

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5007122号
(P5007122)

(45) 発行日 平成24年8月22日(2012.8.22)

(24) 登録日 平成24年6月1日(2012.6.1)

(51) Int. Cl.	F I
A 6 1 M 16/00 (2006.01)	A 6 1 M 16/00 3 4 3
A 6 1 M 16/10 (2006.01)	A 6 1 M 16/00 3 5 5 A
A 6 2 B 18/08 (2006.01)	A 6 1 M 16/10 B
A 6 2 B 7/04 (2006.01)	A 6 2 B 18/08 D
	A 6 2 B 7/04

請求項の数 25 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-523679 (P2006-523679)	(73) 特許権者	506053342
(86) (22) 出願日	平成16年8月16日(2004.8.16)		ハエック, シャハル
(65) 公表番号	特表2007-502180 (P2007-502180A)		HAYEK, Shahar
(43) 公表日	平成19年2月8日(2007.2.8)		イギリス国 エヌダブリュー4 1エイエ
(86) 国際出願番号	PCT/GB2004/003525		イ ロンドン, ヘンドン, ザ ダウネージ
(87) 国際公開番号	W02005/016429		1 0
(87) 国際公開日	平成17年2月24日(2005.2.24)		1 0 The Downage, Hend
審査請求日	平成19年8月1日(2007.8.1)		on, London NW4 1AA (
(31) 優先権主張番号	0319255.6		GB).
(32) 優先日	平成15年8月15日(2003.8.15)	(74) 代理人	100074332
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		弁理士 藤本 昇
		(74) 代理人	100114421
			弁理士 薬丸 誠一
		(74) 代理人	100114432
			弁理士 中谷 寛昭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】呼吸装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

換気マスクと、圧力下で呼吸可能なガスをそこへ供給する供給手段と、そこからガスを排気する排気手段と、前記マスクの吸入口に実質的に設けられる加圧手段と、該加圧手段と共に配置される加圧手段のためのモーターと、空気圧またはガス圧を調節するためのバルブとを備え、呼気と吸気との時間比及び/又は患者の呼吸数を制御するように構成され

バルブは、回転可能なバルブプレートによって隔てられた2つの本体部を備え、

第1本体部は、換気マスクと接触しており、マスク内部とバルブプレートとの双方に接続しているマスクアクセスチャンバと、大気への排気口を有しバルブプレートと接続しているが換気マスクとは接続していない排気チャンバとを定義し；

バルブプレートは、第1バルブ本体部の上部に配置され、第1バルブ本体部と第2バルブ本体部とのチャンバが通ずるための開口を備え；

第2バルブ本体部は、少なくとも2つのチャンバを備え、一方は取り囲まれると共に圧縮空気またはガスと一致し、他方は排気導管として役立っており、両チャンバは、バルブプレートの配置に依存して、マスクに通じている第1本体部のチャンバに通ずるように配置されていることを特徴とするベンチレータ装置。

【請求項 2】

気管切開または管を経由して口を通して気管まで呼吸可能なガスを直接患者の気管へ導くための誘導手段と、圧力下で呼吸可能なガスをそこへ供給する供給手段と、そこからガ

スを排気する排気手段と、気管切開または患者の口の位置の近くの前記ガスに圧力を与えるように配置される加圧手段と、該加圧手段と共に配置される加圧手段のためのモーターと、空気圧またはガス圧を調節するためのバルブとを備え、呼気と吸気との時間比及び/又は患者の呼吸数を制御するように構成され、

バルブは、回転可能なバルブプレートによって隔てられた2つの本体部を備え、

第1本体部は、誘導手段と接触しており、誘導手段内部とバルブプレートとの双方に接続しているアクセスチャンバと、大気への排気口を有しバルブプレートと接続しているが誘導手段とは接続していない排気チャンバとを定義し；

バルブプレートは、第1バルブ本体部の上部に配置され、第1バルブ本体部と第2バルブ本体部とのチャンバが通ずるための開口を備え；

第2バルブ本体部は、少なくとも2つのチャンバを備え、一方は取り囲まれると共に圧縮空気またはガスと一致し、他方は排気導管として役立っており、両チャンバは、バルブプレートの配置に依存して、誘導手段に通じている第1本体部のチャンバに通ずるように配置されていることを特徴とするベンチレータ装置。

【請求項3】

患者の肺に空気を押し込むだけでなく、積極的に空気を肺から排出するといった二相性であることを特徴とする請求項1または2に記載のベンチレータ装置。

【請求項4】

気管切開または管を経由して口を通して気管まで呼吸可能なガスを直接気管に導くための誘導手段をさらに備えている請求項1に記載のベンチレータ装置。

【請求項5】

電源は携帯可能である請求項1乃至4の何れかに記載のベンチレータ装置。

【請求項6】

電源はバッテリー形式である請求項5に記載のベンチレータ装置。

【請求項7】

加圧手段は、遠心インペラブローワーである請求項1乃至6の何れかに記載のベンチレータ装置。

【請求項8】

加圧手段の吸入口と排気口との両方が使用においてマスク又は誘導手段と通じることができる請求項1乃至7の何れかに記載のベンチレータ装置。

【請求項9】

遠心ファンの吸入口と排気口とがポンプの同じ面に設けられている請求項8に記載のベンチレータ装置。

【請求項10】

バルブは、正圧、負圧、または大気圧を患者に供給するための3つの可能な設定を有し、バルブの第2本体部は、少なくとも3つのチャンバ、付随的なヌルチャンバ、またはランドを有すると共に大気チャンバの反対側に設けられ、大気チャンバは大気に直接排気する請求項1乃至9の何れかに記載のベンチレータ装置。

