

發明專利說明書 200417385

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93103522

※申請日期：93.2.13

※IPC 分類：A61M 16/10, C01B 13/02

壹、發明名稱：(中文/英文)

醫療用氧濃縮器

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

帝人製藥股份有限公司

TEIJIN PHARMA LIMITED

代表人：(中文/英文)

大八木成男 / OHYAGI, SHIGEO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都千代田區內幸町二丁目 1 番 1 號

1-1, UCHISAIWAICHO 2-CHOME, CHIYODA-KU, TOKYO 100-0011, JAPAN

國籍：(中文/英文)

日本 / JAPAN

參、發明人：(共 4 人)

姓名：(中文/英文)

1. 西村謙史 / NISHIMURA, KENSHI

2. 間狩泰三 / MAKARI, TAIZOU

3. 元木敏雄 / MOTOKI, TOSHIO

4. 小林英樹 / KOBATASHI, HIDEKI

住居所地址：(中文/英文)

1.~3. 日本國大阪府茨木市耳原 3-4-1

4-1, MINOHARA 3-CHOME, IBARAKI-SHI, OSAKA 567-0006, JAPAN

4. 日本國東京都千代田區內幸町 2-1-1

1-1, UCHISAIWAICHO 2-CHOME, CHIYODA-KU, TOKYO 100-0011, JAPAN

國籍：(中文/英文)

日本 / JAPAN

肆、聲明事項：

本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 主張國際優先權：
【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本； 2003.02.14； 特願 2003-036259
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：
【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.
- 2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

技術領域

本發明係有關於一種自空氣中將氧分離、濃縮之氧濃縮器，更詳而言之，係有關於一種特別是使用於在宅進行之氧吸入療法中之壓力變動吸附型的醫療用氧濃縮器。

【先前技術】

背景技術

在宅氧療法中所使用之醫療用氧濃縮器係以空氣為原料且將包含於該空氣中之約21%之氧濃縮為40%或90%左右來使用。氧濃縮方法包含有：使用選擇性地透氧之氧富化膜之膜型氧濃縮器；與使用可相較於氧選擇性地吸附氮之沸石等之吸附劑，且將為原料之空氣加入填充有該吸附劑之吸附筒以吸附分離氮之壓力變動吸附型氧濃縮器。藉由前者氧濃縮器濃縮之氧濃度約為40%，後者約為90%。目前以後者為主流，且本發明係有關於後者。

目前於市場供給之這種壓力變動吸附型氧濃縮器係於單筒、雙筒或更多之吸附筒中，填充5A型鈉沸石、13X型鈉沸石或藉由 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 比為2.0~3.0之X型沸石，使該 AlO_4 四面體單位之至少88%以上與Li陽離子締合之高性能Li沸石等，且使用壓縮機加壓供給大氣並吸附氮而分離氧，同時切換流路，且將壓力減壓至大氣壓力為止，並使吸附之氮脫附之PSA式，或藉由將吸附筒減壓至真空狀態來提高脫附再生效率之VPSA式之裝置等各種裝置。

【發明內容】

發明之揭示

用於在宅氧療法之氧濃縮器所要求之基本性能除了氧濃縮性能外，特別是構成在宅醫療用所要求之要件尚包含
5 有保證低故障發生率之裝置可靠性、保證長時間亦安定之氧濃縮性能之吸附性能安定性，其理由如下。

即，在宅氧療法所使用之氧濃縮器大多1日24小時使用，且由於患者生活仰賴本裝置所製造之氧，因此，若發生故障，則會立刻呼叫維護人員並委託修理，且維護人員
10 為24小時制支援。對於該患者、維護人員而言，該裝置之故障發生頻率低且裝置可靠性高係重要要件。

其次，為了保證長時間亦安定之氧濃縮性能，於進行裝置設計時，必須有吸附劑大於必要量之初期填充量之吸附層設計，因此會使消耗電力惡化且牽涉到裝置之大型
15 化，故，初期氧濃縮性能與長期氧濃縮性能之變化小之裝置係用以保證長期安定性性能之必須要件。

