

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5261731号  
(P5261731)

(45) 発行日 平成25年8月14日(2013.8.14)

(24) 登録日 平成25年5月10日(2013.5.10)

(51) Int.Cl.	F I
<b>A 6 1 M 16/00 (2006.01)</b>	A 6 1 M 16/00 3 0 5 B
<b>A 6 1 M 16/06 (2006.01)</b>	A 6 1 M 16/00 3 7 0 A
	A 6 1 M 16/00 3 7 0 Z
	A 6 1 M 16/06 A
	A 6 1 M 16/06 C

請求項の数 9 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-250119 (P2006-250119)	(73) 特許権者	504293528 イマジニアリング株式会社
(22) 出願日	平成18年9月14日(2006.9.14)		兵庫県神戸市中央区港島南町7丁目4番4
(65) 公開番号	特開2008-67941 (P2008-67941A)	(74) 代理人	100157428 弁理士 大池 聞平
(43) 公開日	平成20年3月27日(2008.3.27)	(74) 代理人	100102783 弁理士 山崎 高明
審査請求日	平成21年9月14日(2009.9.14)	(72) 発明者	池田 裕二 兵庫県神戸市灘区深田町4丁目1番1 ウ エルブ六甲道2番街351号 イマジニア リング株式会社内
		(72) 発明者	新井 秀之 兵庫県芦屋市岩園町32-14-202
		(72) 発明者	守本 とも子 奈良県橿原市曾我町1181-8 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 酸素供給装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

携帯用及び/又は据え付け型の酸素ポンベと、  
前記酸素ポンベから供給される酸素をチューブを介して使用者に供給するカニューレ、  
または、マスクと、

使用者の血中酸素濃度を測定する第1の測定部と、  
前記酸素ポンベから供給される酸素の濃度、温度、圧力、流動様式、水分含量、または、  
前記酸素と使用者の呼気との混合比の少なくともいずれか一を測定する第2の測定部と

、  
前記使用者の酸素療法歴を記録し、前記各測定部による測定結果及び記録データを処理  
する記録・処理装置と、

前記記録・処理装置の処理結果に基づいて、前記酸素ポンベから供給される酸素の供給  
パターン、濃度、温度、圧力、流動様式、水分含量、または、該酸素と使用者の呼気との  
混合比の少なくともいずれか一を制御する制御部とを備え、

前記使用者の酸素療法歴及び各測定部による測定結果をデータベース化し、該データベ  
ースから読み出される情報を加味して前記制御部の制御が行われる

ことを特徴とする酸素供給装置。

【請求項2】

前記使用者の血圧、心拍数、呼吸数、呼吸パターン、血糖値、血液pH及び体温、血中  
酸素濃度、呼気温度、呼気内成分、血液内成分、脳波、心理的情報、瞳孔、発汗、これら

10

20

の相関値の少なくとも一を測定する第3の測定部を備え、  
前記第3の測定部の測定結果も記録し、データベース化する  
ことを特徴とする請求項1に記載の酸素供給装置。

【請求項3】

介護者による客観的評価、リハビリ担当者の意見、医師の意見、処方、使用者の主観的な呼吸困難感の少なくとも一を入力可能に構成され、各測定部の測定結果と共にデータベース化する

ことを特徴とする請求項2に記載の酸素供給装置。

【請求項4】

前記制御部の制御の結果に対する前記使用者の身体上の変化をモニタリングしてデータベース化する

ことを特徴とする請求項1、請求項2又は請求項3に記載の酸素供給装置。

【請求項5】

前記記録・処理装置は、外部の上位の情報管理システムから情報を通信によって取り込む通信機能を備え、

外部から取り込む情報は、前記外部の上位の情報管理システムにおいて処理を行った複数人の使用者に関する酸素療法歴及び測定結果であり、

前記制御部は、前記上位の情報管理システムからの情報も加味した制御を行う

ことを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の酸素供給装置。

【請求項6】

前記記録・処理装置は、前記各測定部の測定結果から患者の症状回復度を測定し、患者の履歴、看護介護履歴の更新を行う

ことを特徴とする請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の酸素供給装置。

【請求項7】

GPSを備えた

ことを特徴とする請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の酸素供給装置。

【請求項8】

前記酸素ポンペは、ICチップを備え、酸素残量及びノ又はメンテナンスに関する情報発信と、使用者の健康状態のリアルタイムモニタリングとが可能である

ことを特徴とする請求項1から請求項7のいずれか1項に記載の酸素供給装置。

【請求項9】

前記第1の測定部は、光源と検出器とから構成され、生体組織に光を透過、または、反射させる非観血式である

ことを特徴とする請求項1から請求項8のいずれか1項に記載の酸素供給装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特に、酸素療法を必要とする人に好適な酸素供給装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、酸素療法を必要とする人、例えば、慢性呼吸器疾患を有する者の呼吸不全の改善を図るため、いわゆる酸素療法が行われている。この酸素療法は、酸素ポンペ等を用いて、通常の大気よりも酸素濃度を高くした空気を吸入することによって行われる。

【0003】

このような酸素療法は、病院等の特定の場所において行われるのみならず、対象者の日常生活のあらゆる場面において行われる必要がある。なぜなら、家で安静にしているときよりも、買い物や所用で外出したとき等こそ、酸素を吸入する必要があるからである。すなわち、歩行等による負担が身体に加わっても、酸素の吸入によって呼吸の安全性を確保できるからである。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 4 】

そのため、従来、特許文献 1 及び特許文献 2 に記載されているように、使用者が携帯できるように、小型化、軽量化が図られた酸素供給装置が提案されている。

## 【 0 0 0 5 】

さらに、患者の現状把握と症状回復、そして、Q O L の向上を目的とした装置、システムはこれまで無かった。また、酸素療法を行うことで不安になり、鬱になる患者の数も少なくなかった。

