

公告本

293873

申請日期	85.4.6
案 號	85104038
類 別	F25J 3/2

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

293873

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	從冷凍空氣分離廠生產超高純度氧的方法
	英 文	Production of Ultra-High Purity Oxygen from Cryogenic Air Separation Plants
二、發明 創作人	姓 名	拉凱許·阿格拉瓦 唐·麥克·希隆 湯瑪斯·羅伯·懷特
	國 籍	1)印度, 2)3)美國
三、申請人	住、居所	美國賓州伊茅斯市卡蒙維爾斯道4312號 美國賓州福吉斯維爾碧翠巷8228號 美國賓州艾倫鎮崔萊道1192號
	姓 名 (名稱)	氣體產品及化學品股份公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國賓州艾倫鎮漢彌爾頓大道7201號
	代 表 人 姓 名	威廉·F·馬許

裝

訂

線

293873

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

美 國 (地區) 申請專利，申請日期：8/29/1995 案號：08/520451，有 無主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

發明領域

本發明涉及製備氮氣和 / 或工業純氧氣和少量超高純氧氣的空氣或氧氣 / 氮氣混合物的冷凍蒸餾方法。

發明背景

在本領域已知有眾多利用冷凍蒸餾來製備超高純氧氣產品流的方法，其中包括下列方法：

美國專利 5049173 公開了從製備氮氣和 / 或工業純氧氣產品的冷凍空氣分離過程製備超高純氧氣的改進方法。具體地說，這種改進包括從單塔或多塔冷凍空氣分離設備上移出或製備出一貧（無）重污染物的含氧氣流，並將所述的移出或制出的含氧氣流在分級分餾器再汽提而生產出超高純氧氣（即污染物濃度 $< 10 \text{ vppm}$ ）。

美國專利 3363427 公開了從一般含約 99.5 — 99.8 %（體積）的氧氣、少量作為輕雜質的氫氣和少量包括各種烴（主要為甲烷）、氮和氫的較重雜質的工業純氧氣流製備超高純氧氣的方法。在該方法中，烴既可在催化室中通過燃燒除去也可作為清洗液從輔助蒸餾塔除去。當沒有使用催化燃燒單元時，多個蒸餾塔和多個熱交換器和重沸器 / 冷凝器一起使用來實現分離。在這種操作模式中，系統的致冷由輸入外源的液氮來提供，或通過使用來自空氣分離單元的氮流提供，該氮流被循環回空氣分離單元，這樣就將致冷從一處傳到另一處。這種催化燃燒選擇需要一另外的壓縮器和熱交換器。美國專利 4560397 公開了通

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(2)

過空氣的冷凍蒸餾來生產超高純氧氣和高壓氮氣的方法。在該方法中，原料空氣在高壓塔中分餾，生產出從高壓塔頂部移除的氮氣產品流和從高壓塔的底部移除的粗製液態氧氣流。這種粗製液態氧氣流含所有在原料空氣中所含的重雜質，也含有在原料空氣中所含的大多數氫氣。這種粗製液態氧氣流的一部分在較低壓的副塔上蒸餾而生產出所滑的超高純氧氣。因為所有的重雜質均和氧氣一起在副塔中往下流動，因此不可能直接從該塔中製備出只含痕量雜質的液氮產品。為克服這個問題，在位於該副塔的重沸器/冷凝器上方至少一平衡級的一處移出氣態氧氣產品。但是，因為這種氣流和帶高濃度重雜質的液流是處於平衡的，因此不可能將重雜質的濃度降至所需水平。例如，參照該專利引用的結果，在所謂的超高純氧氣中的甲烷濃度是8 vppm、氮濃度是1.3 vppm。按照電子工業具體所需的超高純氧氣標準，這種濃度是高濃度；電子工業上一般超高純氧氣中的烴濃度小於1 vppm。

美國專利4755202公開了從使用雙塔連環的空氣分離裝置製備超高純氧氣的方法。在該方法中，富氧氣流（氧氣濃度為90.0—99.9%）從低壓塔的底部導出並送到逆流吸收塔中。在吸收塔中，上升的富氧氣流被下行的液流洗去較重組分。貧烴的富氧氣流從吸收塔的頂部移出並隨後被冷凝。這種經冷凝的貧烴流的一部分作為迴流循環回吸收塔，而另一部分則被送到汽提塔。在汽提塔中，下行的貧烴液流被汽提走輕組分如氫而在底部製備出超高

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

純液氧產品。一部分超高純液氮被重沸用來提供汽提塔的氣流。該氣流從汽提塔的頂部移走，回收作為副產物。該方法基本上有兩個不合需要的特點。第一是依靠使用被輕重兩類雜質污染的來自低壓塔底部的原料氧氣流，需要二蒸餾塔進行分離(吸收塔和汽提塔)。第二是該方法在汽提塔的頂部產生了提高了氬濃度的含氧氣流；具降低了氧氣含量的副氧氣產品流通常是受不歡迎的。

美國專利4869741公開了一種製備超高純氧氣的方法。在該方法中，一種含重和輕污染物的液態氧被用作原料流。在該方法中，使用了兩個蒸餾塔、三個重沸器/冷凝器和一個再循環氮流的壓縮器和主熱交換器來完成所述分離。

發明要旨

本發明涉及通過使用包括至少一蒸餾塔的冷凍蒸餾塔系統的冷凍蒸餾來進行的空氣分離方法，其中原料空氣流被壓縮、冷卻到接近其露點並被送到蒸餾塔系統中精餾，從而製備出含氮頂部餾分和粗製液氧底部餾分；其中一基本上不含包括烴、二氧化碳、氬和氮等較重污染物的含氧氣側餾分流從蒸餾塔移出並在輔助汽提塔中汽提而在輔助汽提塔的底部產生超高純氧氣產品；其中所述含氧氣流從主要分離氧氣和氮氣的蒸餾塔系統的一處移除，其氧氣濃度在1—35%之間。

