

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4928035号
(P4928035)

(45) 発行日 平成24年5月9日(2012.5.9)

(24) 登録日 平成24年2月17日(2012.2.17)

(51) Int. Cl. F 1
A 6 1 M 16/16 (2006.01) A 6 1 M 16/16 A

請求項の数 8 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2001-518113 (P2001-518113)	(73) 特許権者	504298349
(86) (22) 出願日	平成12年8月9日(2000.8.9)		フィッシャー アンド ペイケル ヘルス
(65) 公表番号	特表2003-507138 (P2003-507138A)		ケア リミテッド
(43) 公表日	平成15年2月25日(2003.2.25)		ニュージーランド 1006 オークラン
(86) 国際出願番号	PCT/NZ2000/000156		ド イースト タマキ モーリス ペイケ
(87) 国際公開番号	W02001/013981		ル プレイス 15 オークランド パン
(87) 国際公開日	平成13年3月1日(2001.3.1)		ミュア ピーオーボックス 14348
審査請求日	平成17年6月28日(2005.6.28)	(74) 代理人	100059959
(31) 優先権主張番号	337382		弁理士 中村 稔
(32) 優先日	平成11年8月23日(1999.8.23)	(74) 代理人	100067013
(33) 優先権主張国	ニュージーランド (NZ)		弁理士 大塚 文昭
前置審査		(74) 代理人	100082005
			弁理士 熊倉 禎男
		(74) 代理人	100084009
			弁理士 小川 信夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 湿度制御器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

患者に所望の温度の加湿気体を供給するように構成された呼吸補助機器であって、
 一定量の水を収容する加湿チャンバと、使用時に、前記患者への搬送に先立って前記水を加熱し前記加湿チャンバ内で水蒸気を生成させる水加熱手段とを有し、前記気体を、前記チャンバ内で前記水蒸気中を通過させて入力された電力に応じて加湿するようになった加湿器と、

前記水加熱手段の温度及び該水加熱手段に流れる電力を検出するためのチャンバセンサと、

前記呼吸補助機器を制御するための処理を行う処理装置と、を備え
 当該処理装置が、

(a) 前記呼吸補助機器を通過する気体の流量に関するパラメータを決定する処理を行うようになっており、

該気体の流量に関するパラメータを決定する処理 (a) は、

i) 予め決定された温度に向けて水加熱手段を作動させるステップと、
 ii) 前記チャンバセンサで検出された前記水加熱手段の温度が前記予め決定された温度で実質的に安定するまで連続的にモニタするステップと、

iii) 予め決定されたアルゴリズムであって、前記パラメータと、前記水加熱手段の温度が予め決定された温度で安定するまでに前記水加熱手段に流れた電力の検出値と、周囲温度との関係を示すアルゴリズムを用いて、該アルゴリズムに前記水加熱手段の温度が前記

予め決定された温度で安定するまでに前記水加熱手段に流れた電力の検出値、及び検出された周囲温度を入力して前記パラメータを決定するステップを、備え、

前記処理装置は、さらに、

(b) 所望の気体の温度に対応させて予め決定されたアルゴリズムであって、前記気体を前記所望の温度にするのに必要な前記水加熱手段への入力電力と、前記パラメータと、周囲温度との関係を示すアルゴリズムを用いて、該アルゴリズムに、前記パラメータ、及び検出された前記周囲温度から前記呼吸補助機器を通過する気体の温度を所望の温度にするために当該水加熱手段に適用すべき入力電力を決定する処理と、

(c) 前記決定された入力電力と略等しいレベルの電力を、前記加湿器に入力して、前記加湿器を通過する気体を前記所望の温度レベルに向けて加熱する処理とを行うようになっている、

10

ことを特徴とする呼吸補助機器。

【請求項2】

前記加湿気体を前記加湿器から患者に供給する導管と、

電力が入力され、前記導管と関連した導管ヒータであって、前記導管の中を流れる気体が該導管ヒータによって直接的または間接的に加熱され、加熱レベルが前記導管ヒータへの入力電力に依存する導管ヒータと、

周囲温度を提供する周囲温度センサとを備え、または、前記制御装置すなわち処理装置が周囲温度として用いられる記憶された想定周囲温度を含み、

前記処理(b)が、少なくとも提供された周囲温度に基づいて、前記所望の温度とほぼ同じな温度で気体を患者に供給することを目的として前記導管ヒータに適用する入力電力を決定するステップ、をさらに備え、

