1つまたはそれ以上の画像を提供する。前記装置は更にコンピュータシステムから成る。そのコンピュータシステムは、複数の点における各点から、前記1つまたはそれ以上の基準点のうち1つまたはそれ以上の基準点までの距離を計算し、それにより、複数の点の運動を決定する。

【0037】

本発明の更なる態様は、呼吸パターンを測定する方法に関係し、その方法は、
a) 時間のある期間に渡って呼吸運動測定用の一組のデータを提供する工程と、
b) 前記データをコンピュータに入力する工程と、
c) コンピュータプログラムを使って、呼吸タイプ、呼吸リズム、呼吸運動の大きさ、呼吸運動の回数、および、呼吸運動の対称性から成るグループから選択される呼吸パターン特性を計算する工程とを有する。

【0038】

前記一組のデータは、上述の方法の幾つかによって獲得可能である。そのデータは、上述したように、信頼できかつ比較可能な同時運動の外形を提供するのに十分なサンプル回数である。コンピュータプログラムを使って、上述された物のような呼吸パターン特性を計算する。好適には、上述された特性の全部を計算および使用して呼吸パターンを決定する。

【0039】

呼吸パターン特性は、次のような方法で計算されることもある：
各点に対して、運動方向が、呼吸中における各点の周期的運動の「最小」点と「最大」点との間での方向として決定される。任意的に、予め設定された方向、た

例えば、前後方向が選択される。各点に対して、x軸上の時間と、運動方向に沿った運動、すなわち、y軸上で予め選択された方向とを使って、運動対時間の関数が決定される。吸気時間は最小点から最大点までの時間であり、呼気時間は最大点から最小点までの時間である。このように、各点に対する呼吸の大きさは、y軸に対して最大点と最小点との間の差である。従って、呼吸の回数は、一定時間で、たとえば1分ごとに、最大点の個数として計算されることもある。しかしながら、それはまた、部分的な呼吸周期を含めて呼吸周期の回数を計算できる（たとえば、その測定が吸気前にちょうど開始すると共に呼気前に終了する場合には）。そして、呼吸リズムは、吸気時間と呼気時間との間の平均的な比率である。

【0040】

「呼吸タイプ」特性を計算可能にするために、選択されるべき点は身体の少なくとも3つの高さを必要とし、「肋骨高部」の呼吸を決定するために肋骨の上方部で1点、「肋骨底部」の呼吸を決定するために肋骨の下方部で1点、および、腹部の呼吸を決定するために腹部で1点であるようにする。「呼吸対称性」の特性を決定するために、胸骨の各側上の少なくとも1点が、上述のように選択されることを必要とする。それから、「呼吸対称性」の特性は、これらの2点に対して呼吸の大きさの相違として計算され得る。

【0041】

実例

実例1：6つの距離測定機具を備えたBMM装置

その装置は6つの超音波距離センサ（Ultrasensor（登録商標）, Ultra-U rev. B, Senix Corp. TV, USA）から成り、これらのセンサは、1つの折曲可能な大アームと、大アームに装着された2つの小アームとから成るフレームの上でクランプによって保持されている。それぞれの小アームは3つのセンサを支えている。アームに沿ってクランプを移動し、かつ、アームに対してセンサの角度を調節することによって、選択された点にセンサが向くように、センサは調節可能である。台上に装着された大アームは回転可能であり、それによって、ベンチに横たわっている人間の患者の真上で、その患者の胸骨とその胸骨の各側の上での3つ

のセンサとに対して対称的に、センサが配置されるようにしている。小アームは、横たわる位置から着席する位置までと、両者の間の傾斜位置とにおいて患者を測定するために、水平位置から鉛直位置まで大アームの上で回転可能である。

【0042】

信号リレーブロックは、センサからの信号を受け取ってパーソナルコンピュータに転送する。パーソナルコンピュータをプログラムして、信号リレーブロックから受け取られた信号を使って呼吸パターン特性を計算する。

【0043】

実例2：BMM装置を使っての呼吸運動の測定

実例1からの装置を使って人間の患者に対して呼吸パターンを得た。患者はベンチの上で水平位置に横たわっていた。BMM装置の大アームが回転され、2つの小アームが患者の身体の上方で斜めになるようにする。センサを調節することによって、鎖骨の中心点（胸骨鎖骨関節と肩峰鎖骨関節との間の中心点）から、患者の身体に対して斜めの直線上の点まで、胸骨の各側に3つのセンサが向けられるようにする。直線上の点の位置は、四番目の肋骨の近くで、肋骨の最下部で、および、へその高さである。発砲スチロール材の半球が、患者の身体の表面に、センサからの相互作用ビームにとって測定のより良好で明確な点を与えるようにセンサが向けられる点で、取り付けられる。