其次，有關該等氧濃縮器所要求之2項要件，在習知技術中係如下述之態樣。

(1)有關裝置可靠性

20 裝置故障之主要發生源係以用來進行取入並壓縮為原料之空氣之空氣壓縮機及壓力變動吸附型氧濃縮器之吸附筒之壓力切換所使用之閥部分為主。

醫療用氧濃縮器所使用之空氣壓縮機包含有活塞式、輪葉式、渦捲式、螺旋式之空氣壓縮機。輪葉式裝置係所

使用之輪葉材磨損劇烈，且因磨損粉滲入二次側，使周邊機器之故障發生率高，同時輪葉材本身所產生之彎曲應力亦特別高，因此，輪葉式空氣壓縮機本身之故障發生率高且維護頻繁，故市場上主要使用活塞式空氣壓縮機。

- 5 若為活塞式空氣壓縮機，則由於密封材之接觸面積亦小且密封材之磨損粉量少，因此故障發生率低，但另一方面卻有噪音值高之缺點。通常該噪音於前述種類之氧濃縮器所使用等級之空氣壓縮機單體中之噪音值為80~60dBA之範圍，其原因係隨著活塞之動作而產生之空氣壓縮機之
- 10 震動與伴隨電動機之轉矩變動之低頻動作音。用以防止震動朝他處傳播之方法係如日本專利公開公報特開昭63-242901號公報中所示，採用藉彈簧或防震橡膠隔開之方法，且如特開昭60-200804號公報、特開昭59-274654號公報等中所示，藉由雙重隔音箱封住聲音之方法是已知
- 15 的，然而，並無法完全地將聲音密閉，且必須冷卻於隔音箱內產生之伴隨驅動電動機或空氣壓縮之發熱，且於箱內安裝風扇。然而，由於噪音會經由該冷卻風之取入口、排出口朝外部漏出，因此設置彎曲之通路以防止噪音洩漏。依此，由於採取各種隔音機構，因此裝置變大且重，一般
- 20 醫療用氧濃縮器其重量為40~60kg，要維護人員一人抱著裝置上下建物之樓梯是困難的。

用以實現更低噪音之空氣壓縮機之渦捲式空氣壓縮機係，主要零件為分別將構成一對且具有漸伸線形狀之搖動渦捲板與固定渦捲板以相對之形狀疊合，且使搖動渦捲板

旋轉，藉此，連續地進行吸氣·壓縮·吐出之各程序。於特開平11-92105號公報中揭示一種搭載有渦捲壓縮機之氧濃縮器，然而，由於渦捲式空氣壓縮機亦具有一對設置於漸伸線上之石屑密封物，因此密封物長度長且密封材之磨損粉量多，同時因磨損粉滲入二次側，使周邊機器之故障發生率高。又，渦捲壓縮機係由於形成在前述漸伸線間之隙成為漏氣點，因此必須高精度地加工漸伸線，一般而言，由於必須進行3維機械加工，因此價格非常高。反之，若為了降低價格而降低加工精度，則旋轉一次時漸伸線間之隙於某些點會具有較大空隙且漏氣多，於某些點則會接觸漸伸線且因而產生之金屬磨損粉亦會成為故障發生率升高之原因。

(2)有關吸附性能安定性

吸附性能安定性係與吸附筒內吸附劑性能之劣化狀態有關，且除了水分外，包含於空氣中之夾雜物、空氣壓縮機內使用之密封材之磨損粉之附著等亦會對吸附劑之劣化造成不良影響。通常係於空氣壓縮機之一次側設置吸入過濾器，並防止空氣中之夾雜物滲入，由於以往主要使用密封材磨損量少之往復式空氣壓縮機，因此於空氣壓縮機之二次側並無任何對策。故，習知裝置構造中，搭載有往復式空氣壓縮機之氧濃縮器之吸附性能安定性良好，然而，在搭載有被區分為特別是密封材長之旋轉式空氣壓縮機之輪葉式、渦捲式或螺旋式空氣壓縮機之氧濃縮器中無法得到長時間之吸附性能安定性。

