(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4274300号
(P4274300)

(45)発行日　平成21年6月3日(2009.6.3)　(24)登録日　平成21年3月13日(2009.3.13)

(51)Int.Cl.		F I		
B01D 53/04	(2006.01)	B01D	53/04	B
C01B 13/02	(2006.01)	C01B	13/02	A
		C01B	13/02	Z

請求項の数 2　(全 5 頁)

(21)出願番号　特願2000-269949(P2000-269949)
(22)出願日　平成12年9月6日(2000.9.6)
(65)公開番号　特開2002-79030(P2002-79030A)
(43)公開日　平成14年3月19日(2002.3.19)
審査請求日　平成14年4月11日(2002.4.11)
審判番号　不服2005-15107(P2005-15107/J1)
審判請求日　平成17年7月8日(2005.7.8)

(73)特許権者　396007694
株式会社医器研
埼玉県狭山市新狭山２－１２－２７
(72)発明者　渡辺　博文
埼玉県狭山市新狭山２丁目１２番２７号
株式会社　医器研　狭山工場内

合議体
審判長　大黒　浩之
審判官　天野　斉
審判官　斉藤　信人

(56)参考文献　特開平９－１４１０３８（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２２８１０７（ＪＰ，Ａ）
特開平３－１８８９１４（ＪＰ，Ａ）
特開平４－１５６９１２（ＪＰ，Ａ）

(54)【発明の名称】酸素濃縮装置及び酸素濃縮装置の運転制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

窒素ガスを優先的に吸着する吸着剤を充填する吸着塔を２基設け、該吸着塔に圧縮機より交互に空気を送り込み、空気中の窒素を吸着して酸素濃縮空気を製造し、これを製品タンクに蓄え、該製品タンク内より０．２５～５．０リットル／ｍｉｎの酸素濃縮空気を供給する酸素濃縮装置において、前記２基の吸着塔を、オリフィスを有する配管で連結すると共に、さらに均圧弁を有する配管を、前記オリフィスを有する配管と並列に連結し、前記製品タンクより排出する酸素濃縮空気の量を測定する流量測定手段と、該流量測定手段からの流量信号を受けて、該製品タンクより排出する酸素濃縮空気の量が３．０～５．０リットル／ｍｉｎ程度のときには前記均圧弁を作動し、この量が３．０リットル／ｍｉｎ以下では前記均圧弁を非作動とする制御を行う制御手段とを備え、該酸素濃縮空気の流量に関係なく酸素濃度が９０％以上になるようにしたことを特徴とする在宅酸素療法用酸素濃縮装置。

【請求項２】

窒素ガスを優先的に吸着する吸着剤を充填する吸着塔を２基設け、該吸着塔に圧縮機より交互に空気を送り込み、空気中の窒素を吸着して酸素濃縮空気を製造し、これを製品タンクに蓄え、該製品タンク内より０．２５～５．０リットル／ｍｉｎの酸素濃縮空気を供給する酸素濃縮装置の運転制御方法において、前記２基の吸着塔を、オリフィスを有する配管で連結すると共に、さらに均圧弁を有する配管を、前記オリフィスを有する配管と並列に連結し、前記製品タンクより排出する酸素濃縮空気の量を測定する流量測定手段と、

該流量測定手段からの流量信号を受けて、該該製品タンクより排出する酸素濃縮空気の量が３．０～５．０リットル／ｍｉｎ程度のときには前記均圧弁を作動し、この量が３．０リットル／ｍｉｎ以下では前記均圧弁を非作動とする制御を行う制御手段とを備え、該酸素濃縮空気の流量に関係なく酸素濃度が９０％以上になるようにすることを特徴とする在宅酸素療法用酸素濃縮装置の運転制御方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、酸素濃縮装置（圧力変動吸着型酸素濃縮器）の改良に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

従来、酸素濃縮装置としては、酸素選択透過膜を用いた膜式酸素濃縮器と、窒素ガスを優先的に吸着する吸着剤を使用した圧力変動吸着型酸素濃縮器がある。

後者の圧力変動吸着型酸素濃縮器は、窒素ガスを優先的に吸着する吸着剤を充填した吸着塔にコンプレッサで加圧した空気を導入して、吸着剤に窒素ガスを吸着させて酸素濃縮空気を得るものである（吸着工程）。そして、この吸着塔で製造した酸素濃縮空気は製品タンク（バッファタンク）内に貯留される。