【請求項11】

1000/minute cpmまで、またはより大きい高周波で作動する能力を有する請求項1乃至10の何れかに記載のベンチレータ装置。

【請求項12】

生成された圧力は、吸気相では最大25 cmH₂Oから、呼気相では最大-5 cmH₂Oから周囲圧力より低いと同じ或いは高い圧力までである請求項1または2に記載のベンチレータ装置。

【請求項13】

生成された圧力は、周囲圧力を越えた5乃至12 cmH₂Oである請求項12に記載のベンチレータ装置。

【請求項14】

呼吸可能なガスを直接気管に導くための誘導手段は、気管内チューブから呼吸可能なガ

10

20

30

40

50

スを供給する供給手段まで、任意に標準的に接続している気管内チューブである請求項 2 乃至 4 の何れかに記載のベンチレータ装置。

【請求項 15】

呼吸可能なガスを直接気管に導くための誘導手段は、実質的な気密方法にて既存の気管内チューブに接続するための接続手段である請求項 2 乃至 4 または 14 の何れかに記載のベンチレータ装置。

【請求項 16】

気管内チューブは、気管切開を介してデバイスの残りと接続される請求項 14 または 15 の何れかに記載のベンチレータ装置。

【請求項 17】

浸潤性人工呼吸器である請求項 2 乃至 4 または 14 乃至 16 の何れかに記載のベンチレータ装置。

【請求項 18】

生成された圧力は、吸気相では最大 40 cmH₂O から、呼気相では最大 - 1.5 cmH₂O から周囲圧力より低いか同じ或いは高い圧力までである請求項 2 乃至 4 または 14 乃至 17 の何れかに記載のベンチレータ装置。

【請求項 19】

フィルタを備える請求項 1 乃至 18 の何れかに記載のベンチレータ装置。

【請求項 20】

患者の顔または首に可逆的に固定する固定手段を備える請求項 1 乃至 19 の何れかに記載のベンチレータ装置。

【請求項 21】

酸素または呼吸可能なガスの供給または支給を備える請求項 1 乃至 20 の何れかに記載のベンチレータ装置。

【請求項 22】

患者の顔または首に可逆的に固定する固定手段を備えることによって、適所に設置され、および/または実質的にハンズフリーにて使用される請求項 1 乃至 21 の何れかに記載のベンチレータ装置。

【請求項 23】

追加された追加の死腔が 25 乃至 50 ml またはより少なくなっている請求項 1 乃至 22 の何れかに記載のベンチレータ装置。

【請求項 24】

追加の死腔が 5 乃至 10 ml またはより少なくなっている請求項 23 に記載のベンチレータ装置。

【請求項 25】

請求項 1 乃至 11 の何れかに記載のベンチレータ装置において定義されるバルブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フェイスマスクと、そのような機器の有益なバルブと同様であるそこへ圧縮空気を供給する供給手段とを備える人工呼吸器または換気装置に関する。

【背景技術及び発明が解決しようとする課題】

【0002】

フェイスマスクと圧縮空気供給手段とバルブとを含む、非浸潤性でマスクタイプの換気装置は知られている。これらの換気装置は、主に食道経由での腹部の膨張等の様々な不都合から苦痛を感じる。胃が膨らむにつれて、これは横隔膜を押し上げ、次々と肺容量と付随的な換気量 (Vt) とが減少する。

【0003】

さらに、従来技術の換気装置は面倒なだけでなく、圧縮空気供給手段がマスクから空気または他の適当な呼吸可能なガスを供給する固定された発生源まで連続した管の長さを要

10

20

30

40

50

する場合には、患者の動きを大幅に制限する。また、マスクと管との配置は、重いうえに曲がり難く、従ってさらに患者に負担をかける傾向がある。

【 0 0 0 4 】

また、管の相当な長さは、死腔をやや大幅に増大する傾向がある。ここで、死腔とは、ガス交換表面、特に肺胞と決して接触しない全体的な換気流にかかる空気の体積である。患者が正常に呼吸している場合、死腔は、主に気管、鼻、および咽頭に形成され、合計600mlの換気量のうち、合せて約150mlになる。

【 0 0 0 5 】

従来技術のマスクを使用する戸と、空気供給管は10mmの内径と1800mmの長さとを有するので、通常形成される150mlに加えて、約558mlの余分な死腔を形成する。従って、事実上、十分な換気をもたらすために必要とされる圧力を少なくとも倍増するだけでなく、換気量をも倍増する。そのような圧力は、胃の中に蓄積するガスについての問題を引き起こす。

10

【 0 0 0 6 】

該問題の1つの解決策は、換気流を増大させると共に、死腔の問題を軽減するために二酸化炭素を多く含む排気が可能となるようマスクにリークを形成することである。別の解決策は、より初期の段階で呼気を逃がすことができるように管の中にバルブを形成することである。これらの解決策の双方において、十分な換気を達成するためには、まだ大きな圧力を必要とする。

