

五、發明說明(1)

發明範疇

本發明係關於壓力變換吸附操作。更特定的，本發明係關於不同需求條件下進行這種操作。

從前技藝之描述

壓力變換吸附(PSA)法與系統已為本技藝所熟知，可用以達成所要進料氣體混合物組份的分離。在PSA法的實際操作中，含較易吸附成份與較不易吸附成份的進料氣體混合物是通至在較高吸附壓力下，會選擇性地吸附較易吸附成份的吸附劑床。然後將床降壓至較低的脫附壓力以脫附該較易吸附成份以及將其由該床中除去，才將更多量之進料氣體混合物引入其中，因為，循環吸附—脫附操作在PSA系統中是連續的。在傳統的PSA操作中，普遍上使用多床系統，其中各床使用PSA操作順序以一循環基礎及與在系統中進行該操作順序互相關連。PSA技術的一種非常有利的應用係關於將空氣分離成產物氮氣與共產物氧氣。對於這種操作，一般使用平衡型吸附劑，如沸石分子篩，且用以選擇性地吸附氮氣作為空氣之較易吸附成份，而讓氧氣通過吸附劑材料床而為較不易吸附成份。因此可以產生所要濃度的穩定氮氣與氧氣流。

對期望的氮氣及氧氣而言，雖然PSA法與系統在穩定條件下之理想化係進行可輕易，但是在各種不同實際商業應用中，對這些氣體產物的需求並無法在長時間內維持固定。所以對此技藝，有需要發展適合在不同控制條件下操作的PSA法與系統。因此需要調氣控制裝置，俾PSA系統能

五、發明說明(2)

有效地運轉，以便在不同使用者需求條件下，維持所需產物供應與純度，而在減少的需求條件下，減少動力之需求。

因此，本發明的一個目的是提供一種在不同需求條件下，自空氣生產氮氣與氧氣的PSA法與系統。

本發明的另一個目的為提供一種在減少的氮氣產物氣體條件下，增進空氣分離操作的效率的改良PSA法與系統。

將這些與其他目的記在腦中後，本發明將在下文中詳細描述，其新穎特點將在所附申請專利範圍中特別指出。

發明總結

監視不同體積產物儲存構以決定使用者需求的不同，且在不同需求情況下，控制用以生產產物氮氣與共產物氧氣的PSA系統中的操作步驟的順序。

附圖簡述

本發明在下文中將參考所附單一圖形詳細描述，此圖包含使用本發明適應不同需求條件的調氣控制特性的雙床PSA系統操作的操作循環圖。

發明詳述

本發明的目的乃使用不同體積儲存槽連結於PSA系統以完成，用其間的一定體積流動來達成PSA循環所要的控制以反映變化的需求條件。

在本發明的壓力變換吸附法中，氮氣產物與氧氣共產物係藉由在具有至少兩個吸附劑床的PSA系統中的空氣進料，選擇性吸附氮氣而生產。各吸附劑床，在循環的基礎上

五、發明說明(3)

，進行一操作順序，此順序包含了再加壓至較高吸附壓力，回流以自床中排出未吸附氧氣共產物，排氣且抽真空至較低脫附壓力以由床中脫附且除去產物氮氣，以及提供排氣氣體以在提高的壓力下回流此床，噴除且調氣，如需要才重新加壓及/或排氣，以適應減少的產物需求期。

關於顯示在圖中的特別操作順序，使用的是雙床PSA系統，床A與床B分別進行所示的操作順序，以一循環為基礎，其中一床降壓以回收產物氣體，而另一床則重新加壓以由進料空氣中選擇性吸附額外量的氮氣，且回收氧氣共產物氣體。以下床A中所述10個操作順序的步驟之說明因此將被視為亦適合於所述適當循環基礎之床B。在第1步驟中，高壓氮氣產物係藉床A之排氣由其較高吸附壓力降至中等壓力而被脫附，並由該床A的進料產物（下）端排出至儲存槽。產物氣體由床A流至氮氣儲存槽，其氣體流率以緩慢開啟位於床A進料產物端與該氮氣儲存槽間的管路中的閥裝置以控制在安全的程度。