## 【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】特開平 6 - 1 9 7 9 6 8 号公報

【特許文献 2】特開平 9 - 2 8 5 5 4 3 号公報

10

## 【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 0 7 】

しかしながら、従来の酸素供給装置においては、使用者の血中酸素濃度 ( S p O 2 値 ) のみに基づいて酸素供給量を制御しており、必ずしも使用者の身体状態・心理的状态に応じた適切な酸素供給ができない虞れがあった。また、使用者が、主観的に自分の気持ち良い酸素供給量に設定変更したとしても、その設定変更が客観的に身体状態・心理的状态に応じた適切な酸素供給量に設定できているとは限らないので、手動制御 ( 入力 ) により酸素供給量を設定するようにしても、適切な酸素供給ができない虞れがあった。このため、患者は呼吸困難をおそれ、活動範囲の拡大、つまり、余暇活動 ( 趣味や旅行など ) や社会交流なども控えがちとなる。これらの活動制限は患者の Q O L を大きく低下させていた。

20

## 【 0 0 0 8 】

そこで、本発明は、前述の実情に鑑みて提案されるものであって、常に使用者の身体状態に応じた適切な酸素供給ができ、使用者の Q O L の向上を図ることができる酸素供給装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 9 】

前述の課題を解決し、前記目的を達成するため、本発明に係る酸素供給装置は、以下の構成のいずれか一を有するものである。

## 【 0 0 1 0 】

30

〔構成 1〕

携帯用及び / 又は据え付け型の酸素ポンベと、酸素ポンベから供給される酸素をチューブを介して使用者に供給する カニキュレ、または、マスクと、使用者の血中酸素濃度を測定する第 1 の測定部と、酸素ポンベから供給される酸素の濃度、温度、圧力、流動様式、水分、または、時間変化、あるいは、酸素と使用者の呼気との混合比の少なくともいずれか一を測定する第 2 の測定部と、使用者の酸素療法歴を記録し、各測定部による測定結果及び記録データを処理する記録・処理装置と、記録・処理装置の処理結果に基づいて、前記酸素ポンベから供給される酸素の供給パターン、濃度、温度、圧力、流動様式、水分、時間変化パラメータ、該酸素と使用者の呼気との混合比の少なくともいずれか一を制御する制御部とを備えたことを特徴とするものである。

40

## 【 0 0 1 1 】

〔構成 2〕

構成 1 を有する酸素供給装置において、使用者の酸素療法歴及び各測定部による測定結果をデータベース化し、該データベースから読み出される情報を加味して制御部の制御が行われることを特徴とするものである。

〔構成 3〕

構成 1、または、構成 2 を有する酸素供給装置において、使用者の血圧、心拍数、呼吸数、呼吸パターン、血糖値、血液 p h 及び体温、血中酸素濃度、呼気温度、呼気内成分、血液内成分、脳波、心理的情報、瞳孔、発汗、これらの相関値の少なくとも一を測定する第 3 の測定部を備え、第 3 の測定部の測定結果も記録し、データベース化することを特徴

50

とするものである。

【 0 0 1 2 】

〔構成 4〕

構成 3 を有する酸素供給装置において、介護者による客観的評価、リハビリ担当者の意見、医師の意見、処方、使用者の主観的な呼吸困難感の少なくとも一を入力可能に構成され、各測定部の測定結果と共にデータベース化することを特徴とするものである。

【 0 0 1 3 】

〔構成 5〕

構成 2 乃至 4 のいずれか一を有する酸素供給装置において、制御部の制御の結果に対する使用者の身体上の変化をモニタリングしてデータベース化することを特徴とするものである。

10

【 0 0 1 4 】

〔構成 6〕

構成 1 乃至請求項 5 のいずれか一を有する酸素供給装置において、記録・処理装置は、外部の上位の情報管理システムから情報を通信によって取り込む通信機能を備え、外部から取り込む情報は、外部の上位の情報管理システムにおいて処理を行った複数人の使用者に関する酸素療法歴及び測定結果であり、制御部は、上位の情報管理システムからの情報も加味した制御を行うことを特徴とするものである。

【 0 0 1 5 】

〔構成 7〕

構成 1 乃至構成 6 のいずれか一を有する酸素供給装置において、記録・処理装置は、各測定部の測定結果から患者の症状回復度を測定し、患者の履歴、看護介護履歴の更新を行うことを特徴とするものである。

20

【 0 0 1 6 】

〔構成 8〕

構成 1 及至構成 7 のいずれか一を有する酸素供給装置において、GPS を備えたことを特徴とするものである。

【 0 0 1 7 】

〔構成 9〕

構成 1 及至構成 8 のいずれか一を有する酸素供給装置において、酸素ポンペは、ICチップを備え、酸素残量及び / 又はメンテナンスに関する情報発信と、使用者の健康状態のリアルタイムモニタリングとが可能であることを特徴とするものである。

30

【 0 0 1 8 】

〔構成 10〕

構成 1 及至構成 9 のいずれか一を有する酸素供給装置において、第 1 の測定部は、光源と検出器とから構成され、生体組織に光を透過、または、反射させる非観血式であることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【 0 0 1 9 】

本発明においては、使用者が酸素吸入を行う場合に使用者の身体状態の判断指標のひとつとなる血中酸素飽和度 (SpO<sub>2</sub> 値) のみならず、酸素ポンペから供給される酸素と使用者の呼気との混合比及び該酸素の温度の少なくともいずれか一を測定する。また、使用者の酸素療法歴の記録と、各測定部による測定結果及び記録データの処理結果とに基づいて、酸素ポンペから供給される酸素の供給パターン、濃度、温度、圧力、流動様式、水分、時間変化パラメータ、該酸素と使用者の呼気との混合比の少なくともいずれか一を制御するので、酸素吸入療法の効果を確実、かつ、安全なものとする事ができる。

