I439646

公告本

發明專利說明書

（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：95114252

※ 申請日期：95.4.21　　※IPC 分類：F24F 12/00
3/147

一、發明名稱：（中文/英文）

換熱式氣候調節系統

Recuperative climate conditioning system

二、申請人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

雷佛控股公司 ／ LEVEL HOLDING B.V.

代表人：（中文/英文）

威瑟爾　巴特　維特卡普 ／ VELTKAMP, WESSEL BART

住居所或營業所地址：（中文/英文）

荷蘭桑市 5691 GD 潘特路 20 號

Panterlaan 20, 5691 GD, Son, The Netherlands

國　籍：（中文/英文）

荷蘭 ／ The Netherlands

三、發明人：（共 2 人）

姓　名：（中文/英文）

1. 威瑟爾　巴特　維特卡普 ／ VELTKAMP, WESSEL BART

2. 彼得　侯根朵恩 ／ HOOGENDOORN, PETER

國　籍：（中文/英文）

1.2. 荷蘭 ／ The Netherlands

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，

其事實發生日期為：　年　月　日。

☑ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號　順序註記】

☑ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

荷蘭；2005.04.21；1028830

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號　順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼　順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼　順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明有關一種用於在第一媒介流動與第二媒介流動之間之熱交換的裝置，其包含：一熱交換器；一第一供給管道，用於連接至熱交換器之第一媒介流動的傳導；一第一排氣管道，用於連接至第一排氣管道的第一媒介流動之傳導；一第二供給管道，用於連接至熱交換器的第二媒介流動之傳導，第二媒介流動之方向係相反於第一媒介流動之方向；及一第二排氣管道，用於連接至熱交換器的第二媒介流動之傳導，正如設置於該等管道之其中一個中之第一熱交換器元件，一第二熱交換器元件係設置於該等管道之其中一個中，藉此該等熱交換器元件皆被包含在一卡爾諾(Carnot)迴路中，該卡爾諾迴路更設有一膨脹裝置及一壓縮機，且藉此該熱交換器係被設定成用於熱能及相變能量二者之交換。

六、英文發明摘要：

The invention concerns a device for the exchange of thermal energy between a first medium flow and a second medium flow, comprising a heat exchanger, a first supply duct for the conduction of the first medium flow connecting to the heat exchanger, a first exhaust duct for the conduction of the first medium flow connecting to the first exhaust duct, a second supply duct for the conduction of a second medium flow connecting to the heat exchanger, of which the direction of flow is opposite to that of the first medium flow and a second exhaust duct for the conduction of the second medium flow connecting

to the heat exchanger, just as a first heat exchanger element placed in one of the ducts, a second heat exchanger element placed in one of the ducts, whereby the heat exchanger elements are both included in a Carnot circuit that is further provided with an expansion device and a compressor, and whereby the heat exchanger is set for the exchange of both thermal energy and phase transition energy.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 2 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

2	熱交換器
3	第一供給管道
4	第一排氣管道
5	第二供給管道
6	第二排氣管道
7	第一熱交換器元件
8	第二熱交換器元件
10	壓縮機
11	膨脹裝置
12	四向閥門
13	四向閥門
14	蒸發器
15	媒介流動
16	媒介流動
17	實際熱交換器
20	閥門
21	閥門
22	閥門
23	閥門
24	閥門
25	旁路閥門
26	幫浦

27	幫浦
28	供給管道
29	媒介流動
30	待調節之區域

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

（無）

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明有關一種用於在從待調節區域之外側至內側的第一媒介流動與從該待調節區域之內側至外側的第二媒介流動之間之熱能交換的裝置，藉此該裝置包含：一熱交換器，其放置於一外側與一內側之間；一第一供給管道，其用於連接至該熱交換器外側的第一媒介流動之傳導；一第一排氣管道，其用於連接至該熱交換器內側的第一媒介流動之傳導；一第二供給管道，其用於連接至該熱交換器內側的第二媒介流動之傳導，該第二媒介流動之方向係相反於該第一媒介流動之方向；及一第二排氣管道，其用於連接至該熱交換器外側的第二媒介流動之傳導，該裝置係設有放置於在該外側上之該等管道之其中一個中的一第一熱交換器元件、及放置於在該內側上之該等管道之其中一個中的一第二熱交換器元件，其中該第一及第二熱交換器元件兩者係包含在一卡爾諾迴路中，該卡爾諾迴路更包含一膨脹裝置及一壓縮機。

