

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6223340号
(P6223340)

(45) 発行日 平成29年11月1日(2017.11.1)

(24) 登録日 平成29年10月13日(2017.10.13)

(51) Int.Cl.

A 6 1 M 16/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 M 16/00 3 4 0

請求項の数 10 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2014-526575 (P2014-526575)
 (86) (22) 出願日 平成24年8月14日 (2012.8.14)
 (65) 公表番号 特表2014-524326 (P2014-524326A)
 (43) 公表日 平成26年9月22日 (2014.9.22)
 (86) 國際出願番号 PCT/IB2012/054119
 (87) 國際公開番号 WO2013/027151
 (87) 國際公開日 平成25年2月28日 (2013.2.28)
 審査請求日 平成27年8月11日 (2015.8.11)
 (31) 優先権主張番号 61/527,330
 (32) 優先日 平成23年8月25日 (2011.8.25)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エヌ
 ヴェ
 KONINKLIJKE PHILIPS
 N. V.
 オランダ国 5656 アーネー アイン
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5
 High Tech Campus 5,
 NL-5656 AE Eindhoven
 (74) 代理人 110001690
 特許業務法人M&Sパートナーズ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】人工呼吸療法装置を制御するための方法及び機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

呼吸可能ガスの加圧流を発生させる圧力発生器と、
 前記圧力発生器と呼吸回路との間を仲介して結びつけ、対象者の気道に前記呼吸可能ガスの加圧流を送り込む対象者インターフェイスと、
 モニタ装置から通信信号を受け取る通信トランシーバであって、前記通信信号は前記対象者の生理的パラメータに関する情報を含み、前記通信信号は人工呼吸器のパラメータ決定モジュールによって決定されるパラメータに関係しない又は既知の方法で関係せず、更に前記モニタ装置は前記人工呼吸器とは別々且つ別個である、通信トランシーバと、
 処理モジュールを実行させる1個又は複数個のプロセッサとを有する、人工呼吸器であつて、前記処理モジュールは、

前記呼吸可能ガスの加圧流の1つ又は複数のガスパラメータが、呼吸療法計画に従つて経時的に変更されるよう前記圧力発生器を制御する制御モジュールと、

前記呼吸療法計画を調節するための閉ループ制御に前記生理的パラメータを使用して前記呼吸療法計画の調節を決定する計画調節モジュールとを含む、人工呼吸器。

【請求項 2】

前記呼吸療法計画の前記調節が、前記呼吸療法計画に従つて経時的に変更される前記呼吸可能ガスの加圧流の前記ガスパラメータの1つ又は複数の調節を含む、請求項1に記載の人工呼吸器。

【請求項 3】

10

20

前記対象者の前記気道に前記呼吸可能ガスの加圧流を送り込むことが前記対象者の 1 つ又は複数の呼吸パラメータを制御するように前記呼吸療法計画が決定され、前記生理的パラメータに基づいて前記対象者の呼吸パラメータが制御されるように、前記計画調節モジュールが前記呼吸療法計画の調節を決定する、請求項 1 に記載の人工呼吸器。

【請求項 4】

前記計画調節モジュールによる前記調節は噴霧、加湿、又は強制吸気呼気の 1 つ若しくは複数を制御することに関する、請求項 1 に記載の人工呼吸器。

【請求項 5】

少なくとも前記圧力発生器及び前記 1 個又は複数個のプロセッサを収容する外部ハウジングを更に含み、前記モニタ装置は、前記外部ハウジングの外側にあり、前記外部ハウジングと物理的に分かれている、請求項 1 に記載の人工呼吸器。 10

【請求項 6】

呼吸可能ガスの加圧流を発生させるための手段と、

前記発生させるための手段から対象者の気道に前記呼吸可能ガスの加圧流を送り込むための手段と、

モニタ装置からの通信信号を前記発生させるための手段において受け取るための手段であって、前記通信信号は前記対象者の生理的パラメータに関する情報を含み、前記通信信号は人工呼吸器のパラメータ決定モジュールによって決定されるパラメータに関係しない又は既知の方法で関係せず、更に前記モニタ装置は前記人工呼吸器とは別々且つ別個である、受け取るための手段と、 20

前記呼吸可能ガスの加圧流の 1 つ又は複数のガスパラメータが呼吸療法計画に従って経時に変更されるように前記呼吸可能ガスの加圧流の前記発生を制御するための手段と、

前記呼吸療法計画を調節するための閉ループ制御に前記生理的パラメータを使用して前記呼吸療法計画の調節を決定するための手段と、

前記呼吸療法計画の前記調節を実施するための手段と
を含む、人工呼吸器。

【請求項 7】

前記呼吸療法計画の前記調節が、前記呼吸療法計画に従って経時に変更される前記呼吸可能ガスの加圧流の前記ガスパラメータの 1 つ又は複数の調節を含む、請求項 6 に記載の人工呼吸器。 30

【請求項 8】

前記対象者の前記気道に前記呼吸可能ガスの加圧流を送り込むことが前記対象者の 1 つ又は複数の呼吸パラメータを制御するように前記呼吸療法計画が決定され、前記生理的パラメータに基づいて前記対象者の呼吸パラメータが制御されるように前記呼吸療法計画の前記調節が決定される、請求項 6 に記載の人工呼吸器。