40

【 0 0 2 0 】

また、本発明においては、使用者の血圧、心拍数、呼吸数、呼吸パターン、血糖値、血液 pH 及び体温、血中酸素濃度、呼気温度、呼気内成分、血液内成分、脳波、心理的情報、瞳孔、発汗、これらの相関値の少なくとも一を測定し、この測定結果も加味した制御を

50

行うことにより、さらに確実、かつ、安全に酸素吸入療法の効果を得ることができる。

【0021】

さらに、本発明においては、複数人の使用者に関する酸素供給履歴及び測定結果を記録した外部の上位データベースからの情報を通信によって取り込み、この上位データベースからの情報も加味した制御を行うことにより、多くの使用者の酸素吸入状況を加味した確実、かつ、安全な酸素吸入療法の効果を得ることができる。

【0022】

また、本発明においては、GPSを備えているため、使用者の所在確認情報をリアルタイムで得ることで使用者の行動範囲に自由度を増すことが可能となり、使用者のQOL (Quality of Life) の向上を図ることができる。

10

【0023】

また、本発明においては、生体組織に光を透過、または、反射させる方式の測定部を用いることで測定部位に応じて測定方式を選択することが可能である。

すなわち、本発明は、常に使用者の身体状態に応じた適切な酸素供給ができ、使用者のQOLの向上を図ることができる酸素供給装置を提供することができるものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本発明を実施するための最良の形態について図面を参照しながら説明する。

【0025】

(本発明に係わる酸素供給装置の構成)

20

図1は、本発明に係る酸素供給装置の構成を示すブロック図である。

【0026】

この酸素供給装置は、図1に示すように、携帯用及び/又は据え付け型の酸素ポンベ1を有している。この酸素ポンベ1は、携帯用のものでもよく、また、病院等に備え付けられている据え付け型のものであってもよい。そして、この酸素ポンベ1から供給される酸素は、チューブ2を通じて、カニューレもしくはマスク3を介して、使用者に供給される。酸素ポンベ1から供給される酸素は、減圧弁の一次弁及び二次弁を通り、その流量がマスフローコントローラによって調整される。このマスフローコントローラは、後述する制御部4によって制御される。

【0027】

30

このマスフローコントローラにおいては、後述する制御部4の制御により、酸素流量、流速を変化させると同時に、酸素圧力を変化させ、周囲の空気との混合具合により、酸素濃度、温度、供給パターン、水分、そして時間変化パラメータをも変化させることができる。つまり、カニューレもしくはマスク3へ供給する酸素の流量、流速、圧力、濃度、温度、供給パターン、水分、そして時間変化パラメータをコントロールすることができる。流量パターンは、パルスの、または連続的(三角波)、または、断続的なものなどから、適宜に選択することができる。パルスの制御を行った場合、パルスの瞬間的な流量、流速、圧力、濃度、温度、供給パターン、水分、そして時間変化パラメータは、使用者の状態に基づいて、身体状態の良好な維持に最も適するものを選ぶことができる。

【0028】

40

そして、この酸素供給装置は、使用者の血中酸素濃度(SpO<sub>2</sub>値)を測定する第1の測定部5を備えている。この第1の測定部5は、生体組織に光を透過、または、反射させる非観血式測定器(パルスオキシメータ)である。非観血式測定器は、使用者の指、または、耳朶等をはさむ透過型や、生体の一部に貼付けて用いる反射型等がある。

【0029】

また、この酸素供給装置は、酸素ポンベ1から供給される酸素の情報(濃度、温度、圧力、流動様式、水分、時間変化等)、及び、前記酸素と使用者の呼気との混合比の少なくとも一を測定する第2の測定部(図1では制御部4に内蔵している)を備えている。さらに、この酸素供給装置は、使用者の血圧、心拍数、呼吸数、呼吸パターン、血糖値、血液pH及び体温、血中酸素濃度、呼気温度、呼気内成分、血液内成分、脳波、心理的情報、

50

瞳孔、発汗等、介護者の客観的評価、リハビリ担当の意見、医師等の意見、処方、患者の主観な呼吸困難感、これらの相関値の少なくとも一を測定する第3の測定部を備えている。

【0030】

これら各測定部は、腕時計型、めがね型、帽子型、カイロ状に体に貼りつける形状等、種々の形状とすることができる。

【0031】

これら各測定部は、例えば、めがね型に構成した場合には、側頭動脈にて、血中酸素濃度測定機能、血圧、心拍数、血糖値、血液pH及び体温、血液内成分、脳波、心理的情報、瞳孔、発汗などを測定する機能を有するものとして構成することができる。また、カニ  
10  
ニューレもしくはマスク3の部分にO<sub>2</sub>センサ、H<sub>2</sub>Oセンサ、CO<sub>2</sub>センサを貼り付け、呼気の呼吸数、呼吸パターン、温度、圧力、濃度、水分、呼気内成分などを測定し、これら測定値を血中酸素濃度測定の測定値と合わせて、使用者の身体的情報を高精度に測ることができる。

【0032】

そして、この酸素供給装置は、記録・処理装置6として、コンピュータ装置を備えている。なお、この記録・処理装置6は、小型マイコン、もしくは、パーソナルコンピュータ、さらには、充電式のウェアラブルコンピュータであることが望ましい。また、この記録・  
20  
処理装置6は、図1に示すように、後述する制御部4と一体となってもよく、また独立していても良い。