【先前技術】

此種裝置係由歐洲專利第 EP-A-0 846 923 號而已知。

此種換熱式氣候調節系統通常係用於冷卻熱潮濕之空氣至使其順應各區域之氣候。藉著冷卻一區域，用於冷卻之熱交換器元件大致上係放置在用於供給至該區域之空氣的管道中，且用於從冷-熱機器移去之熱量的熱交換器元件大致上係放置在用於排氣至外側之空氣的管道中。藉著加

熱一區域，用於加熱之熱交換器元件大致上放置在用於供給至該區域之空氣的管道中，且用於從外側空氣擷取熱量至冷-熱機器的熱交換器元件大致上係放置在用於排氣至該外側之空氣的管道中。藉著將根據習知技術的熱交換器元件放置於離開熱交換器的媒介流動之中，僅只部份之潛在焓係用於熱交換器中。

一較大的溫度差異係跨越熱交換器而達成，且因此亦達成一較大之範圍，其中潛熱係藉著將冷卻之熱交換器元件放置於在熱交換器之冷側上進入熱交換器的媒介流動中、及藉著將加熱之熱交換器元件放置在熱交換器之熱側上離開熱交換器的媒介流動中而被傳送。藉著這種為人所熟知的裝置，只有覺察得出的熱量會在該二媒介流動之間交換。藉著應用卡爾諾迴路，在該等媒介流動之間的溫度差異及因此的熱傳送係確實地增加，但這需要具有甚至較大之熱傳導的熱交換器。此種具有大幅增加熱傳導的熱交換器係因為熱交換器已設定用於熱能及相變能量二者之交換而獲得。一已設定用於相變能量之傳送的熱交換器係亦已知為一熱焓換熱器（recuperator）。此裝置本身係由歐洲專利第 EP-A-1 485 657 號而為人所知。

【發明內容】

根據第一較佳具體實例，在卡爾諾迴路中之壓縮機及膨脹裝置之連接係可相對熱交換器元件交換，且卡爾諾迴路係適於在與第一媒介流動之能量傳送相同的方向中傳送熱能。

亦被稱為熱幫浦的冷-熱機器通常包括一壓縮氣相之壓縮機、一膨脹裝置及二熱交換器元件，散發熱量且在其中媒介係被凝結的其中一個熱交換器元件係被稱為冷凝器，而吸熱且在其中媒介係被蒸發的另一個熱交換器元件係被稱為蒸發器。

根據本發明，藉著冷卻一區域，蒸發器較佳地是設置於從待調節之區域進入熱交換器的媒介流動中，而冷凝器係設置於由外側進入熱交換器之媒介流動中。

根據本發明，藉著加熱一區域，蒸發器較佳地是設置於從外側進入熱交換器之媒介流動中，而冷凝器設置於離開該熱交換器而到達待調節區域的媒介流動中。

當從冷卻切換至加熱時及反之亦然時，如果熱-冷機器中之流動方向係由一四向閥所改變，具有冷卻作用之蒸發器及具有加熱作用之冷凝器可為相同之熱交換器元件，且具有冷卻作用之冷凝器及具有加熱作用之蒸發器亦可為相同之熱交換器元件。

根據另一較佳具體實例，裝置被切換至加熱待調節之區域，且第一熱交換器元件係設置於第一供給管道中。當加熱待調節的區域時，有一熱力學可能性的是將第一熱交換器元件設置於第一供給管道中或設置於第二排氣管道中。對於本發明人已變得明顯的是，在將第一熱交換器元件設置於第二排氣管道中的情況中，第一熱交換器元件會有結冰的危險，以致於較佳的是將第一熱交換器元件設置於第一供給管道中。

藉著將第二熱交換器元件設置於第一排氣管道中提供了又另一較佳具體實例。

當空氣側面上之媒介流動係相反於冷-熱機器側上之媒介流動時，熱交換器元件被利用至最大極限。為了此目的，一四向閥較佳地是連接其中媒介是從熱交換器之外側流動至在此機器之媒介側上之冷-熱機器的熱交換器元件。以加熱作用，蒸發器係設置於從外側流動至熱交換器之媒介流動中，使得媒介能被冷卻至冷凝溫度之一最大極限，藉此甚至以在零度以下的外側溫度，可從外側空氣擷取熱量，而不會結冰。於根據先前技藝的結構中，其中蒸發器係設置於離開熱交換器到達外側之媒介流動中，考慮到媒介在冷凝溫度時離開熱交換器，且藉著在零度以下的外側溫度，在熱交換器元件中馬上結冰是不可能的。