【請求項 9】

前記呼吸療法計画の前記調節は噴霧、加湿、又は強制吸気呼気の 1 つ若しくは複数を制御することに関する、請求項 6 に記載の人工呼吸器。

【請求項 10】

外部ハウジングを更に含み、前記モニタ装置が前記外部ハウジングの外側にあり、前記外部ハウジングと物理的に分かれている、請求項 6 に記載の人工呼吸器。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、人工呼吸療法装置を制御する方法及び機器に関し、とりわけ人工呼吸器によって提供される呼吸療法計画を閉ループ制御するために、(患者)モニタ信号及び/又は他の生理的モニタ信号によって伝えられるものなどの生理的パラメータを使用することに関する。 50

【背景技術】**【0002】**

人工呼吸器によって対象者に送り込まれる呼吸可能ガスの加圧流の圧力、流量、体積、ガス混合比、及び／又は他のガスパラメータなど、ガスパラメータの実時間測定値に基づいて人工呼吸器を制御することが良く知られている。患者モニタは、心拍数、血圧、心拍出量、酸素飽和度、呼気終末二酸化炭素、及び／又は対象者の他の生理的パラメータなど、生理的パラメータに関する多岐にわたる有用な実時間情報を提供することが良く知られている。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

10

【0003】

従って、本発明の1つ又は複数の実施形態の目的は、圧力発生器、対象者インターフェイス、通信トランシーバ、及び1個又は複数個のプロセッサを含む人工呼吸器を提供することである。圧力発生器は、対象者の気道に送り込むための呼吸可能ガスの加圧流を発生させるように構成され得る。対象者インターフェイスは、圧力発生器と呼吸回路との間を仲介して結びつけ、対象者の人工気道（例えば気管内チューブや気管切開チューブ）又は気道に呼吸可能ガスの加圧流を排気口経由で送り込むように構成され得る。通信トランシーバは患者モニタ装置から通信信号を受け取るように構成されても良く、通信信号は対象者の生理的パラメータに関する情報を含み、患者モニタ装置は人工呼吸器とは別々且つ別個の装置である。1個又は複数個のプロセッサは、制御モジュール及び計画調節モジュールを含む処理モジュールを実行するように構成され得る。制御モジュールは、呼吸可能ガスの加圧流の1つ又は複数のガスパラメータが、呼吸療法計画に従って経時的に変更されるよう圧力発生器を制御するように構成され得る。計画調節モジュールは、呼吸療法計画を調節するための閉ループ制御に、通信信号内で指示される生理的パラメータが使用されるよう、患者モニタ装置から受け取られる通信信号に基づいて呼吸療法計画の調節を決定するように構成され得る。

20

【課題を解決するための手段】**【0004】**

本発明の1つ又は複数の実施形態の更に別の側面は、呼吸可能ガスの加圧流を人工呼吸装置内で発生させるステップと、呼吸可能ガスの加圧流を人工呼吸装置から対象者の気道に送り込むステップと、患者モニタ装置からの通信信号を人工呼吸装置において受け取るステップであって、通信信号は対象者の生理的パラメータに関する情報を含み、患者モニタ装置は人工呼吸装置とは別々且つ別個の装置である、受け取るステップと、呼吸可能ガスの加圧流の1つ又は複数のガスパラメータが呼吸療法計画に従って経時的に変更されるよう呼吸可能ガスの加圧流の発生を制御するステップと、呼吸療法計画を調節するための閉ループ制御に、通信信号内で指示される生理的パラメータが使用されるよう、患者モニタ装置から受け取られる通信信号に基づいて呼吸療法計画の調節を決定するステップと、呼吸療法計画の調節を実施するステップとを含む、人工呼吸装置を動作させる方法を提供することである。

30

【0005】

1つ又は複数の実施形態の更に別の側面は、呼吸可能ガスの加圧流を発生させるための手段と、呼吸可能ガスの加圧流を対象者の気道に送り込むための手段と、患者モニタ装置からの通信信号を受け取るための手段と、呼吸可能ガスの加圧流の1つ又は複数のガスパラメータが呼吸療法計画に従って経時的に変更されるよう呼吸可能ガスの加圧流の発生を制御するための手段と、呼吸療法計画を調節するための閉ループ制御に、通信信号内で指示される生理的パラメータが使用されるよう、患者モニタ装置から受け取られる通信信号に基づいて呼吸療法計画の調節を決定するための手段と、呼吸療法計画の調節を実施するための手段とを含む、人工呼吸器を提供することである。通信信号は対象者の生理的パラメータに関する情報を含むことができる。患者モニタ装置は人工呼吸器とは別々且つ別個の装置であり得る。

40

50

【0006】

本発明のこれらの及び他の目的、特徴、及び特性、並びに構造体の関連要素の動作方法及び機能、部品の組合せ、及び製造の経済性が、添付図面に關して以下の説明及び添付の特許請求の範囲を検討することにより更に明らかになり、添付図面は何れも本明細書の一部を形成し、図中、類似の参照番号は様々な図面内で対応する部分を示す。但し図面は例示及び説明目的に過ぎず、本発明の限定の定義として意図されないことが明確に理解されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】1つ又は複数の実施形態による人工呼吸装置を概略的に示す。

10

【図2】人工呼吸装置を動作させる方法を示す。

【発明を実施するための形態】

【0008】

本明細書で使用するとき、「a」、「an」、及び「the」の単数形は、文脈上他の意味に解すべき場合を除き複数形の言及も含む。本明細書で使用するとき、2つ以上の部品又はコンポーネントが「結合される」という表現は、連結が生じる限り、それらの部分が直接又は間接的に、即ち1つ又は複数の中間部分若しくは中間コンポーネントを介して結び付けられ、又は一緒に動作することを意味する。本明細書で使用するとき、「直接結合される」とは、2つの要素が互いに直接接触することを意味する。本明細書で使用するとき、「固定して結合される」又は「固定される」とは、2つのコンポーネントが互いに対しても一定の向きを維持しながら1つのものとして動くように結合されることを意味する。