【0033】

これら各測定部からの測定結果のデータは、記録・処理装置6に送られる。すなわち、記録・処理装置6には、使用者の血圧、心拍数、呼吸数、呼吸パターン、血糖値、血液pH及び体温、血中酸素濃度、呼気温度、呼気内成分、血液内成分、脳波、心理的情報、瞳孔、発汗等、介護者の客観的評価、リハビリ担当の意見、医師等の意見、処方、患者の主観な呼吸困難感、これらの相関値などの付加的な情報が送られるようになっている。

【0034】

記録・処理装置6は、第1乃至第3の測定部による測定結果および記録データを適切に処理し、その情報は、マスフローコントローラなどの制御部4を介して、酸素ポンプ1から供給される酸素の供給パターン、濃度、温度、圧力、流動様式、水分、時間変化パラメ  
30  
ータ、該酸素と使用者の呼気との混合比を少なくともいずれか一を制御する。

【0035】

制御部4には、供給の状態を表示する表示部と、マニュアルにより酸素の供給パターン、濃度、温度、圧力、流動様式、水分、時間変化パラメータ、該酸素と使用者の呼気との混合比を少なくともいずれか一を制御する入力部とが接続されている。この入力部から入力される情報は、使用者の身体生理情報（血圧、心拍数、呼吸数、呼吸パターン、血糖値、血液pH及び体温、血中酸素濃度、呼気温度、呼気内成分、血液内成分、脳波、瞳孔、発汗等）、心理的情報、介護者の客観的評価、リハビリ担当の意見、医師等の意見、処方、患者の主観な呼吸困難感、これらの相関値である。入力形式は、マニュアルとしてもよいし、また、自動回復プログラムの設定によるものとする  
40  
こともできる。自動回復プログラムは、マニュアルによる誤入力をフォローするものでもある。

【0036】

また、入力部からは、使用者個人の主観的情報、すなわち、呼吸困難か否かの感覚（息苦しい、楽になった等）を入力することもできる。また、警報機能として、アラート、ランプ等にて通知する機能を設けてもよい。

【0037】

なお、入力部においては、タッチパネルによる医師や介護者の指紋認証、または、ID入力等により、認証を行うようにしてもよい。

【0038】

そして、記録・処理装置6は、機器内のメモリや、SD-RAMなどの小型メディアに  
50

より、使用者の過去の酸素療法歴（流量等）、生理学的ファクタ（血圧、心拍数、呼吸数、呼吸パターン、血糖値、血液pH及び体温、血中酸素濃度、呼気温度、呼気内成分、血液内成分、脳波、瞳孔、発汗等）、心理学ファクタを記録する。

【0039】

さらに、記録・処理装置6が記録したデータを、種々のインタフェース（USB，IEEE，シリアル、パラレル、Bluetooth、メモリーカード等）を介して、外部に取り出すことができるようになっている。なお、データを外部に取り出す場合には、医師、救命士等のID入力を必要とすることが望ましい。

【0040】

このようにして、この酸素供給装置においては、使用者の現時点での病状、履歴、介護の環境、医師の判断、主観的要因等の個人差等を加味して、時々刻々と、供給する酸素の温度、濃度、圧力、流速、流量パターン、そして水分等を変化させることができる。

【0041】

また、制御部4は、使用者の酸素療法歴及び第1乃至第3の測定部による測定結果を記録し、データベース化し、このデータベースから読み出される情報も加味した制御を行う。

【0042】

すなわち、この酸素供給装置は、制御した結果を、数秒、数分、数時間ごとにモニタリングし、使用者の身体的変化（就寝時、運動時、入浴時等）をパターン分けし、身体状態が悪化していないかを考慮して、使用者が最も快適になるパターンをモニタリングし、ここに近づけていくとともに、その状況を記録してデータベース化する。なお、就寝時には、血圧、心拍数、呼吸数、血糖値、体温、血液pH等から、就寝中であることを判断し、適切な制御を行う。また、酸素流量が大きく変化した場合には、使用者、介護者、医師等に通知することもできる。

【0043】

このようにして、データベース化が進むことにより、より使用者に適した供給が行えるようになってゆく。さらに、インシュリン注入、モルヒネ注入、電解質のバランス等の生体情報ともリアルタイムに関連した供給を行うことができる。

【0044】

さらに、記録・処理装置6は、通信機能を備えており、複数人の使用者に関する酸素供給履歴及び測定結果を記録した外部の上位の情報管理システム7からの情報を通信によって取り込む。これにより制御部4は、この上位の情報管理システム7からの情報も加味した制御を行う。

【0045】

すなわち、記録・処理装置6は、血中酸素濃度等の測定結果及び供給する酸素についてのデータを、有線、または、無線（無線LANや専用回線等）により、外部の上位の情報管理システム7を管理する病院等に送信する。これらの情報は、上位の情報管理システム7に取り込まれ、データベースが整備されてゆく。

【0046】

上位の情報管理システムでは、各使用者から送られてきたデータを読み込み、その使用者の病歴、身体情報、主観的情報、看護、介護的情報、医師の治療的情報、リハビリの経験等の情報を加味して、動的に各個人に酸素供給パターンに対する指示を送ることができる。なお、各使用者に対する情報送信は、暗号化して行うことが望ましい。

【0047】

外部の上位の情報管理システム7においては、各使用者から送られてくるデータに加えて、医師などからの知見、コメント、介護支援促進プログラム、使用者の心理的不安除去プログラム、身体状態の回復最適化プログラム、合併症予防プログラムなどを加味して、酸素供給を最適化するデータを送信することができる。外部の上位の情報管理システム7から送られた情報は、酸素供給装置において解読され、最適な酸素供給が行われる。

【0048】

10

20

30

40

50

なお、これらの情報通信は、病院内での使用も可能とするため、無線で行う場合には、携帯電話の送受信周波数や電子レンジの電磁波の周波数を避けた周波数、例えば、PHSの周波数を使用することが望ましい。