第2步驟包含床A在真空下由該中等壓力排空至較低的程度，以進一步脫附該床A中之氮氣，且由其進料產物端，將該氮氣抽出，作為低壓氮氣產物。這種氮氣可以送入該氮氣儲槽中。在第2步驟中，由床A除去的氮氣量係以控制該第2步驟的時間長度來維持固定。

在第3步驟中，床A繼續排空，直到該床達到其較低、次大氣壓脫附壓力。在此步驟中，由床A的進料產物端排出的氮氣，被回收為低壓氮氣產物。與第2步驟一樣，由

五、發明說明(4)

床 A 排出的氣體量係以控制第 3 步驟的過程長短來保持固定。排出的氮氣送入該氮氣儲存槽或送入床 B 作為回流或排代氣體。

在第 4 步驟中，額外的氮氣量係自床 A 的進料產物端抽出。在此步驟中，氧氣噴除氣體被注入床 A 的噴除排氣（上）端。因此排出的氮氣可以送入床 B 作為在該床 B 中的回流或取代氣體，或者可以送入氮氣儲存槽。

在調氣第 5 步驟中，此操作順序係停止的，沒有氣體，即沒有進料氣體、噴除氣體或回流氣體送入床 A，亦沒有氣體由其中排出。存在於氮氣儲存槽中的氮氣量係用適當的程序電腦 / 控制器裝置，包括附帶的體積測量裝置，來監視。當觀察到減少的氮氣使用率，或該速率的任何變化時，此電腦 / 控制器裝置即配合自動調整總操作循環時間與個別步驟時間來反應當時測定的氮氣使用速率。循環時間與使用速率成反比增加，亦即當使用速率降低時，循環時間即增加。由氮氣儲存槽排出供下游使用的產物氮氣也同時加以監視以保證供應固定純度之氮氣產物。此程序電腦 / 控制器裝置也適於保證氮氣儲存槽提供固定壓力，以使定壓供應固定純度的氮氣產物以供下游使用。在調氣第 5 步驟中，將用來供應進料、噴除與回流氣體至床以及由其抽出氣體的壓縮機 / 真空泵裝置加以調整，以減少該壓縮機 / 2 真空裝置的電力消耗，以便達成與產物需求率減少成比例之中所要壓縮機電力節省。

在調氣後，恢復操作順序時，第 6 步驟即將氧氣由其噴

五、發明說明 (5)

除排出端送入床 A 中，以作為床重新加壓之用。程序電腦控制器裝置配合在任何特別的使用者需求量時，使氧氣通入此床一段與總操作周期時間一致的所需周期時間。在此重新加壓的步驟時，一般沒有氣體由床 A 中排出。

在第 7 步驟中，床 A 的重新加壓是藉在其進料產物端注入新鮮空氣至此床而繼續進行。在此步驟中，進料空氣通入床 A 的量乃由控制此進料空氣重新加壓步驟的時間的循環控制系統裝置來控制。在此重新加壓的步驟中，將看出沒有氣體由其噴除排氣端排出，且此床因此重新加壓至其較高的吸附壓力。

當床 A 已藉由新鮮空氣進料而重新加壓至較高吸附壓力之後，隨選擇性吸附其中的氮氣，回流或取代氮氣，即在第 8 步驟中由床之進料產物端送入此床，以將氧氣自其相反的之噴除排氣端排出。用於此目的的氮氣可以由氮氣儲存槽中取出，或者可以由床 B 送入床 A，與在進行其中步驟 1、2、或 3 時一樣。在此步驟中，由此床取代的氧氣係儲存在合適的氧氣儲存槽中，一般在最高之可用的壓力。

在床 A 的第 9 步驟中，額外量的回流或代氮氣通入該床 A 的進料產物端，而額外量氧氣則由其噴除排氣端排出。在此步驟中加入床 A 的這種排取氮氣的量，乃係藉監視氮氣儲存槽中氮氣儲存量與使用程序電腦 / 控制器裝置適當地調整該第 9 步驟的周期時間來控制。在此步驟中，共產物氧氣乃由床送入合適的氧氣儲存槽，以作為共產物氧氣