藉著該特色提供又另一較佳具體實例，其允許第一供給管道到熱交換器之連接部分及第二排氣管道之連接部分可以藉著一旁路連接部分連接在一起。

在此應注意的是，取代使用以上提及之包含特別閥門之特別應用的旁路管道，該旁路連接亦可藉著在第一供給管道及熱交換器之間、或在第二排氣管道及熱交換器之間之閥門的一局部打開位置來實施，其中用於閥門之控制裝置係被設定成用於將該等閥門控制於此局部打開位置。應為清楚的是此具體實例能達成與該先前提及的具體實例相同之效果，但該技術具體實例係更加簡單，雖然該等閥門之控制將必須大幅地修改。

於旁路管道中調節閥之狀態及風扇之能力係受到調節，而使得剛好不會到達冷凝溫度，且供給所需之加熱能力。藉此，該加熱能力係會增加，而不會發生結冰，這將大幅改善本發明於寒冷氣候中之利用性。

根據另一較佳具體實例，該裝置係切換至冷卻待調節之區域，其中第一熱交換器元件設置於第一供給管道中。此結構係使得應用具有加熱作用之最佳結構、而不需要結構性地修改設備成為可能。畢竟，以加熱而言，較佳的是將第一熱交換器元件設置於第一排氣管道中。以根據申請專利範圍之方法，此結構亦可與冷卻一起使用，而不需要增加額外之閥門或管道、或使用具有可逆流動的風扇。

尤其當外側空氣很乾燥且很熱時，當第一熱交換器元件切換至將熱量從卡爾諾迴路傳送至來自外側的空氣時，冷卻程序能夠以特別有效的方式來執行。畢竟，以此種結構係能夠防止換熱器中的損失，而該損失係順道藉著連同潮濕之外側空氣而重新獲得的潛熱所補償。

藉著將換熱器設定成用於在內側上之換熱器之交換器元件的相對相位控制之措施提供了又另一較佳具體實例。

藉此，待調節區域中之流動方向為相反的，以致於可以獲得更加簡單之系統，且能應用移位的通風，藉此可以抵抗病態大樓症候群及減少能量的消耗。

其中旁路連接部分係存在於第一熱交換器元件與第二熱交換器元件之間的措施提供了又另一具體實例。當需要冷卻內側時，及當該外側溫度低於所需的內側溫度時，較

佳地是打開此結構。於此結構中，第一熱交換器元件係用於冷卻。到達外部的空氣係由第二熱交換器元件所加熱，及藉著實際之熱交換器被移除至外側。

較佳地，可以將第一熱交換器元件中之卡爾諾迴路的流動方向反轉。其結果是，在第一熱交換器元件中將維持逆向流動原理。

藉著其中第二供給管道及第二排氣管道係以一可關閉之旁路連接部份而連接在一起的措施係提供了一特定較佳之具體實例。藉此，換熱器的調節範圍可以延伸遍及整個範圍之一較大部份。

根據又另一較佳具體實例，第一供給管道可被連接至熱交換器之二側，且第一排氣管道能被連接至熱交換器之二側。藉此，完全繞過熱交換器是有可能的。

當該第一排氣管道及該第一供給管道係連接在一起時，亦可藉著一可關閉之旁路連接部份達成此效果。

於以上的二種狀態中，可以在熱交換器的二側之間獲得一種短路。為了能夠控制流過這些連接部份的氣體，可能需要的是也可以在相關旁路連接部分中之閥門外側調節經過熱交換器之流動。因此，可能需要的是控制裝置係至少適於當打開一旁路連接部分時，局部地關閉存在於熱交換器之一側上的閥門。