在裝置中，於氧濃縮器之空氣壓縮機二次側追加用以收集磨損粉之過濾器時，由於以往之金網無法充分取得過濾面積，因此會立刻導致因阻塞所造成之壓力上昇，且牽涉到裝置之消耗電力惡化，因此無法採用。其對策係將金網作成摺型或使用燒結金屬過濾器，此時，由於會導致裝置之尺寸變大與重量變重，因此較不理想。同樣地，採用廣泛使用之HEPA過濾器時，由於必須確保收納空間，因此會有牽涉到裝置大型化之問題。

本發明係提供一種目的在如前述般使用於在宅氧療法，且具有保證低故障發生率之裝置可靠性、保證長時間亦安定之氧濃縮性能之吸附性能安定性之壓力變動吸附型氧濃縮器。故，發明人針對前述課題銳意檢討之結果，發現下述氧濃縮器。

即，本發明係提供一種氧濃縮器，其係具有至少1個填充有可相較於氧選擇性地吸附氮之吸附劑之吸附筒，與用以將空氣加壓供給及/或減壓排氣至該吸附筒之空氣壓縮機之壓力變動型氧濃縮器，其特徵在於：於該吸附筒與該空氣壓縮機之空氣通路間具有用以收集密封材磨損粉之不織布過濾器。

又，本發明係一種氧濃縮器，其中前述不織布過濾器係設置於設在該吸附筒之上流側且用以切換吸附脫附程序之流路切換閥與該空氣壓縮機之空氣通路間，特別是本發明係一種氧濃縮器，其中前述不織布過濾器之元件係由依據ASHRAE(American Society of Heating, Refrigerating and

Air-Conditioning Engineers)規格訂定之質量法試驗中規定在60~100%之範圍之不織布所構成，且具有構成為通過該部分時之空氣平均流速為5m/秒以下之截面積。

又，該不織布過濾器之元件係芳香族聚醯胺纖維之不織布，且該空氣壓縮機係具有螺旋槳葉之螺旋壓縮機或渦捲壓縮機。

圖式簡單說明

第1圖係顯示本發明之雙筒式氧濃縮器之概觀構造圖。

第2圖係顯示習知雙筒式氧濃縮器之概觀構造圖。

第3圖係顯示本發明氧濃縮器所使用之用以收集密封材磨損粉之過濾器之概觀截面圖。

第4圖係顯示本發明氧濃縮器所使用之用以收集密封材磨損粉之過濾器之外觀圖。

【實施方式】

發明之較佳實施形態

第1圖顯示本發明之醫療用氧濃縮裝置之概觀圖。

該氧濃縮裝置係雙筒式壓力變動吸附型氧濃縮裝置，其係藉由壓縮機1，依序地將加壓空氣供給至填充有作為可相較於氧選擇性地吸附氮之吸附劑的5A鈉沸石之吸附筒2、3中，且吸附除去空氣中之氮並取出氧濃度約90%之氧濃縮氣體，同時暫時儲存於緩衝槽5，並經由加濕器6自緩衝槽5將氧供給至使用者之呼吸器疾患患者。

空氣壓縮機1係壓縮比位於1.5~3.0之範圍，且驅動該空氣壓縮機之電動機係具有可藉由5000rpm以下來運轉之

能力之無刷式DC電動機，藉由以變換器控制該電動機，可變更為任意之旋轉數。

透過吸氣過濾器7，將原料空氣之外部氣體取入空氣壓縮機1，並朝吸附筒吐出加壓空氣。於吸附筒3，透過流路5
5 切換閥4供給加壓空氣，且吸附筒加壓並進行吸附空氣中之氮且取出氧之吸附程序，於另一吸附筒2則進行脫附再生程序，且加壓狀態之吸附筒2減壓至大氣壓力為止，同時所吸附之氮透過流路切換閥4、排氣消音器8朝大氣中排出。藉由依序地切換流路切換閥4來進行該吸附·脫附程序，而可
10 連續地生成氧。