本發明改善之處的特徵在於一部分在蒸餾塔系統下行

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (4)

的液體在或接近(最好是在)該含氧氣側餾分流被送到輔助汽提塔的導出之處從蒸餾塔系統的蒸餾區排出，從而降低了在位於含氧氣側餾分流被導出處和含絕大多數重雜質的原料被導入之間的蒸餾區的液/氣比。被稱為支路流之所移除的液體部分被用於該過程內的其它地方；最好這種所移除的液體部分在接近含絕大多數重雜質的原料被導入處的一處導入到蒸餾塔系統中。所降低的氣液比明顯抑制了氧氣—氮氣分離，這反過來又提高了含氧側餾分流的氧氣含量，從而提高了來自輔助汽提塔的氧產生量。

在本發明中，所移去的待汽提的含氧氣側餾分流既可以液流導出也可以氣流導出。

在本發明中，在輔助汽提塔中提供再沸的熱負荷可通過過冷卻至少一部分來自冷凍蒸餾塔系統的蒸餾塔的粗製液氧底部餾分來提供，或通過至少部分冷凝一部分來自冷凍蒸餾塔系統的蒸餾塔的氮氣頂部餾分來提供，或可通過冷凝器冷卻任何適合的工作流體來提供。

本發明的改進成果可應用於包括高壓蒸餾塔和低壓蒸餾塔的冷凍蒸餾系統中，其中原料空氣流被壓縮，冷卻到接近其露點並送到高壓蒸餾塔系統精餾，從而產生含氮頂部餾分和粗製液氮底部餾分，其中粗製液氧底部餾分被減壓，送到低壓蒸餾塔進一步分餾，從而產生低壓氮氣頂部餾分。所移除的含氧側餾分流可從低壓塔或高壓塔移除。

本發明的改進之處也可應用到由單(氮氣發生器)蒸餾塔組成的冷凍蒸餾塔系統中，其中所述輔助汽提塔用基

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (5)

本上不含包括烴、二氧化碳、氫和氮等較重組分的來自蒸餾塔的液流迴流。

圖示之簡單說明

圖 1 是詳述美國專利 5049173 方法的關鍵特徵的設備示意圖。

圖 2 是詳述本發明改進特徵設備的示意圖。

圖 3—5 是本發明方法一些可選用實施方案的示意流程圖。

發明之詳細說明

本發明是用於製備大量超高純氧氣的、具有包括主蒸餾塔系統和輔助汽提塔的蒸餾塔系統的常規空氣分離方法的改進方法，其中含氧氣側餾分流(液態或氣態)從主蒸餾塔系統的一處導出，它基本不含比氧氣重的組分的烴類、二氧化碳、氫和氮，隨後含氧氣側餾分流在輔助汽提塔中汽提而產出超高純氧氣產品。所述主蒸餾塔系統可包括一個或多個蒸餾塔。本發明改進之處的特徵在於在蒸餾塔系統中下行液體的一部分在或接近(最好是在)將被送到輔助汽提塔的含氧氣側餾分流被導出之處從蒸餾系統的蒸餾區移離，從而降低了在含氧氣側餾分流被導出處和含大多數重組分的原料被導入處之間的蒸餾區中的液/氣比。被稱為支路流的所移除液體部分被用於該過程的其它地方。所降低的氣液比顯著抑制了氧氣—氮氣分離，這反

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (6)

過來又提高了含氧氣側餾分流的氧氣含量，從而提高到輔助汽提塔的氧氣產生量。

要更好地理解本發明的改進之處，先注意說明美國專利5049173的關鍵特徵的圖1。在圖1中，液體下行，氣體在主蒸餾塔1中上升，二者組成隨主蒸餾塔中蒸餾的進行而改變。基本上不含重組分的氧氣側餾分流（液體或氣體）通過管線4從主蒸餾塔1導出並送到輔助汽提塔2進行分離而形成在管線5的超高純氧氣產品流和在管線6的含輕雜質的頂部餾分流。

現在轉看說明本發明改正之處的圖2。在圖2中，也是液體下行，氣體在主蒸餾塔中上升，兩者組成相應於在主蒸餾塔中蒸餾的進行而改變。基本上不含重組分的含氧氣側餾分流（液體或氣體）經管線4從主蒸餾塔1導出並送到輔助汽提塔2的頂部實施分離而形成在管線5的超高純氧氣產品流和在管線6的含輕雜質的頂部餾分流。但是沿主蒸餾塔下行的一部分液體在基本上和經管線4導出的含氧側餾分流的導出點同樣的位置上作為支流物經管線7導出。在含氧氣側餾分流作為液體經管線4導出的情況下，管線7的支流液將作為管線4的含氧氣側餾分流的一部分導走。

當本發明被應用到通過從空氣分離裝置中分離氮氣和氧氣的分餾塔的一處導出含一些氧氣但不含或極貧含重組分諸如二氧化碳、氫、氫和輕烴類的側餾分流來製備超高純氧氣產品的常規工藝中時，最好理解本發明的改進之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (7)

處。所導出的側餾分流可作為液體導出也可作為氣體導出。這種導出位置對單塔或雙塔系統的高壓塔來說一般是離空氣原料輸入處上方幾個級，對二塔或三塔系統的低壓塔，則離粗製液氧原料輸入處上方幾個級之處。這種導出的無重雜質的含氧氣側餾分流隨後在輔助蒸餾中通過汽提分離而在這種塔的底部生產出超高純氧化產品。通過移走在管線7中的那部分支流液並通過管線8將它重新導入，將正常提供處於管線3的進料和管線4的側餾分流之間的主蒸餾塔1的蒸餾區的迴流的這部分導出液繞出了主體區。這樣，在主體區的液/氣比被降低，從而提高了在管線4的含氧氣側餾分流的氧氣濃度，同時仍能保證含氧氣側餾分流不含重組分。

