

(21)申請案號：111107279

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 03 月 01 日

(51)Int. Cl. : B01D53/047 (2006.01)

C01B13/02 (2006.01)

A61M16/10 (2006.01)

(30)優先權：2021/03/02 日本

2021-032687

(71)申請人：日商帝人製藥股份有限公司(日本) TEIJIN PHARMA LIMITED (JP)

日本

(72)發明人：藤田規寬 FUJITA, NORIHIRO (JP)

(74)代理人：劉法正；尹重君

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：4 共 24 頁

(54)名稱

氧氣濃縮裝置、控制方法及控制程式

(57)摘要

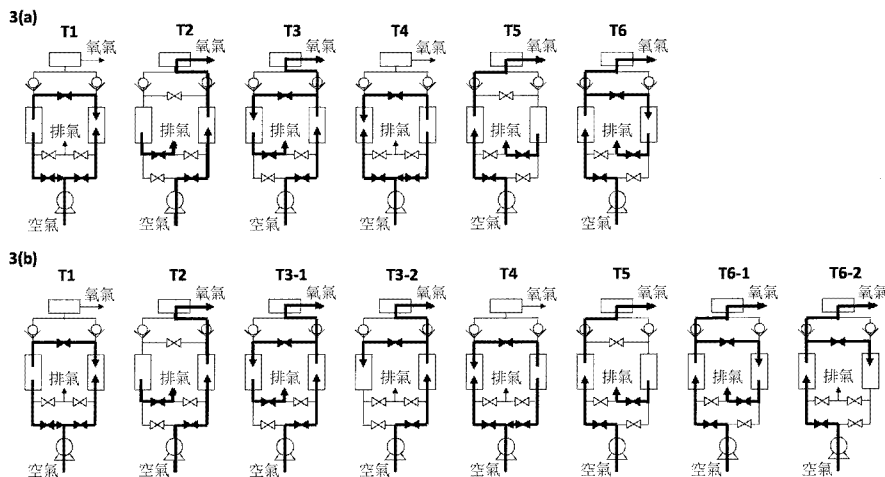
本發明提供一種可以為了以設定流量來提取濃縮氧氣氣體而抑制濃縮氧氣氣體槽內壓的降低之氧氣濃縮裝置、控制方法及控制程式。氧氣濃縮裝置藉由在均壓步驟前，事先開始對已減壓之吸附筒進行加壓，而抑制在均壓步驟時之兩筒壓力的降低，其結果可抑制濃縮氧氣氣體槽內壓的降低。

指定代表圖：

符號簡單說明：

T1~T6,T3-1,T3-2,T6-1

,T6-2:步驟(處理)



【圖3】



【發明摘要】

【中文發明名稱】

氧氣濃縮裝置、控制方法及控制程式

【中文】

本發明提供一種可以為了以設定流量來提取濃縮氧氣氣體而抑制濃縮氧氣氣體槽內壓的降低之氧氣濃縮裝置、控制方法及控制程式。氧氣濃縮裝置藉由在均壓步驟前，事先開始對已減壓之吸附筒進行加壓，而抑制在均壓步驟時之兩筒壓力的降低，其結果可抑制濃縮氧氣氣體槽內壓的降低。

【指定代表圖】 圖3

【代表圖之符號簡單說明】

T1~T6,T3-1,T3-2,T6-1,T6-2:步驟(處理)

【特徵化學式】

(無)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

氧氣濃縮裝置、控制方法及控制程式

【技術領域】

【0001】本發明是有關於一種將空氣中的氧氣分離濃縮並供給至使用者之氧氣濃縮裝置。更加詳細地說，是有關於一種可控制複數個吸附筒內之壓力，以抑制濃縮氧氣氣體槽內之壓力的降低之氧氣濃縮裝置、控制方法及控制程式。

【先前技術】

【0002】以往，作為對氣喘、慢性阻塞性肺疾病等之呼吸器官疾病患者之療法的1種，而進行有讓患者吸入氧氣氣體或氧氣濃縮氣體之療法即氧氣療法。近年來，為了提升患者之QOL(QOL：Quality of Life，生活品質)，因此，在患者的自宅進行氧氣療法之居家氧氣療法(HOT：Home Oxygen Therapy，居家氧氣治療)已成為主流。在居家氧氣療法中，作為對患者供給氧氣氣體之氧氣供給源，可使用：將空氣所含有之氧氣濃縮來生成氧氣氣體，並供給所生成之氧氣氣體之氧氣濃縮裝置。

【0003】作為氧氣濃縮裝置，以下裝置已被廣泛地採用：壓力變動吸附式(以下，稱為PSA式：Pressure Swing Adsorption)氧氣濃縮裝置、以及VPSA(Vacuum Pressure Swing Adsorption，真空壓力變動吸附)式或VSA(Vacuum Swing Adsorption，真空變動吸附)式氧氣濃縮裝置。

【0004】氧氣濃縮裝置具有充填有呈選擇性地吸附氮氣氣體之吸附劑之複數個吸附筒，藉由複數個吸附筒的每一個重複進行吸附步驟與脫附步驟而生成濃縮氧氣氣體，且將所生成之濃縮氧氣氣體儲存於濃縮氧氣氣體槽。吸附步驟是以下之步驟：使吸附劑吸附已攝入至吸附筒之加壓空氣中的氮氣氣體，而從

加壓空氣生成氧氣氣體，且將所生成之濃縮氧氣氣體儲存於濃縮氧氣氣體槽。脫附步驟是以下之步驟：藉由對吸附筒內進行大氣開放來減壓，而將已在吸附步驟中吸附於吸附劑之氮氣氣體朝大氣排出。氧氣濃縮裝置可以藉由在複數個吸附筒之間交互地重複進行吸附步驟與脫附步驟，而連續地生成濃縮氧氣氣體。

【0005】已提出有以下方案：在氧氣濃縮裝置，為了在脫附步驟中提高其脫附效率，而使已在吸附步驟中的吸附筒中所生成之濃縮氧氣從濃縮氧氣導出側之端部側透過沖洗閥(purge valve)作為沖洗氣體往脫附步驟中的吸附筒逆流，接著，為了效率良好地生成高濃度之氧氣濃縮氣體，而在將吸附筒減壓並排放氮氣之後，透過均壓閥來連通該吸附筒與加壓步驟中的吸附筒，來進行均壓化(專利文獻1及2)。又，另一方面，已提出有以下方案：為了抑制氧氣濃縮裝置之消耗電力，而控制壓縮機之旋轉數，並調整供給空氣量(專利文獻2)。