【0044】

実例3：人間の患者のために決定される呼吸パターン

呼吸機能に影響を及ぼす病状の病歴のない30歳の男性患者は、実例2で説明されたような測定の方法を使って、呼吸パターン分析を受けた。測定は、呼吸を止めて30秒間記録され、および、深呼吸して59秒間記録された。

【0045】

以下の呼吸パターン特性がそれぞれの測定に対して決定された。

【0046】

【表1】

表1:

		腹部		肋骨上方		肋骨下方	
		左	右	左	右	左	右
呼吸を止めて	大きさ [mm]	14.4±2.4	14.4±2.4	3.0±0.5	2.5±0.2	4.0±0.4	4.0±0.3
	回数 [min ⁻¹]	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
	リズム	1/0.83	1/0.83	1/0.83	1/0.83	1/0.83	1/0.83
	対称性	0.0		0.5		0.0	
深呼吸して	大きさ [mm]	37.2±0.4	39.3±0.2	17.3±1.7	17.6±1.0	13.0±0.5	15.6±0.3
	回数 [min ⁻¹]	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7
	リズム	1/0.92	1/0.92	1/0.92	1/0.92	1/0.92	1/0.92
	対称性	2.1		2.6		1.0	

【0047】

実例4: 健常人のために決定される平均的な呼吸パターン

健康そうな100人、すなわち50人の男と50人の女を決定して呼吸パターン特性用の平均的な値を得た。その結果は表2で示され、年齢と性別で分類されている。各グループは10人を示している。「タイプ」は、最も激しい運動での高い点 (height point) を示し、「RA」は両方の腹部の点の平均的な範囲 (大きさ) を表示し、[RLC] および「RUC」は肋骨下方および肋骨上方の測定に対応する値であり、回数は1分ごとの呼吸周期の数を示す。対称性の欄における「+」符号は対称的な呼吸を示す。

【0048】

【表2a】

表2 a : 呼吸を止めて

女	タイプ	RA	RLC	RUC	リズム	回数	対称性
全体	腹部	6.49	3.87	3.38	100 / 90	14.0	+
20-29	腹部	4.95	3.94	4.02	100/104	14.0	+
30-39	腹部	7.06	3.67	3.07	100 / 80	12.6	+
40-49	腹部	7.26	4.03	4.11	100 / 96	13.9	+
50-59	腹部	8.22	3.43	3.01	100 / 91	14.1	+
60-69	腹部	7.66	4.19	2.53	100 / 78	15.4	+

男	タイプ	RA	RLC	RUC	リズム	回数	対称性
全体	腹部	7.47	3.35	2.64	100 / 84	14.0	+
20-29	腹部	5.01	2.92	2.73	100 / 98	14.0	+
30-39	腹部	7.31	3.23	3.10	100 / 92	12.6	+
40-49	腹部	8.71	4.42	3.21	100 / 75	13.9	+
50-59	腹部	8.74	3.24	2.36	100 / 81	14.1	+
60-69	腹部	7.34	3.10	2.04	100 / 73	15.4	+

【0049】

【表2 b】

表2 b : 深呼吸して

女	タイプ	RA	RLC	RUC	リズム	回数	対称性
全体	UC	17.52	16.01	18.04	100 / 84	7.3	+
20-29	UC	13.94	18.08	19.93	100 / 98	7.7	+
30-39	腹部	20.66	16.38	19.62	100 / 92	7.0	+
40-49	UC	17.52	16.38	19.62	100 / 75	7.0	+
50-59	腹部	20.59	17.03	18.23	100 / 81	8.0	+
60-69	同等	15.05	16.05	16.84	100 / 73	7.0	+

男	タイプ	RA	RLC	RUC	リズム	回数	対称性
全体	腹部	24.68	19.72	18.37	100 / 82	7.4	+
20-29	腹部	26.65	24.01	21.75	100 / 75	6.6	+
30-39	腹部	23.12	14.25	17.25	100 / 84	7.0	+
40-49	腹部	23.53	19.07	16.79	100 / 89	8.8	+
50-59	腹部	26.09	18.81	19.72	100 / 80	7.3	+
60-69	腹部	23.61	22.47	16.11	100 / 84	7.3	+

【**手続補正書**】特許協力条約第34条補正の翻訳文提出書

【**提出日**】平成14年6月19日(2002.6.19)