借助下面由圖3—5中的流程圖說明的三種變化方案的討論，本發明的改進之處可得到最好的了解。這些流程圖可分成二個亞類。第一亞類從雙塔系統的高壓和/或低壓塔導出不含重組分的含氧液流進行分離用於回收超高純氧。第二亞類從高壓和/或低壓塔導出不含重組分的含氧氣流進行分離用於回收超高純氧。導出液體的第一亞類將先於導出氣體的亞類加以討論。在圖3—5中共有的流和設備採用同樣的編號。

圖3顯示了基於從單塔空氣分離單元的高壓塔導出液態側餾分的流程圖。參照圖3，原料空氣流經管線10送到主空氣壓縮器(MAC)12。壓縮後原料空氣流通常在空氣冷卻器或水冷卻器中後冷卻，然後在單元16處理以去除

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (8)

在冷凍下會冷凝的雜質即水和二氧化碳。去除水和二氧化碳的處理可用任何已知的方法進行，諸如吸附分子篩床。然後將經壓縮、不含水和二氧化碳的空氣經管線18送到主熱交換器20，在那將其冷卻至接近露點。然後將以冷卻的原料空氣流以管線21送到精餾塔22的底部而將原料空氣分離成氮塔頂氣流和粗製液氧底部餾分。

氮塔頂氣流經管線24從精餾塔22的頂部導出然後被分成二股分流。第一股亞分經管線26送到重沸器/冷凝器28，在那里被液化，然後經管線30返回到精餾塔22的頂部，為精餾塔提供迴流。第二股分流經和線32從精餾22導出，在主熱交換器20加溫以提供致冷並作為氣體氮氣產品流經管線34從該過程中外排。

含氧氣液態側餾分流通過管線100從精餾塔22的中間區域導出。該中間區域要選擇在一處使作為精餾塔22下行液體一部分的含氧側餾分流具有小於35%的氧氣濃度並且基本上不含較重組分如烴類、二氧化碳、氮和氬的地方。然後將含氧氣側餾分流通過一閥減壓並送到分餾塔102進行汽提，依此生產出汽提塔頂部氣流和超高純氧氣底液。用汽提塔頂部氣流作為廢流經管線104排除並在熱交換器20中加暖以回收致冷。

除了經管線100從精餾塔22的中間區導出的含氧氣液態側餾分流外，另一部分精餾塔22的下行液體作為支流液經管線300導出，並在和管線21的空氣原料導入處的同樣塔高上重新導入到精餾塔22中。必須指出，儘管圖

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

中未畫出，但實際在管線100的含氧氣液態側餾分流和在管線300的支路流可一起從精餾塔22導出然後再分開來履行其各自的功能。同樣，在管線300的支路流可以加到以管線38排高精餾塔22底部的粗製液氧底液中。

至少一部分超高純氧氣底液通過在重沸器286中間接熱交換而氣化，從而提供汽提塔102的再沸。重沸分餾塔102的熱負荷通過過冷卻一部分粗製液氧底部餾分來提供。一部分在管線38的粗製液氧底部餾分通過管線288送到位於汽提塔102底部的重沸器286。在重沸器286中，該部分被過冷卻，從而提供重沸汽提塔102所需的熱負荷，隨後被減壓，並通過管線290和在管線38中的其餘部分的粗製液氧底部餾分混合。

超高純氧氣產品從汽提塔102的底部導出。該產品可作為氣體產品經管線112導出和/或作為液體產品經管線114導出。

粗製液氧流通過管線38從精餾塔22的底部導出，減壓後送到重沸器/冷凝器28周圍的罐中，在重沸器/冷凝器28中被氣化，從而將管線26的氮氣頂部餾分冷凝。經氣化的流或廢物流通過管線40從重沸器/冷凝器28周圍的廢物區的頂部排出。

然後將氣化的廢物處理以回收該流中所固有的致冷。為平衡從該廢物流所固有的致冷作用和提供到該過程中的致冷作用，流40被分成二部分。第一部分經管線44被送到主熱交換器20；在那里它被加溫以回收致冷。第二部

五、發明說明 (10)

分通過管線42和在管線44中的經加溫的第一部分混合而形成管線46。然後將在管線46的重混合的流分成兩部分，再去平衡該過程的致冷需要。在管線50中的第一部分在驟冷器52中膨脹後和在管線48中的在其經一閥減壓後第二部分再相混合而形成在管線54中的經膨脹的廢物流。然後將這經膨脹的廢物流送到主熱交換器20中加溫用以提供致冷，然後作為廢物經管線56從該過程排掉。為限制通過熱交換器20的流的數目，在管線104中的汽提塔廢物流可和在管線54的來自精餾塔22的膨脹後的廢物流混合。

最後，一股小清洗流經管線60從重沸器/冷凝器28周圍的罐導出，用以防止在該罐液體中烴類的積累。如果需要，液氮產品也可作為經冷凝的氮流的一部分回收。

圖4顯示了基於從高壓或低壓塔導出的氣態側餾分流的流程圖。該氣流中重組分極貧但含有氧氣。對該氣流進行了分離以生產超高純氧氣。該圖將如下進一步詳細討論。

在圖4中，氣體側餾分流經管線500從低壓塔200導出。該氣流在大多含重組分的原料被導入低壓塔200的位置高幾個塔板的地方被導出，也就是說，該氣流在比來自高壓塔22的底部的粗製液氧底部餾分經管線38送到低壓塔200的入口處高幾個塔板的地方導出。如果膨脹後的原料空氣在粗製液氧底部餾分原料的上方輸入，那麼送到塔402的氣體原料將需要在塔200的經膨脹的空氣原料的上

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

方幾個塔板處導出。這樣選擇導出的位置可以使沿低壓塔 200 下行的無重組分的液體迴流具有足夠的塔板以汽提在低壓塔 200 上行氣體中的污染的重組分。塔 402 的底部通過管線 108 的來自高壓塔頂部的氣態氮流來重沸。或者，可將一部分原料空氣流用於此目的。同樣在圖 4 中，一富氫流經管線 460 從塔 402 導出並送到低壓塔 200 中。該步是可選的，用於降低超高純氧氣中的氫含量。