先前技術文獻

專利文獻

【0006】專利文獻1：日本特開2002-79030號公報

專利文獻2：日本特開平11-207128號公報

專利文獻3：日本特開2008-173283號公報

【發明內容】

發明欲解決之課題

【0007】如專利文獻1及2所記載之氧氣濃縮裝置，在連通已減壓之吸附筒與加壓步驟中的吸附筒而進行均壓化之情況下，因為筒壓會降低到兩個吸附筒被均壓之壓力為止，所以其結果為：濃縮氧氣氣體槽內之壓力也會降低。若詳細敘述，則為：運轉中的氧氣濃縮裝置會經常地從濃縮氧氣氣體槽提取設定流量份量之濃縮氧氣氣體，只要吸附筒內壓在比濃縮氧氣氣體槽內壓更高的狀態

下，氣體就會自動地透過設置於吸附筒和濃縮氧氣氣體槽之間的逆止閥從吸附筒朝濃縮氧氣氣體槽流動，結果，吸附筒內壓與濃縮氧氣氣體槽內壓會保持在相同的壓力，但是，在由於均壓化而使得吸附筒內壓降低到比濃縮氧氣氣體槽內之壓力更低的情況下，氣體從吸附筒往濃縮氧氣氣體槽之流動會停止，且濃縮氧氣氣體槽內之壓力會由於設定流量份量之濃縮氧氣氣體連續被提取而降低，濃縮氧氣氣體槽內之壓力會降低至已降低之吸附筒內壓為止。也就是說，濃縮氧氣氣體槽內壓為了以設定流量來提取濃縮氧氣氣體，必須將設置於濃縮氧氣氣體槽後之調壓閥二次側壓力保持在可維持因應於流量而產生之從調壓閥至套管(cannula)等流路末端之壓力損失以上之壓力(若小於壓力損失，會無法得到按照設定之流量)。因此，雖然可為了抑制消耗電力，而控制壓縮機旋轉數並調整供給空氣量，但產生有如下之弊病：只有在達到滿足可以將均壓步驟時之濃縮氧氣氣體槽內壓保持在為了讓濃縮氧氣氣體形成為設定流量所需要之壓力以上的條件時，才可以減少壓縮機旋轉數。又，濃縮氧氣氣體槽內壓，因為其壓力變動越大，產品流量變動會變得越大，所以要求儘可能地減小壓力變動。

【0008】 為了抑制濃縮氧氣氣體槽內壓的降低，在專利文獻3提出有增大濃縮氧氣氣體槽體積之方法。但是，在該情況下，變得需要用於增大濃縮氧氣氣體槽的體積之空間。

【0009】 本發明是有鑒於這樣的緣故而完成之發明，本發明之目的在於解決如下之課題：在不會增大濃縮氧氣氣體槽的體積而節省空間之狀態下，抑制濃縮氧氣氣體槽內壓的降低，藉此讓濃縮氧氣氣體槽內之壓力維持在為了將濃縮氧氣氣體形成為設定流量所需要之壓力以上。藉此，提供藉由設成可進行壓縮機旋轉數的控制而可做到消耗電力之抑制、或者可做到讓濃縮氧氣氣體槽之壓力變動變小之氧氣濃縮裝置、控制方法及控制程式。

用以解決課題之手段

【0010】也就是說，本發明是一種氧氣濃縮裝置，其藉由在均壓步驟前，事先對已減壓之吸附筒開始進行加壓，而從已將已被減壓之吸附筒的筒壓提高之狀態開始進行均壓，藉此抑制在均壓步驟時之兩個筒壓的降低，其結果，可做到抑制濃縮氧氣氣體槽內壓的降低，且本發明包含以下之實施形態。

【0011】本發明之實施形態的一個層面之氧氣濃縮裝置具有：

複數個吸附筒，充填有比氧氣更優先地吸附氮氣之吸附劑；

加壓空氣供給部，將加壓空氣供給至前述吸附筒；

供給流路開關部，連接前述加壓空氣供給部與前述各吸附筒，且開關加壓空氣之氣體流路；

排氣流路開關部，開關從前述各吸附筒排氣之氣體流路；

濃縮氧氣氣體槽，儲存藉由前述複數個吸附筒所生成之濃縮氧氣氣體；及

連通流路開關部，連接前述各吸附筒的濃縮氧氣氣體導出側的端部彼此，讓所生成之濃縮氧氣氣體的一部分連通，

前述氧氣濃縮裝置並具有進行前述供給流路開關部、前述排氣流路開關部以及前述連通流路開關部之開關控制的流路開關控制部，

前述流路開關控制部在前述各吸附筒進行控制，以依序地重複進行以下步驟：

(a)加壓吸附步驟，藉由供給加壓空氣，前述吸附筒內之吸附劑會吸附加壓空氣中的氮氣，且由前述吸附筒的濃縮氧氣氣體導出側的端部取出未被吸附之氧氣；

(b)均壓步驟，將前述複數個吸附筒內之壓力均壓化；

(c)減壓脫附步驟，對前述吸附筒進行減壓，讓已吸附之氮氣脫附並往外部空氣排出；

(d)事先加壓步驟，事先對已減壓之吸附筒開始進行加壓；及

(e)均壓步驟，將前述複數個吸附筒內之壓力均壓化，

並控制成：在其中一個或某個群組之吸附筒中進行(a)加壓吸附步驟之期間，在另一個或另一群組之吸附筒中進行(c)減壓脫附步驟以及(d)事先加壓步驟。

【0012】較佳的是，在實施形態的一個層面之氧氣濃縮裝置中，前述流路開關控制部在(d)事先加壓步驟中，將來自事先加壓中的吸附筒之前述排氣流路開關部控制成關閉狀態。

【0013】較佳的是，在實施形態的一個層面之氧氣濃縮裝置中，前述流路開關控制部在(b)、(e)均壓步驟中，將對前述複數個吸附筒之前述供給流路開關部全都控制成開啟狀態。

【0014】較佳的是，在實施形態的一個層面之氧氣濃縮裝置中，前述流路開關控制部控制成：在(c)減壓脫附步驟的後半，讓在加壓吸附中的吸附筒所生成之濃縮氧氣氣體的一部分對減壓脫附中的吸附筒沖洗。