五、發明說明(6)

之用及作為以上所述第4步驟中的氧氣噴除氣體，以供用及／或作為在床A或床B中進行的第6步驟中的氧氣重新加壓氣體。

在重覆此循環或PSA操作順序時，在該回流由床A中排除氧氣之後，與在第1步驟中由其中抽出產物氮氣之前，第10步驟包含此系統之調氣，與上述第5步驟一樣。因此，在調氣第10步驟中，既沒氣體送入床A，也沒有氣體由其排出。在此步驟中，氮氣儲存槽中的氮氣量係用程序電腦／控制器裝置監測。當觀察到減少的氮氣使用率時，或該速率之任何變化時，程序電腦／控制器裝置即配合自動調整PSA法周期與步驟時間，以對應於當時測定的氮氣使用率。由氮氣儲存槽供應以供下游使用的氮氣產物流，在需求減少時，宜維持在期望產物純度與壓力下，而減少用於操作此目標PSA法與系統的壓縮機／真空裝置的電力消耗。

在本文的具體實例中的本發明的循環操作中，可看出床B進行與床A中進行的相同的操作順序，而調氣第10步驟則在調氣第5步驟在床B發生之同時在床A發生。同樣地，床B中的調氣第5步驟與床A中的調氣第10步驟同時發生。進一步觀察到在床A步驟1—4回收氮氣產物時，床B則進行第6—9步驟將床重新加壓及由其中排除共產物氧氣。類似地，床B進行所述的PSA操作順序的第1—4步驟，而床A進行其第6—9步驟。

雖然本發明可以如上所述在一雙床PSA系統中方便地進

五、發明說明(7)

行，但是，若需要，本發明也可以在含了或更多個吸附床的PSA系統中進行。在這種情形中，進行想要的操作順序，因此產物氮氣連續地回收，且送入氮氣儲存槽或送入另一床以作為氧氣排出之用，除了對應於所示的循環的步驟5與10的調氣步驟之外，在此期間壓縮機/真空泵裝置不負載，且用程序電腦/控制器裝置測定氮氣使用的變化。

熟習此技藝的人將感知在本發明的細節中可作各種改良，而不會偏離所附申請專利範圍中所述本發明的範圍。因此，任何合適的、可以選擇性吸附氮氣為進料空氣中較易於吸附組份的市售平衡式吸附劑材料可以用於本發明的實行中。較佳吸附劑包括沸石分子篩，如“X”沸石型，例如，BX，包括非常易於與單價陽離子，較佳者為鋰，或苛性消化型“X”材料交換的這種吸附劑材料。

雖然本發明的方法已特別針對使用特別的排氣、排空、重新加壓、回流次序來描述，但是要了解的是，也可以使用適合提供高壓吸附一低壓脫附順序的任何其他操作順序，以及適當的調氣以監測氮氣使用需求的變化。雖然在所示的操作順序中包括兩個調氣步驟，但本發明也可以在包括一個或更多個這種調氣步驟的操作循環中實行，在其中測定氮氣產物使用需求。在每一操作循環中，包含一個以上的這種調氣步驟時，此控制法可以更精確地使用以減少電力消耗，且在操作本發明的PSA法與系統中達到相當量的能源節省。

用於實行本發明的程序電腦/控制器可以是任何傳統的

五、發明說明(8)

、商業上可取得的單元，包括傳統訊號傳輸器，加以程式化以依據氮氣儲存槽中氣體量的測量，如體積測量所測得氮氣需求的變化，而送出訊號以控制進出床 A 與 B 的氣體，並將輸入訊號送至該程序電腦 / 控制器。如上所示，個別操作步驟時間，及總 PSA 周期時間，均加以變化，以有效率地使氮氣產物之生產需求。氮氣產物純度與壓力得以有效地維持固定，而操作費用則藉因應產物氮氣需求的變化改變壓縮機 / 真空裝置的負載時間分率而降低該壓縮機 / 真空裝置的電力消耗而降低。本發明因此能使循環步驟時間調整在介於在設計操作條件下，適用於本 PSA 系統操作的所需操作順序的時間，以及適用於減少需求條件下的時間之間，同時在減少的需求條件時，透過電力消耗費之減少，而維持期望的氮氣產物純度且達到相當的能源節省。