最後，一部分在低壓塔 200 中下行的液體被導出並在和管線 38 中的粗製液氮底部餾分原料同樣塔高的地方再導入到精餾塔 200 中。

當需要少量超高純氧氣時，圖 5 是另一可能是特別有用的實施方案。和圖 4 相類似，極貧含重組分的含氧氣態側餾分流經管線 600 從高壓塔 22 導出，用於提供塔 102 的再沸。在管線 602 中的經冷凝的原料流被減壓後送到塔 102 的頂部。從塔 102 的頂部經管線 104 導出的氣體被送到在低壓塔的合適位置。如果液態超高純氧氣流 114 要被產生，那麼需要一另外的液體原料流。不含重組分的該流作為側餾分流通過管線 500 從低壓塔 200 導出並送到塔 102 的頂部。在這種情況下，一沿低壓塔 200 下行的液流作為支流通過管線 300 從和在管線 150 的不含重組分的側餾分液的另一位置導出並在粗製液氧底部餾分經管線 38 被輸入的位置返回到低壓塔 200 中。

儘管沒有在圖 5 中畫出，一液態支路流可以和圖 3 類似的方式從塔 22 從和在管線 600 中的流的同樣位置導出，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(12)

並和在管線38中的粗製液氧底部餾分相混合。

在氣流從高壓塔或低壓塔導出並送到輔助汽提塔而用於製備超高純氧氣的情況下(圖4至5)，在這種氣流中氧氣的濃度將低於20%。最可能的氧氣濃度範圍為3%到15%。低於1%的氧氣濃度將由於其超高純氧氣的極低生產率而不合乎需要。

實施例

為證明本發明的功效，用計算機模擬了本公開的圖3說明的處理實施方案和美國專利5049173的圖1所示的處理實施方案的比較。正像從兩個圖的比較中可看出的，其唯一的不同是本公開的圖3中包含在管線300的部分支路流。比較的基礎如下：

- 主塔22中，在側餾分上方含77個理論塔板，在其下方含13個理論塔板。該塔的操作壓力在頂部是140 psia。氮產品純度是含0.1 vppb氧氣。側餾分流量是每100摩爾原料8.1摩爾。支路流量為每100摩爾塔原料2至6摩爾。
- 在管線300的支路流和在管線100的側餾分流源於精餾塔22中的同一處，因此，兩流具相同的組成。
- 輔助汽提塔103含80塊理論塔板。其操作壓力在頂部為16.5 psia。超高純氧氣純度是含0.1 vppb氬氣和少於2 vppb的甲烷(原料空氣質量為1.5 vppm)。

模擬比較的結果顯示在表1中。

五、發明說明 (13)

表 1				
描述	模擬基礎			
	5,049,173	本發明		
支路流 300				
流量：摩爾/100摩爾原料	0	2	4	6
氧氣濃度：摩爾%	18.0	20.1	21.8	23.1
甲烷濃度：vppt	39	64	107	182
氮流 24				
流量：摩爾/100摩爾原料	36.5	36.3	36.2	36.1
氧氣濃度：摩爾%	0.1	0.1	0.1	0.1
氧氣流 112 和 114				
流量：摩爾/100摩爾原料	0.76	0.80	0.83	0.85
氫濃度：vppb	0.1	0.1	0.1	0.1
甲烷濃度：vppb	0.3	0.5	0.9	1.4

上述結果表明如果分支流量設定在側餾分流量的 75 %，氧產品可提高約 10 % 帶支流操作的唯一缺點是氮氣生產稍受損害。超高純氧氣產品的烴含量也稍有提高。但這可通過在主塔的底部增加二至三個理論塔板來克服。重要的是要指出增加的塔板對管線 100 的側餾分流的氧氣含量基本沒有影響，因為氮氣—氧氣蒸餾受液/氣比限制，因此蒸餾本已是板數過多的。

人們也會注意到在表 1 中在管線 114 中的超高純氧氣流的烴含量是和在管線 100 中的側餾分流的烴含量成正比的。因此，增加精餾塔 22 的底部區的理論級數用來降低

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

支路流和側餾分流的烴含量也會降低在超高純氧氣中的烴含量。

支路流和側餾分流的烴含量很容易通過增加主塔底蒸餾區的理論級數來降低的理論由表2所述模擬中的所示結果所證實。

表 2				
描述	模擬基礎			
	5,049,173	本發明		
支路流 300	5,049,173	本發明		
流量：摩爾/100摩爾原料	0	2	4	6
甲烷濃度：vppt				
在底部分 13 級	39	64	107	182
在底部分 16 級	3.2	6.1	11.6	22.2
在底部分 19 級	0.3	0.6	1.3	2.7

因為甲烷是最輕的烴，所以因為甲烷易通過增加級數來降低，所以所有其它烴也被消除。

本發明優於最接近的先有技術(美國專利5049173)的另一同樣重要的優點是所述支路讓人們可控制側餾分的組成。當處理裝置原料混亂時，側餾分的組成可能起很大的變化。但是，正如表1所示，人們也可改變支路流量(甚至在恆定的側餾分流量下)來顯著影響在側餾分流中的氧氣含量。因此，人們可通過改變支路裝置來減輕裝置錯孔的影響，從而保持側餾分流的恆定氧氣濃度而使輸入

五、發明說明 (15)

輔助汽提塔的原料不受干擾。這種控制是特別重要的，因為和塔的原料流量相比超高純氧氣流量是如此之小以致原料流的小變化都會導致超高純氧氣產品組成的較大變化。

繞主體部分的支路液體流動的技術可在任何使用不含重組分的側餾分的時候有利地應用。

按照其幾個實施例已對本發明進行了描述。這些實施例不應被看作是對本發明的限制，本發明的範圍由下面的申請專利範圍來確定。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：