【**手続補正1**】

【**補正対象書類名**】明細書

【**補正対象項目名**】特許請求の範囲

【**補正方法**】変更

【**補正の内容**】

【**特許請求の範囲**】

【請求項1】 人体における複数の点の同時運動を測定する呼吸運動の測定方法であって、

前記複数の点における各点から1つまたはそれ以上の基準点までの距離の変化によって前記運動が測定され、

ある時間期間に渡って前記運動が測定され、呼吸タイプ、呼吸リズム、呼吸運動の大きさ、呼吸運動の回数、および、呼吸運動の対称性から成る呼吸パターン特性により規定された呼吸パターンが決定され、前記呼吸運動が主に腹部、肋骨底部、または肋骨高部であるかを前記呼吸タイプが示すことを特徴とする呼吸運動の測定方法。

【請求項2】 請求項1記載の方法において、

呼吸パターン分析が単一の取得物の中で患者のために得られることを特徴とする呼吸運動の測定方法。

【請求項3】 請求項1記載の方法において、

前記複数の点が、胸骨の各側の上で1つまたはそれ以上の点から成ることを特徴とする呼吸運動の測定方法。

【請求項4】 請求項1記載の方法において、

前記複数の点が、胸骨に対して対称的に分配されていることを特徴とする呼吸運動の測定方法。

【請求項5】 請求項1記載の方法において、

コンピュータシステムが、運動測定データを受け取り、前記呼吸パターン特性を計算することを特徴とする呼吸運動の測定方法。

【請求項6】 請求項1記載の方法において、

脳波測定、心電図測定、筋電図測定、超音波測定、心拍測定、パルスオキシメータでの測定、血圧測定、および、いびきのような音声測定から成るグループから選択された同時測定によって、人体における他の物理的および/または化学的機能と呼吸パターンとを相互に関係させる工程を更に備えることを特徴とする呼吸運動の測定方法。

【請求項7】 請求項1～6のいずれか一項に記載の呼吸パターンを測定することによって、呼吸機能に対する病状効果を評価することを特徴とする病状効果の評価方法。

【請求項8】 請求項7記載の方法において、

肺気腫、呼吸不足、および気管支喘息を含めた呼吸器官の病気と、肺手術、管状動脈手術、消化系統の手術のような胸部および/または腹部内の器官における手術の後の状態を含めた術後状態と、術後障害の状態と、リウマチ状態とから成るグループから、前記病状が選択されることを特徴とする病状効果の評価方法。

【請求項9】 請求項8記載の方法において、

評価された前記効果が、呼吸機能に対する非対称性効果であることを特徴とする病状効果の評価方法。

【請求項10】 人間の呼吸パターンを決定する装置であって、

複数の点における各点から1つまたはそれ以上の基準点までの距離の変化を測定する1つまたはそれ以上の距離測定機具を備える画像機器を有し、

人体における複数の点の同時運動を測定して、呼吸タイプ、呼吸リズム、呼吸運動の大きさ、呼吸運動の回数、および、呼吸運動の対称性から成る呼吸パターン特性により規定された呼吸パターンを獲得し、

前記呼吸運動が主に腹部、肋骨底部、または肋骨高部であるかを前記呼吸タイプが示すことを特徴とする呼吸運動の決定装置。

【請求項11】 請求項10記載の装置において、

前記装置が、単一の取得物の中で呼吸パターン分析のためのデータを獲得可能であることを特徴とする呼吸パターンの決定装置。

【請求項12】 請求項10記載の装置において、前記装置が、胸骨に対して対称的に分配された複数の点の同時運動を測定することを特徴とする呼吸パターンの決定装置。

【請求項13】 請求項10記載の装置において、前記装置が、呼吸パターン特性を計算するための前記画像機器からの出力信号を利用するコンピュータシステムを更に有することを特徴とする呼吸パターンの決定装置。

【請求項14】 請求項10記載の装置において、前記装置が、更に、脳波記録機具、心電図記録機具、筋電図記録機具、神経伝導測定機具、超音波記録機具、心拍メータ、パルスオキシメータ、血圧メータ、および、マイクロフォンから成るグループから選択された1つまたはそれ以上の医療測定手段に同期的に接続されていることを特徴とする呼吸パターンの決定装置。

【請求項15】 請求項13記載の装置において、前記コンピュータシステムが、スクリーンおよび/またはプリンターのような出力機具に前記呼吸パターン特性を提供することを特徴とする呼吸パターンの決定装置。

【請求項16】 請求項10記載の装置において、前記画像機器が、フレーム上に保持された複数の距離測定機具から成り、前記距離測定機具が、空間的かつ方向的に調節可能であることを特徴とする呼吸パターンの決定装置。