【0015】較佳的是，在實施形態的一個層面之氧氣濃縮裝置中，前述流路開關控制部在(c)減壓脫附步驟中，將前述連通流路開關部控制成關閉狀態。

【0016】在實施形態的一個層面之氧氣濃縮裝置中，前述流路開關控制部亦可在(b)、(e)均壓步驟中，將前述連通流路開關部控制成關閉狀態。

【0017】實施形態的一個層面之氧氣濃縮裝置之控制方法，是控制複數個吸附筒內之壓力，以抑制濃縮氧氣氣體槽內之壓力的降低，前述氧氣濃縮裝置之控制方法在前述各吸附筒進行控制，以依序重複進行以下步驟：

加壓吸附步驟，藉由從加壓空氣供給部對前述吸附筒供給加壓空氣，前述吸附筒內之吸附劑會吸附加壓空氣中的氮氣，且由前述吸附筒的濃縮氧氣氣體導出側的端部取出未被吸附之氧氣；

均壓步驟，將前述複數個吸附筒內之壓力均壓化；

減壓脫附步驟，對前述吸附筒進行減壓，讓已吸附之氮氣脫附並往外部空

氣排出；

事先加壓步驟，事先對已減壓之吸附筒開始進行加壓；以及

均壓步驟，將前述複數個吸附筒內之壓力均壓化，

並控制成：在其中一個或某個群組之吸附筒中進行加壓吸附步驟之期間，在另一個或另一群組之吸附筒中進行減壓脫附步驟以及事先加壓步驟。

【0018】 實施形態的一個層面之氧氣濃縮裝置之控制程式，是控制複數個吸附筒內之壓力，以抑制濃縮氧氣氣體槽內之壓力的降低，前述氧氣濃縮裝置之控制程式執行在前述各吸附筒依序地重複進行以下處理之處理：

藉由從加壓空氣供給部對前述吸附筒供給加壓空氣，前述吸附筒內之吸附劑會吸附加壓空氣中的氮氣，且由前述吸附筒的濃縮氧氣氣體導出側的端部取出未被吸附之氧氣(加壓吸附處理)；

將前述複數個吸附筒內之壓力均壓化(均壓處理)；

對前述吸附筒進行減壓，讓已吸附之氮氣脫附並往外部空氣排出(減壓脫附處理)；

事先對已減壓之吸附筒開始進行加壓(事先加壓處理)；以及

將前述複數個吸附筒內之壓力均壓化(均壓處理)，

並於在其中一個或某個群組之吸附筒中執行加壓吸附處理之期間，在另一個或另一群組之吸附筒中執行減壓脫附處理以及事先加壓處理。

發明效果

【0019】 根據本實施形態，因為可以在不增大槽體積的情形下抑制濃縮氧氣氣體槽內壓的降低，所以可達到省空間化。又，因為可以抑制濃縮氧氣氣體槽內壓的降低，所以可藉由設成可進行壓縮機旋轉數的控制而做到消耗電力之抑制。又，可抑制濃縮氧氣氣體之流量變動以及濃縮氧氣氣體槽之壓力變動。

【0020】 本發明之目的以及效果理應可藉由使用特別是在申請專利範圍中

所指出之構成要素以及組合來理解並獲得。前述之一般的說明以及後述之詳細的說明之雙方均為例示性以及描述性的說明，並非是用以限制申請專利範圍所記載的本發明之說明。

【圖式簡單說明】

【0021】 圖1是實施形態之氧氣濃縮裝置的功能方塊圖。

圖2是表示在實施形態之氧氣濃縮裝置中受到控制之供給流路開關部、排氣流路開關部以及連通流路開關部之開關動作的圖。圖2(a)是顯示一般的既有技術之開關動作，圖2(b)是顯示本發明的實施形態中的氧氣濃縮裝置之開關動作之一例。

圖3是顯示在實施形態之氧氣濃縮裝置中，藉由控制供給流路開關部、排氣流路開關部以及連通流路開關部的開關部所形成之氣體的流動的圖。圖3(a)是顯示一般的既有技術之氣體的流動，圖3(b)是顯示本發明之實施形態之氧氣濃縮裝置之開關動作的氣體的流動之一例。

圖4是顯示在實施形態之氧氣濃縮裝置中，藉由控制供給流路開關部、排氣流路開關部以及連通流路開關部的開關部所形成之加壓空氣供給部吐出壓力(Comp吐出壓力)、各吸附筒內壓以及濃縮氧氣氣體槽內壓之變化的圖。圖4(a)是顯示一般的既有技術中的各壓力變化，圖4(b)是顯示本發明的實施形態之氧氣濃縮裝置中的各壓力變化之一例。

【實施方式】

用以實施發明之形態

【0022】 以下，一面參照圖一面說明本揭示的一個層面之氧氣濃縮裝置、控制方法及控制程式。不過，本揭示之技術範圍並非限定於該等實施形態，且應留意其及於申請專利範圍所記載之發明與其均等物之點。再者，在以下之說明以及圖式中，關於具有相同的功能構成之構成要素，藉由附加相同的符號而

省略重複說明。

[實施形態之氧氣濃縮裝置之概要]

圖1是實施形態之氧氣濃縮裝置的功能方塊圖。

【0023】 氧氣濃縮裝置具有：複數個吸附筒(4A以及4B)，充填有比氧氣更優先地吸附氮氣之吸附劑；加壓空氣供給部(1)，將加壓空氣供給至前述吸附筒；一對供給流路開關部(2A、2B)，連接前述加壓空氣供給部與前述各吸附筒，且開關加壓空氣之氣體流路；一對排氣流路開關部(3A、3B)，將前述各吸附筒向外部空氣開放，且開關從吸附筒排氣之氣體流路；濃縮氧氣氣體槽(7)，儲存藉由前述複數個吸附筒所生成之濃縮氧氣氣體；連通流路開關部(均壓/沖洗)(5)，連接前述各吸附筒的濃縮氧氣氣體導出側的端部彼此，讓所生成之濃縮氧氣氣體的一部分連通；以及流路開關控制部，進行供給流路開關部(2A、2B)、排氣流路開關部(3A、3B)以及前述連通流路開關部(均壓/沖洗)(5)之開關控制。在此，雖然以一個流路來顯示為連通流路開關部，但是，亦可為具有各自獨立之均壓用和沖洗用的流路之構成。