20

【0009】

本明細書で使用するとき、「単体の」という語は、コンポーネントが单一の部品又はユニットとして作成されることを意味する。つまり別々に作成され、その後ユニットとして共に結合される部品を含むコンポーネントは、「単体の」コンポーネント又は本体ではない。本明細書で使用するとき、2つ以上の部分又はコンポーネントが互いに「係合する」という表現は、それらの部分が互いに対しても直接又は1つ若しくは複数の中間部分又は中間コンポーネントを介して力を加えることを意味する。本明細書で使用するとき、「数」という用語は、1又は1を超える整数（即ち複数）を意味する。

【0010】

30

例えはこれだけに限定されないが、上、下、左、右、上部、下部、前、後、それらの派生語など、本明細書で使用される方向上の表現は、図面内に示される要素の向きに關係し、特許請求の範囲の中で明示的に説明されていない限り、特許請求の範囲を制限するものではない。

【0011】

図1は、対象者106に呼吸療法を与えるように構成される人工呼吸装置100を示す。具体的には人工呼吸装置100は、対象者106の人工気道又は気道に呼吸可能ガスの加圧流を供給して対象者106の肺を膨らませる及び/又は収縮させることにより、対象者106に機械的に換気を施すように構成され得る。一部の実施形態では、呼吸療法計画が対象者106の呼吸を補助するように設定される。一部の実施形態では、呼吸療法計画が、対象者106の如何なる呼吸努力もなしに対象者106を呼吸させるように設定される。人工呼吸装置100は、呼吸療法計画が1つ又は複数の生理的パラメータを用いて閉ループ式に制御され、それにより酸素供給、換気、圧補助、及び/又は換気に関する他の供給の実時間制御を行うように構成され得る。

40

【0012】

人工呼吸装置100は、加圧流発生器140、対象者インターフェイス180（即ちガス出力の排気口及び/又は排気口と吸気口の組合せ）、対象者インターフェイス器具184、通信トランシーバ160、1個又は複数個のプロセッサ110、及び/又は他のコンポーネントの1つ又は複数を含むことができる。図1の中で患者モニタ装置150を表す点線の四角形によって示されているように、人工呼吸装置100は、人工呼吸装置100

50

とは別々且つ別個の装置である患者モニタ装置 150と共に動作しても良い。

【0013】

患者モニタ装置 150は、対象者 106の1つ又は複数の生理的パラメータをモニタするように構成され得る。一部の実施形態では、患者モニタ装置 150が標準的な患者モニタではなく独立型の生体情報モニタを含むことができる。患者モニタ装置 150は、例えば対象者の生命徵候を測定し、測定によって得られたデータを電子ディスプレイ上に表示し且つ／又はモニタリングネットワークに伝送する従来のモニタリング装置を含むことができる。生理的パラメータは、血圧、心拍数、パルス酸素濃度、血液ガスレベル、ECG、EEG、体温、(呼気終末)二酸化炭素濃度、切迫した心臓状態を示すパラメータ、心拍出量、鎮静度指標、及び／又は他の生理的パラメータを含み得る。非限定的な例として、患者モニタ装置 150は、Philips社製IntelliVue患者モニタ(例えばIntelliVue MP90、MMX800、MMS X2)、Philips社製SureSigns患者モニタ(例えばSureSigns VM8)、及び／又は他の患者モニタリング装置の1つ若しくは複数を含むことができる。患者モニタ装置 150は、電子ディスプレイ、1つ若しくは複数の患者モニタセンサ 143、ユーザインターフェイス、1個若しくは複数のプロセッサ、及び／又は他のコンポーネントのうちの1つ若しくは複数を含むことができる。

【0014】

患者モニタセンサ 143は、対象者 106の上記の生理的パラメータに関する情報を伝える出力信号を生成するように構成される。患者モニタセンサ 143は、患者モニタ装置 150に組み込まれても良く、且つ／又は結合されても良い。或いは及び／又は同時に、患者モニタセンサ 143は、患者モニタ装置 150と別々且つ別個でも良く、患者モニタセンサ 143によって生成される出力信号が患者モニタ装置 150及び／又は人工呼吸装置 100(若しくはそのコンポーネント)に伝送され得るように構成されても良い。この伝送は、有線及び／又は無線通信媒体によって実現され得る。図1の中の単一の要素を含む患者モニタセンサ 143の説明図は限定的であることを意図するものではない。

【0015】

人工呼吸装置 100の圧力発生器 140は、気道圧装置に組み込まれ、組み合わせられ、結合され、又は接続されても良い。呼吸療法は、対象者の気道に呼吸可能ガスの加圧流を送り込み、1つ又は複数の吸入圧、吸入流量、及び／又は吸入量のレベルを吸入段階の間に与え、1つ又は複数の呼気圧、呼気流量、及び／又は呼気量のレベルを呼気段階の間に与えることを推奨する場合がある。吸入段階の間の任意の圧力レベルが吸入圧力レベルと呼ばれる場合があるが、この圧力レベルは吸入段階の全体を通して一定である必要はない。複数のレベル間を行ったり来たりすることに加え、吸入圧力レベルは、或る段階の指定された如何なる区間についても(例えば呼吸数に応じた絶対的及び／又は相対的な)所定の傾斜に従って増加し又は下降しても良い。吸入中の流量レベルは、矩形やランプなどの所定の流量波形をたどることができる。同様の特徴が呼気段階でも利用できる場合がある。圧力及び／又は流量のレベルは、予め決められ固定され、所定の動的特性をたどっても、呼吸ごとに又は数回の呼吸を終えて動的に変化しても良い。