【0049】

なお、データベースにおいては、個人、病院、症状、合併症、国、地域、男女、年齢等の情報で分類し、医学的見地からだけでなく、患者会等からの情報も用いてデータを更新していき、多くの人のパターンを全員が共有できるようにする。このことによって、多くの人の人との比較によって、各使用者の過度酸素供給状態を知ることができ、使用者は安心感を得ることができ、また、低コスト化が実現する。すなわち、各使用者は、心理的に不安になりやすく、常に人を頼りがちであるが、前記の情報を多数人で共有することにより、酸素供給パターンを多くの人と比較することにより、不安を解消することができる。このように共有された情報は、再びフィードバックされてデータベース化される。このようにして、各使用者が酸素供給状態をサポートされている安心感を得ることができる。

10

【0050】

さらに、この酸素供給装置においては、酸素ポンペ1にICチップを埋め込み、酸素残量、外気温、移動状態、加速度、衝撃の有無、配管抜けの有無、メンテナンス等の情報を表示できるようにしてもよい。これら供給装置自体に関する情報も、制御部4から外部の上位の情報管理システム7に発信されるようにしてもよい。

【0051】

また、酸素ポンペ1に外気温度測定用及び使用者の移動状況把握用の2つの温度センサを取り付け、また、GPSセンサにより、使用者の所在確認情報が得られるようにしておけば、外出中に倒れたとき等の救命救急等に有益である。さらに、上位の情報管理システム7に、その使用者の全情報をCSVファイル規格、テキストファイル規格等により記憶されるようにしておけば、外出中に倒れたとき等に、USB、IEEE、シリアル、パラレル、Bluetooth、メモリーカード等の通信手段により、救助者に対して状態記録等を発信することが可能となる。このようにすれば、寝たきりの高齢者の状態や、安眠時、食事中、軽度な運動時、ゴルフ等スポーツ、入浴時前後等の種々の状態に関する情報を外部の上位の情報管理システム7と送受信することができ、常に使用者の体力測定ができるので、ホームナースが付き添っているかのような制御を行うことができ、介護、看護に要する時間の短縮及び不安からの解放を図ることができる。

20

30

【0052】

また、この酸素供給装置は、インシュリン注入、モルヒネ注入、電解質のバランス等の生体情報ともリアルタイムに関連した供給を行うことができる。

【0053】

〔本発明に係わる酸素供給装置の使用例〕

呼吸筋疲労患者は、ずっとマラソンをしているかのような状態が続き、呼吸筋肉（横隔膜等）が疲労状態となる。そのため、呼吸換気が困難な状態となり、CO<sub>2</sub>ナルコーシスに陥りやすい。そもそも、CO<sub>2</sub>ナルコーシスとは、血中酸素分圧（以下、PaO<sub>2</sub>という。）が低下し、血中二酸化炭素分圧（以下、PaCO<sub>2</sub>という。）が上昇した状態である。この状態が続くと、脳・脊髄の血液pHが下がり、意識障害を伴い、ICUでの治療が必要となる。通常、PaO<sub>2</sub>が低下、もしくはPaCO<sub>2</sub>が増加した場合には、高濃度酸素供給治療を行う。ところが、CO<sub>2</sub>ナルコーシス患者には、高濃度酸素供給治療が逆効果となることもある。呼気二酸化炭素測定装置の既存製品として呼吸終末（排気終了時）濃度センサーがある。これは呼気ガス成分を口元で測定するものであり、血中二酸化炭素飽和度（以下、SpCO<sub>2</sub>という。）と相関する。PaO<sub>2</sub>と血中酸素飽和度（以下、SpO<sub>2</sub>という。）、PaCO<sub>2</sub>とSpCO<sub>2</sub>とは、一定比にて相関している（PaO<sub>2</sub> : 55 Torr = SpO<sub>2</sub> : 86%）。本発明に係る酸素供給装置の使用により、CO<sub>2</sub>ナルコーシス患者のSpCO<sub>2</sub>をリアルタイムにモニタリングすることが可能となる。ところが、CO<sub>2</sub>ナルコーシスの早期発見には、SpO<sub>2</sub>、SpCO<sub>2</sub>双方を測定が必要であり、従来、そのようなシステムは存在しなかった。本発明に係る酸素供給装置は、使用者の

40

50

血圧、心拍数、呼吸数、呼吸パターン、血糖値、血液pH及び体温、SpO<sub>2</sub>、SpCO<sub>2</sub>、呼気温度、呼気内成分、血液内成分、脳波、心理的情報、瞳孔、発汗等、介護者の客観的評価、リハビリ担当の意見、医師等の意見、処方、患者の主観な呼吸困難感、これらの相関値の少なくとも一を測定可能であるため、CO<sub>2</sub>ナルコーシスの早期発見に効果的である。