從冷凍空氣分離廠生產超高純度氧
的方法

本發明涉及製備超高純氧氣產品、氮氣和/或工業純氧氣產品的冷凍空氣分離方法的改進。特別是，本發明的改進的特徵在於從在接近含氧氣側餾分流導出處的蒸餾區導出一部分在蒸餾塔系統中下行的液體。

英文發明摘要(發明之名稱：

六、申請專利範圍

1. 一種通過使用包括至少一蒸餾塔的冷凍蒸餾塔系統的冷凍蒸餾進行的空氣分餾方法，其中原料空氣流被壓縮、冷卻到接近其露點並送到蒸餾塔系統中精餾，從而製備出含氮頂部餾分和粗製液氧底部餾分；其中基本上不包括烴、二氧化碳、氫和氮等較重污染物的含氧氣側餾分流從蒸餾塔導出並在輔助汽提塔中汽提而在汽提塔的底部產生超高純氧氣產品；其中所述含氧氣側餾分流從主要分離氧氣和氮氣的蒸餾塔系統的一處導出，其氧氣濃度在1—35%之間，其特徵在於：一部分在蒸餾塔系統中下行的液體在接近該含氧氣側餾分流被送到輔助汽提塔的導出之處從蒸餾塔系統的蒸餾區導出，從而降低了在含氧氣側餾分流被導出處和含絕大多數重組分的原料被導入處之間的蒸餾區的液氣比。

2. 如申請專利範圍第1項的方法，其中所導出的液體部分在接近含絕大多數重組分的原料被導入之處導入到蒸餾塔系統中。

3. 如申請專利範圍第1項的方法，其中將被汽提的所導出的含氧氣側餾分流作為液流導出。

4. 如申請專利範圍第1項的方法，其中將被汽提的所導出的含氧氣側餾分流作為氣流導出。

(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

5. 如申請專利範圍第1項的方法，其中將輔助汽提塔再沸所需的熱負荷通過將至少一部分來自冷凍蒸餾塔系統的蒸餾塔的粗製液氧底部餾分過冷卻來提供。

6. 如申請專利範圍第1項的方法，其中將輔助汽提塔再沸所需的熱負荷通過至少部分地將一部分來自冷凍蒸餾塔系統的蒸餾塔的氮氣塔頂餾分冷凝來提供。

7. 如申請專利範圍第1項的方法，其中所述冷凍蒸餾塔系統包括高壓蒸餾塔和低蒸餾塔，其中原料空氣流被壓縮、冷卻至接近其露點並送到高壓蒸餾塔系統精餾，從而產生含氮氣塔頂餾分和粗製液氧底部餾分，其中粗製液氧被減壓、送到低壓蒸餾塔中進一步分餾，從而產生低壓氮氣塔頂餾分。

8. 如申請專利範圍第7項的方法，其中將被汽提的所導出的含氧氣側餾分流作為液流導出。

9. 如申請專利範圍第7項的方法，其中將被汽提的所導出的含氧氣側餾分流作為氣流導出。

10. 如申請專利範圍第7項的方法，其中將被汽提的所導出的含氧氣側餾分流從低壓塔導出。

(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

11. 如申請專利範圍第7項的方法，其中將被汽提的所導出含氧氣側餾分流從高壓塔導出。

12. 如申請專利範圍第1項的方法，其中冷凍蒸餾塔系統包括一單(氮氣發生器)蒸餾塔，其中所述輔助汽提塔使用來自蒸餾塔的、基本不含包括烴、二氧化碳、氫和氮等較重組分的液流進行迴流。

13. 如申請專利範圍第12項的方法，其中將被汽提的所導出含氧氣側餾分流作為液流導出。

14. 如申請專利範圍第12項的方法，其中將被汽提的所導出含氧氣側餾分流作為氣流導出。

15. 如申請專利範圍第12項的方法，其中將輔助汽提塔再沸的熱負荷通過在精餾前將至少一部分含氧氣側餾分流冷凝來提供。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