【 0 0 0 7 】

従って、従来マスクのCO₂の排気をなすためには、患者の呼気の間でさえ、継続的で積極的な流れと圧力が必要である。この流れを成すために必要な圧力は、約8cmH₂Oまたはそれよりも大きい。このことは、患者が呼気する際、そして患者が呼気するために越える必要がある基本的な呼気圧を形成する。この圧力は、正常な患者に対する0乃至10cmH₂Oがフェイスマスクを使用している患者に対しては8乃至18cmH₂O(或いはそれ以上)となるので、少なくとも同じ振幅(吸気圧のピークと呼気圧の谷との違い)が適正な換気量を達成するために必要とされている間に、場合によっては患者の必要を越えて呼吸する労力を増大させると共に肺容量を膨張させる。肺圧容量曲線によると、0乃至10cmH₂Oでの換気量は、8乃至18cmH₂Oより大きいので、その効果はより一層有害であることがある。

20

【 0 0 0 8 】

陽圧換気法を提供し、非浸潤的である1タイプのマスク換気装置が、1999年発行の「Respiratory Care Equipment」第2版の609ページで明らかにされている。その中のバルブは、息を吐くことによって陽圧の供給を止めるまたは減らすために動作するよう、自然の呼気を利用している。従って、患者が息を吐くことが可能となる。このタイプの換気装置においては、呼吸相或いは吸気相の1つの相だけが補助され活発になる。このことは、患者の自然の呼気を利用する以外何もオプションがないので、呼吸数を1分あたり4乃至30サイクルを越えて増大させることができないという不都合がある。一般に受動的な反動には最小1秒を必要とするので、このことは、かかる換気装置は30cpmより多く作動することができないことを意味している。死腔がまだ問題であるように、パワーユニットにおける排気バルブがあり、供給を減らすかまたは止めるために、吸気の間または排気装置を通した呼気間の患者にブロワーからの空気が通過する1つの与圧チャンバがある。

30

40

【 0 0 0 9 】

スイス特許のNo.CH685678には、圧縮酸素が蓄えられるベース形コンテナを備える吸入器が開示されている。フランス特許出願No.FR2446115には、人工呼吸器が記載されている。それは、バルブから空気を供給するように患者の口に設けられ、更に、舌抑圧部を備える。手動のエアバッグまたはバルブによって生じた圧力は、患者の口に空気を押し込む。

【 0 0 1 0 】

米国特許No. 3,216, 413には、ホースなしで人工呼吸できる同心円状のペローズタイプの手動人工呼吸器が開示されている。この人工呼吸器では、第1のペローズが第2のペローズ内に配置されていると共に、適切な圧力で患者の肺から吸気と呼気との空気を補助する

50

ことができるバルブが配置されている。

【0011】

米国特許No. 3,939, 830には、患者ののどから障害を取り除くために、手動で稼動する人工呼吸器またはチョーク開放装置が記載されている。ピストンの内外のストロークは、患者の肺を膨らまし収縮させるために使われる。

【0012】

米国特許出願No.2003/0111074には、内部で陽圧を生成するためにフィルタを通して空気を強制する電動ブLOWER備える陽圧フードが記載されている。一方向の浄化バルブは、吐き出されたガスの排気のために存在している。該装置は、例えば研究所または他の汚染された環境において、フードの中に清浄な空気を供給することを維持するのに適している

10

【0013】

ヨーロッパ特許出願No.0 352 938には、ファンユニットを駆動するモーターを備える電動人工呼吸器が記載されている。ファンユニットは、面体への送出的のために、上流側のフィルタユニットを通して空気を吸い込む、或いは、下流側のフィルタユニットを通して空気を強制する。ファンは圧力センサーによって起動され、圧力センサーはファンによる対応する補助を招いている患者による吸気または呼気を検知する。従って、このデバイスは、第一に患者が呼吸していることが必要であり、従って、人工呼吸器と言えない。

【0014】

ヨーロッパ特許出願No. 0 352 938に記載されたデバイスの目的は、吸気が必要とされている場合に、ファンを起動させるだけであることによってバッテリーの寿命を保存することである。これは、ファン出力を使用者の吸気と適合させることによって成される。さらに、前記装置は、図1に示すように、前記装置が伴う関連した問題によって、上述のように、それ自身重要な死腔を有する。

20

【0015】

意外にも、空気供給ホースの長さを大幅に減らすことによって、高圧と関連した問題を緩和することができることは今や知られている。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0016】

ここで、第1の形態では、換気マスクと、圧力下で呼吸可能なガスをそこへ供給する供給手段と、そこからガスを排気する排気手段とを備える呼吸装置であって、加圧手段がマスクの吸入口に実質的に設けられていることを特徴とする。

30

【0017】

離れた場所で管を通して供給するよりもマスクの吸入口に与圧効果を供給することによって、相当量の死腔の形成が回避され、換気を成すために大幅な低い圧力と流れとが効果的となり、ほとんどまたは全く管がないので、それほどCO₂を押し出す必要がないこととなる。実際、携帯可能なバッテリー装置を使用でき、患者が身に付けることができる十分に低い圧力を用いることが可能であるので、従って、患者が可能な場合には実質的に自由に動くことができる。