為使絕熱之冷卻成為可能，較佳的是將一蒸發器設置於熱交換器及第一熱交換器元件之間的第一排氣管道中。結果，直至稍後都不需要開啟冷卻機器，藉此增加之濕氣

係被移至外側。

當外側空氣很熱而乾燥時，可能需要的是不只絕熱地冷卻外側空氣，而且更使內側空氣承受絕熱的冷卻程序。當一蒸發器安裝在第二供給管道中時可以達成此目的。

為獲得簡單之結構，一用於媒介之運送幫浦較佳的是放置於第一供給管道中及於第二排氣管道中，藉此設置於第一供給管道中之媒介幫浦係設置在第一熱交換器元件的上游處。

當該裝置係如空氣調節裝置般切換時係可以獲得根據本發明的裝置之一項重要的應用。

雖然決不會排除許多其他的具體實例，當將空氣調節裝置設定成用於安裝在露營車輛中時，像是小空間之需求及低能量消耗之本發明的重要優點是特別相關的。

也有可能的是在建築物中應用空氣調節裝置。在此，可用的區域通常、但不須總是具有較少之限制；然而，最重要的是能量的節省及舒適性之改善。此種建築物能由辦公室或房屋所形成，但也可由其他係是冷藏庫的待調節區域所形成。

在房屋或辦公室的應用中，對於加熱待調節區域而言，可能需要的是將第一排氣管道設計成引導第一媒介至待調節之區域的頂部，且將第二排氣管道係設計成將媒介在待調節之區域的底部附近排出；且對於冷卻待調節區域而言，將第一排氣管道係設計成引導第一媒介至待調節區域之底部，且將第二排氣管道設計成將媒介從待調節區域之

頂部附近排出。由於這些措施，空氣的流動係適於能夠獲得最佳之舒適性及最少之能量消耗。

【實施方式】

如圖 1A 所示，整體以元件符號 1 表示之根據本發明的裝置包含一熱交換器 2，其係設定成不只交換覺察得出的熱量，也可以交換冷凝及蒸發之熱量。這是藉著使媒介交替地流經熱交換器 2 而達成。此原理係描述於歐洲專利第 EP-A-1 485 657 號中。該裝置係放置於二區域間之一壁部中，該二區域的其中之一係指外側，且另一區域係指內側，用以幫助對於用詞之了解。待調節之區域 30 係為內側，而在其外側之區域係為外側。

由外側處，一第一供給管道 3 係延伸至熱交換器。一第一排氣管道 4 係從熱交換器延伸至內側。一第二供給管道 5 從內側延伸至熱交換器，且一第二排氣管道 6 從熱交換器 2 延伸至外側。在正常狀態中，藉著第一供給管道 3 進給至熱交換器 2 之媒介流動 15 係經由第一排氣管道 4 離開熱交換器。亦於正常狀態中，藉著第二供給管道 5 進給至熱交換器 2 之媒介流動 16 係經由第二排氣管道 6 離開熱交換器 2。目前所描述之裝置係對應根據技術現狀的換熱器或熱交換器。

一第一熱交換器元件 7 係設置於第一供給管道 3 中，而一第二熱交換器元件 8 係設置於第一排氣管道 4 中。這係與較佳具體實例有關；然而，也有可能的是將第一熱交換器元件 7 設置於第二排氣管道 6 中，且將第二熱交換器

元件 8 設置於第二供給管道 5 中，如在圖 1A 中以虛線表示者。在此，一基本觀點是將第一熱交換器元件 7 設置在外側上，且將第二熱交換器元件 8 設置在內側上。

選擇地，一蒸發器 14 係增加於第二熱交換器元件 8 與熱交換器 2 之間。此蒸發器係用於絕熱冷卻作用，且係經由供給管道 28 由一媒介流動 29 所進給。

第一及第二熱交換器元件 7 及 8 係包含在一卡爾諾迴路 9 中，該卡爾諾迴路更包含一壓縮機 10、一膨脹裝置 11、一蒸發器／冷凝器 7 及一冷凝器／蒸發器 8。為改變流過卡爾諾迴路的熱量流動方向而裝配了一四向閥門 12。為改變經過熱交換器元件 7 之卡爾諾迴路的媒介流動方向而裝配了一四向閥門 13，使得逆流的操作總是可能的。

藉著以上的結構，該區域係在內側上被加熱。第一-冷的媒介流動 15 係在第一熱交換器元件 7 中被進一步冷卻，亦即將其熱量提供至卡爾諾迴路 9。熱傳導係在熱交換器 2 中發生，使得第一媒介流動 15 係藉著來自第二媒介流動 16 之熱量而被加熱。接下來，第一媒介流動離開熱交換器 2，且在第二熱交換器元件 8 中藉著來自卡爾諾迴路 9 之熱量被進一步加熱。藉著應用卡爾諾迴路 9，熱交換器 2 中之溫度差異係增加，使得熱傳導更有效率。在此，四向閥門 12 係為了熱傳導而從第一熱交換器元件 7 切換至第二熱交換器元件 8。四向閥門 13 係被切換而使得在熱交換器元件 7 中會有逆流。