用於空氣分離的 PSA 法與系統一般可用以生產範圍約 97—99.9% 的高純度氮氣，與 30—90% 純度範圍中的氧氣共產物，典型的是在 60—80% 範圍內。高壓吸附—低壓脫附循環最好在約 0—15 磅 / 平方英寸表計壓力的吸附壓，及次大氣壓範圍內，一般約 2—8 磅 / 平方英寸絕對壓力的下脫附壓力間操作，雖然也可以使用其他壓力程度。要知道的是，可以使用合適的溫度控制裝置以保證溫度受到控制，以確保維持所要吸附床操作條件，且容許 PSA 系統中的一致內部氣體流率。

實行本發明時的調氣可以是以此 PSA 系統中的設計流量

五、發明說明(9)

為準的 5 — 10 %。調氣條件的一般效率據觀察到的是 100 % 流量 — 100 % 能量級；20 % 流量 — 30 — 40 % 能量。在不需要產物氮氣的延長期間內，產物純度可方便地以 5 — 10 % 負載時間分率，自動循環此 PSA 系統而維持。在這段期間回收的氮氣可以用來作為回流或取代氣體，或者，若需要時，由系統中排出。

氮氣儲存槽一般接受溼的氮氣產物氣體，並附有導管裝置以使累積的水能由系統中排出。由密封外洩、儀器使用與回流氣體循環回收的氮氣可以由適當的導管裝置回到氮氣儲存槽，因此使 PSA 系統的整個操作中不當的產物氮氣損失減至最少。此程序電腦 / 控制器自動配合這種由氣體儲存控制器的輸入所測定的氣體儲存變化。雖然氮氣儲存槽可以是固定體積槽，但是為了本發明的目的，一般使用不同體積氮氣儲存槽較為方便。為了這個目的，適合反應容器中存在的氣體體積而改變體積的可撓內襯可以置入此氮氣儲存槽中。這種內襯可以用適當的材料製造，例如纖維強化聚合材料，在預定操作條件下，具有所要強度與滲透性特徵。

本發明將被看出可提供空氣分離的 PSA 技術高度理想與有用的改良。使 PSA 方法與係統在產物氮氣減少需求期間，於調氣條件下，能有效率地操作，本發明即可使 PSA 技術更有效地包容高純氮氣與共產物氧氣的實際工業應用中所常遇見的不同需求條件。

四、中文發明摘要(發明之名稱： 生產氮氣產物供不同需求用途的改良壓力變換吸附方法及系統)

一種生產氮氣產物供送至一不同需求用途的壓力變換吸附方法，此方法同時生產共產物氧，上述產物係在一含有至少兩個可選擇性吸附氮氣為進料空氣較易吸附組份吸附劑床之壓力變換吸附系統中而生產，各床以一循環進行一操作順序，此順序包含將進料空氣送至該床以在一上吸附壓力下進行選擇性之氮氣吸附，及使該床降壓至一下脫附壓力以脫附氮氣及自該床回收氮氣，其特徵在於：

- (a) 將該回收的氮氣送至一氮氣儲存槽以供輸送至氮氣不同需求下游用途；
- (b) 在各床於吸附—脫附操作順序時提供一調氣期間，在此期間無氣體送至該床，或自該床抽出，該調氣期間

IMPROVED PRESSURE SWING ADSORPTION PROCESS
AND SYSTEM FOR THE PRODUCTION OF NITROGEN
PRODUCT FOR DELIVERY TO A VARIABLE DEMAND USAGE

In a pressure swing adsorption process for the production of nitrogen product for delivery to a variable demand usage, with production of co-product oxygen, said products being produced in a pressure swing adsorption system containing at least two adsorbent beds capable of selectively adsorbing nitrogen as the more readily adsorbable component of feed air, each bed undergoing, on a cyclic basis, a processing sequence comprising passing feed air to the bed for the selective adsorption of nitrogen at an upper adsorption pressure, and depressurization of said bed to a lower desorption pressure for desorption of nitrogen and the recovery thereof from said bed, the improvement comprising:

- (a) passing said recovered nitrogen to a nitrogen storage vessel for delivery to a variable

附註：本案已向 美國 國(地區) 申請專利·申請日期： 1990.5.25 案號： 07/528,806

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：)

係在各床同時間發生；

- (c) 在調氣期間監視該氮氣儲存槽以測定氮氣需求之變化；
- (d) 調整總周期時間及各別操作步驟時間，使操作順序係介於在設計操作條件下適用於生產期望純度的氮氣之時間，與在減少需求的條件下，生產實際上相同純度的氮氣時間之間；及
- (e) 在反映該減少需求條件下，減少壓力變換吸附系統之動力消耗，

因此，此方法可操作以在不同需求條件下進行固定純度的氮氣產物之生產，並在減少需求操作時，電力消耗有顯著減少。

一種生產氮氣產物供送至一不同需求用途的壓力變換吸

英文發明摘要(發明之名稱：)

demand downstream usage of said nitrogen;

(b) providing a turndown period in the adsorption-desorption processing sequence in each bed, no gas being passed to, or withdrawn from, the bed during said turndown period, the turndown period occurring at the same time in each bed;

(c) monitoring the nitrogen storage vessel during said turndown period to determine variations in the nitrogen demand;

(d) adjusting the overall cycle time, and individual processing step times for the processing sequence between the times applicable for the production of nitrogen at a desired purity level at design operating conditions and said times for the production of nitrogen at essentially the same purity level under reduced demand conditions; and

附註：本案已向

國(地區) 申請專利，申請日期：

案號：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：

附系統，此系統同時生產共產物氧，該系統係含有至少兩個可選擇性吸附氮氣為進料空氣較易吸附組份吸附劑床之壓力變換吸附系統，各床以一循環進行一操作順序，此順序包含將進料空氣送至該床以在一上吸附壓力下進行選擇性之氮氣吸附，及使該床降壓至一下脫附壓力以脫附氮氣及自該床回收氮氣，其特徵在於：

- (a) 一氮氣儲存槽，用以將該系統中回收的氮氣產物以固定純度分送至該氮氣的不同需求下游用途；
- (b) 在各床中用以中斷吸附—脫附操作順序的調氣裝置，使得在該調氣期間，沒有氣體送入或由床排出，這種調氣期間在各床中都在同一時發生；
- (c) 用來測定該氮氣儲存槽中氮氣體積與氮氣需求上不同的監視裝置；

英文發明摘要(發明之名稱：

(e) reducing the power consumption of the pressure swing adsorption system in response to said reduced demand conditions, whereby the process can be operated for the production of constant purity nitrogen product under variable demand conditions, with a significant reduction in power consumption during reduced demand operation.

In a pressure swing adsorption system for the production of nitrogen product for delivery to a variable demand usage, with production of co-product oxygen, said system containing at least two adsorbent beds capable of selectively adsorbing nitrogen as the more readily adsorbable component of feed air, each bed undergoing, on a cyclic basis, a processing sequence comprising passing feed air to

附註：本案已向

國(地區) 申請專利，申請日期：

案號：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：)

- (d) 用來調整總週期時間，與個別操作步驟時間的控制裝置，使操作順序介於適用於在設計操作條件下生產所要純度的氮氣的時間，與在減少的需求條件下，生產基本上相同純度的氮氣的該時間之間；及
- (e) 用來反映該減少的需求條件而減少壓力變換吸附系統的電力消耗，
- 因此此系統可在不同需求條件下操作以生產固定純度氮氣產物，而在減少需求的操作電力消耗有相當顯著減少。

英文發明摘要(發明之名稱：)

the bed for the selective adsorption of nitrogen at an upper adsorption pressure, and depressurization of said bed to a lower desorption pressure for desorption of nitrogen and the recovery thereof from said bed, the improvement comprising:

(a) a nitrogen storage vessel for the delivery of nitrogen product recovered in said system at a constant purity level to a variable demand downstream usage of said nitrogen;

(b) turndown means for interrupting the adsorption-desorption processing sequence in each bed, so that no gas is passed to, or withdrawn from, the bed during said turndown period, such said turndown period occurring at the same time in each bed;

(c) monitoring means for determining

附註：本案已向

國(地區) 申請專利，申請日期：

案號：

四、中文發明摘要(發明之名稱：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

英文發明摘要(發明之名稱：

the nitrogen volume in said nitrogen storage vessel and variations in nitrogen demand;

(d) control means for adjusting the overall cycle time, and the individual processing step times, for the processing sequence between the times applicable for the production of nitrogen at a desired purity level at design operating conditions and said times for the production of nitrogen at essentially the same purity level under reduced demand conditions; and

(e) means for reducing the power consumption of the pressure swing adsorption system in response to said reduced demand conditions, whereby the system can be operated for the production of constant purity nitrogen product under variable demand conditions, with a significant reduction in power consumption during reduced demand operation.

附註：本案已向

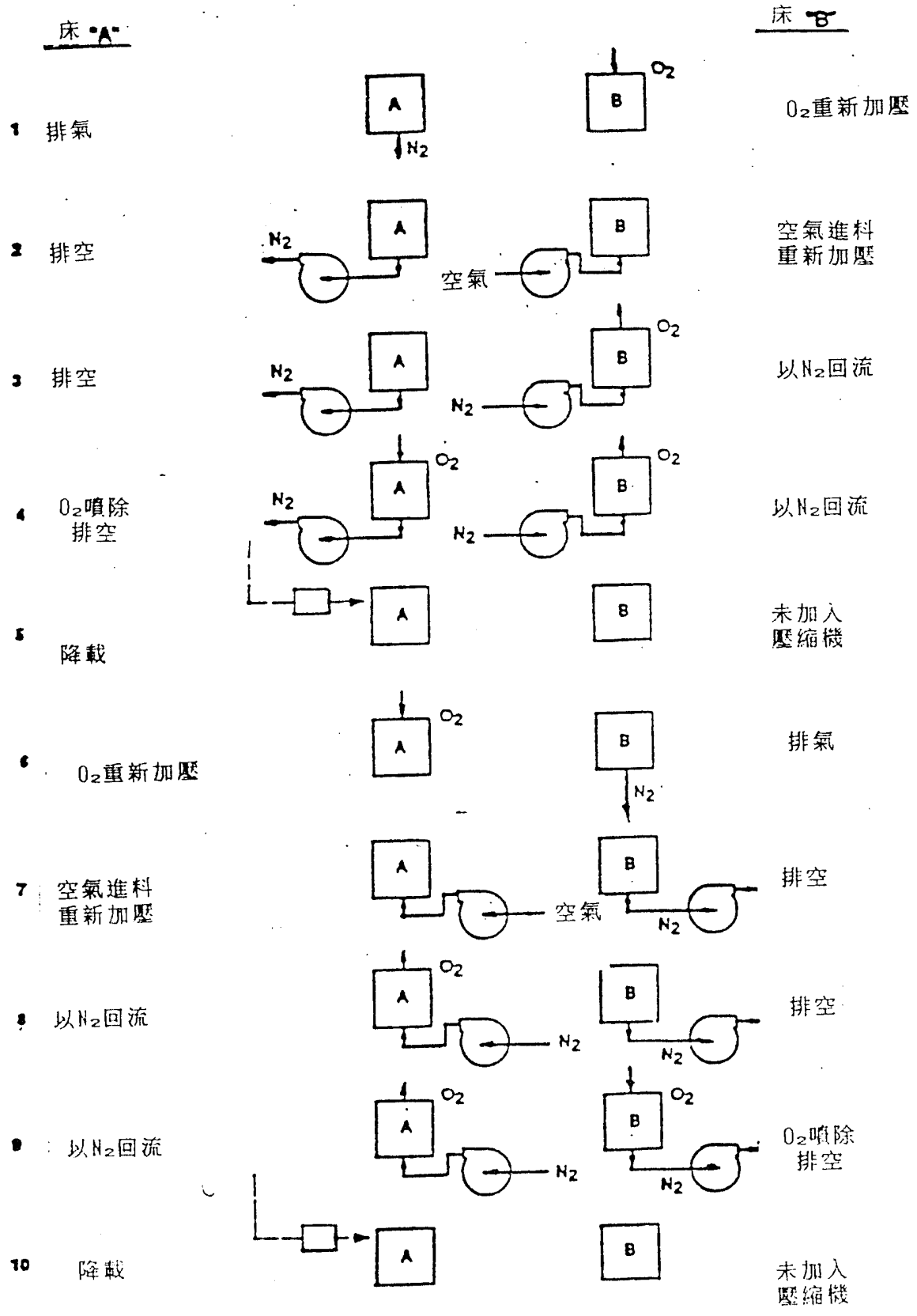
國(地區) 申請專利，申請日期：

案號：

219898

80104536

27619



循環圖

公告本

219898

申請日期	80.6.11
案號	80104536
類別	B-1 D 53/c 6

A4

C4

(修正本) 81.2.

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書
新型

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

一、發明名稱	中文	生產氮氣產物供不同需求用途的改良壓力變換 吸附方法及系統
	英文	IMPROVED PRESSURE SWING ADSORPTION PROCESS AND SYSTEM FOR THE PRODUCTION OF NITROGEN PRODUCT FOR DELIVERY TO A VARIABLE DEMAND USAGE
二、發明人	姓名	詹姆士·史莫拉克 JAMES SMOLAREK
	籍貫 (國籍)	美國
	住、居所	美國紐約州波士頓市李伯勒路6730號
三、申請人	姓名 (名稱)	美商聯合碳化工業氣體技術公司 UNION CARBIDE INDUSTRIAL GASES TECHNOLOGY CORPORATION
	籍貫 (國籍)	美國
	住、居所 (事務所)	美國康納體克州丹伯里市老山脊路39號
	代表人 姓名	提莫茲·恩·比夏普 TIMOTHY N. BISHOP

經濟部中央標準局印製

六、申請專利範圍

1 一種生產氮氣產物供送至一不同需求用途的壓力變換吸附方法，此方法同時生產共產物氧，上述產物係在一含有至少兩個可選擇性吸附氮氣為進料空氣較易吸附組份吸附劑床之壓力變換吸附系統中而生產，各床以一循環進行一操作順序，此順序包含將進料空氣送至該床以在一上吸附壓力下進行選擇性之氮氣吸附，及使該床降壓至一下脫附壓力以脫附氮氣及自該床回收氮氣，其特徵在於：

- (a) 將該回收的氮氣送至一氮氣儲存槽以供輸送至氮氣不同需求下游用途；
- (b) 在各床於吸附—脫附操作順序時提供一調氣期間，在此期間無氣體送至該床，或自該床抽出，該調氣期間係在各床同時間發生；
- (c) 在調氣期間監視該氮氣儲存槽以測定氮氣需求之變化；
- (d) 調整總周期時間及各別操作步驟時間，使操作順序係介於在設計操作條件下適用於生產期望純度的氮氣之時間，與在減少需求的條件下，生產實際上相同純度的氮氣時間之間；及
- (e) 在反映該減少需求條件下，減少壓力變換吸附系統之動力消耗，