40

【0018】

マスクの接合部に必要な圧力を供給するために、適切なファンポンプを設けることができる。前記ファンは、それとともに設けられる電源とモーターとによって直接的に駆動され得る。或いは、電源は、例えばバッテリー形式で、ポケットの中など他の場所に設けることができる。また、モーターは、離れた場所に設けられ、ファンへの適切なギアリンクまたはギアトレインによって接続されていることが好ましい。

【0019】

一般に、軽量で電動の空気ポンプが、例えば適当なケーブルまたは他の手段によってリモート電源が接続された状態で、直接マスクに設置されて設けられていることが好ましい。適切なポンプは、遠心インペラブLOWERであって (www.rietschle.co.uk/principle

50

s/radial.aspで説明されている形式)、50L/minの好ましい最大流れを得るために、適切に小型化若しくは適合されている。このことは、従来用いられている180L/minと対比すると、携帯可能な電源が用い得ることと同様に、本発明の利点を反映する。

【0020】

最大吸気圧出力は、ほぼ25cmH₂Oであることが好ましく、使用においては5乃至12cmH₂Oの範囲であることが好ましい。また、これは、標準的なマスク換気装置において用いられる標準的な15乃至20cmH₂Oと最高30乃至35cmH₂Oとに比べて極めて勝っている。死腔と換気量の問題は最小化され、圧容量曲線において見られるように、低圧でよりよい反応があるので、本発明で用いられる圧力は、該技術分野にて用いられているそれらより相当効果的である。本発明で用いられるポンプは、必須の流れを提供することが可能でないかなるポンプまたはインペラでも用いることが可能であるが、24V以下の電圧要件を有することが好ましく、より好ましくは15V以下、更に好ましくは6乃至12Vの範囲であることが好ましい。

10

【0021】

患者による呼吸に供給される空気は、単に大気であってもよい。その場合には、一般に大気の供給以外のいかなる供給要件もない。しかし、呼吸可能なガスのあらゆる他の形式を必要とされるかまたは要求される場合には、これは、ポンプにあらゆる適切な方法にて供給され、或いは100%以下の量が必要とされているだけである場合には、ポンプと無関係にあらゆる適切な方法にて供給され得る。

【0022】

排気手段は、一般にポンプによって生成された圧力によっては単独で作動せず患者の呼吸によって作動するだけである簡単なバルブをマスクに備えることができる。

20

【0023】

この形態は、従来技術より多くの利点をもたらすと同時に、一般に、マスクに供給された空気圧またはガス圧を調節するバルブのさらなる結合によって、本発明の呼吸装置を強化することが好ましい。

【0024】

また、それは、そのようなバルブに関連して換気を成す際に、ポンプの吸入口と排気口との両方を用いることが好ましい。特に、これに関連する使用に適したポンプは、例えば上述したような軽量の遠心ポンプである。そのポンプは、ファンの回転軸またはその近くにて空気を引き寄せ、適切なポートを経由したローターまたはインペラの周辺にて増大した空気圧を生成する。有利な形態において、遠心ファンの吸入口と排気口との両方は、ポンプの同じ面に設けられる。これには、バルブとの相互作用を促進するという利点がある。

30

【0025】

I/E比率が実質的にいかなる要求レベルにでも可変である状態で、呼吸周期の両フェーズが完全に制御されて駆動するように、肺の受動的な反動への依存状態が全くないので、I/E比率(吸気的时间と呼気的时间との比率)を制御することが可能であることは、本発明のこの形態の特に有利な点である。

【0026】

本発明の適切なバルブは、回転可能なバルブプレートによって隔てられている2つの本体部を備えることができる。第1本体部は、換気マスクと接触して、所定の手段によって固定或いは着脱自在に換気マスクに設けられている。本体部が着脱自在な場合には、アタッチメントが例えば締め嵌めや圧入、スナップなどのあらゆる適切な方法によって設けられる。

40

【0027】

第1本体部は、好ましくは、マスク内部とバルブプレートとの双方と接続しているマスクアクセスチャンバと、大気への排気口を有しバルブプレートと接続しているが、換気マスクとは接続していない排気チャンバとを定義する。2つのチャンバの間の通路は、一般にバルブプレートによって妨げられる。

50

【0028】

バルブプレートは、第1バルブ本体の上方に配置され、第1バルブ本体部と第2バルブ本体部とのチャンバが通ずるための開口を備える。回転などによるプレートの動きは、各バルブ本体部のチャンバがどのように他方と通ずるかを定義するのに役立つ。容易には、バルブプレートの開口は、一般に大きさにおいて扇形で同一であり、バルブプレートが前後または逆回転した動作をすることが好ましい。この場合、バルブの異なる部分で費やされた時間の制御を通じて、1/E比率の完全な制御が達成されるようになる。このように、一般にバルブセクションまたは少なくともバルブプレートを含む部分が円形であるということもまた好ましい。バルブを囲む筐体と壁とが要望の通りの適切な形状であり、たとえば、手動操作にふさわしい適切な形状とすることができるのはいうまでもない。

10

【0029】

バルブプレートは、バルブ本体部の適切なチャンバと関連付けてプレートに開口を配置するための動作をするように、スピンドルまたは適切な他の可動手段に設置されることが好ましい。スピンドルは例えば第2駆動手段によって可動とできる。この第2駆動手段は、好ましくは制御されて、患者(トリガーまたはシンクロモードにおいて)、または外部設定(制御モードにおいて)に敏感であるかもしれない。