圖 1B 顯示相同之裝置，藉此熱傳導的方向係被反轉。

在此，熱量係從內側傳導至外側。原則上，這是藉著反轉卡爾諾迴路中之熱量運送方向而達成。這是藉著四向閥門12而輕易地達成。該四向閥門13係被切換而使得可以在熱交換器元件7中再次具有逆流。

順道一提，以此具體實例，可能會需要將第二熱交換器元件8設置於第二供給管道5中，而不是第一排氣管道4中。這可藉著改變與圖1A所示之狀態相關的連接而自然地達成，但亦可藉著使得與熱交換器2在一側上相連接的閥門系統在相反的相位中操作而達成。此不需要構造上的修改，以獲得此種替代性設置之優點。

介於供給及排氣管道3-6與亦被稱為換熱器之實際熱交換器17之間的這些連接係分別藉著可同時控制之閥門20、22及21、23而獲得，參見圖2。對於此等閥門之結構，可參考歐洲專利第EP-A-1 485 657號。換熱器17及可控制閥門20、22及21、23的整體係分別被稱為熱焓換熱器，且係全部以元件符號2來表示。

圖2所描述之實例係因為存在有一旁路連接部分而進一步偏離圖1A及圖1B所描述之實例，該旁路連接部分含有介於第一供給管道3與第一排氣管道4之間的閥門24。此閥門之功能係於下文中根據圖3AC說明。

而且，另一旁路連接部分亦被指示於第一供給管道及第二排氣管道之間，其係用於能夠在加熱期間取得一較大之功率，而通過熱交換器元件7的溫度差異是不變的且不會產生結冰，或能夠在冷卻期間對於卡爾諾迴路實施一較

低之溫度。

讓媒介流動可以流動係需要幫浦或風扇；幫浦 26 係裝被在第一供給管道中，而幫浦 27 係設置於第二排氣管道中。於此情況中，在結構上可能會需要將幫浦 26 及 27 設置在相同側上、即該裝置之外側，以致於可以利用熱交換器抑制聲音的作用。

圖 3AA、圖 3AB 及圖 3AC 顯示系統之概要圖，元件符號 S1 至 S8 表示在圖 4A 中之在用於加熱之熱焓曲線圖中所指示之溫度及溼度的位置點。

圖 3AA 顯示於第一切換位置中之閥門 20、21、22 及 23；圖 3AB 顯示於第二切換位置中之閥門，且圖 3AC 顯示於第一切換位置中之閥門，藉此旁路閥門 25 係已打開，以放大經過熱交換器元件 7 之流動。由狀態 1 至狀態 2 之切換的頻率係被調節，而使得不會有冷凝物離開熱交換器 2 且不會損失熱焓。

圖 3AA、圖 3AB 及圖 3AC 顯示在第 4A 圖之說明中參照的位置 S1-S8。在此，位置 S1 係在幫浦 26 之外側上、位於第一供給管道 3 外側的輸入處，位置 S2 係在第一熱交換器元件 7 後面，位置 S3 係在第一熱交換器 2 後面，位置 S4 係在增濕器 14 後面，且位置 S5 係在第一排氣管道的出口開口後面。這些位置與第一媒介流動 15 有關。

位置 S6 與第二供給管道之入口開口處的位置有關，位置 S7 與熱交換器 2 及第二排氣管道之間的位置有關，位置 S8 與旁路管道 25 下游處之幫浦 27 位置有關。這些

位置係與第二媒介流動 16 有關。

該程序之特徵在於進入及離開之媒介流動 15 及 16 在一熱焓曲線圖中它們通過氣候調節系統的路徑上的溫度及溼度，此曲線圖係同時顯示這些數量、對於 $150m^3h^{-1}$ 之空氣流動的熱焓流動、相對及絕對溼度。