20

前記処理(c)が、決定された前記導管ヒータへの入力電力とほぼ同じ電力レベルの電力を、前記導管ヒータへの入力電力として供給するステップ、をさらに備えている、

請求項1に記載の呼吸補助機器。

【請求項3】

前記処理(b)における加湿器への入力電力の決定は、周囲温度の検出値に基づいている、

請求項1に記載の呼吸補助装置。

【請求項4】

30

前記制御装置すなわち処理装置は、

(d) 前記水加熱手段の温度を連続的にモニタして前記パラメータを決定し、該パラメータまたは該水加熱手段の温度の変化が第1の閾値より大きい場合には前記制御装置すなわち処理装置を前記処理(b)に戻し、前記パラメータまたは前記水加熱手段の温度の変化が第2の閾値より大きい場合には前記制御装置すなわち処理装置を前記処理(a)に戻す指示を記憶しており、

前記第2の閾値は前記第1の閾値より大きい、

請求項1に記載の呼吸補助装置。

【請求項5】

前記パラメータまたは前記水加熱手段の温度の変化が流量の減少を示した場合には、前記制御装置すなわち処理装置が第1の所定時間経過後に前記処理(b)に戻り、前記変化が流量の増加を示した場合には前記制御装置すなわち処理装置が第2の所定時間経過後に前記処理(b)に戻り、前記第1の所定時間は前記第2の所定時間より短い、

40

請求項4に記載の呼吸補助装置。

【請求項6】

前記第2の閾値は、時間に対する前記パラメータまたは前記水加熱手段の温度の変化の割合に基づいており、該変化の割合が第2の閾値を超えたときには前記制御装置すなわち処理装置が前記処理(a)に戻る、

請求項4に記載の呼吸補助装置。

【請求項7】

50

必要な圧力、およびその結果生じる流量で加湿器に気体を供給する気体供給装置をさらに備えている、

請求項 1 または 2 に記載の呼吸補助装置。

【請求項 8】

前記気体供給装置は可変速度式電気モータによって駆動されるファンを備えている、

請求項 7 に記載の呼吸補助装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

技術分野

本発明は呼吸補助装置に関し、特に患者に最適な湿度であって最適な温度の気体を供給するためだけでなく患者の呼吸を補助するための呼吸補助装置に関する。

10

【0002】

背景技術

当業者には患者の呼吸を補助するための複数の方法が知られている。持続的気道陽圧（CPAP）法では大抵鼻マスクによって患者へ加圧下の空気が適用される。この方法は鼾および閉塞型睡眠時無呼吸症候群（OSA）、すなわち吸息中に上気道が繰り返し狭窄してしまう状態の治療に用いられる。正圧は上気道を開き、上気道の狭窄を防止する。鼻CPAP（nasal CPAP）によるOSAの治療は効果的且つ安全であることが証明されているが、CPAPは使用するのが難しいと共に多くの患者は特に治療の初期段階で重大な副作用を経験している。

20

【0003】

上気道の諸症状はCPAPでの治療に悪影響を及ぼす。粘液の乾燥は不快なものであり、患者を夜中に起こしてしまう。鼻づまりに対するリバウンドが翌日に生じ、これはウィルス感染に似ている。治療しなければ、上気道の諸症状はCPAPの使用頻度に不利に影響する。

【0004】

鼻の抵抗の増加は咽頭に運ばれるCPAP治療のレベルに悪影響を及ぼし、治療の効果を低減させる。個々の圧力はCPAPを使用する患者毎に決められ、この圧力がマスクにおいて設定される。鼻の抵抗の変化は咽頭に運ばれる圧力に影響を及ぼし、変化が非常に大きければ鼾または気道収縮が再発する。

30

【0005】

このような諸症状は患者が病院内で人工呼吸器を装着している場合でも起こる。典型的にはこのような状況では患者は（喉頭などに）挿管されている。したがって、咽喉組織は刺激され、炎症を起こし、これによって患者が苦痛を感じ且つ更なる呼吸器系の問題が起きてしまう可能性がある。