【0030】

患者に敏感な場合には、息を吐くことが呼気を可能または促進するように動作すべくプレートを起動させる。同様に息を吸うことによって、呼吸周期の両フェーズは、完全にそして活動的に制御される。マスクに配置された適切な検出器は、モーターと関連したエフ

20

【0031】

また、例えばポンプは患者の呼吸と無関係に制御され、所定の必要圧力に設定されていてもよい。本発明のバルブによって、スピードとサイクル数とは決定され、これは、容易に1000/minute cpmまたは高く越えることが可能となる。

【0032】

第2バルブ本体部は、少なくとも2つのチャンバを備え、一方は取り囲まれると共に圧縮空気またはガスと一致している。他方のチャンバは、排気導管として役立つ。両チャンバは、バルブプレートの配置に依存して、マスクに通じている第1本体部のチャンバと通ずるように配置されている。そして、患者が単に息を吐き、正圧または負圧のどちらかの圧力にも影響されないことが要求される場合には、第2バルブ本体部の排気チャンバは大気へ向けて開口させることができる。このチャンバまたはさらなるチャンバは、呼気を促進するよう患者に負圧をかけるべくポンプの吸入口と接続され得る。その場合、バルブプレートが正しい構成である場合には、チャンバが一方ではポンプの吸入口とだけ接続し、他方では第1本体部の接続チャンバと接続していることは高く評価されるであろう。

30

【0033】

好適な実施例において、本発明のバルブは、患者に正圧、負圧、または単なる大気圧を提供するという、3つの可能な設定を有している。この形態では、バルブの第2本体部は、少なくとも3つのチャンバを備える。例えば、第4チャンバ、ナルチャンバ、或いは単なるランドは、大気チャンバの反対側に設けることができる。ナルチャンバが設けられる場合には、要望によって、これは開口させることができる。

40

【0034】

ポンプの吸入口がバルブの第1本体部の接続チャンバと接続されている場合には、ポンプの吸入口は、大気に接続し排気するバルブの第1本体部のチャンバと接続されることは高く評価されるであろう。同様に、吸入口が接続チャンバと接続されている場合には、吸入口は大気に接続し排気する。

【0035】

上記のポンプの形態は特に好ましく、本発明の別の形態と、特に、本発明の人工呼吸器またはすべての他の人工呼吸器を使用するための形態とを形成している。

【0036】

50

換気マスクは本発明に重大でない。従来のマスクを使用または適用することができ、それらが十分な気密リンケージに患者の気道を与えることが一般に好ましい。

【0037】

また、本発明は、マスク部が気管内チューブまたはそのような管への接続手段によって取り替えられた場合に装置に適用することができる。

【0038】

従って、さらなる形態において、本発明はまた、直接気管に、或いは気管切開管または管によって口を通して気管まで呼吸可能なガスを導くための誘導手段と、圧力下で、そこへ呼吸可能なガスを供給する供給手段と、そこからガスを排気する排気手段とを備え、加圧手段は気管切開または患者の口の部位に実質的に設けられていることを特徴とする人工呼吸器を提供する。

10

【0039】

呼吸可能なガスを直接気管に導くための誘導手段は、気管内チューブから呼吸可能なガスを供給するのに適した供給手段までの標準接続をオプションとして有する気管内チューブであることが好ましい。

【0040】

また、呼吸可能なガスを直接気管に導くための誘導手段は、既存の気管内チューブに実質的な気密方法で装置を接続するための接続手段であることが好ましい。

【0041】

気管内チューブは、患者の口と気管の開口とを通して、またはより好ましくは、患者の

20

この例において、加圧手段は気管切開の吸入口に実質的に設けられる。

【0042】

従って、本発明のこの形態は、例えば気管切開の患者への従来の浸潤性陽圧換気法(PPV)

)での使用に好適である。従って、前記装置は好ましくは浸潤性人工呼吸器である。

【0043】

また前記装置は、本発明のマスクの形態について本出願において説明されるように、十分に構成される。特に、前記装置は、ここに説明されるように、バルブを備えることが好ましい。

【0044】

30

前記装置は、陽圧人工呼吸器または高周波発振器のどちらかとして動作可能であることが好ましい。

【0045】

本発明のこの形態、例えば浸潤性人工呼吸器としての使用には、いくつかの利点がある。直接的な接続は、前記装置から気管内チューブにすることができ、従って必要な管を最小化することができる。これが与える利点は、換気(PPVにおいてすでに、マスク換気装置の中より少ない死腔があるけれども)の間の死腔の再縮小であるので、患者を適正に換気するために低圧が必要とされる。再び、これは高圧による否定的な副作用を避けることに役立っている。さらに、前記装置が気管と直接接続され得る場合には、これは患者の気管と口とに関連した死腔の著しい減少、例えば50%もの減少を結果として生じ得る。