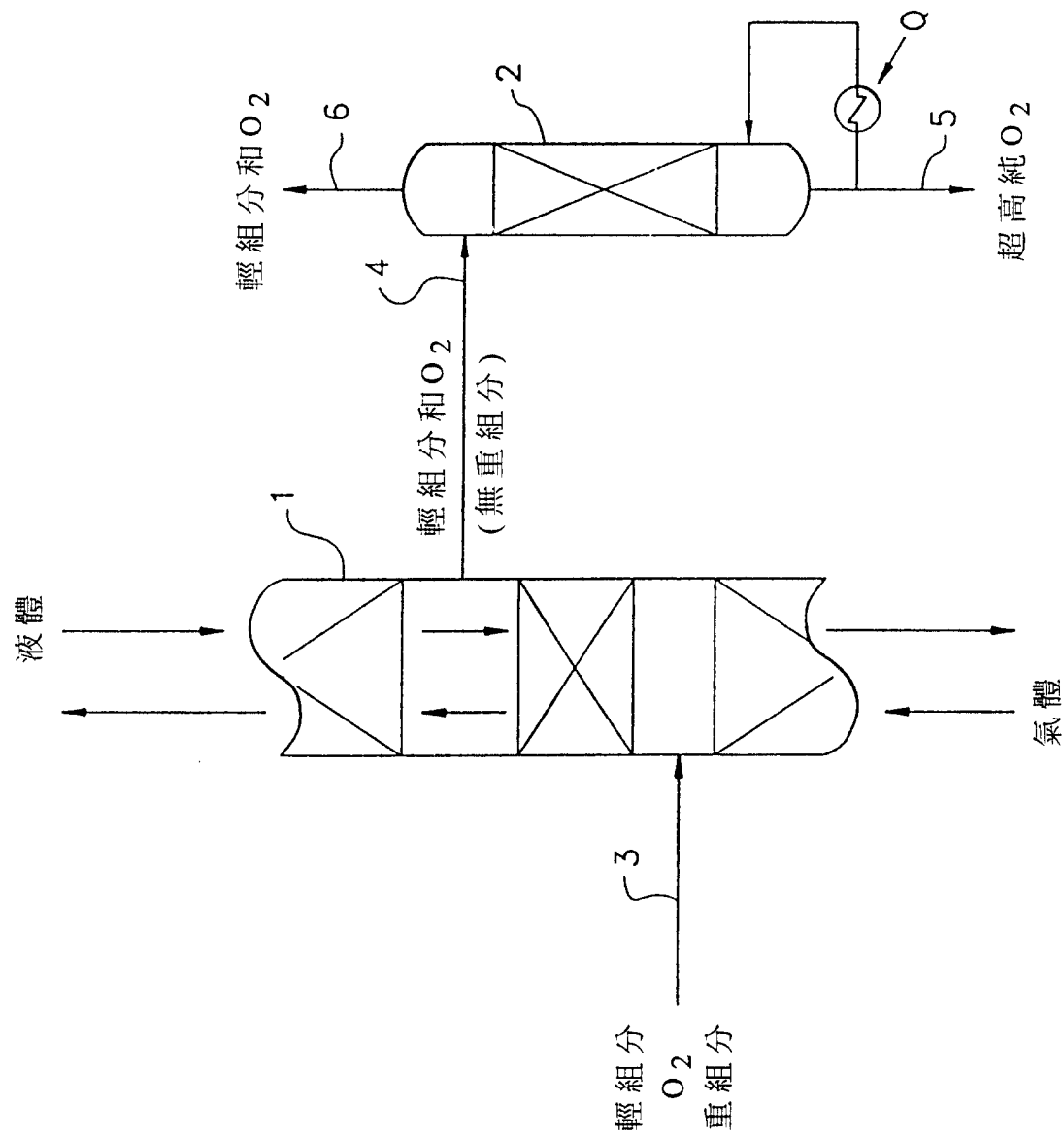


圖 1

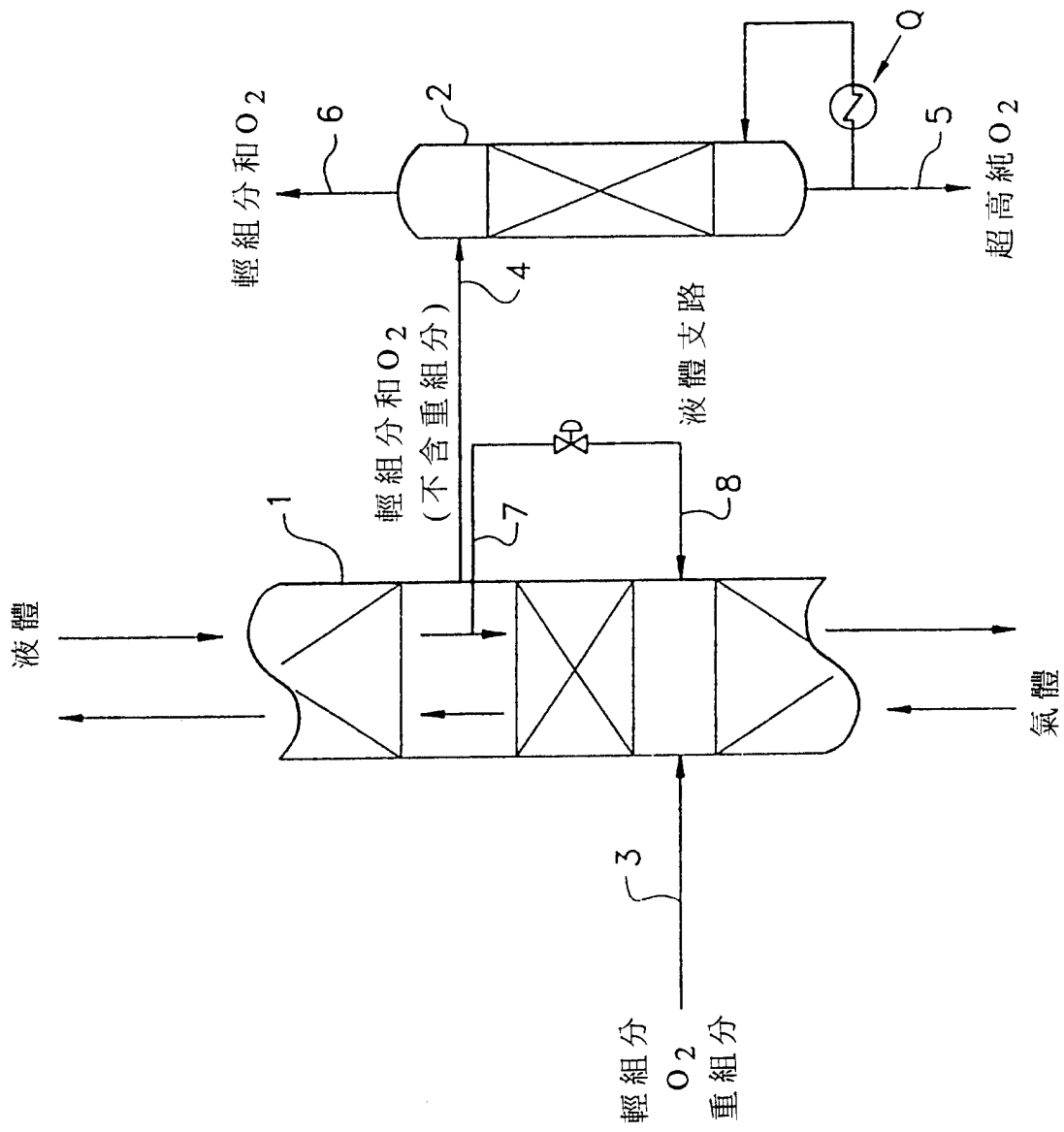