藉由流量設定器10，供給使用者之氧可配合如1L/分、2L/分、3L/分之患者處方流量來切換氧供給流量並進行供給。

藉由鼻插管13，將所生成之氧供給至患者鼻腔內，且
15 配合自發呼吸將氧供給至患者。用以確認是否有來自氧濃縮裝置之氧供給之機構係設置浮筒等之視流器12。

本發明之氧濃縮裝置中，於該吸附筒與該空氣壓縮機之空氣通路間，特別是在空氣壓縮機1之吐出側與流路切換閥4間之導管設置有用以收集密封材磨損粉之不織布過濾器20。
20 用以收集夾雜物之過濾器20係配置於該空氣壓縮機1之二次側，因此，包含於壓縮空氣中之密封材之磨損粉等夾雜物於該過濾器部20被收集，故，業經淨化之空氣通過
20 切換閥4朝吸附筒2、3移動。

用以收集夾雜物之過濾器之元件23係由聚丙烯、聚乙

烯或芳香族聚醯胺等高分子系合成纖維不織布所構成，且該部分之過濾面積相對於該部分之最大通過風量構成為平均通過流速為5m/秒以下。平均流速為5m/秒以上時，對過濾面會產生空氣之偏流，且該不織布過濾器無法發揮充分之過濾性能。

又，依照氧濃縮器之運轉條件之不同，考慮壓縮比高且空氣壓縮機出口側之空氣溫度接近100°C之情形。特別是在醫療用氧濃縮器之情形，以降低噪音為目的，空氣壓縮機1係收納於金屬板製之箱14內，且因發熱體之空氣壓縮機1使箱內溫度上昇，於此種情況下，宜使用具有耐熱性之杜邦製NOMEX™或帝人製COMEX™之芳香族聚醯胺系纖維之不織布。

又，為了防止因偏流而減少有效過濾面積，透過不織布元件連接之配管宜配置在對角上而並非在一直線上。

本發明之氧濃縮器中，如第3及4圖所示，圓柱狀之樹脂匣20上使用為間位系芳香族聚醯胺系耐熱性纖維之聚間苯二甲醯間苯二胺纖維(MPIA)/COMEX™(帝人製)之不織布元件23，且將來自空氣壓縮機1之吐出空氣之入口側連接口22與過濾後之空氣出口側連接口21呈對角配置。

於本發明中，氧濃縮器採用前述不織布過濾器來作為自空氣壓縮機產生之密封材之磨損粉收集用過濾器。習知構造之氧濃縮器(第2圖)中，自空氣壓縮機1產生之密封材磨損粉係咬進切換閥4之捲軸部等，經久會提高故障發生率，同時因滲入吸附筒內而導致吸附劑之性能劣化。於空氣壓

縮機1之二次側設置用以收集夾雜物之過濾器20之氧濃縮器中，由於自空氣壓縮機產生之密封材磨損粉被該過濾器收集，因此，業已淨化之空氣可傳送至位於該過濾器二次側之切換閥或吸附塔中，故可降低故障發生率，且可提高
5 裝置可靠性，同時可維持長時間亦安定之氧濃縮性能，並確保吸附性能安定性。特別是即便在搭載有以往不易確保裝置可靠性或長時間之吸附性能安定性之輪葉式、渦捲式、螺旋式空氣壓縮機之氧濃縮器中，藉由採用前述裝置構造，亦可確保裝置可靠性或長時間之吸附性能安定性。

10 又，本發明係藉由ASHRAE規格所訂定之質量法試驗中規定在60~100%之範圍之不織布，來構成前述用以收集密封材磨損粉之過濾器之元件23，且設計為通過該部分時之平均流速為5m/秒以下之截面積，藉此，前述用以收集密封材磨損粉之過濾器可構成小型化，且於該部分之空氣壓
15 力耗損非常小，同時發揮長時間安定之收集能力。

實施例

以下，說明可藉由91%之氧濃度將供給氧量切換為1L/分、2L/分、3L/分之流量並進行供給之壓力變動吸附型氧濃縮器之實施例及比較例。

20 [實施例1]