【0006】

上気道の諸症状を治療するのに、鼻疾患を減少させるための薬物投与または寝室の加熱等の複数の方法が用いられる。最も一般的に用いられる方法は、インライン加湿機器を使用した吸気の加湿である。現在、二種類の加湿機器が用いられている。冷間パスオーバー式加湿機器（cold passover humidifier）は水の広い表面に晒すことによって空気が加湿されることに基づいている。これら加湿機器は安価である一方で、最大流量における加湿出力が低く、典型的には流量が25 L/min以上であるときに絶対湿度が2～4 mg/L程度である。この加湿出力では粘膜の乾燥を防止するには不十分である。被加熱ウォーターバス式加湿機器（heated water bath humidifier）はより効果的であり、流量が多いときでも高レベルの加湿を行う。これら加湿機器は上気道の粘膜の乾燥を防止するのに効果的であり、鼻の抵抗が増加することを防止し、且つ上気道の諸症状を治療するための最も信頼できる手段である。

40

【0007】

これらアクティブタイプのシステムの多くでは、或る程度、加湿機器を患者に接続するチューブで凝結（または水滴付着による機能停止）が起こる。凝結の程度は周囲温度に大

50

大きく依存し、周囲温度と気体の温度との差が大きいと凝結量も多くなる。呼吸チューブ内で水滴が大量に生じると患者に対して重大な不都合を生じ、気体の冷却を促進し、最終的にはチューブを塞いだり、水が患者に放出されたりしてしまう。さらに、呼吸気体が周囲温度から大きく離れた温度で運ばれてくると、患者は不快を感じる。また、過度の凝結が起こると加湿チャンバ内の水を効率的に使用することができなくなってしまう。

【 0 0 0 8 】

病院では、病院内の大気温度がエアコンディショナーによって制御されており、例えば機器によって供給される加湿された気体にとって必要な温度は導管内で凝結が起こることを防止するために周囲温度に十分近い設定温度パラメータに制御される。しかしながら、患者に実際に供給されるときに気体の温度および湿度を良好に制御する必要がある。

10

【 0 0 0 9 】

ユーザが自宅で加湿機器を使用することを必要とする自宅療養では、周囲温度および気体温度の範囲は病院での範囲を超える。自宅療養では、ユーザは大抵、導管の端部に接続されたフェイスマスクを装着し、また、このような加湿機器は睡眠時無呼吸障害の治療のためおよび/または人工呼吸装置またはC P A P装置と共に自宅で用いられる。加えて、アクティブタイプではない加湿機器は一般に公知のパスオーバー加湿技術を使用して用いられる。

【 0 0 1 0 】

Fisher and Paykelに発行された米国特許第5640951号では、加湿式の呼吸補助装置用の被加熱導管が開示されており、被加熱導管の端部に温度センサを有する。導管を加熱することによって導管内での凝結に関する問題は克服された。しかしながら、供給気体温度に対する閉塞ループ制御を実行するため(したがって導管ヒータエレメントに電力を入力するため)には、気体が供給される地点のできるだけ近くで温度を計測する必要がある。この目的で用いられる温度センサおよびそれに関連するワイヤはフェイスマスクへの取付具または患者に挿管される取付具を大型化させ、これにより患者はより不快を感じる。したがって、加湿式の呼吸補助装置用の被加熱導管を導管の端部に温度センサを設ける必要無く実行できれば有利である。また、導管用ヒータが作動せしめられたときに現在作動中であることを示す何らかの指示を有することは有利である。

20

【 0 0 1 1 】

発明の開示

30

本発明の目的は、上述した欠点を克服し、少なくとも公的にまたは生産的に有用な選択肢を提供する呼吸補助装置を提供することにある。

【 0 0 1 2 】

第1の態様によれば、患者に所望の湿度レベルまたは所望の温度の加湿気体を供給するように構成された呼吸補助機器であって、

一定量の水を収容する加湿チャンバと、使用時に、前記患者への搬送の前に前記水を加熱し前記加湿チャンバ内で水蒸気を生成させる水加熱手段とを有し、前記気体を、前記チャンバ内で前記水蒸気中を通過させて入力された電力に応じて加湿するようになった加湿器と、