【0024】 供給流路開關部(2A、2B)、排氣流路開關部(3A、3B)、連通流路開關部(均壓/沖洗)(5)之開關被流路開關控制部所控制。供給流路開關部(2A、2B)、排氣流路開關部(3A、3B)以及連通流路開關部(均壓/沖洗)(5)為例如電磁閥或控制閥(螺線管操作閥(solenoid valve)、壓電閥(piezo valve))等，且按照從流路開關控制部輸入之訊號來進行控制。流路開關控制部具有一個或複數個處理器及其周邊電路。流路開關控制部是整合地控制氧氣濃縮裝置之整體的動作之控制部，可為例如MCU(微型控制單元，Micro Control Unit)等之處理器。

【0025】 氧氣濃縮裝置會執行氧氣氣體生成處理，前述氧氣氣體生成處理是從原料空氣生成濃縮氧氣氣體，並將所生成之濃縮氧氣氣體輸出至使用氧氣濃縮裝置之患者即使用者的鼻孔。

【0026】在圖1圖示有和濃縮氧氣氣體生成功能有關之構成要素，但氧氣濃縮裝置亦可具備有：外部空氣攝入過濾器、逆止閥、調壓閥、流量設定部、加濕器以及過濾器。

【0027】首先，從外部攝入之原料空氣由具備有用於去除塵埃等異物的外部空氣攝入過濾器等之空氣攝入口被攝入。加壓空氣供給部(1)將通過外部空氣攝入過濾器而被攝入之空氣壓縮來生成加壓空氣，並將所生成之加壓空氣透過供給流路開關部(2A、2B)來供給至一對吸附筒(4A及4B)的任何一者。加壓空氣供給部(1)也被稱為壓縮機，且有例如擺動型空氣壓縮機、以及螺旋式、旋轉式以及渦捲式等之旋轉型空氣壓縮機。

【0028】一對吸附筒(4A及4B)充填有相較於加壓空氣中的氧氣氣體更選擇性地吸附氮氣氣體之沸石來作為吸附劑。沸石會選擇性地吸附在由加壓空氣供給部(1)所供給之加壓空氣含有約77%之氮氣氣體。

【0029】一對吸附筒(4A及4B)由從加壓空氣供給部(1)透過供給流路開關部(2A、2B)所供給之加壓空氣來吸附氮氣氣體，並生成氧氣氣體。在吸附筒(4A)生成氧氣氣體之期間，吸附筒(4B)會透過排氣流路開關部(3B)將已吸附之氮氣氣體排出至氧氣濃縮裝置的外部。在將吸附筒(4A)已吸附之氮氣氣體透過排氣流路開關部(3A)排出至氧氣濃縮裝置的外部之期間，吸附筒(4B)會生成氧氣氣體。氧氣濃縮裝置可以藉由一對吸附筒(4A及4B)交互地生成氧氣氣體，而連續地生成氧氣氣體。再者，氧氣濃縮裝置雖然以一對吸附筒(4A及4B)作為例子來說明，但實施形態之氧氣濃縮裝置亦可具有3個以上之吸附筒。在具有3個以上的吸附筒之情況下，以在複數個吸附筒之間依序地重複吸附步驟與脫附步驟的方式進行動作。例如在由3個之吸附筒(4A、4B以及4C)所形成之3筒式之情況下，以依序切換的方式進行控制，以切換成：在吸附筒(4A)為吸附步驟之時，吸附筒(4B及4C)之群組為脫附步驟；在吸附筒(4B)為吸附步驟之時，吸附

筒(4C及4A)之群組為脫附步驟；在吸附筒(4C)為吸附步驟之時，吸附筒(4A及4B)之群組為脫附步驟。

【0030】 一對逆止閥(6A及6B)配置在一對吸附筒(4A及4B)的每一個與濃縮氧氣氣體槽(7)之間。藉由在吸附筒(4A及4B)與濃縮氧氣氣體槽(7)之間配置逆止閥(6A、6B)，可在濃縮氧氣氣體槽之內壓變得比吸附筒內壓更高之情況下，防止濃縮氧氣氣體逆流至吸附筒側之情形。也就是說，逆止閥(6A)在吸附筒(4A)生成氧氣氣體之期間會成為開啟狀態，讓藉由吸附筒(4A)生成之濃縮氧氣氣體流入濃縮氧氣氣體槽(7)。又，逆止閥(6B)在吸附筒(4B)透過排氣流路開關部(3B)將已吸附之氮氣氣體排出至氧氣濃縮裝置的外部之期間，會成為關閉狀態，防止已儲存在濃縮氧氣氣體槽(7)之濃縮氧氣氣體透過吸附筒(4B)朝氧氣濃縮裝置的外部排出。

【0031】 濃縮氧氣氣體槽(7)也稱為產物槽，是儲存在一對吸附筒(4A及4B)的每一個所生成之氧氣氣體。濃縮氧氣氣體槽(7)之內壓會和伴隨於濃縮氧氣氣體的生成之吸附筒(4A及4B)的每一個之內壓的變化相應而變動。為了將從內壓會伴隨於濃縮氧氣氣體的生成而變動之濃縮氧氣氣體槽(7)所輸出之濃縮氧氣氣體之壓力保持為預定的壓力，可例如設置減壓閥等之調壓閥。

【0032】 從濃縮氧氣氣體槽(7)被提取出之濃縮氧氣氣體會按照從控制部輸入之流量輸出訊號，來調整電磁閥即流量調整部之開度，且濃縮氧氣氣體會被調整流量到設定流量。

【0033】 已調整流量到設定流量之濃縮氧氣氣體可藉由空氣過濾器來去除在濃縮氧氣氣體生成過程中所產生之塵埃等的異物，且為了防止使用者的鼻孔至氣道內之乾燥，可藉由加濕器來適度地進行加濕，並藉由套管等之流路末端來供給至使用者。

【0034】 可以藉由在出口過濾器的空氣過濾器與加濕器之間的濃縮氧氣氣

體的流路連接濃度感測器或流量感測器，而計測濃縮氧氣氣體的濃度或計測流量。

[控制]

實施形態之氧氣濃縮裝置為了抑制濃縮氧氣氣體槽內之壓力的降低，而進行吸附筒內之壓力的控制，且因此而具有用以進行供給流路開關部(2A、2B)、排氣流路開關部(3A、3B)及連通流路開關部(5)之開關控制的流路開關控制部。關於吸附筒內之壓力的控制，依照圖2至圖4來說明。