於氧濃縮器之空氣流路間，如第1圖之流程圖來連接用以收集密封材磨損粉之過濾器，前述氧濃縮器係組合2個於直徑70mm、長度250mm之吸附筒中以密度0.8填充有5A型鈉沸石者，及利用直流電源驅動於設定最高壓力120kPa時

具有可得到流量42L/分之壓縮空氣能力的螺旋型壓縮機(東芝運輸製)之無刷式電動機，且前述用以收集密封材磨損粉之過濾器係藉由ASHRAE質量法中平均收集力為90%之芳香族聚醯胺製不織布元件23(帝人製)，且過濾面積為
5 0.0025m²之截面積所構成。因應氧供給量3L/min之流量而藉由變換器設定旋轉數，並使其連續運轉5000小時。

如第3圖所示之截面形狀亦可得知，前述過濾器係使用於對角上配置空氣入口側連接口22與出口側連接口21者。

[比較例1]

10 組合2個於直徑70mm、長度250mm之吸附筒中以密度0.8填充有5A型鈉沸石者，及利用直流電源驅動於設定最高壓力120kPa時具有可得到流量42L/分之壓縮空氣能力的螺旋型壓縮機之無刷式電動機，又，如第2圖之流程圖所示來連接，同時因應氧供給量3L/min之流量而藉由變換器設定
15 旋轉數，並使其連續運轉5000小時。其他條件則使用與實施例1相同之條件。

表1顯示前述實施例及比較例之結果。

雖然實施例1與比較例1之初期性能相同，但在連續運轉5000小時後兩者之性能差異非常大，相較於實施例1，比較例1中氧濃度降低5%、收率降低2%、消耗電力上昇5W。
20 再者，故障次數在本發明之實施例1中為0次，相對於此，比較例1則發生2次故障。依此，可知藉由將用以收集密封材磨損粉之過濾器設置於空氣壓縮機之二次側，可因故障發生率降低而提昇裝置之可靠性，且亦可提昇長時間之吸

附性能安定性。

表1

		實施例1	比較例1
於供給氧量 3L/min運轉時 (初期)	空氣(L/分)*	42	42
	濃度(%)	91	91
	收率(%)	33	33
	消耗電力(W)	160	160
於供給氧量 3L/min運轉時 (經過5000H)	空氣(L/分)*	42	42
	濃度(%)	90	85
	收率(%)	32	30
	消耗電力(W)	160	165
過濾器	有無	有	無
	收集效率(%)	90	—
	過濾面積(cm ²)	10	—
重量(kg)		18	18
框體尺寸 D×W×H(mm)		200× 350× 400	200× 350× 400
吸附筒(mm)		Φ 70× 250	Φ 70× 250
運轉5000H累積故障次數(次)		0	2

* 空氣流量係顯示於25°C - 1atm時之換算流量。

如本發明之氧濃縮器般，於吸附筒與空氣壓縮機之空氣通路間設置用以收集密封材磨損粉之不織布過濾器20，藉此，由於自空氣壓縮機產生之密封材磨損粉被該不織布過濾器收集，因此，業已淨化之空氣可傳送至位於過濾器二次側之切換閥或吸附塔中，故可降低故障發生率，且可提高裝置可靠性，同時可維持長時間亦安定之氧濃縮性能，並確保吸附性能安定性。

特別是即便在搭載有以往不易確保裝置可靠性或長時間之吸附性能安定性之輪葉式、渦捲式、螺旋式空氣壓縮機之氧濃縮器中，藉由採用前述裝置構造，亦可確保裝置可靠性或長時間之吸附性能安定性且效果大。