前記水加熱手段の温度及び該水加熱手段に流れる電力を検出するためのチャンバセンサと、

40

前記呼吸補助機器を制御するための処理を行う処理装置と、を備え

当該処理装置が、

(a) 前記呼吸補助機器を通過する気体の流量に関するパラメータを決定する処理を行うようになり、

該気体の流量に関するパラメータを決定する処理 (a) は、

i) 予め決定された温度に向けて水加熱手段を作動させるステップと、

ii) 前記チャンバセンサで検出された前記水加熱手段に流れる電力が実質的に安定するまで連続的にモニタするステップと、

iii) 前記パラメータと、前記予め決定された温度に達するために前記水加熱手段に流れ

50

た、電力の安定した検出値と、周囲温度との関係から前記パラメータを算出するためのアルゴリズムを用いて前記パラメータを決定するステップを、備え、

前記処理装置は、さらに、

(b) 前記気体を前記所望の湿度レベル又は前記所望の温度にするのに必要な入力電力と、前記パラメータと、周囲温度との関係から、気体を所望の湿度レベル又は所望の温度レベルにするために必要な加湿器への入力電力を算出するためのアルゴリズムを用いて、前記呼吸補助機器を通過する気体の湿度又は温度を所望の湿度レベル又は所望の温度レベルで前記患者に搬送するために、当該加湿器に適用すべき入力電力を決定する処理と、

(c) 前記決定された入力電力と略等しいレベルの電力を、前記加湿器に入力して、前記加湿器を通過する気体を前記所望の湿度レベル又は前記所望の温度レベルに向けて加湿し、又は加熱する処理とを行うようになっている、

10

ことを特徴とする呼吸補助機器が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 呼吸加湿システムの図である。

【図2】 図1の呼吸加湿システムの加湿器の基部の図である。

【図3】 本発明の好適な実施形態の加湿機器を制御する制御システムのブロック線図である。

【図4】 呼吸用導管の加熱ワイヤを制御するために使用されるアルゴリズムのフローチャートである。

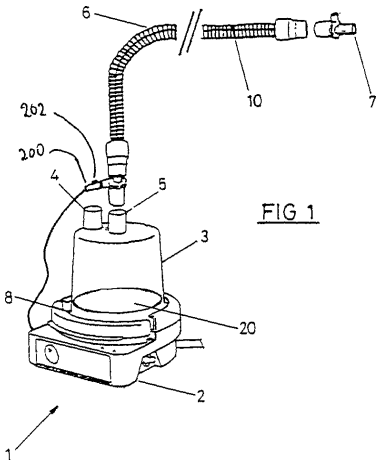
【図5】 圧力が一定に制御された場合における時間に対する加熱プレートの温度変化の例である。