【0035】如前述，氧氣濃縮裝置是可以藉由在複數個吸附筒之間交互地重複進行吸附步驟及脫附步驟而連續地生成濃縮氧氣氣體之裝置。首先，依照圖2及圖3，針對以下內容來說明：在實施形態之氧氣濃縮裝置中受到控制之供給流路開關部、排氣流路開關部及連通流路開關部之開關動作、以及由在實施形態之氧氣濃縮裝置中控制供給流路開關部、排氣流路開關部及連通流路開關部之開關所造成之氣體的流動。

【0036】相對於圖2(a)顯示的是一般的既有技術之開關動作，圖2(b)則是顯示本發明之實施形態中的氧氣濃縮裝置之開關動作之一例。

【0037】在圖2(b)的例子中，T1、T4是吸附筒(4A及4B)皆為均壓步驟，供給流路開關部(2A、2B)皆為開啟狀態，排氣流路開關部(3A、3B)皆為關閉狀態，連通流路開關部(5)為開啟狀態。藉由連通供給流路開關部(2A、2B)及連通流路開關部(5)(參照圖3(b))，吸附筒(4A及4B)內之壓力即呈均壓化。也可以藉由將連通流路開關部(5)設為關閉狀態，並僅將雙方之供給流路開關部(2A、2B)設為開啟狀態來進行均壓化。在此，也可藉由僅將連通流路開關部(5)設為開啟狀態，且僅將供給流路開關部的任一者設為開啟狀態來進行均壓化，若將雙方之供給流路開關部(2A、2B)設為開啟狀態時，可以加快均壓速度。再者，T1、T4在申請專利範圍中的表現相當於「(b)/(e)均壓步驟，將前述複數個吸附筒內之

壓力均壓化」。T1、T4之時間宜為直到吸附筒(4A)與吸附筒(4B)之壓力成為相同為止，但是亦可為比該時間更短之時間。

【0038】如圖2(b)所示，T2、T5是其中一個吸附筒(T2：4A、T5：4B)為減壓脫附步驟，另一個吸附筒(T2：4B、T5：4A)為加壓吸附步驟。在此情況下，減壓脫附步驟中的對應於吸附筒(T2：4A、T5：4B)之供給流路開關部(T2：2A、T5：2B)為關閉狀態，且排氣流路開關部(T2：3A、T5：3B)為開啟狀態，連通流路開關部(5)為關閉狀態。另一方面，加壓吸附步驟中的對應於吸附筒(T2：4B、T5：4A)之供給流路開關部(T2：2B、T5：2A)為開啟狀態，排氣流路開關部(T2：3B、T5：3A)為關閉狀態。在減壓脫附步驟中的吸附筒(T2：4A、T5：4B)，藉由供給流路開關部(T2：2A、T5：2B)成為關閉狀態，且排氣流路開關部(T2：3A、T5：3B)成為開啟狀態，而進行大氣開放，吸附筒(T2：4A、T5：4B)內會進行減壓，讓吸附於吸附劑之氮氣氣體脫附並往外部空氣排出(參考圖3(b))。在加壓吸附步驟中的吸附筒(T2：4B、T5：4A)，藉由送入加壓空氣來進行加壓，並在吸附筒(T2：4B、T5：4A)內使空氣中的氮氣吸附於吸附劑，藉此生成濃縮氧氣氣體，且所生成之濃縮氧氣氣體透過逆止閥(T2：6B、T5：6A)被傳送至濃縮氧氣氣體槽(7)(參考圖3(b))。雖然T2、T5之時間只要可得到必要氧氣濃度即毋須特別限制，但為了讓已吸附之氮氣更易脫附，宜將時間延長到讓吸附筒內壓變得儘可能低的地步。

【0039】如圖2(b)所示，T3-1、T6-1是其中一個吸附筒(T3-1：4A、T6-1：4B)為沖洗步驟，且在加壓吸附中的吸附筒所生成之濃縮氧氣氣體的一部分被供給至減壓脫附中的吸附筒。且另一個吸附筒(T3-1：4B、T6-1：4A)是自前步驟起繼續之加壓吸附步驟。在此情況下，沖洗步驟中的對應於吸附筒(T3-1：4A、T6-1：4B)之供給流路開關部(T3-1：2A、T6-1：2B)為關閉狀態，且排氣流路開關部(T3-1：3A、T6-1：3B)為開啟狀態，連通流路開關部(5)為開啟狀

態。另一方面，加壓吸附步驟中的吸附筒(T3-1：4B、T6-1：4A)會繼續，且對應之供給流路開關部(T3-1：2B、T6-1：2A)為開啟狀態，排氣流路開關部(T3-1：3B、T6-1：3A)為關閉狀態。在沖洗步驟中的吸附筒(T3-1：4A、T6-1：4B)，藉由連通流路開關部(5)變化為開啟狀態，吸附筒(4A)與吸附筒(4B)的濃縮氧氣氣體導出側的端部彼此會連接，且濃縮氧氣氣體的一部分會作為沖洗氣體而從在加壓吸附步驟中生成有濃縮氧氣氣體之吸附筒(T3-1：4B、T6-1：4A)開始朝另一個吸附筒(T3-1：4A、T6-1：4B)逆流，藉此將已脫附之氮氣朝外部推出，而提高藉由減壓脫附步驟所進行之自吸附劑脫附之氮氣氣體的脫附效率(參照圖3(b))。在加壓吸附步驟中的吸附筒(T3-1：4B、T6-1：4A)中，雖然氣體的流動自前步驟起並無改變，但藉由持續地送入加壓空氣，會進行吸附筒(T3-1：4B、T6-1：4A)內之氮氣吸附到吸附劑之吸附而生成濃縮氧氣氣體，且所生成之濃縮氧氣氣體透過逆止閥(T3-1：6B、T6-1：6A)被傳送至濃縮氧氣氣體槽(7)(參照圖3(b))。雖然T3-1、T6-1之時間只要可得到必要氧氣濃度，可為任何的時間，但宜形成為以下時間：在加壓側吸附筒可讓氧氣生成繼續，且在減壓側吸附筒讓已吸附之氮氣更易脫附，且可完全地排出已脫附之氮氣。