【圖式簡單說明】

第1圖係顯示本發明之雙筒式氧濃縮器之概觀構造圖。

第2圖係顯示習知雙筒式氧濃縮器之概觀構造圖。

第3圖係顯示本發明氧濃縮器所使用之用以收集密封
5 材磨損粉之過濾器之概觀截面圖。

第4圖係顯示本發明氧濃縮器所使用之用以收集密封
材磨損粉之過濾器之外觀圖。

【圖式之主要元件代表符號表】

- 1...空氣壓縮機
- 2, 3...吸附筒
- 4...流路切換閥
- 5...緩衝槽
- 6...加濕器
- 7...吸氣過濾器
- 8...排氣消音器
- 10...流量設定器
- 12...視流器
- 13...鼻插管
- 14...箱
- 20...不織布過濾器
- 21...出口側連接口
- 22...入口側連接口
- 23...過濾器之元件

伍、中文發明摘要：

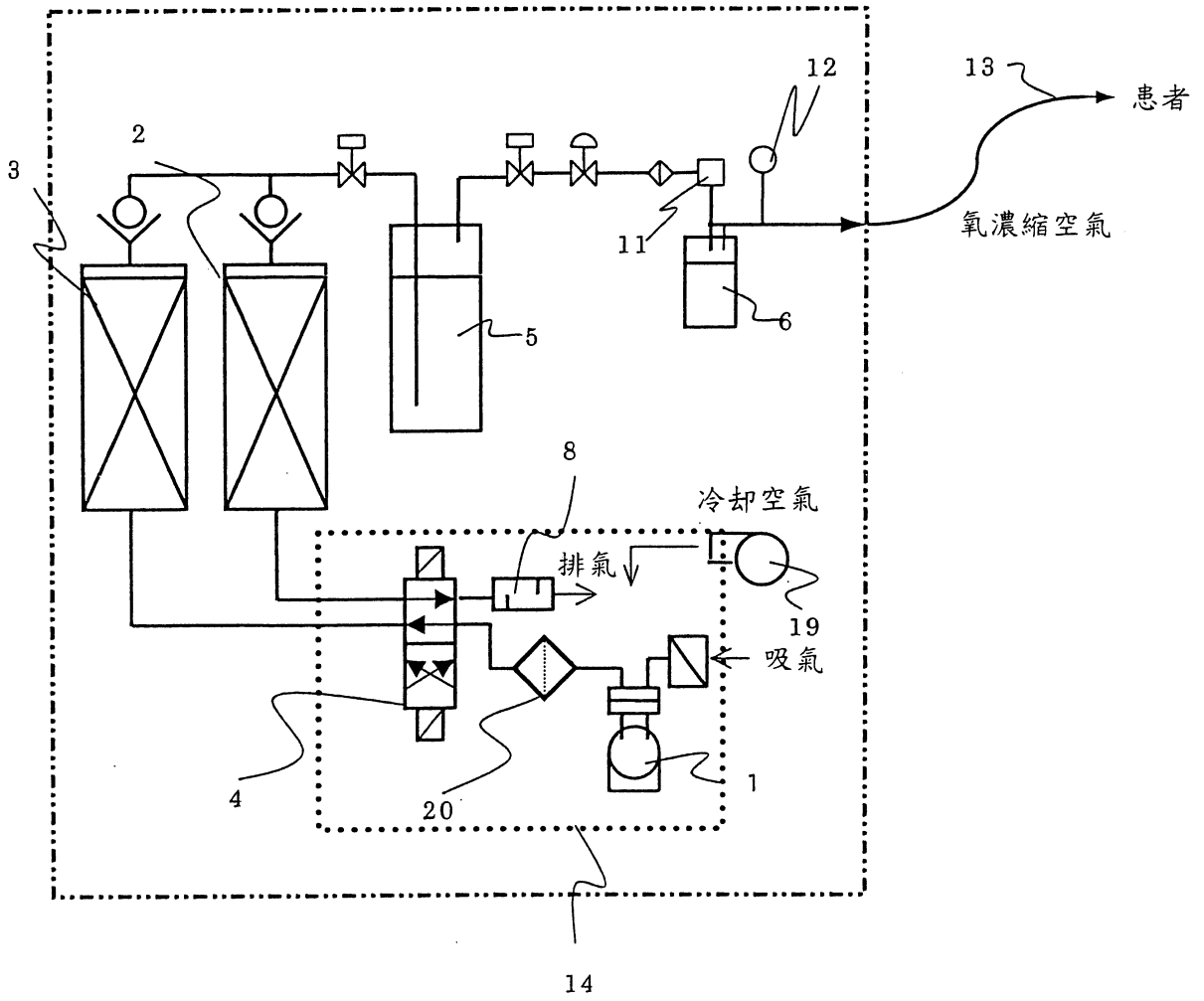
本發明係提供一種目的在使用於在宅氧療法，且具有保證低故障發生率之裝置可靠性、保證長時間亦安定之氧濃縮性能之吸附性能安定性之壓力變動吸附型氧濃縮器，其係具有至少1個填充有可相較於氧選擇性地吸附氮之吸附劑之吸附筒，與用以將空氣加壓供給及/或減壓排氣至該吸附筒之空氣壓縮機之壓力變動型氧濃縮器，又，於該吸附筒與該空氣壓縮機之空氣通路間具有用以收集密封材磨損粉之不織布過濾器。