【0016】

人工呼吸装置 100の圧力発生器 140は、対象者 106の気道に呼吸可能ガスの加圧流を供給するように構成され得る。対象者 106は、1つ又は複数の呼吸段階を開始してもしなくても良い。換気補助が、(マルチレベル)PAP装置のより高い／より低い陽圧として実施され得る。例えば、吸気を補助するために、呼吸可能ガスの加圧流の圧力が吸気圧に応じて調節されても良く及び／又は流量レベルに応じて調節されても良い。或いは及び／又は同時に、呼息を補助するために、呼吸可能ガスの加圧流の圧力が呼息圧に応じて調節されても良い。呼吸可能ガスの加圧流を送り込むことによる、呼吸補助を提供するための他の方式(従量式調節換気(VCV)、圧調節換気(PCV)、気道圧解放換気(APRV)、圧制御従量式換気(PRVC)、CPAP、BiPAP(登録商標)、及び／又は他の方式を含む)も考えられる。

【0017】

10

20

30

40

50

人工呼吸装置 100 は、呼吸可能ガスの加圧流の 1 つ又は複数のガスパラメータが対象者 106 用の治療上の呼吸計画に従って制御されるように構成されても良い。1 つ又は複数のガスパラメータは、流量、体積、圧力、湿度、ガス混合比、速度、加速度、（意図的な）ガス漏れ、及び / 又は他のパラメータのうちの 1 つ又は複数を含み得る。人工呼吸装置 100 は、対象者が自発的に吸気及び / 又は呼息を行い、且つ / 又は装置が強制的な制御息を供給する種類の治療を含む、数種類の治療を行うように構成され得る。

【 0018 】

呼吸可能ガスの加圧流は、対象者インターフェイス 180（本明細書では排気口とも呼ばれる）を介し、対象者 106 の気道又は気道付近に圧力発生器 140 によって送り込まれても良い。対象者インターフェイス 180 は、導管 182、対象者インターフェイス器具 184、及び / 又は他のコンポーネントを含むことができる。導管 182 は、対象者インターフェイス器具 184 を圧力発生器 140 と流体連結させる単枝型若しくは複枝型の可変長ホース又は他の導管とすることができます。導管 182 は、呼吸可能ガスの加圧流が、そこを通って対象者インターフェイス器具 184 と圧力発生器 140 との間で伝えられる流路を形成する。

【 0019 】

図 1 の人工呼吸装置 100 の対象者インターフェイス器具 184 は、呼吸可能ガスの加圧流を対象者 106 の気道に送り込むように構成される。そのため、対象者インターフェイス器具 184 は、この機能に適した任意の器具を含むことができる。或る実施形態では、圧力発生器 140 が専用の人工呼吸装置であり、対象者インターフェイス器具 184 が、対象者 106 に呼吸療法を与えるために使用される別のインターフェイス器具に着脱可能に結合されるように構成される。例えば対象者インターフェイス器具 184 は、気管内チューブ、気管切開口、及び / 又は他のインターフェイス器具に係合するように及び / 又は挿入されるように構成される。或る実施形態では、対象者インターフェイス器具 184 が、介在器具なしに対象者 106 の気道に係合するように構成される。この実施形態では、対象者インターフェイス器具 184 が気管内チューブ、鼻カニューレ、気管切開チューブ、鼻マスク、鼻 / 口マスク、フルフェイスマスク、トータルフェイスマスク、部分的再呼吸マスク、又は対象者の気道とガス流をやり取りする他のインターフェイス器具のうちの 1 つ又は複数を含む。本開示はこれらの例に限定されず、任意の対象者インターフェイスを用いて呼吸可能ガスの加圧流を対象者 106 に送り込むことを予期する。

【 0020 】

図 1 を参照し、人工呼吸装置 100 は情報を電子的に記憶する電子記憶媒体を含む電子記憶域 130 を含むことができる。電子記憶域 130 の電子記憶媒体は、人工呼吸装置 100 と一体化して設けられる（即ち実質的に取り外しができない）システム記憶域 / 人工呼吸装置記憶域、及び / 又は例えばポート（例えば U S B ポート、ファイアワイヤポート等）を介して人工呼吸装置 100 に取り外し可能に接続できる脱着可能記憶域又はドライブ（例えばディスクドライブ等）の一方又は両方を含む。電子記憶域 130 は、光学的に可読な記憶媒体（例えば光ディスク等）、磁気的に可読な記憶媒体（例えば磁気テープ、磁気ハードドライブ、フロッピードライブ等）、帶電に基づく記憶媒体（例えば E E P R O M、R A M 等）、ソリッドステート記憶媒体（例えばフラッシュドライブ等）、及び / 又は他の電子的に可読な記憶媒体のうちの 1 つ又は複数を含むことができる。電子記憶域 130 は、ソフトウェアアルゴリズム、プロセッサ 110 によって決定される情報、ユーザインターフェイス 120 を介して受け取られる情報、及び / 又は人工呼吸装置 100 が適切に機能することを可能にする他の情報を記憶する。例えば電子記憶域 130 は、タイミング情報（吸入段階及び呼気段階の持続時間、並びにそれらの間の遷移の瞬間を含む）、1 つ若しくは複数の（呼吸）パラメータ及び / 又は（本明細書の他の箇所で論じられる）他のパラメータ、圧力レベル、規定された呼吸療法計画に対象者が十分に従ったかどうかを示す情報、治療の妥当性を示す情報、及び / 又は他の情報を記録し若しくは記憶することができる。電子記憶域 130 は、人工呼吸装置 100 内の別個のコンポーネントとすることができ、又は人工呼吸装置 100 の 1 つ若しくは複数の他のコンポーネント（例えば