40

【0046】

また気管内チューブは、人工呼吸器がマスクと気管内チューブとの両方を備えるように、本発明に従ってマスクの一部を形成し得る。

【0047】

前記装置は、それがほとんど部材を有さずほとんどまたは全く摩擦を有さず、従って患者への伝染のリスクを減らすので、掃除、殺菌するのが容易である。さらに、前記装置は、小さくしかも軽量であり、バッテリーオプションが稼動する状態において、集中治療での使用に際して、本発明がずっと少ないスペースをとる可動式人工呼吸器として用いられることを可能にする。監視は、例えばBluetoothまたは赤外線などのワイアレス方式で情報を送ることによって従来の換気装置の代わりを成し得る。

50

【0048】

最移送輸送換気装置は、相当な量のバッテリーパワーを要するかなり大きなバッテリー稼動デバイス、またはそれらが稼動するために圧縮空気が必要である最も一般的な(この理由のため)より小さな空気装置のどちらかである。(「Transport Ventilators」プランソンその他著の第17章527乃至565頁、Respiratory Care equipment参照)。

【0049】

本発明の装置による生成に適した圧力は、一般に、従来技術に比して低く、そして、マスクに対する適切な圧力は、主として周囲圧力を超えた5乃至12 cmH₂Oであり、そして、吸気相では最大として25cmH₂Oであり、呼気相では最大 - 5cmH₂Oから周囲圧力より低いか同じ或いは高い圧力までである。

10

【0050】

気管内の装置の場合に生成された圧力は、より高い圧力とすることができ、一般に、吸気相では最大40cmH₂Oから、呼気相では最大 - 15cmH₂Oから周囲圧力より低いか同じ或いは高い圧力までである。

【0051】

これらの圧力は、ガイドラインだけのためであり、より低い圧力だけでなくより高い圧力も使用することができるということは高く評価されるだろう。しかし、これらはパワーのより大きな入力が必要としており、従来技術の問題と関連することとなる。

【0052】

本発明はさらに、上記にて詳説したように、前記装置、特に前記マスクを患者に装着する装着工程と、ポンプを作動させる作動手段とを備える患者を換気する方法を提供する。

20

【0053】

前記装置は、例えば与圧された容器またはタンクに、或いは前記ガスのソースとの接続部を経由して酸素または呼吸可能なガスの供給部を備えることが好ましい。酸素補給は、チャンパ内の空気レベルを越えるようFiO₂(吸気酸素の一部)を増大させるために、装置好ましくはバルブとの接続部を通して供給されることが好ましい。

【0054】

従来の換気装置またはマスクによって処理可能ないかなる条件であっても、本発明に従って処理することができ、熟練した医師によって指示された場合に、生命維持における睡眠時無呼吸や肺疾患の患者を保護することができる。従って、本発明に従った装置の使用によって、必要なときに患者を換気する方法が提供される。

30

【0055】

前記装置は、人工呼吸器または酸素吸入器であるのが好ましい。また、本発明による前記装置は、患者の呼吸数、むしろ患者の呼吸によって起動される装置を制御することが好ましい。従って、好ましくは、本発明のこの形態によれば、吸気と排気とは患者自身の呼吸によっては引き起こされないが、例えば生命維持装置のような適切な制御装置によって制御される。それに応じて、本発明は、自分自身では呼吸していない患者に使用され得る。

【0056】

本発明のさらなる形態において、前記装置は、例えば吸気および/または排気から汚染物を除去するためのフィルタをさらに備えることができる。

40

【0057】

前記装置は、適切に患者の顔または首に前記装置を可逆的に固定するための固定手段を備えるので、前記装置は、適所に設置され、および/または患者が適所にそれを持つ必要がなく実質的にハンズフリーにて使用され得る。例えば、前記装置がマスクである場合、前記装置を可逆的に固定する固定手段が、目的に合せて、患者の頭に巻き付けることができる少なくとも1つまたは複数のストラップまたは紐を備えることが好ましい。ストラップまたは紐は、好ましくは伸縮自在である。

【0058】

前記装置が気管内チューブを備える場合、例えばストラップまたは紐は患者の首まわり

50

の経路に適合していることが好ましい。また、前記装置は、包帯によって装置を患者に固定するために使用される一連のフランジを備えることができる。

【0059】

前記装置により、患者に必然的に存在する死腔に追加された追加の死腔が絶対の最小に保持されることが好ましく、好ましくは200ml以下、さらに好ましくは100ml以下、好ましくは50ml以下、好ましくは20ml以下、好ましくは25乃至50ml、好ましくは10乃至20ml、好ましくは10乃至15ml、好ましくは5乃至10ml、さらに好ましくは10ml、そして最も好ましくは5ml以下である。

【0060】

また、前記装置は、従来技術の装置の多くの場合と同様に、自発的に自然に肺が収縮することを単に可能にするというよりも、それが患者の肺に空気を押し込むだけでなく、積極的に空気を肺から排出するといった二相性であることが好ましい。両方の相は、患者の呼吸によって引き起こされるか、或いは、例えば生命維持装置などのような、装置の制御下または搭載されたプロセッサの制御下またはさらなる制御手段の制御下にあることも可能である。これには、ユーザーまたは医師に吸気/排気回数についてのより大きな程度の制御を与えるという利点がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0061】

図1において、患者(図示しない)の口と鼻とを覆うようにマスク(10)を固定するためのストラップまたは同類のものを連結する突起(20)を備えるフェイスマスク(10)が示されている。