【０００３】

ところで、従来の圧力変動吸着型酸素濃縮器では、一般的に酸素濃度が約９０％前後を保ち、必要な酸素量は呼吸用気体供給手段において流量を調節、変更することで対応している。また、患者に対して医師から出される処方流量には一般的に０．２５リットル／ｍｉｎから５．０リットル／ｍｉｎとかなり幅がある。

しかしながら、従来の装置はいずれも高流量時に高濃度が発生するようなシステムとなっており、吐出流量に関係なく安定した酸素濃度を得るのは困難であった。

また、在宅酸素療法に用いられる酸素濃縮器に求められる基本性能として低い消費電力であることが挙げられる。これは電気料金を自己負担する患者にとって当然のことである。従来の装置は、各部品に対し細かな制御をしておらず、吐出流量に関係なく常に一定の電力を消費している。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記従来の問題を解決するためになされたものであって、その目的とするところは、取出しガス流量に関係なく安定したガス濃度が得られ、しかも一定の取出しガス流量以下で低消費電力化を図ることが可能な圧力変動吸着型の酸素濃縮装置及び酸素濃縮装置の運転制御方法を提供することにある。

【０００５】

かかる目的を達成するために、本発明の在宅酸素療法用酸素濃縮装置は、窒素ガスを優先的に吸着する吸着剤を充填する吸着塔を２基設け、吸着塔に圧縮機より交互に空気を送り込み、空気中の窒素を吸着して酸素濃縮空気を製造し、これを製品タンクに蓄え、製品タンク内より０．２５～５．０リットル／ｍｉｎの酸素濃縮空気を供給する酸素濃縮装置において、２基の吸着塔を、オリフィスを有する配管で連結すると共に、さらに均圧弁を有する配管を、オリフィスを有する配管と並列に連結し、製品タンクより排出する酸素濃縮空気の量を測定する流量測定手段と、該流量測定手段からの流量信号を受けて、製品タンクより排出する酸素濃縮空気の量が３．０～５．０リットル／ｍｉｎ程度のときには均圧弁を作動し、この量が３．０リットル／ｍｉｎ以下では均圧弁を非作動とする制御を行う制御手段とを備え、酸素濃縮空気の流量に関係なく酸素濃度が９０％以上になるようにしたことを特徴とする。また、本発明の在宅酸素療法用酸素濃縮装置の運転制御方法は、窒素ガスを優先的に吸着する吸着剤を充填する吸着塔を２基設け、吸着塔に圧縮機より交互に空気を送り込み、空気中の窒素を吸着して酸素濃縮空気を製造し、これを製品タンクに蓄え、該製品タンク内より０．２５～５．０リットル／ｍｉｎの酸素濃縮空気を供給する酸素濃縮装置の運転制御方法において、２基の吸着塔を、オリフィスを有する配管で連

結すると共に、さらに均圧弁を有する配管を、オリフィスを有する配管と並列に連結し、製品タンクより排出する酸素濃縮空気の量を測定する流量測定手段と、該流量測定手段からの流量信号を受けて、製品タンクより排出する酸素濃縮空気の量が３．０～５．０リットル／ｍｉｎ程度のときには均圧弁を作動し、この量が３．０リットル／ｍｉｎ以下では均圧弁を非作動とする制御を行う制御手段とを備え、酸素濃縮空気の流量に関係なく酸素濃度が９０％以上になるようにすることを特徴とする。

【０００６】

【発明の実施の形態】

以下に、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

図１は本発明に係る酸素濃縮装置の全体的な構成を模式的に示した図である。

１は圧縮機で、その吸込み側に空気取入口を設け、該空気取入口には図示しない防塵フィルタ、除湿器を設ける。

また、圧縮機１の吐出側は二方バルブマニホールド２に連結する。この二方バルブマニホールド２には、並列に２本の吸着塔３、４を接続し、吸着塔３、４にはそれぞれ窒素ガスを優先的に吸着する吸着剤５を充填する。該吸着剤５は、窒素ガスを優先的に吸着するものであればよく、例えばゼオライトを使用する。