10

20

30

40

50

プロセッサ 110) と一体化して設けられても良い。

【0021】

患者モニタ装置 150 は、電子記憶域 130 とほぼ同様の機能及び能力を有するが、人工呼吸装置 100 ではなく患者モニタ 150 に関連する電子記憶域を含んでも良い。

【0022】

図 1 の人工呼吸装置 100 のユーザインターフェイス 120 は、利用者（例えば利用者 108、対象者 106、介護者、治療の意思決定者等）が人工呼吸装置 100 との間で情報をやり取りできるインターフェイスを、人工呼吸装置 100 と利用者との間に設けるよう構成される。これにより、集合的に「情報」と呼ばれるデータ、結果、並びに / 又は命令及び他の任意の通信可能事項が、利用者と人工呼吸装置 100 との間で伝達できるようになる。ユーザインターフェイス 120 内に含めるのに適したインターフェイス装置の例は、キーパッド、ボタン、スイッチ、キーボード、ノブ、レバー、表示画面、タッチスクリーン、スマートフォン、スマートタッチパッド、スピーカ、マイクロフォン、表示灯、可聴警報器、及びプリンタを含む。情報は、例えば聴覚信号、視覚信号、触覚信号、及び / 又は他の感覚信号の形でユーザインターフェイス 120 により対象者 106 に与えられる。

【0023】

本明細書では、ハードワイヤードであろうと無線であろうと、他の通信技法もユーザインターフェイス 120 として予期されることを理解すべきである。例えば実施形態では、ユーザインターフェイス 120 が、電子記憶域 130 によって提供される脱着可能記憶域インターフェイスと一体化される。この例では、人工呼吸装置 100 の実装形態を利用者がカスタマイズできるようにする情報が脱着可能記憶域（例えばスマートカード、フラッシュドライブ、脱着可能ディスク等）から人工呼吸装置 100 内にロードされる。ユーザインターフェイス 120 として人工呼吸装置 100 と共に使用するのに適した他の例示的入力装置及び技法は、これだけに限定されないが、RS-232ポート、RFリンク、IRリンク、モデム（電話、ケーブル、イーサネット（登録商標）、インターネット等）、携帯電話、及び他の無線通信チャネルを含む。要するに、人工呼吸装置 100 と情報をやり取りするためのどんな技法もユーザインターフェイス 120 として考えられる。

【0024】

患者モニタ装置 150 は、ユーザインターフェイス 120 とほぼ同様の機能及び能力を有するが、人工呼吸装置 100 ではなく患者モニタ 150 に関連するユーザインターフェイスを含んでも良い。

【0025】

図 1 の人工呼吸装置 100 の換気センサ 142 は、対象者 106 の換気、酸素飽和度、及び / 又は呼気終末二酸化炭素に関する測定値を伝える 1 つ又は複数の出力信号を生成するよう構成される。この測定値はガスパラメータ及び / 又は他のパラメータに関係しても良い。ガスパラメータは、流量、圧力、湿度、速度、加速度、及び / 又は対象者 106 に送り込まれる呼吸可能ガスの加圧流に関する他のガスパラメータを含み得る。出力信号は、呼吸パラメータに関する測定値を伝えることができる。換気センサ 142 は、導管 182 及び / 又は対象者インターフェイス器具 184 と流体連結しても良い。

【0026】

図 1 の中の単一の部材を含む換気センサ 142 の説明図は、限定的であることを意図するものではない。或る実施形態では、換気センサ 142 が、対象者 106 によって吸い込まれるガス、対象者 106 へのガスの送り込み、対象者 106 の酸素飽和度、及び / 又は対象者 106 の呼気終末二酸化炭素に関するパラメータに関する情報を伝える出力信号を生成することにより上記のように動作する複数のセンサを含む。或いは及び / 又は同時に、パラメータは、ロータ回転数、モータ速度、プロワ速度、ファン回転速度など、人工呼吸装置 100 のコンポーネントの測定の力学単位、又は以前より知られている / 較正された数学的関係により本明細書に列挙されている呼吸パラメータの何れかの代理として働く関連した測定の力学単位に關係しても良い。結果として生じるセンサ 142 からの信号

10

20

30

40

50

又は情報は、プロセッサ110、ユーザインターフェイス120、電子記憶域130、及び／又は人工呼吸装置100の他のコンポーネントに伝送され得る。この伝送は有線及び／又は無線とすることができます。

【0027】

図1の人工呼吸装置100の通信トランシーバ160は、人工呼吸装置100とは別々且つ別個の装置である患者モニタ150から通信信号を受け取るように構成される。通信信号は、対象者106の生理的パラメータに関する情報を含むことができる。通信信号は、1つ又は複数の患者モニタセンサ143と同じ信号及び／又は情報を含むことができる。或いは及び／又は同時に、通信信号は、患者モニタセンサ143からの出力信号に基づき患者モニタ装置150によって決定され且つ／又は生成されるデータを含むことができる。かかるデータは、例えば1分、1時間、1日、1週間、及び／又は他の所定の期間などの設定可能な期間内の、最低、最大、中間、平均測定値、特定の患者モニタセンサ143に関するトレンドデータ、及び／又はそこから導き出される生理的パラメータを含み得る。通信信号は、複数の信号に基づく情報及び／又はそこから導き出される複数の生理的パラメータを含むことができる。