#### 【0054】

CO<sub>2</sub>ナルコーシス患者は病状により治療方法も異なってくる。例えば、COPD（慢性閉塞性肺疾患）でCO<sub>2</sub>ナルコーシスを起こしうる人と、そこまで病状が悪くない人とは、治療方法が異なる。そもそも、COPD患者は肺が潰れてしまい、また、口腔内圧のため呼吸換気が行われにくい。このような症状の場合、NPPV（非侵襲的人工呼吸法）により、吸気時には口腔内に圧力を大きくかけ、また、排気時には圧力を小さくかける（排気時にも圧力をかけた方が排気しやすい）ことによって、正常な換気を助けることが出来る。ある患者の例では、100Torrであった呼吸仕事量が、NPPVの使用により、40Torrまで低下した。NPPVでは、呼気換気量の測定が可能である。また、レーザ流速計を用いることによって、カニューレの呼気換気量の測定も可能である。症状具合は、通常、SpCO<sub>2</sub>にて判断しているが、CO<sub>2</sub>ナルコーシス患者は、二酸化炭素に対する体内センサーが麻痺している。そのため、SpCO<sub>2</sub>と同時にSpO<sub>2</sub>を計測しないと有効ではない可能性がある。SpO<sub>2</sub>を簡単に測定可能な既存装置として、パルスオキシメータがある。パルスオキシメータでのSpO<sub>2</sub>測定値の信頼性は高いものであるが、必ず、動脈血の採血によるPaO<sub>2</sub>、PaCO<sub>2</sub>の測定も行う。ショック状態は抹消血管を収縮させるので、パルスオキシメータの信頼性が低くなる場合もある。現在のパルスオキシメータでは、大抵、SpO<sub>2</sub>が95%以下に下がるとアラームが鳴る仕組みとなっているが、通知のみである。従って、医師や看護師がパルスオキシメータの値と患者個人の病歴等から酸素流量を調整している。流量調整は、常圧にて流量変化により行っている。本発明に係る酸素供給装置は、SpO<sub>2</sub>、SpCO<sub>2</sub>をリアルタイムに測定可能であるため、従来のシステムより詳細な体内情報を得ることができ、CO<sub>2</sub>ナルコーシスの早期発見に効果的である。また、本発明に係る酸素供給装置の上位の情報管理システムには、酸素療法歴、看護者、介護者、リハビリ担当者、医師等の第三者の所見、主観的呼吸困難感パラメータ、それらの相関値が記録されデータベース化されており、このデータベースから読み出される情報も加味した制御を行うことを特徴とする酸素供給装置でもある。また、アラート機能により、データベース情報に基づいた症状回復プログラムが作動し、隣にナースが付き添っているかのようなシステムの構築が可能である。これは、医師の診察レベルでないにしろ、例えば、仲の良い隣人からの忠告のようなものとなる。このアラート機能は、使用者の不安軽減にもなり得る。

#### 【0055】

酸素療法の中でも、在宅医療と救命医療では、治療方法が異なる。救命では、命の危険にさらされる疾患の場合が多いため、在宅のような酸素療法は向かない。また、一刻を争う症状のため、時間をかけた生体情報測定が困難である。そのため、救命救急隊員は、患者の容態を詳しく診ない内から、大量の酸素供給（例：10l/m）を行いがちである。このような高濃度酸素供給は、却って逆効果となる場合もある。救命では、肺の中にチューブを送管し、圧力をかけ、肺胞を拡張することにより酸素供給を行う。フェイスマスク（一般的なマスク）を使用する状態なら、救命での治療は終了段階である。治療により患者の症状が回復していくことに伴って、在宅酸素療法（以下、HOTという。）が適応可能である。そのため、救命と在宅では、異なる機能を有したシステムが必要とされている。また、ICUでは、通常、壁面に設置した設備から純度100%の酸素を流し、混合装置（ミキサ）にて大気と混合して濃度を調整し、その後、患者の口へ供給する。この混合装置（ミキサ）が設備されていない場合には、流量やバルブにて調整を行っている。供給酸素の水分コントロールは、酸素加湿することによって行われている。加湿しすぎると、酸素供給時に鼻水が出たような状態となる。現在のところ、温度まで測定していない。HOT患者をICUから一般病棟へ移転させるかどうかは、サチュレーション（SpO<sub>2</sub>）

10

20

30

40

50

を参考にして判断している。通常、 $SpO_2$  95%以上（正常値）になると、一般病棟へ移転となる。HOT患者の血圧と酸素濃度の相関は、血圧が余程低下しないと $PaO_2$ までは影響しない。本発明に係る酸素供給装置においては、使用者の血圧、心拍数、呼吸数、呼吸パターン、血糖値、血液pH及び体温、 $SpO_2$ 、 $SpCO_2$ 、呼気温度、呼気内成分、血液内成分、脳波、心理的情報、瞳孔、発汗等、介護者の客観的評価、リハビリ担当の意見、医師等の意見、処方、患者の主観な呼吸困難感、これらの相関値の少なくとも一を測定し、使用者の体内情報に基づいた最適な酸素供給が可能である。また、流量調整は、低流量（1.5～2 [l/min]）から高流量（20 [l/min]）まで可能である。従って、在宅医療と救命医療、もしくは、在宅、病院を問わず、使用可能なシステムである。

10

## 【0056】

現在、HOT患者が救命救急に運ばれてきた場合には、まず、血中ガス（ $PaO_2$ 、 $PaCO_2$ 、血液pH、乳酸量（ラクテート））を測定する。血液採取により、 $PaO_2$ 、 $PaCO_2$ 、血液pHを測定する。乳酸量は、組織の循環不全量を示し、動脈血（通常、手首の動脈、または、臍部）より測定する。動脈中の乳酸量測定値は、一定と考えられている。これらの測定値を参考に、医師が最適換気を実現する酸素供給量を決定する。供給酸素濃度によって、カニューレ、フェイスマスク、ベンチュリーマスク、送管供給と段階を分けている。低濃度酸素供給の順に、カニューレ（通常1.5～5 [l/min]で、3 [l/min]以上では鼻腔内が乾燥し使用困難）、フェイスマスク、ベンチュリーマスク（マスク内部に酸素を流すことにより陰圧が発生し、周囲の大気を筒内に引き込む現象を利用したもので、酸素濃度80%あたりまでの供給が可能）、送管（肺内に管を通し、肺胞に陽圧をかけ酸素供給）である。現在、これらの段階分けは、上記測定結果から医師の所見にて判断されている。そのため、患者の病歴、主観的な呼吸困難感等は加味されない場合がある。本発明に係る酸素供給装置は、使用者の血圧、心拍数、呼吸数、呼吸パターン、血糖値、血液pH及び体温、 $SpO_2$ 、 $SpCO_2$ 、呼気温度、呼気内成分、血液内成分、脳波、心理的情報、瞳孔、発汗等、介護者の客観的評価、リハビリ担当の意見、医師等の意見、処方、患者の主観な呼吸困難感、これらの相関値の少なくとも一を測定可能である。また、無線、もしくは、有線の通信機能を備えており、酸素使用状況、身体的、心理的状況等を即座に通信可能である。さらに、この酸素供給装置においては、酸素ポンペにICチップが埋め込まれており、残量、メンテナンス等の情報発信及び使用者の健康状態のリアルタイムモニタリングが可能となる特徴を有しているシステムであるので、医師、または、看護師は、より詳細な患者情報を知ることが可能である。そのことによって、医師、または、看護師の治療手法の早期決定にもつながる。