【0040】又，在圖2中，雖然作為更佳之例而顯示有在減壓脫附步驟的後半進行沖洗之例，但只要可得到必要氧氣濃度，亦可省略沖洗步驟(T3-1、T6-1)。又，因為沖洗步驟(T3-1、T6-1)是將在加壓吸附中的吸附筒所生成之濃縮氧氣氣體的一部分供給至減壓脫附中的吸附筒之步驟，所以只要可得到必要氧氣濃度，亦可控制為以下之沖洗步驟(T3-1、T6-1)：省略僅進行減壓脫附之減壓脫附步驟(T2、T5)之時間，而同時進行減壓脫附與沖洗。在該情況下，也是宜形成為以下時間：在加壓側吸附筒可讓氧氣生成繼續，且在減壓側吸附筒可完全地排出已脫附之氮氣。再者，在圖2中，雖然作為在減壓脫附步驟(T2、T5)之後進行沖洗步驟(T3-1、T6-1)，而將「沖洗步驟」和「減壓脫附步驟」區

別來圖示，但從所謂沖洗是將在加壓吸附中的吸附筒所生成之濃縮氧氣氣體的一部分對減壓脫附中的吸附筒沖洗之情形來看，也可說是沖洗步驟被包含在減壓脫附步驟的一個態樣，因此也有作為「在減壓脫附步驟的後半進行沖洗」來表現之情況。

【0041】如圖2(b)所示，T3-2、T6-2是其中一個吸附筒(T3-2：4A、T6-2：4B)為事先加壓步驟，另一個吸附筒(T3-2：4B、T6-2：4A)則是自前步驟起繼續之加壓吸附步驟。在事先加壓步驟中的吸附筒(T3-2：4A、T6-2：4B)中，在前步驟(減壓脫附步驟～沖洗步驟)之期間為開啟狀態之排氣流路開關部(T3-2：3A、T6-2：3B)會切換成關閉狀態。藉由排氣流路開關部(T3-2：3A、T6-2：3B)變化為關閉狀態，可以成為在下一個步驟即均壓步驟前，對已減壓之吸附筒(T3-2：4A、T6-2：4B)開始進行加壓，而將已為減壓狀態之吸附筒(T3-2：4A、T6-2：4B)的筒壓事先提高(參考圖4(b))。在加壓吸附步驟中的吸附筒(T3-1：4B、T6-1：4A)中，雖然氣體的流動自前步驟起並無改變，但藉由持續地送入加壓空氣，可維持吸附筒(T3-2：4B、T6-2：4A)內之壓力，並進行氮氣吸附到吸附劑之吸附而生成濃縮氧氣氣體，且所生成之濃縮氧氣氣體透過逆止閥(T3-2：6B、T6-2：6A)被傳送至濃縮氧氣氣體槽(7)(參照圖3(b))。T3-2、T6-2之時間可因應於必要之事先加壓量來調整，且只要可得到必要氧氣濃度即可，其時間並無限制。

【0042】可以藉由以T1～T6-2之步驟在1個之吸附筒中完成1個週期的吸附與脫附，並重複地進行此步驟，而連續地生成濃縮氧氣氣體。只要所生成之氧氣濃度可達到規定值即可，並毋須特別限制週期時間。如圖4(b)所示，藉由事先加壓步驟，已被減壓之吸附筒(T1：4B、T4：4A)的筒壓經事先加壓之結果，可藉由從減壓側吸附筒的筒壓已變高之狀態來開始進行均壓，在均壓步驟時的兩個筒壓的降低即可被抑制。其結果，已被減壓之吸附筒(T1：4B、T4：4A)與

已被加壓之吸附筒(T1：4A、T4：4B)成為均壓之壓力會變得比以往更高，藉此可抑制濃縮氧氣氣體槽內壓的降低。此外，藉由形成為可以抑制濃縮氧氣氣體槽內壓的降低之情形，而成為可以保持用於將濃縮氧氣氣體設為設定流量所必要之壓力以上，因此在可減少壓縮機旋轉數之情景中，可以在毋須在意濃縮氧氣氣體槽內壓之限制的情形下，減少壓縮機旋轉數而抑制消耗電力。又，藉由形成為可以抑制濃縮氧氣氣體槽內壓的降低，濃縮氧氣氣體槽內壓變動會變小，且產品流量的變動也受到抑制。

【0043】 本技術只要是連續流之氧氣濃縮裝置，不論氧氣濃縮裝置為固定裝置或可攜裝置，皆可應用。

【符號說明】

【0044】

1:加壓空氣供給部

2A,2B:供給流路開關部

3A,3B:排氣流路開關部

4A,4B,4C:吸附筒

5:連通流路開關部

6A,6B: 逆止閥

7:濃縮氧氣氣體槽

T1~T6,T3-1,T3-2,T6-1,T6-2:步驟(處理)

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種氧氣濃縮裝置，具有：

複數個吸附筒，充填有比氧氣更優先地吸附氮氣之吸附劑；

加壓空氣供給部，將加壓空氣供給至前述吸附筒；

供給流路開關部，連接前述加壓空氣供給部與前述各吸附筒，且開關加壓空氣之氣體流路；

排氣流路開關部，開關從前述各吸附筒排氣之氣體流路；

濃縮氧氣氣體槽，儲存藉由前述複數個吸附筒所生成之濃縮氧氣氣體；及

連通流路開關部，連接前述各吸附筒的濃縮氧氣氣體導出側的端部彼此，讓所生成之濃縮氧氣氣體的一部分連通，

前述氧氣濃縮裝置並具有進行前述供給流路開關部、前述排氣流路開關部以及前述連通流路開關部之開關控制的流路開關控制部，

前述流路開關控制部在前述各吸附筒進行控制，以依序地重複進行以下步驟：

(a)加壓吸附步驟，藉由供給加壓空氣，前述吸附筒內之吸附劑會吸附加壓空氣中的氮氣，且由前述吸附筒的濃縮氧氣氣體導出側的端部取出未被吸附之氧氣；

(b)均壓步驟，將前述複數個吸附筒內之壓力均壓化；

(c)減壓脫附步驟，對前述吸附筒進行減壓，讓已吸附之氮氣脫附並往外部空氣排出；

(d)事先加壓步驟，事先對已減壓之吸附筒開始進行加壓；及

(e)均壓步驟，將前述複數個吸附筒內之壓力均壓化，

並控制成：在其中一個或某個群組之吸附筒中進行(a)加壓吸附步驟之期間，在另一個或另一群組之吸附筒中進行(c)減壓脫附步驟以及(d)事先加壓步

驟。

【請求項2】 如請求項1之氧氣濃縮裝置，其中前述流路開關控制部在(d)事先加壓步驟中，將來自事先加壓中的吸附筒之前述排氣流路開關部控制成關閉狀態。

【請求項3】 如請求項1或2之氧氣濃縮裝置，其中前述流路開關控制部在(b)、(e)均壓步驟中，將對前述複數個吸附筒之前述供給流路開關部全部都控制成開啟狀態。

【請求項4】 如請求項1至3中任一項之氧氣濃縮裝置，其中前述流路開關控制部控制成：在(c)減壓脫附步驟的後半，讓在加壓吸附中的吸附筒所生成之濃縮氧氣氣體的一部分對減壓脫附中的吸附筒沖洗。