10

【0028】

一部の実施形態では、通信トランシーバ160が、例えば患者モニタ装置150のユーザインターフェイス及び／又は電子ディスプレイ上に提示するために、患者モニタ150に信号、情報、及び／又はアラームを伝送するように構成され得る。例えば、通信トランシーバ160による伝送後、人工呼吸装置100のコンポーネントが患者モニタ150上に表示される（実時間及び／又は連続）パラメータを決定しても良い。かかるパラメータは、患者モニタセンサ143からの出力信号に基づく他のパラメータと共に表示されても良い。

20

【0029】

図1の人工呼吸装置100のプロセッサ110は、人工呼吸装置100内の情報処理能力を与えるように構成される。そのため、プロセッサ110は、デジタルプロセッサ、アナログプロセッサ、情報を処理するように設計されるデジタル回路、情報を処理するように設計されるアナログ回路、ステートマシン、及び／又は情報を電子的に処理するための他の機構のうちの1つ又は複数を含む。図1では、プロセッサ110が単一のエンティティとして図示されているが、これは例示目的に過ぎない。一部の実装形態では、プロセッサ110が複数の処理装置を含む。

30

【0030】

患者モニタ装置150は、プロセッサ110とほぼ同様の機能及び能力を有するが、人工呼吸装置100（及びそのコンポーネント）ではなく患者モニタ150（及びそのコンポーネント）に関連する1個又は複数個のプロセッサを含むことができる。

【0031】

図1に示すように、プロセッサ110は、1つ又は複数のコンピュータプログラムモジュールを実行するように構成される。1つ又は複数のコンピュータプログラムモジュールは、パラメータ決定モジュール111、制御モジュール112、計画調節モジュール113、アラームモジュール114、及び／又は他のモジュールのうちの1つ又は複数を含む。プロセッサ110は、ソフトウェア、ハードウェア、ファームウェアにより、ソフトウェア、ハードウェア、及び／又はファームウェアの何らかの組合せにより、及び／又はプロセッサ110上の処理能力を構成するための他の機構により、モジュール111、112、113、及び／又は114を実行するように構成され得る。プロセッサ110は、患者モニタセンサ143及び／又は換気センサ142によって生成される出力信号を受け取り且つ／又は処理する1つ若しくは複数のモジュールを実行するように構成され得る。患者モニタセンサ143によって生成される出力信号に基づき、処理モジュールは対象者106の生理的パラメータをモニタすることができます。処理モジュールは、少なくとも1つの生理的パラメータに関する情報を提示するように更に構成される。プロセッサ110は、患者モニタ装置150から得られる信号及び／又は情報を受け取り且つ／又は処理する

40

50

、1つ又は複数のモジュールを実行するように構成され得る。

【0032】

図1では、モジュール111、112、113、及び114が单一の処理装置内に共同設置されるものとして図示されているが、プロセッサ110が複数の処理装置を含む実施形態では、モジュール111、112、113、及び／又は114のうちの1つ又は複数が、他のモジュールから離れて配置されても良いことを理解すべきである。以下に記載される異なるモジュール111、112、113、及び／又は114によって提供される機能についての説明は例示目的であり、限定的であることは意図せず、モジュール111、112、113、及び／又は114のどれも記載されるよりも多くの又は少ない機能を提供することができる。例えば、モジュール111、112、113、及び／又は114のうちの1つ又は複数が省かれても良く、その機能の一部又は全てが、モジュール111、112、113、及び／又は114の他のものによって提供されても良い。プロセッサ110は、モジュール111、112、113、及び／又は114のうちの1つに起因する以下で考える機能の一部又は全てを実行し得る、1つ又は複数の追加のモジュールを実行するように構成されても良いことに留意されたい。モジュール111、112、113、及び114の1つ若しくは複数、並びに／又はそれらのそれぞれの機能の一部若しくは全てが患者モニタ装置150（又はそのコンポーネント）によって実現されても良いことに留意されたい。

【0033】

パラメータ決定モジュール111は、患者モニタセンサ143及び／又は換気センサ142によって生成される出力信号から1つ又は複数のガスパラメータ、呼吸パラメータ、及び／又は他のパラメータを決定するように構成される。呼吸可能ガスの（加圧された）流れのガスパラメータは、（最大）流量、圧力、温度、湿度、速度、加速度、ガス組成（例えば1つ又は複数の成分の濃度）、散逸熱エネルギー、（意図的な）ガス漏れ、及び／又は呼吸可能ガスの（加圧された）流れに関する他のガスパラメータを含み得る。呼吸パラメータは1つ又は複数のガスパラメータから導き出され、対象者の呼吸の一回換気量、逆方向流量、呼吸数、呼吸期間、吸入時間又は期間、呼気時間又は期間、吸入量、呼気量、最大流量、対象者の呼吸の流量、呼吸流曲線の形、吸入から呼気及び／又はその逆への遷移時間、最大吸入流量から最大呼気流量及び／又はその逆への遷移時間、呼吸圧曲線の形、圧・容量ループ、流量・容量ループ、（意図的な）ガス漏れ、及び／又は他の呼吸パラメータのうちの1つ又は複数を含み得る。パラメータ決定モジュール111について述べた機能の一部又は全てが、プロセッサ110及び／又は患者モニタ装置150の他のコンピュータプログラムモジュールに組み込まれ若しくは統合されても良い。