20

30

## 【0057】

HOT患者であって、肺気腫（呼吸細気管支と肺胞が拡張し、破壊される疾患）、喘息（気管支粘膜腫脹、分泌増加、気管支平滑筋収縮のために発作性、反復性に喘鳴、咳、呼吸困難を来す疾患）患者は、喀痰の排出機構が障害させている場合が多いので、肺炎を併発しやすい。それは、呼気換気が正常に行えないため、排気ガスを素早く排気することが出来ず、肺内の空気が汚れやすいためである。肺のコンプライアンスとは、ある圧に対する肺の拡張率であり、肺の換気量を示すものである。この率が高い程（肺胞壁が柔らかく）、肺機能の低下を意味する。現在、肺の機能検査は、肺活量、呼気換気量（l/sec：一秒率）測定を行い、閉塞性、梗塞性の症例かによって分類する。肺炎患者は、肺内シャント（shunt）（肺胞が閉塞しているため、静脈血からの血液が再び静脈血へ流れる様なもので、酸化ヘモグロビンが生成されない）を併発することもある。こういった患者には、高濃度の酸素供給が必要とされる。また、HOT患者には20 [l/min]程度の高流量を流さないと、一定の酸素流量を得ることが困難である。この流量は、高酸素ポンペからの酸素と大気とを混合したものである。酸素のみの流量は5 [l/min]程度であろう。現在は、HOT患者が、パルスオキシメータの値に基づいて、酸素流量を変化させている。また、自分が主観的に快適と感じる酸素流量へ、介護者、もしくは、看護師等に無断で変更している場合もある。この場合、高濃度（流量）酸素供給は、必ずしも症状回

40

50

復によいとは限らない。例えば、肺そのものの奇怪な病変である肺気腫の様な患者には、圧力をかければかけるほど、肺胞の崩壊を進行させる虞れがある。このような場合には、送管して陽圧換気をする事により、却って呼吸不全を増悪するので、マスクのままの治療を行うこともある。一つの治療法判断基準として、CT撮影を行うこともある。PaCO<sub>2</sub>は、45%で正常とされているが、2000年あたりから、このような患者には、50~60%となっても呼気換気量をあげる治療を行わないことが一般的とされている。

#### 【0058】

妊婦のHOT患者が救命救急に運ばれてきた例はなく、妊婦の交通事故や脳卒中などである。これは、妊婦はまず産科へ搬送されるためである。小児のHOT患者も同様に、内科的な疾患患者は、小児科へ行くことになっている。しかし、外傷、意識障害、心肺停止等疾患が重度な場合は、救命救急へ搬送される。本発明に係る酸素供給装置は、無線、もしくは、有線の通信機能を備えており、酸素使用状況、身体的、心理的状況等を即座に通信可能である。さらに、この酸素供給装置においては、酸素ポンペにICチップが埋め込まれており、残量、メンテナンス等の情報発信及び使用者の健康状態のリアルタイムモニタリングが可能となる特徴を有しているシステムであるので、医師、または看護師は、より詳細な患者情報を知ることにも可能である。このことは、一秒を争う救命の場でも効果的である。

#### 【0059】

出産時、妊婦及び新生児のSpO<sub>2</sub>は低下し、危険な状態となる。現在は、医師、看護師が酸素ポンバルブを調節し、酸素供給量を自らの感覚により変化させている。医師、看護師の数が少ない場合には、前記作業は兼任され、その都度、手袋の着脱が必要となる。本発明に係る酸素供給装置により、使用者にとっての最適な酸素供給がなされるので、医師、看護師によるバルブ調節は不要となる。また、超未熟児で、特に肺の発達が悪い場合には、酸素療法を行う必要がある。

#### 【0060】

かなり重篤な患者には、人工肺を使用する。これは、ある膜を介して人工的にヘモグロビンに酸素を酸化させるものである。それには、効率の良い換気と血流が必要である。肺リンパ脈管筋腫症(LAM)、子宮内膜症、月経肺気胸(子宮内膜が肺表面へ転移し、月経とともに内膜が潰れるため肺胞を傷つける)などの珍しい病例でも用いられる。月経肺気胸の患者は、生理の度に気胸を起こし呼吸不全に陥る。本発明に係る酸素供給装置は、人工肺を使用中でも、使用者の体内情報(血圧、心拍数、呼吸数、呼吸パターン、血糖値、血液pH及び体温、SpO<sub>2</sub>、SpCO<sub>2</sub>、呼気温度、呼気内成分、血液内成分、脳波、心理的情報、瞳孔、発汗等、介護者の客観的評価、リハビリ担当の意見、医師等の意見、処方、患者の主観な呼吸困難感、これらの相関値の少なくとも一)を測定可能であるため、人工肺機能調整時に効果的である。