【０００７】

二方バルブマニホールド２は、図示するように、４個の二方バルブＳＶ１，ＳＶ２，ＳＶ３，ＳＶ４から構成され、これら４個の二方バルブをリング状に連結し、隣合う二方バルブの間からそれぞれ配管を引き出した形で構成する。

圧縮機１からの配管を二方バルブＳＶ２とＳＶ３の間の配管に、二方バルブＳＶ２とＳＶ１との間の配管を吸着塔３に、さらに二方バルブＳＶ３とＳＶ４との間の配管を吸着塔４にそれぞれ連結する。また、二方バルブＳＶ１とＳＶ４との間の配管を排気口６に連結する。

【０００８】

そして、２本の吸着塔３、４は、その一方が吸着工程にあるときは、他方を吸着剤５の再生に充て、そのサイクルごとに二方バルブマニホールド２の４個の二方バルブＳＶ１～ＳＶ４を切換えて、連続して高い酸素濃度の酸素濃縮空気を供給する。

２本の吸着塔３、４の出口に、それぞれチェックバルブ７、８を接続する。また、２本の吸着塔３、４の出口間にはオリフィス９を有する配管１０と、均圧弁ＳＶ５を有する配管１１を並列に接続する。

さらに、２本の吸着塔３、４の出口をそれぞれのチェクバルブ７、８を介して製品タンク１２に連結し、製品タンク１２内の酸素濃縮空気を圧力調整器１３、エアフィルタ１４、流量制御手段１５を介して患者に供給する。

【０００９】

このような装置では、二方バルブマニホールド２の二方バルブＳＶ２を開き二方バルブＳＶ３を閉じると、吸着塔３に加圧した空気が送り込まれ、吸着塔３内で空気中の窒素を吸着剤５に吸着させ、酸素濃縮空気をチェックバルブ７を介して製品タンク１２に送る。製品タンク１２に至る管路及び製品タンク１２の圧力が上がると、酸素濃縮空気の一部をオリフィス９を通して吸着塔４に放出し、吸着塔４内の吸着剤５が吸着している窒素を脱着させ、二方バルブＳＶ４を介して排気口６より放出する。

【００１０】

次に、二方バルブＳＶ２とＳＶ４を閉じ、二方バルブＳＶ３とＳＶ１を開くと、吸着塔４に加圧した空気が送り込まれ、吸着塔４内で空気中の窒素を吸着剤５に吸着させる。こうして製造された酸素濃縮空気を、チェックバルブ８を介して製品タンク１２に送る。製品タンク１２に至る管路及び製品タンク１２の圧力が上がると、酸素濃縮空気の一部をオリフィス９を通して吸着塔３に放出し、吸着塔３内の吸着剤５が吸着している窒素を脱着させ、二方バルブＳＶ１を介して排気口６より放出する。

均圧弁ＳＶ５は、二方バルブマニホールド２が切り換わる直前に開き、その後切り換わった直後に閉じ、酸素濃縮空気を製造する側の吸着塔３又は４に酸素濃縮空気を吹き込み、

その内部圧力を高めて、次のサイクルを高い内部圧力の下でスタートできるようにして、直ぐに酸素濃縮空気を製造できるようにする。

【００１１】

本発明では、上記流量制御手段１５に設けた流量測定手段（図示せず）からの流量信号又は製品タンク１２に設けた流量測定手段（図示せず）からの消費量信号を制御部１６に送り、これを受けて前記均圧弁ＳＶ５の作動と非作動の制御を行うことを特徴としている。ところで、上記オリフィス９及び均圧弁ＳＶ５は、上述のように、窒素の脱着を促す働きや次の吸着工程初期に動作することで効率よく酸素を発生させるために備えてあるが、どちらか片方でもある程度の酸素濃度は得ることができる。