【0034】

制御モジュール112は、呼吸可能ガスの加圧流の1つ又は複数のガスパラメータが、呼吸療法計画に従って経時に変更されるよう圧力発生器140を制御するように構成される。制御モジュール112は、呼吸可能ガスの加圧流を吸入圧レベルで吸入段階の間供給し、呼気圧レベルで呼気段階の間供給するために圧力発生器140を制御するように構成され得る。パラメータ決定モジュール111によって決定される（及び／又は患者モニタセンサ143によって受け取られる）パラメータは、人工呼吸器の設定／動作を調節するため、例えばフィードバック式に制御モジュール112によって使用され得る。或いは及び／又は同時に、人工呼吸器の設定／動作を調節するために、通信トランシーバ160によって受け取られる信号及び／又は情報が例えばフィードバック式に制御モジュール112によって使用されても良い。制御モジュール112は、対象者の呼吸周期における過渡的瞬間に関連して、及び複数の呼吸周期にわたり、自らの動作の時間を調節するように構成されても良い。

【0035】

計画調節モジュール113は、呼吸療法計画の調節を決定するように構成される。調節は患者モニタ装置150から受け取られる通信信号に基づくことができ、その結果、通信信号内で指示される生理的パラメータが呼吸療法計画を調節する際の閉ループ制御パラメ

10

20

30

40

50

ータとして使用される。或いは及び／又は同時に、調節はパラメータ決定モジュール 111 によって決定されるパラメータに基づいても良い。決定されると、調節は計画調節モジュール 113、制御モジュール 112、及び／又は人工呼吸装置 100 の他のコンポーネントによって実施され得る。一部の実施形態では、パラメータ決定モジュール 111 によって決定されるパラメータに通信信号が既知の方法で関係する。そのような場合、計画調節モジュール 113 による決定は、患者モニタ装置から伝送される情報を欠く人工呼吸器についての同様の決定よりも口バストである。一部の実施形態では、通信信号がパラメータ決定モジュール 111 によって決定されるパラメータに関係しない（又は既知の方法で関係しない）。そのような場合、計画調節モジュール 113 による決定は、患者モニタ装置から伝送される情報を欠く人工呼吸器についての同様の決定よりも多くのデータ（及び様々な種類のデータ）に基づく。

【0036】

アラームモジュール 114 は、人工呼吸装置 100 の任意のコンポーネント、患者モニタ 150 の任意のコンポーネント、及び／又は任意の患者モニタセンサ 143 から、情報及び／又はパラメータを受け取るように構成される。アラームモジュール 114 は、上限値又は下限値を超えることを含む、アラーム条件に関する任意の受信情報及び／又はパラメータをモニタするように構成され得る。アラーム条件は中心値又は平均値に関して決定され得る。アラーム条件は、複数のパラメータの論理結合に基づいて決定されても良い。例えば、アラーム条件は、a) 心拍数が或る所定値 X を上回ると同時に、b) 呼吸数が或る所定値 Y を上回る論理積として、例えばユーザインターフェイス 120 によってプログラムされても良い。平均心拍数が X を上回る一定の持続時間と、一定の持続時間内にその後に続く Y を上回る呼吸数の発生など、時間に関して互いに続く連続したアラーム条件及び／又は入れ子型のアラーム条件がそうであるように、更なる論理条件が考えられる。

【0037】

アラームモジュール 114 は、アラームの発生及び／又はアラーム条件の決定を、利用者及び／又は対象者に提示するために、例えば通信トランシーバ 160 によって患者モニタ装置 150 に伝送するように構成され得る。

【0038】

人工呼吸装置 100 は、少なくとも圧力発生器 140 及びプロセッサ 110 の 1 個又は複数個を収容する外部ハウジング 170 を含むことができる。患者モニタ装置 150 は、外部ハウジング 170 の外側にあり、外部ハウジング 170 と物理的に分かれている。

【0039】

図 2 は、人工呼吸装置を動作させる方法 200 を示す。以下に示される方法 200 の操作は、例示的であることを意図する。或る実施形態では、方法 200 が、記載されていない 1 つ又は複数の追加の操作と共に達成されても良く、及び／又は論じられる操作の 1 つ若しくは複数なしに達成されても良い。更に、方法 200 の操作が図 2 に示され以下で説明されている順序は、限定的であることを意図するものではない。

【0040】

或る実施形態では、方法 200 が、1 つ又は複数の処理装置（例えばデジタルプロセッサ、アナログプロセッサ、情報を処理するように設計されるデジタル回路、情報を処理するように設計されるアナログ回路、ステートマシン、及び／又は情報を電子的に処理するための他の機構）によって実施されても良い。この 1 つ又は複数の処理装置は、電子記憶媒体上に電子的に記憶された命令に応答して方法 200 の操作の一部又は全てを実行する、1 つ又は複数の装置を含むことができる。この 1 つ又は複数の処理装置は、方法 200 の操作の 1 つ又は複数を実行するように特別に設計されるようにハードウェア、ファームウェア、及び／又はソフトウェアによって構成される 1 つ又は複数の装置を含むことができる。

【0041】

操作 202 で、呼吸可能ガスの加圧流が人工呼吸器内で作り出される。一実施形態では、操作 202 が、（図 1 に示し上記で説明した）圧力発生器 140 と同様の又はほぼ同じ

10

20

30

40

50

圧力発生器によって実行される。

【0042】

操作204で、呼吸可能ガスの加圧流が対象者の気道に送り込まれる。一実施形態では、操作204が、(図1に示し上記で説明した)対象者インターフェイス180と同様の又はほぼ同じ排気口若しくは対象者インターフェイスによって実行される。