【請求項5】 如請求項1至4中任一項之氧氣濃縮裝置，其中前述流路開關控制部在(c)減壓脫附步驟中，將前述連通流路開關部控制成關閉狀態。

【請求項6】 如請求項5之氧氣濃縮裝置，其中前述流路開關控制部在(b)、(e)均壓步驟中，將前述連通流路開關部控制成開啟狀態。

【請求項7】 一種氧氣濃縮裝置之控制方法，控制複數個吸附筒內之壓力，以抑制濃縮氧氣氣體槽內之壓力的降低，前述氧氣濃縮裝置之控制方法在前述各吸附筒進行控制，以依序重複進行以下步驟：

加壓吸附步驟，藉由從加壓空氣供給部對前述吸附筒供給加壓空氣，前述吸附筒內之吸附劑會吸附加壓空氣中的氮氣，且由前述吸附筒的濃縮氧氣氣體導出側的端部取出未被吸附之氧氣；

均壓步驟，將前述複數個吸附筒內之壓力均壓化；

減壓脫附步驟，對前述吸附筒進行減壓，讓已吸附之氮氣脫附並往外部空氣排出；

事先加壓步驟，事先對已減壓之吸附筒開始進行加壓；及

均壓步驟，將前述複數個吸附筒內之壓力均壓化，

並控制成：在其中一個或某個群組之吸附筒中進行加壓吸附步驟之期間，在另一個或另一群組之吸附筒中進行減壓脫附步驟以及事先加壓步驟。

【請求項8】 一種控制程式，是控制複數個吸附筒內之壓力，以抑制濃縮氧氣氣體槽內之壓力的降低的氧氣濃縮裝置之控制程式，前述控制程式執行在前述各吸附筒依序地重複進行以下處理之處理：

藉由從加壓空氣供給部對前述吸附筒供給加壓空氣，前述吸附筒內之吸附劑會吸附加壓空氣中的氮氣，且由前述吸附筒的濃縮氧氣氣體導出側的端部取出未被吸附之氧氣(加壓吸附處理)；