【請求項17】 請求項10記載の装置において、前後方向の呼吸運動が、前記複数の点における各点に対して測定されることを特徴とする呼吸パターンの決定装置。

【請求項18】 請求項10記載の装置において、前記画像機器が、1つまたはそれ以上のカメラのような光学的画像機具であり、人体上の複数の点と1つまたはそれ以上の固定基準点との画像を提供し、前記装置が、前記複数の点における各点から前記1つまたはそれ以上の基準点までの距離を計算するコンピュータシステムを更に有することを特徴とする呼吸

パターンの決定装置。

【請求項19】 呼吸パターンを決定する方法であって、

a) 時間のある期間に渡って呼吸運動を測定するための1組のデータを提供する工程と、

b) 前記データをコンピュータに入力する工程と、

c) コンピュータのプログラムを使って、呼吸タイプ、呼吸リズム、呼吸運動の大きさ、呼吸運動の回数、および、呼吸運動の対称性から成るグループから選択された呼吸パターン特性を計算する工程とを有することを特徴とする呼吸パターンの決定方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

		International Application No PCT/IS 01/00008
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 A61B5/113		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 A61B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 577 502 A (DARROW ROBERT D ET AL) 26 November 1996 (1996-11-26) the whole document ---	12-22
Y	DE 31 09 026 A (SCHUBERT GEB GRUBER EDITH) 23 September 1982 (1982-09-23) the whole document ---	12-22
Y	GB 2 192 713 A (FROST BRIAN JOHN) 20 January 1988 (1988-01-20) the whole document ---	12-22
Y	US 5 588 439 A (HOLLUB SETH D) 31 December 1996 (1996-12-31) the whole document ---	12-22
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 28 September 2001		Date of mailing of the international search report 30. 11. 2001
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Christer Wendenius

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No
PCT/IS 01/00008

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 495 950 A (SCHNEIDER DANIEL E) 29 January 1985 (1985-01-29) the whole document	17
Y	EP 0 919 184 A (TOSHIBA ENGINEERING CORP) 2 June 1999 (1999-06-02) the whole document	22

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT IS01/00008**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos: **1-18, 23**
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
Diagnostic methods
2. Claims Nos:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. Claims Nos:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

03/09/01

International application No.

PCT/IS 01/00008

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5577502 A	26/11/96	US 5671739 A	30/09/97
DE 3109026 A1	23/09/82	NONE	
GB 2192713 A	20/01/88	GB 8617133 D	00/00/00
US 5588439 A	31/12/96	NONE	
US 4495950 A	29/01/85	NONE	
EP 0919184 A1	02/06/99	JP 11225997 A	24/08/99
		US 6110123 A	29/08/00

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	テ-マコ-ト(参考)
A 6 1 B 5/145		A 6 1 B 5/04	3 3 0
(81)指定国	EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW		

专利名称(译)	呼吸运动的测量和设备		
公开(公告)号	JP2003529433A	公开(公告)日	2003-10-07
申请号	JP2001573991	申请日	2001-04-04
[标]申请(专利权)人(译)	REMO EHF		
申请(专利权)人(译)	雷莫leichiefu		
[标]发明人	ラグナルスドットイルマリア		
发明人	ラグナルスドットイル・マリア		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0402 A61B5/0476 A61B5/0488 A61B5/08 A61B5/113 A61B5/145		
CPC分类号	A61B5/1135 G16H30/20 G16H50/20		
FI分类号	A61B5/08 A61B5/00.G A61B5/14.310 A61B5/04.310.M A61B5/04.322 A61B5/04.330		
F-TERM分类号	4C027/AA02 4C027/AA03 4C027/AA04 4C027/GG11 4C038/KK00 4C038/KK01 4C038/SS08 4C038/SV00 4C038/SV05		
优先权	5432 2000-04-07 IS 60/195190 2000-04-07 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种监视术后状况和可能影响呼吸对称性及其他呼吸特性的其他状况的方法。一种用于测量呼吸运动并通过测量人体中多个点的同时运动来确定呼吸模式的方法和装置，其中呼吸模式是在单次采集中获得的数据。根据决定。此方法提供对称的呼吸模式特征。

		腹部		肋骨上方		肋骨下方	
		左	右	左	右	左	右
呼吸を止めて	大きさ [mm]	14.4±2.4	14.4±2.4	3.0±0.5	2.5±0.2	4.0±0.4	4.0±0.3
	回数 [min ⁻¹]	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
	リズム	1/0.83	1/0.83	1/0.83	1/0.83	1/0.83	1/0.83
	対称性	0.0		0.5		0.0	
深呼吸して	大きさ [mm]	37.2±0.4	39.3±0.2	17.3±1.7	17.6±1.0	13.0±0.5	15.6±0.3
	回数 [min ⁻¹]	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7
	リズム	1/0.92	1/0.92	1/0.92	1/0.92	1/0.92	1/0.92
	対称性	2.1		2.6		1.0	