【0043】

操作206で、患者モニタ装置から通信信号が受け取られる。この通信信号は、対象者の生理的パラメータに関する情報を含む。患者モニタ装置は、人工呼吸装置とは別々且つ別個の装置である。一実施形態では、操作206が、(図1に示し上記で説明した)通信トランシーバ160と同様の又はほぼ同じ通信トランシーバによって実行される。

10

【0044】

操作208で、呼吸可能ガスの加圧流の1つ又は複数のガスパラメータが呼吸療法計画に従って経時的に変更されるように、呼吸可能ガスの加圧流の生成が制御される。一実施形態では、操作208が、(図1に示し上記で説明した)制御モジュール112と同様の又はほぼ同じ制御モジュールによって実行される。

【0045】

操作210では、呼吸療法計画を調節するための閉ループ制御に生理的パラメータが使用されるように、患者モニタ装置から受け取られる通信信号に基づいて呼吸療法計画の調節が決定される。一実施形態では、操作210が(図1に示し上記で説明した)計画調節モジュール113と同様の又はほぼ同じ計画調節モジュールによって実行される。

20

【0046】

操作212で、呼吸療法計画の調節が実施される。一実施形態では、操作212が(図1に示し上記で説明した)計画調節モジュール113と同様の又はほぼ同じ計画調節モジュール113によって実行される。

【0047】

特許請求の範囲では、括弧の間に置かれるどんな参照記号も、その請求項を限定するものとして解釈されるべきではない。「備える」又は「含む」という語は、請求項の中で挙げられているもの以外の要素又はステップの存在を除外するものではない。幾つかの手段を列挙する装置の請求項では、それらの手段の幾つかが、同一アイテムのハードウェアによって具体化されても良い。要素の前にくる語「a」又は「an」は、その要素の複数形の存在を除外するものではない。幾つかの手段を列挙する任意の装置の請求項では、それらの手段の幾つかが、同一アイテムのハードウェアによって具体化されても良い。特定の要素が互いに異なる従属請求項の中で列挙されるという単なる事実は、それらの要素を組合せで使用できないことを示すものではない。

30

【0048】

最も実用的且つ好ましい実施形態であると現在考えられる内容に基づき様々な実施形態を例示目的で詳細に説明してきたが、かかる詳細は専らその目的のためであること、及び本開示の範囲は開示した実施形態に限定されず、それどころか添付の特許請求の範囲の趣旨及び範囲に含まれる修正形態及び等価のアレンジの保護を意図することを理解すべきである。例えば本開示では、任意の実施形態の1つ又は複数の特徴が、他の任意の実施形態の1つ又は複数の特徴と可能な限り組み合わせられても良いと考えることを理解すべきである。

40

【図1】

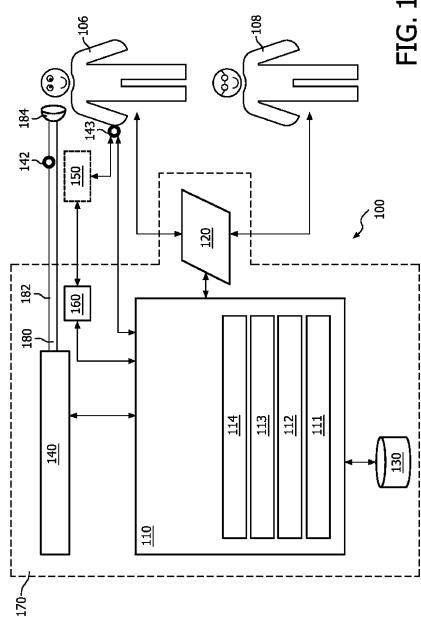
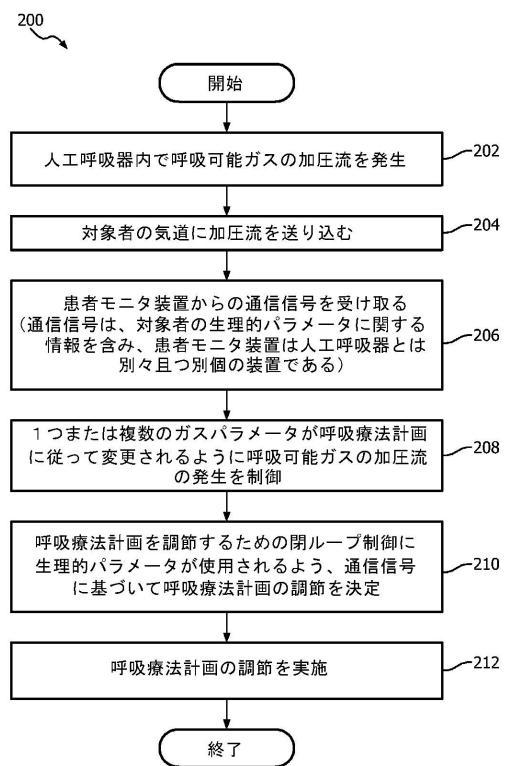


FIG. 1

【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 ガーデ スミタ

オランダ国 5656 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング
44

(72)発明者 アーマッド サミール

オランダ国 5656 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング
44

審査官 鈴木 洋昭

(56)参考文献 特表2009-530054 (JP, A)

米国特許第05365922 (US, A)

米国特許出願公開第2007/0221224 (US, A1)

特表2003-527160 (JP, A)

米国特許出願公開第2010/0224192 (US, A1)

国際公開第2011/027242 (WO, A1)

特開平6-105912 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61M 16/00