【0062】

バルブ(30)は、3つのセクション(40、50、60)で示されており、第1本体部(40)のフランジ(65)を介して、マスク(10)の開口(25)に設置可能である。接続チャンバ(70)は、マスク(10)の中とバルブプレート(50)との間で閉塞されない通路を形成する。チャンバ(75)は、ランド(80)によって閉塞されており、マスク(10)の中とのガス通路を形成しない。排気口(85)は、外部の大気との通路を形成する。

【0063】

バルブプレート(50)は、スピンドル(90)を与える、それは、第1バルブ本体部(40)の対応する収納部(95)に位置している。スピンドル(90)には、回転をもたらす外部駆動手段(図示しない)が適切に設けられる。

【0064】

開口(100,105)は、第1バルブ本体部(40)と第2バルブ本体部(60)との間の通路を制御する。バルブプレート(50)の外周は、バルブ本体部(40)の内部フランジ(110)に位置しており、従って、気密シールまたは実質的な気密シールを形成する。気流の一般的な体積に対して、シールを通過するあらゆるガスが実質的に所望の換気効果を妨げない場合には、シールが特に気密であることが必ずしも重要でないことは高く評価されるであろう。

【0065】

第2バルブ本体部(60)は、スロット(123、126、133、136、145、155)を具備する4つのチャンバ(120、130、140、150)を備える。インペラ端板(160)には、負圧ポートまたは吸気口(165)と、正圧ポートまたは排気口(170)とが示されている。インペラの残りは示されていない。正圧ポート(170)は、第2バルブ本体部(60)のチャンバ(120)と一致している。一方、負圧ポート(165)は、チャンバ(130)と一致している。そして、開口(100)が開口(133)に位置している場合に、開口(105)は開口(123)に位置するようになっている。この構成において、負圧ポート(165)は、マスク(10)の中の圧力を減らすために、開口(133)と開口(100)とを經由介して通路チャンバ(70)と通じる。同時に、正圧ポート(170)は、終端チャンバ(75)の中のスロット(85)を經由して排気するために開口(123,105)を經由して作動する。

【0066】

開口(100)を開口(136)と連なるようにバルブプレート(50)を回転させると、逆効果が達

10

20

30

40

50

成されるように、開口(105)が開口(126)と連通した配置となる。即ち、正圧ポート(170)が、開口(126)と開口(105)とを經由して、マスク(10)の中の圧力を上げる接続チャンバ(70)と通じるのと同時に、負圧ポート(165)は、開口(136)と開口(100)とを經由して、スロット(85)を通して空気を吸い込むナルチャンバと通じる。開口(105)が開口(126)よりも開口(136)と一致している場合に、同じ効果が達成されることと、2つの可能な構成のうちの1つの構成が簡易さのために説明されていることとは高く評価されるであろう。多数の等しい可能性が存在している場合に、同様な考慮すべき事項があらゆる他の構成にもあてはまる。

【0067】

第3の構成において、開口(105)と開口(100)とは、各々開口(145)と開口(155)と交わっている。この構成において、この形態での他のすべての構成と同様に、チャンバ(150)やオープンチャンバ(140)のどちらもインペラのいずれのポートとも一致していない。従って、この構成において、効果は、チャンバ(70)と開口(100)と開口(145)とを經由してマスクに直接的な大気のリンクを形成することである。チャンバ(140)の壁ないことが大気への直接のアクセスを形成している。

10

【0068】

図2において、第1バルブ本体部(40')と、バルブプレート(50')と、第2バルブ本体部(60')とを備えるバルブ(30')が示されている。この実施形態において、符号は、図1におけるものと同様の意味を有する。

【0069】

第1バルブ本体部(40')の代わりに形態が示されており、チャンバ(75)は、いずれの方法においてもくりぬかれてはおらず、従ってチャンバ内で大気と通じる開口(85)を単に形成している。

20

【0070】

第2バルブ本体部(60')において、チャンバ(140)とチャンバ(150)とはないので、正圧チャンバ(120)と負圧チャンバ(130)とだけが形成されている。この構成においては、開口(100)が開口(133)と一致し、開口(105)が開口(123)と一致している場合に、換気マスクに負圧が供給される。開口(100)が開口(126)と一致し、バルブプレート(50')の開口(105)が開口(136)と一致している場合に、正圧が供給される。

【0071】

図3に示すバルブ(30")は、正圧排気口だけがバルブ本体部(60")のチャンバ(120)と連なる場合にブロワーと共に使用するものである。チャンバ(130)は大気へ向けて開口している。

30

バルブ本体部(40")にスロット(85)が全くない。代わりに、バルブ面プレート(50")の開口(105)が適切に配置される場合に、チャンバ(72)は、バルブ本体部(60")の開口(123)と直接接続する。

【0072】

開口(105)が開口(133)と一致している場合に、チャンバ(72)がバルブ面プレート(50")によって閉じられると同時に、正圧がチャンバ(70)を經由してマスクに供給される。

【0073】

また、バルブ面プレート(50")は、スロット(105)が開口(123)と開口(133)とのいずれとも一致していない場合に、空気がこの構成でのマスクの内にも外にも通過できないように、中心的な位置に配置することができる。これは、例えば吸気と排気との間で適切である。