圖 2

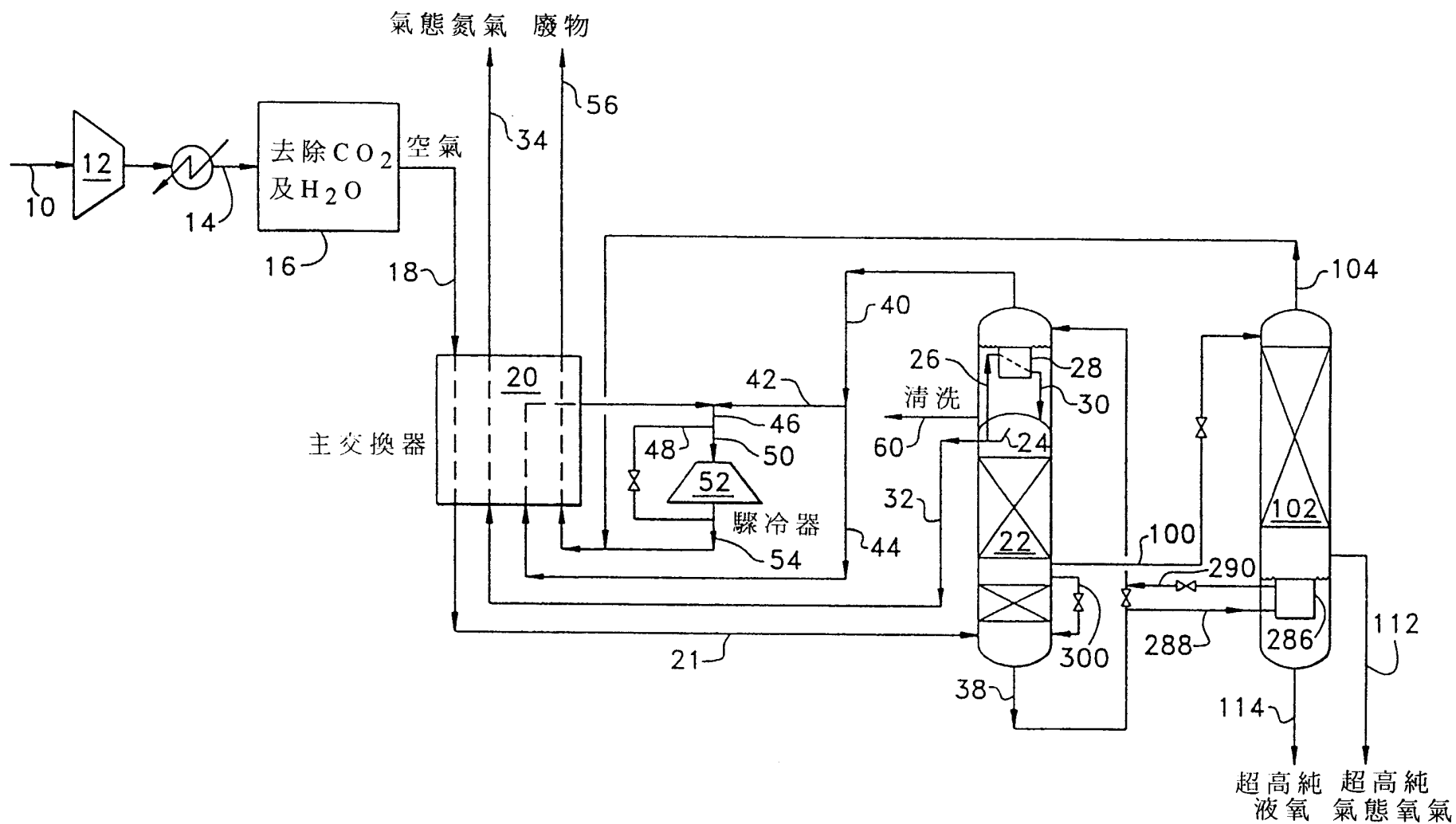


圖 3