陸、英文發明摘要：

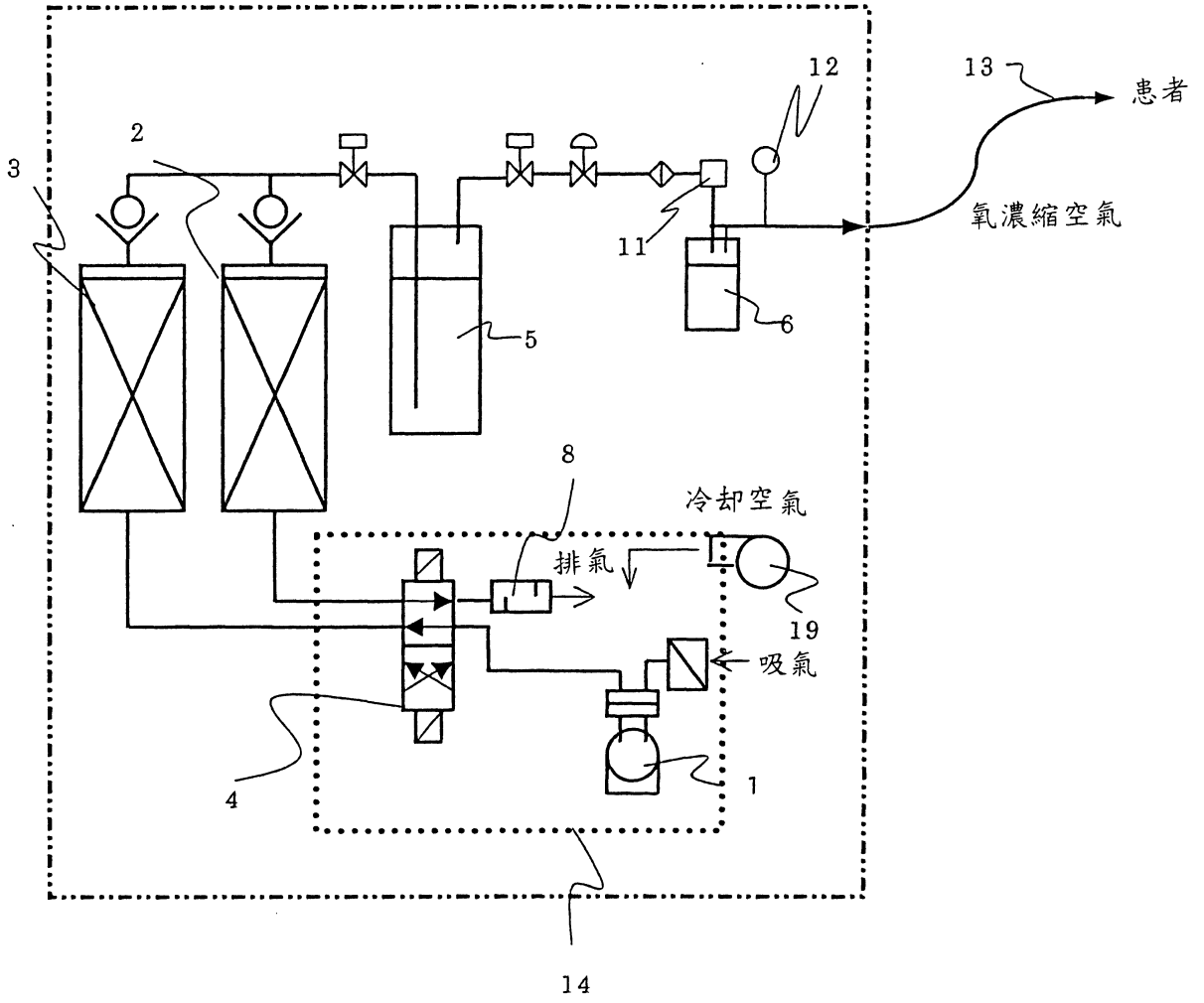
拾、申請專利範圍：

1. 一種氧濃縮器，係具有至少1個填充有可相較於氧選擇性地吸附氮之吸附劑之吸附筒，與用以將空氣加壓供給及/或減壓排氣至該吸附筒之空氣壓縮機之壓力變動型
5 氧濃縮器，其特徵在於：
於該吸附筒與該空氣壓縮機之空氣通路間具有用以收集密封材磨損粉之不織布過濾器。
2. 如申請專利範圍第1項之氧濃縮器，其中前述不織布過濾器係設置於設在該吸附筒之上流側且用以切換吸附
10 脫附程序之流路切換閥與該空氣壓縮機之空氣通路間。
3. 如申請專利範圍第1項之氧濃縮器，其中前述不織布過濾器之元件係由依據ASHRAE規格之質量法規定在60
~100%之範圍之不織布所構成，且具有構成為通過該部分時之空氣平均流速為5m/s以下之截面積。