將前述複數個吸附筒內之壓力均壓化(均壓處理)；

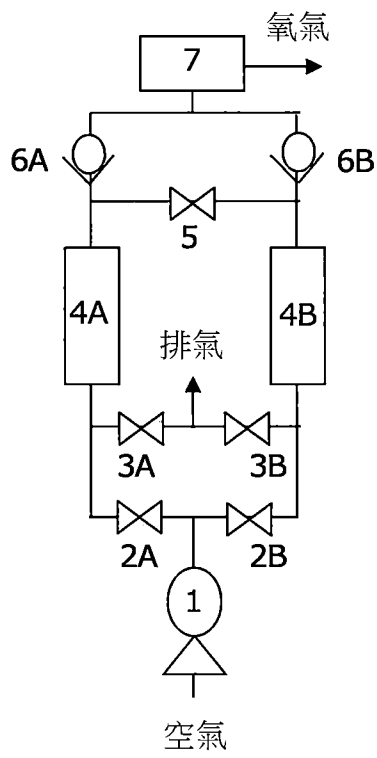
對前述吸附筒進行減壓，讓已吸附之氮氣脫附並往外部空氣排出(減壓脫附處理)；

事先對已減壓之吸附筒開始進行加壓(事先加壓處理)；以及

將前述複數個吸附筒內之壓力均壓化(均壓處理)，

並於在一個或某個群組之吸附筒中執行加壓吸附處理之期間，在另一個或另一群組之吸附筒執行減壓脫附處理以及事先加壓處理。

【發明圖式】

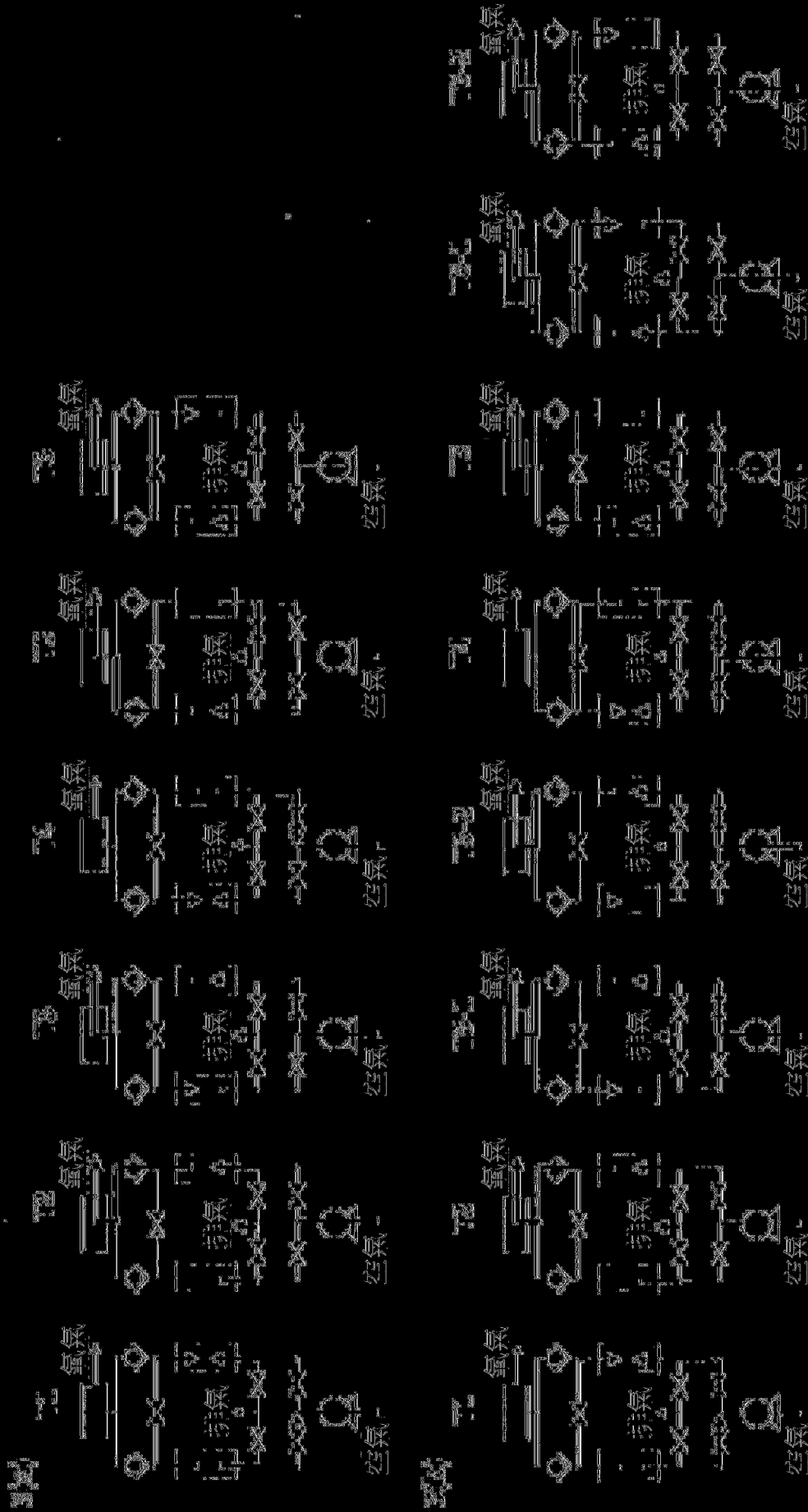


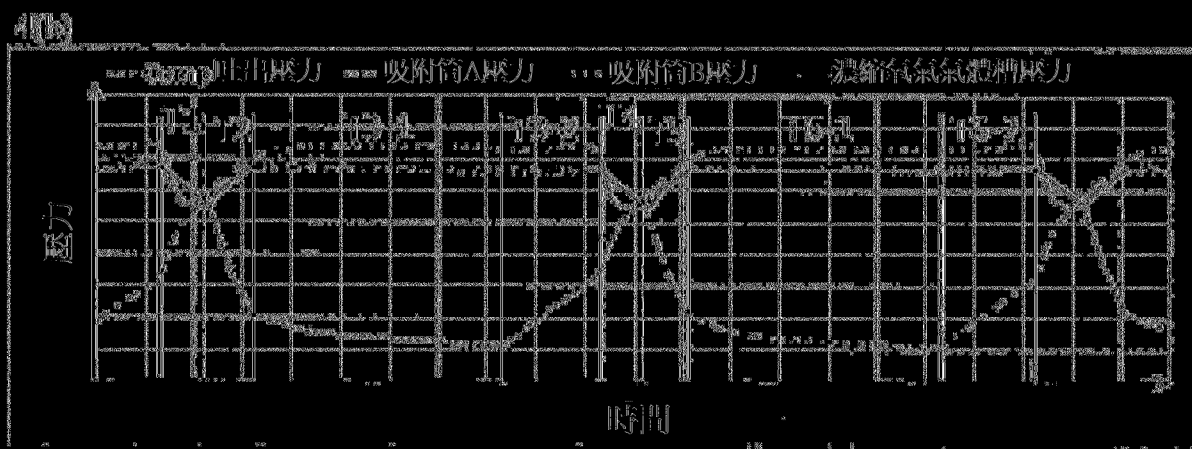
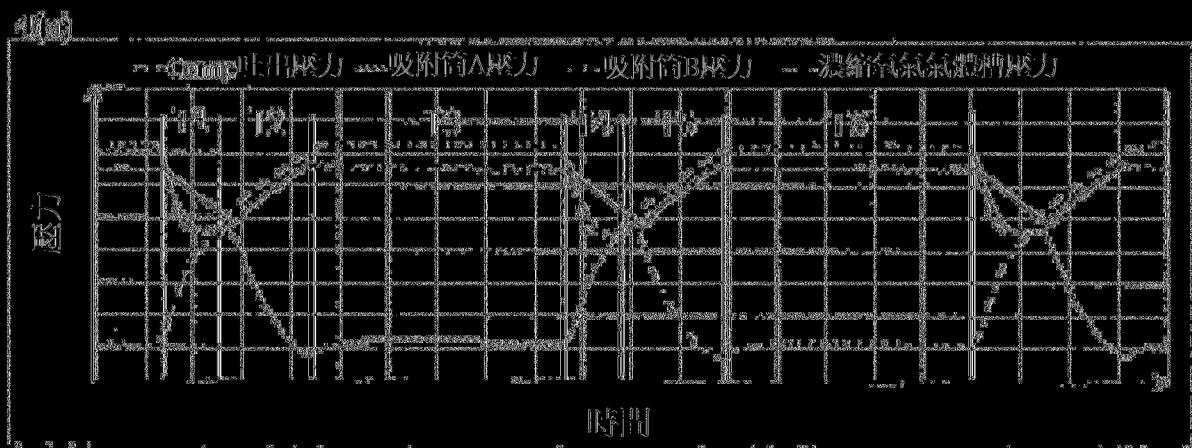
【圖1】

2100						
101A 101B	11	12 減壓脫附 加壓吸附	13 汗洗 加壓吸附	14 均壓	15 加壓吸附 減壓脫附	16 汗洗
2A (供給)	關閉	關閉	關閉	開啟	開啟	關閉
3A (排氣)	關閉	開啟	開啟	關閉	關閉	關閉
2B (供給)	開啟	開啟	開啟	開啟	關閉	關閉
3B (排氣)	關閉	關閉	關閉	關閉	開啟	開啟
5 (吹風)	開啟	關閉	開啟	開啟	關閉	開啟

2100								
101A 101B	11	12 減壓脫附	13-1 汗洗 加壓吸附	13-2 均洗加壓	14 均壓	15 減壓脫附	16-1 加壓吸附 汗洗	16-2 均洗加壓
2A (供給)	開啟	關閉	關閉	關閉	開啟	開啟	開啟	開啟
3A (排氣)	關閉	開啟	開啟	關閉	關閉	關閉	關閉	關閉
2B (供給)	開啟	開啟	開啟	開啟	開啟	關閉	關閉	關閉
3B (排氣)	關閉	關閉	關閉	關閉	關閉	開啟	開啟	關閉
5 (吹風)	開啟	關閉	開啟	開啟	開啟	關閉	開啟	開啟

(圖2)





(圖4)