因此，此方法可操作以在不同需求條件下進行固定純度的氮氣產物之生產，並在減少需求操作時，電力消耗有顯著減少。

六、申請專利範圍

2. 根據申請專利範圍第1項的方法，其中該氮氣儲存槽為一不同體積槽。
3. 根據申請專利範圍第1項的方法，其中該氮氣產物係在一兩床壓力變換吸附系統中生產。
4. 根據申請專利範圍第2項的方法，其中該氮氣產物係在一兩床壓力變換吸附系統中生產。
5. 根據申請專利範圍第4項的方法，其中在各床中的上吸附壓力—下脫附壓力順序包括兩個調氣階段，其中一個在各床由其下脫附壓力開始重新加壓之前，而另外一個則在由其上吸附壓力降壓之前，一床中重新加壓前的調氣階段恰好與另一床中降壓前的調氣階段同時。
6. 根據申請專利範圍第1項的方法，其中該下脫附壓力含次大氣脫附壓力。
7. 根據申請專利範圍第2項的方法，其中該下脫附壓力含次大氣脫附壓力。
8. 根據申請專利範圍第5項的方法，其中該下脫附壓力含次大氣脫附壓力。
9. 根據申請專利範圍第5項的方法，其中各床中的操作順序包含 (a) 由上吸附壓力排氣至一中等壓力，同時由此床的進料產物端排出氮氣；(b) 將此床排空至較低次大氣壓，同時進一步由該床的該進料產物端排出氮氣；(c) 繼續排空此床至次大氣脫附壓力；(d) 加入共產物氧氣至此床的噴除排氣端來噴除，同時由床的進料產物端取出額外的氮氣；(e) 調氣，在沒有氣體送入此床，或由此床排

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

出；(f)通入共產物氧氣至其噴除排氣端以重新加壓此床，使其由下脫附壓力升至中等壓力；(g)進一步通入進料空氣至此床的進料產物端，來由中等壓力重新加壓至上吸附壓力，存在於該進料空氣中的氮氣則由吸附劑床選擇性吸附；(h)將氮氣通入此床的進料—產物端，以由床的噴除排氣端排出未吸附的氧氣，以回流此床；(i)進一步回流此床及通入共產物氧氣至氧氣儲存槽；(j)調氣，在沒有氣體送入此床，與由此床中排出，一床中的步驟(i)與另一床中的步驟(j)時間一致。

10. 一種生產氮氣產物供送至一不同需求用途的壓力變換吸附系統，此系統同時生產共產物氧，該系統係含有至少兩個可選擇性吸附氮氣為進料空氣較易吸附組份吸附劑床之壓力變換吸附系統，各床以一循環進行一操作順序，此順序包含將進料空氣送至該床以在一上吸附壓力下進行選擇性之氮氣吸附，及使該床降壓至一下脫附壓力以脫附氮氣及自該床回收氮氣，其特徵在於：

- (a) 一氮氣儲存槽，用以將該系統中回收的氮氣產物以固定純度分送至該氮氣的不同需求下游用途；
- (b) 在各床中用以中斷吸附—脫附操作順序的調氣裝置，使得在該調氣期間，沒有氣體送入或由床排出，這種調氣期間在各床中都在同一時發生；
- (c) 用來測定該氮氣儲存槽中氮氣體積與氮氣需求上不同的監視裝置；
- (d) 用來調整總週期時間，與個別操作步驟時間的控制

六、申請專利範圍

裝置，使操作順序介於適用於在設計操作條件下生產所要純度的氮氣的時間，與在減少的需求條件下，生產基本上相同純度的氮氣的該時間之間；及

- (e) 用來反映該減少的需求條件而減少壓力變換吸附系統的電力消耗，

因此此系統可在不同需求條件下操作以生產固定純度氮氣產物，而在減少需求的操作電力消耗有相當顯著減少。

11. 根據申請專利範圍第10項的系統，其中該氮氣儲存槽為一不同體積槽。
12. 根據申請專利範圍第10項的系統，其中該系統含兩個吸附劑床。
13. 根據申請專利範圍第11項的系統，其中該系統含兩個吸附劑床。
14. 根據申請專利範圍第10項的系統，其中該調氣裝置連於提供兩個調氣階段，其中一個在各床由其下脫附壓力重新加壓開始起，而另一個在各床由其上吸附壓力降壓之前，一床中重新加壓之前的調氣階段與另一床中降壓之前的調氣階段時間一致。
15. 根據申請專利範圍第10項的系統，進一步包括用以將該床降壓至次大氣下脫附壓力的真空裝置。
16. 根據申請專利範圍第14項的系統，其中該氮氣儲存槽為一不同體積槽，該系統含兩個吸附劑床。