- 15 4. 如申請專利範圍第3項之氧濃縮器，其中前述不織布過濾器之元件係芳香族聚醯胺纖維之不織布。
5. 如申請專利範圍第1項之氧濃縮器，其中前述空氣壓縮機係具有螺旋槳葉之螺旋壓縮機或渦捲壓縮機。

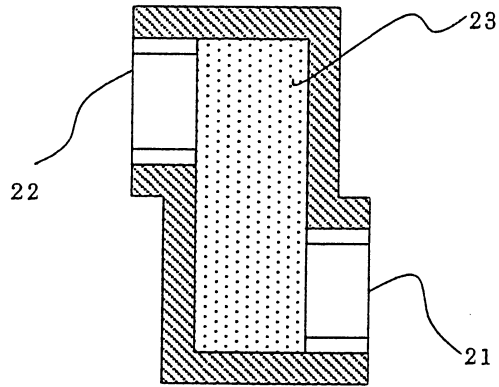
第 1 圖



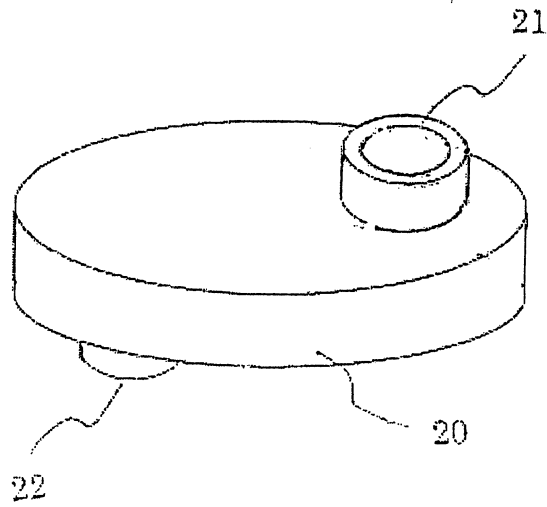
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 1...空氣壓縮機
- 2, 3...吸附筒
- 4...流路切換閥
- 5...緩衝槽
- 6...加濕器
- 7...吸氣過濾器
- 8...排氣消音器
- 12...視流器
- 13...鼻插管
- 20...不織布過濾器

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：