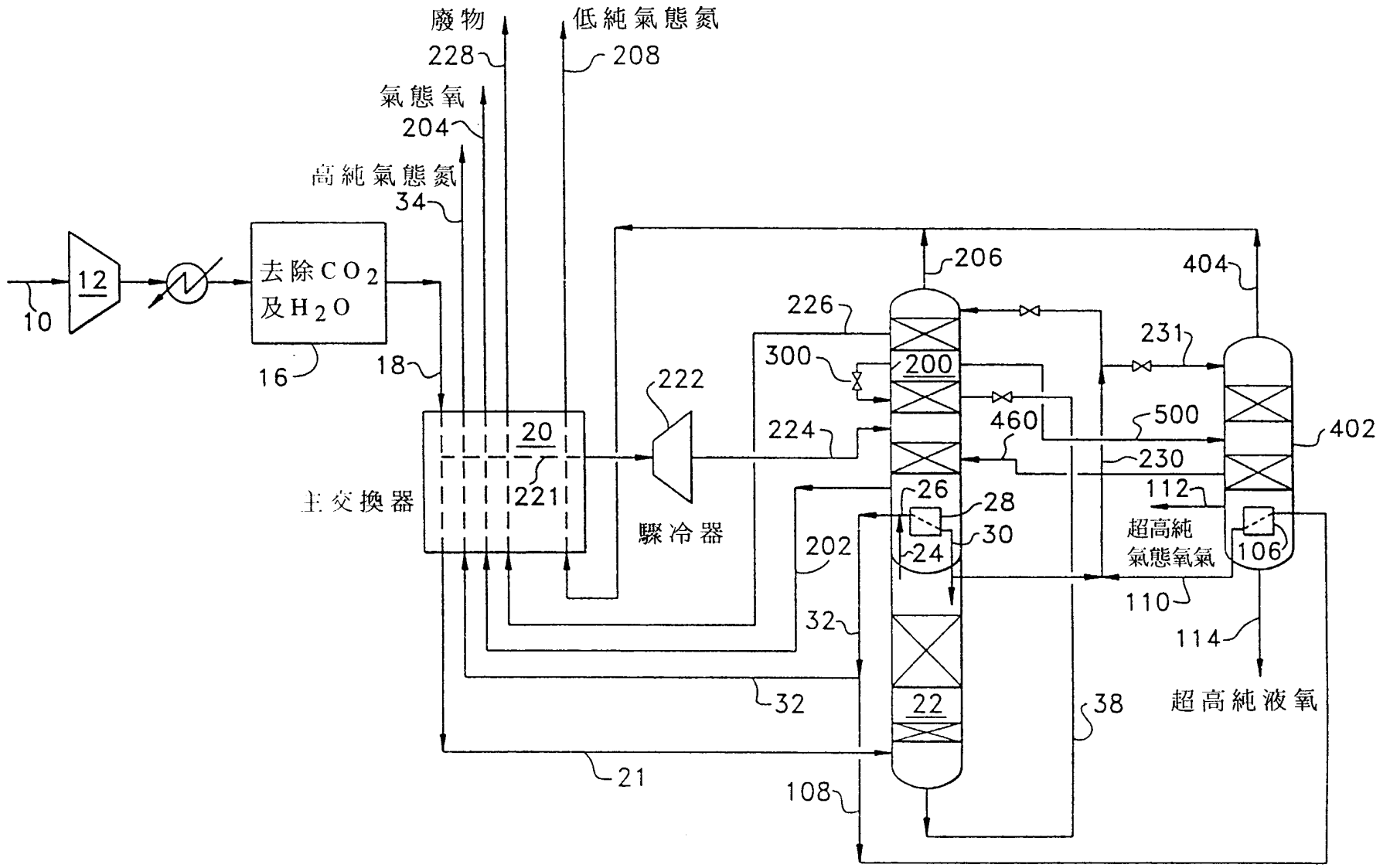


圖 4

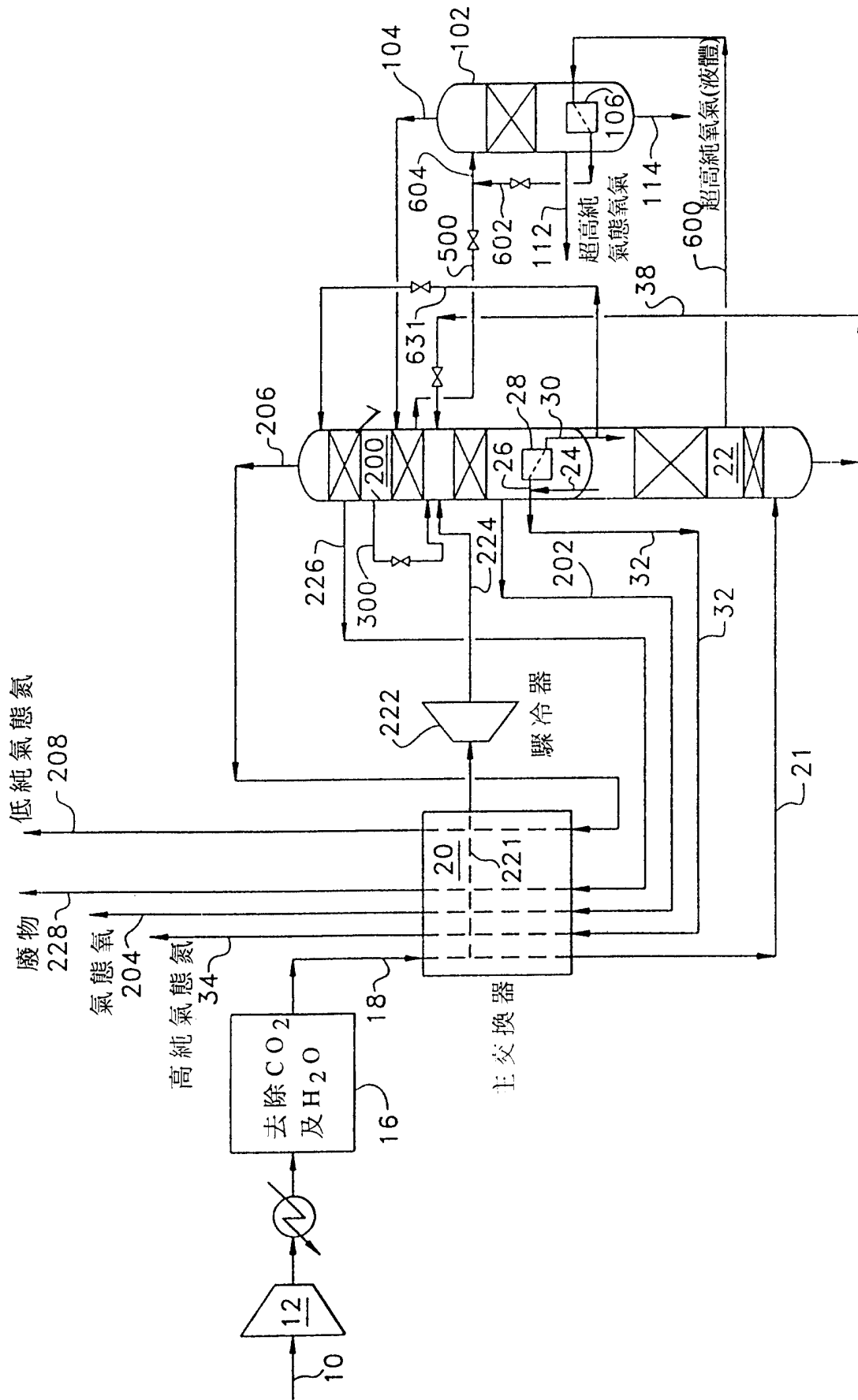


圖 5