【００１２】

図３は、均圧弁ＳＶ５は使用せずに（非作動とする）オリフィス９だけを使用した場合の酸素流量と酸素濃度との関係を示したものであるが、これによると高流量時は酸素濃度が低下することがわかる。

また、オリフィス９は使用せずに均圧弁ＳＶ５だけを使用した場合の特性は、図４に示すように、上述のオリフィス９だけを使用した場合と比べ、高流量時の酸素濃度は少し改善しているが、一般的に必要とする９０％までは達していない。

さらに、オリフィス９と均圧弁ＳＶ５の両方を作動させた場合の特性は、図５に示すように、低流量時の酸素濃度が低下している。

【００１３】

一方、これらに対し、高流量時にはオリフィス９と均圧弁ＳＶ５の両方を作動させ、低流量時はオリフィス９だけを使用した場合の特性は図２に示すとおりであり、具体的には、酸素流量が５．０リットル／ｍｉｎ～３．０リットル／ｍｉｎ程度まではオリフィス９と均圧弁ＳＶ５の両方を作動させ、酸素流量がそれ以下ではオリフィス９だけを使用（つまり均圧弁ＳＶ５を非作動）した場合を示している。このように、酸素流量によって均圧弁ＳＶ５の作動と非作動の制御を行い、高流量時にはオリフィス９と均圧弁ＳＶ５の両方を作動させ、オリフィス９だけで十分酸素濃度が保てる流量範囲になった場合は均圧弁ＳＶ５を非作動とすることにより、取出し流量に関係なく酸素濃度は９０％以上に保てるようになる。

【００１４】

また、このように低流量時に均圧弁ＳＶ５を非作動とすることで、圧縮機１への負荷低減が作用して、結果的に消費電力を低減することが可能となるが、同時に吸着時の圧力を必要最低限の圧力にコントロールすることによって更なる消費電力の低減が可能である。

（例）

作動圧力(Mpa)　均圧弁動作　消費電力(W)

高流量時：　０．１２　作動　２６０

低流量時：　０．０９　非作動　２３５

【００１５】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明の酸素濃縮装置によれば、流量制御手段からの流量信号又は製品タンクからの消費量信号を受けて均圧弁の作動と非作動の制御を行う制御手段を備えてなる。また、本発明方法は、２基の吸着塔を、オリフィスを有する配管で連結すると共に、さらに均圧弁を有する配管を、前記オリフィスを有する配管と並列に連結する。そして、前記製品タンクより排出する酸素濃縮空気の量が多いときには前記均圧弁を作動し、量が少ないときには前記均圧弁を非作動とする。

よって、取出しガス流量に関係なく安定したガス濃度が得られる。しかも一定の取出しガス流量以下では、均圧弁が非作動であり、これに伴い圧縮機などの均圧弁作動のための装置の電力消費が低減し、低消費電力化を図ることができるという優れた効果を奏する。

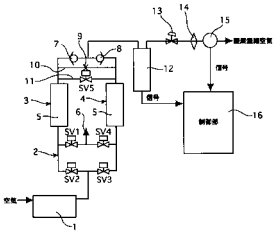
【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の酸素濃縮装置の全体構成を模式的に示す図である。

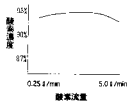
【図２】高流量時にオリフィスと均圧弁の両方を作動させ、低流量時はオリフィスだけを

使用した場合の酸素流量に対する酸素濃度特性を示す図である。
【図３】オリフィスだけを使用した場合の酸素濃度特性を示す図である。
【図４】均圧弁だけを使用した場合の酸素濃度特性を示す図である。
【図５】オリフィスと均圧弁の両方を作動させた場合の酸素濃度特性を示す図である。
【符号の説明】
１　圧縮機
２　二方バルブマニホールド
３、４　吸着塔
５　吸着剤
６　排気口
８　チェックバルブ
９　オリフィス
１２　製品タンク
１５　流量制御手段
１６　制御部
ＳＶ１～ＳＶ４　二方バルブ
ＳＶ５　均圧弁

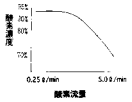
【図１】



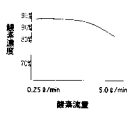
【図２】



【図３】



【図４】



【図５】