20

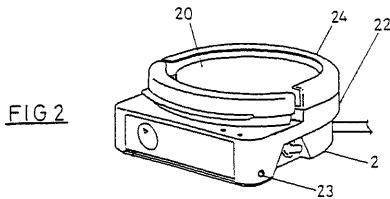
【図6】 流量に対する加熱プレートの電力のグラフである。

【図7】 加熱要素の電力と流量とのグラフである。

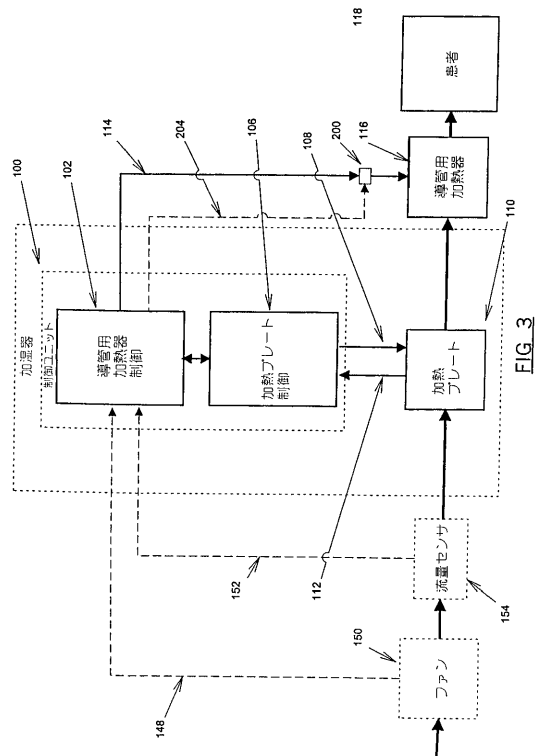
【図1】



【図2】



【図3】



【 図 4 】

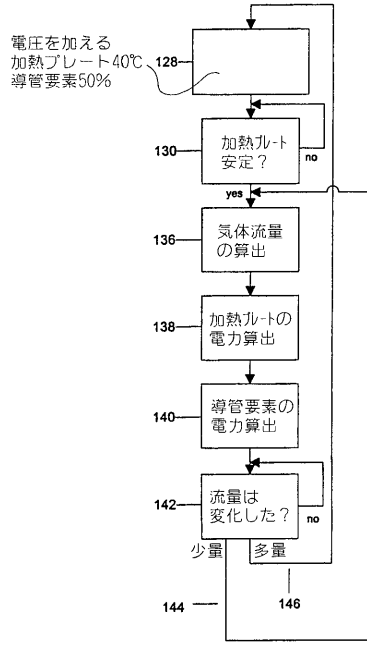


FIG 4

【 図 5 】

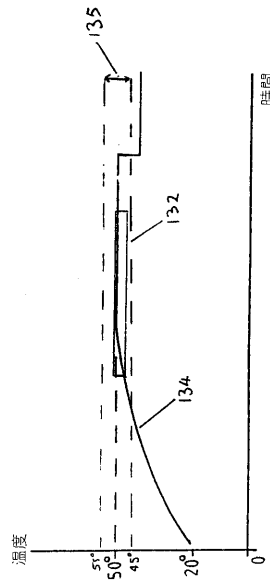


FIG. 5

【 図 6 】

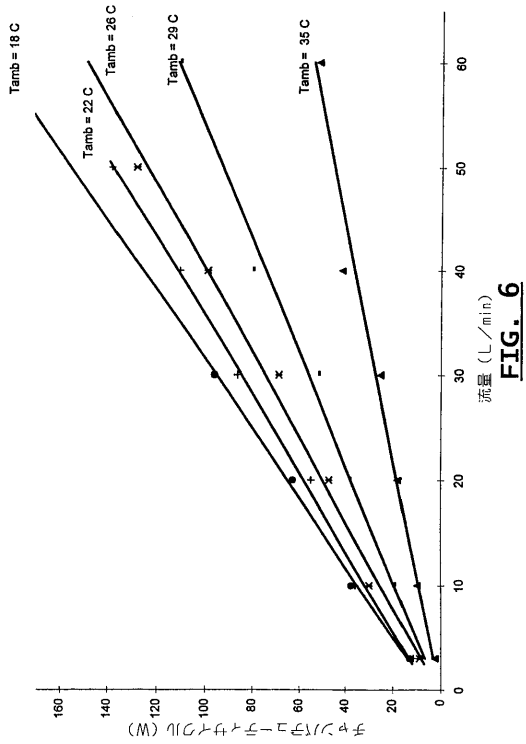


FIG. 6

【 図 7 】

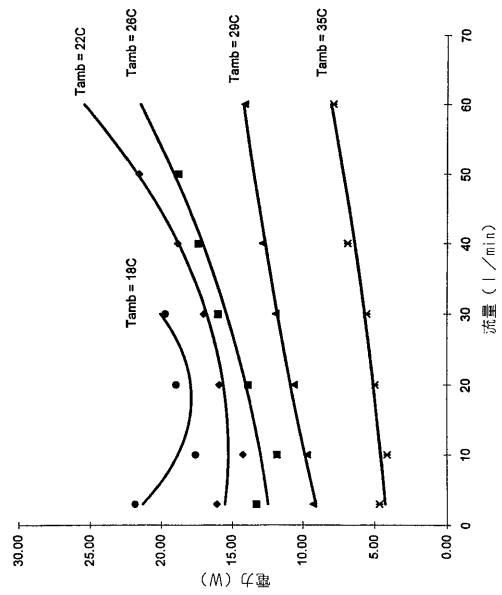


FIG. 7

フロントページの続き

(74)代理人 100086771

弁理士 西島 孝喜

(74)代理人 100084663

弁理士 箱田 篤

(74)代理人 100098475

弁理士 倉澤 伊知郎

(72)発明者 サドル, モハメド

ニュージーランド国, オークランド, ワン ツリー ヒル, ニガチアワ ストリート 15 ビー

(72)発明者 ウィクシー, デイビッド

ニュージーランド国, オークランド, ポイント シェバリエ, ディグナン ストリート 51 ビー

(72)発明者 ハント, ピーター ジョン

ニュージーランド国, オークランド, コヒマラマ, バデリー アベニュー 57 エー

審査官 久郷 明義

(56)参考文献 特開平11-057009(JP, A)

特開平10-179746(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61M 16/16