40

【0074】

図1及び図2と同様に、埋込部(180)は、バルブ本体部(40")のリップ(185)の内側に接して配置されている。

【0075】

図4は、図1のバルブに類似したバルブの形態を示しており、同様な方法で機能する。この形態において、開口(136)、開口(155)、および開口(123)のいずれかが開口(100)と開口

50

(105)のいずれかによって露出されている場合に、周囲の大気との直接的な接続が形成されるように、バルブ本体部(40'')には、ランド部(72)が欠けている。

【0076】

本体部(40'')のチャンバ(70)は、マスク(10)の雌部(78)と接続する雄部(75)にてルーメンの形を採る。フランジ(110)の下方でへこまれたチャンバ(72)を経由して開口(100)及び開口(105)のどちらかによってそこで露出される場合に、開口(126)、開口(145)、および開口(133)はルーメン(70)と通じ、要求されるように正圧、負圧、または大気圧を供給する。

【0077】

上記の図の形態においてバリエーションが可能であることと、あらゆる特定の開口が開く程度を変えることによってマスクの圧力を変えることが可能であることは高く評価されるであろう。例えば、大気圧または負圧よりもより小さい正圧を呼気の間には供給し続けることは好ましい。要求される場合には、ディスクがマスクの中を大気圧または負圧としている場合でさえ、ブローの中での圧力を下げることによって、または好ましくはI/E比率を通して圧力を制御してマスクの全体の正圧を維持することによって、これはもたらされ得る。インペラの速度を変えることは可能であるが、換気装置がエネルギーを保存すると共に最も急速な可能な反応速度を提供するためにスイッチを切られる場合を除いて、一般にこれを一定のレートに維持することが好ましい。

本発明は、添付の図面によってさらに例示される。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】本発明にかかるマスクとバルブとを示す図であり、バルブには3つの圧力セッティングが設けられている。

【図2】本発明にかかる2つの圧力セッティングを有するバルブを示す図である。

【図3】本発明にかかるバルブを示す図である。

【図4】図1のバルブの他の実施例を示す図である。

【符号の説明】

【0079】

10 ... フェイスマスク、 40 ... 第1バルブ本体部、 50 ... バルブプレート、 60 ... 第2バルブ本体部、 160 ... インペラ端板

10

20

30

【 図 1 】

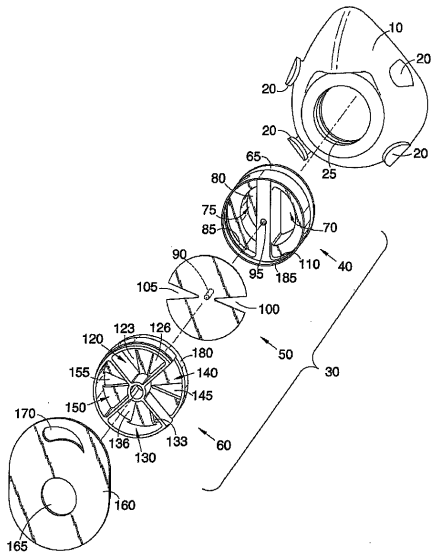


Fig.1

【 図 2 】

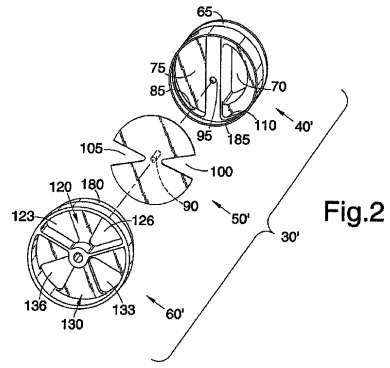


Fig.2

【 図 3 】

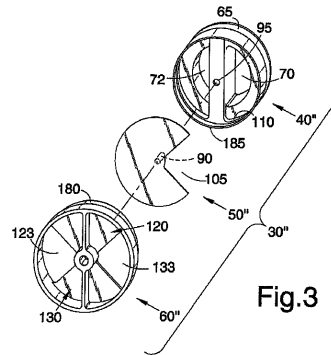


Fig.3

【 図 4 】

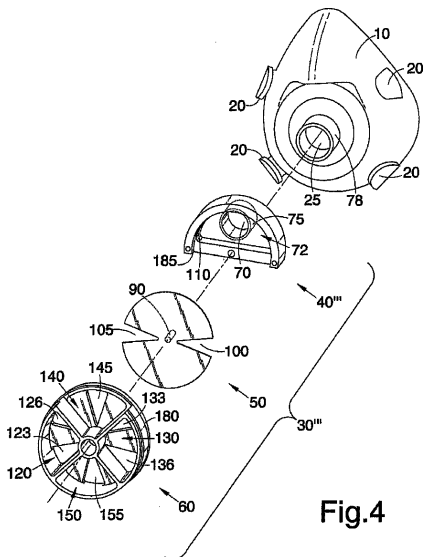


Fig.4

フロントページの続き

(72)発明者 ハエック, シャハル
イギリス国 エヌダブリュー4 1エイエイ ロンドン, ヘンドン, ザ ダウネージ 10

審査官 久郷 明義

(56)参考文献 米国特許第06595212(US, B1)
特開平10-323390(JP, A)
米国特許第03362404(US, A)
米国特許第03014480(US, A)
米国特許第03216413(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61M 16/00