#### 【0061】

呼吸困難感とSpO<sub>2</sub>との相関関係は薄いもの(約50%)である。このことは、多くの研究、アンケート結果により立証されている。中枢神経である脳にて呼吸命令を下しても、実際に呼吸(換気)が出来ていない場合、呼吸筋疲労により、SpO<sub>2</sub>が下がった状態と同様の疲労感を憶える。現在では、呼吸筋疲労の効果的な測定方法はなく、筋肉ポースのフィードバック作用から筋肉の動作状態を確認できるのみである。本発明に係る酸素供給装置は、使用者の体内情報(血圧、心拍数、呼吸数、呼吸パターン、血糖値、血液pH及び体温、SpO<sub>2</sub>、SpCO<sub>2</sub>、呼気温度、呼気内成分、血液内成分、脳波、心理的情報、瞳孔、発汗等、介護者の客観的評価、リハビリ担当の意見、医師等の意見、処方、患者の主観な呼吸困難感、これらの相関値の少なくとも一)を測定可能であり、呼吸困難感がなくSpO<sub>2</sub>が低下するといった危険な状態を回避可能である。

#### 【0062】

ハイパーベンチレーション患者は、血液pHがアルカリ性となり、過換気(手足の痺れ、腹痛)状態に陥る。また、血中に二酸化炭素が吸収されると、血液pHが酸性化し、COPD患者と同様の症状となる。このように、血液pHは、二酸化炭素と密接な関係にあ

10

20

30

40

50

り、血液pHの変動は、身体に重大な影響を及ぼす。本発明に係る酸素供給装置は、二酸化炭素の測定も可能であるので、これらの事例を事前に知らせることが出来る。

【0063】

パニック症候群の患者の例では、患者自身のパニック状態が家族全体へ波及する場合もある。COPD患者（大半が喫煙者）は、執着気質の者が多く、あまり重篤ではないのに、あたかも自分が重篤であるかのように信じ込み、振舞う場合がある。これらの患者は、大抵、自分で病院まで来ることが可能な程度の症状である。しかし、医者嫌いの患者は、重篤になってから病状に気付く（ペーシェンドディレイ）。また、介護者は、患者を突き放すタイプと常に面倒を見るタイプとに分かれるのだが、これら介護者の感情、所作を病状への判断基準へ加味できると有意である。患者、介護者の病状判断基準は、SpO<sub>2</sub>の値ではなく、患者からの呼吸困難感の訴えの大きさによるものである。本発明に係る酸素供給装置は、測定部からの血液ガス情報並びに生体情報のみではなく、患者、介護者からの主観的要素も加味した酸素供給システムである。

10

【0064】

睡眠時無呼吸症候群患者は、気道が狭くなる上、舌が気道を塞ぎやすくなるため、血中低ヘモグロビンが増加する。このことによって、心臓のSpO<sub>2</sub>正常化作用が働き、脈拍が増加する（体内リセプタ作用のため、ある一定以上は低下しない）。本発明に係る酸素供給装置は、脈拍の測定も可能であり、また、睡眠時にもリアルタイムモニタリングによる遠隔監視が可能であるため、万一の使用者が危険な状態に陥った場合には、即座に医師、介護者等へ知らせることが出来る。

20

【0065】

リハビリ患者の場合、動作中のSpO<sub>2</sub>を測定する。リハビリ患者が健康者の酸素摂取量の約60%を摂取できるようにする。脳卒中等、重度な疾患の患者は、ADL（日常生活行動）が通常に行えるぐらいにする。本発明に係る酸素供給装置は、使用者の体内情報（血圧、心拍数、呼吸数、呼吸パターン、血糖値、血液pH及び体温、SpO<sub>2</sub>、SpCO<sub>2</sub>、呼気温度、呼気内成分、血液内成分、脳波、心理的情報、瞳孔、発汗等、介護者の客観的評価、リハビリ担当の意見、医師等の意見、処方、患者の主観な呼吸困難感、これらの相関値の少なくとも一）を測定可能であり、使用者のリハビリの進捗、成果、問題点の発起に効果的である。

【図面の簡単な説明】

30

【0066】

【図1】本発明に係る酸素供給装置の構成を示すブロック図である。

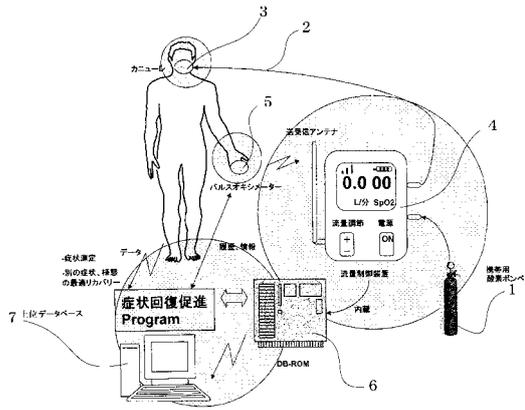
【符号の説明】

【0067】

- 1 酸素ポンプ
- 2 チューブ
- 3 カニユーレ
- 4 制御部
- 5 第1の測定部
- 6 記録・処理装置
- 7 上位の情報管理システム

40

【図1】



---

フロントページの続き

審査官 鈴木 洋昭

- (56)参考文献 特開平6 - 197968 (JP, A)  
特開平11 - 192303 (JP, A)  
特開2000 - 42111 (JP, A)  
登録実用新案第3122293 (JP, U)  
特開2005 - 245825 (JP, A)  
特開2004 - 5087 (JP, A)  
特開2002 - 45424 (JP, A)  
特開平3 - 143451 (JP, A)  
特開2002 - 360697 (JP, A)  
特表2005 - 505347 (JP, A)  
特開2002 - 253677 (JP, A)  
特開2002 - 253673 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61M 16/00  
A61M 16/06