圖 4A 顯示加熱狀態之熱焓曲線圖，攝氏 5 度與百分之 50 的相對溼度之外側條件、即位置 S1；及攝氏 20 度與百分之 50 的相對溼度之內側條件、即位置 S6 被用作實施例。外側空氣係在第一熱交換器元件 7 中被冷卻至冷凝點，即在位置 S2 中被冷卻至-4.5℃的溫度及百分之 100 的相對溼度。旁路閥門 25 係被調節而使得經過第一熱交換器元件 7 之流動係如此高，以致於不會超過百分之 100 的相對溼度程度，且因此不會發生結冰。在熱交換器 2 中，此第一媒介流動 15 接著吸收在先前之切換期間中經由冷凝而獲得的水份。此第一媒介流動 15 係進一步在熱交換器 2 中被加熱及變潮濕，且維持飽和直至在熱交換器 2 中第二媒介流動 16 的冷凝作用開始之位置點。接下來，第一媒介流動 15 之空氣係仍然受到進一步的加熱，但濕氣含量維持不變。第一媒介流動 15 係在 18.1℃之溫度下、於位置 S3 處離開熱交換器 2。

如果需要的話，相對溼度可以在增濕器 14 中增加至所需要的數值，藉此第一媒介流動 15 係絕熱地冷卻至位置 S4。接下來，第一媒介流動 15 進入第二熱交換器元件 8，藉此卡爾諾迴路之冷凝熱量係被用來將第一媒介流動 15

之空氣加熱至所需之數值，以提供待調節區域、即位置 S5 之熱量需求，藉此該濕氣含量維持不變。

於此實施例中，此空氣係進給至待調節區域，且與在 20℃及百分之 50 的相對溼度之所需條件、即位置 S6 的空氣混合。

來自待調節之區域、即位置 S6 之第二媒介流動 16 係被添加至熱交換器 2，熱交換器 2 係將此空氣流動 16 在熱交換器 2 的第一部份中冷卻至飽和。此第二媒介流 16 係進一步冷卻，且水蒸氣係被凝結，藉此該百分之 100 的相對溼度線係在圖 4A 之曲線圖中產生。在此，該冷凝熱量係直接被傳送到熱交換器 2 之另一側上的第一媒介流動 15，在此其係轉換成蒸發熱量。根據位置 S7，第二媒介流動 16 在-2.6℃之溫度及百分之 100 的相對溼度下離開熱交換器 2。在根據位置 S2 混合來自第一媒介流動 15 的空氣之後，第二媒介流動 16 在 3.5℃之溫度及百分之 100 的相對溼度下、即位置 S8 離開系統。

由於該熱焓交換之結果，熱幫浦之性能在此實施例中增加百分之 77，且可以防止第一熱交換器元件 7 及熱交換器 2 之結冰。

圖 3BA 及圖 3BB 顯示冷卻狀態，且圖 4B 顯示適當之曲線圖，30℃與百分之 80 的相對溼度之外側條件、即位置 S1；及 24℃與百分之 50 的相對溼度之內側條件、即位置 S6 係被用作實施例。

圖 3BA 顯示在第一開關位置中的閥門 20、21、22 及

23，在此第一排氣管道 4 係與第一供給管道 5 交換，正如在內側上之第一媒介流動 15 及第二媒介流動 16。圖 3BB 顯示在第二開關位置中的閥門 20、21、22 及 23。

外側空氣首先於第一熱交換器元件 7 中加熱，藉此旁路閥門 25 係被調節成使得位置 S2 之溫度被限制於一數值，藉此由卡爾諾迴路形成之熱-冷機器係仍然有足夠的效率，在此實施例中位置 S2 之溫度係 41.4℃。接下來，第一媒介流動係被添加到熱交換器 2 中。在此，第一媒介流動 15 首先以一不變之濕氣含量冷卻，直至抵達冷凝點。在此之後，第一媒介流動 15 根據百分之 100 的相對溼度線進一步冷卻及冷凝。第一媒介流動 15 在 13.3℃之溫度及百分之 100 的相對溼度下離開熱交換器 2，如在位置 S3 中所示者。以這些特徵，該第一媒介流動 15 之空氣係到達待調節之區域。現在，空氣係與待調節區域中之空氣混合，並抵達 24℃及百分之 50 的相對溼度之所需的內側條件，如由位置 S4 所示者。

根據位置 S4，來自待調節區域之第二媒介流動 16 係被添加至第二熱交換器元件 8，且冷卻直至達到百分之 100 的相對溼度。在此之後，有進一步冷卻及冷凝作用形成至 11.1℃之溫度，而具有百分之 100 的相對溼度，如由位置 S5 及 S6 所示者。接下來，第二媒介流動 16 係被添加到熱交換器 2 且被加熱，藉此在先前之切換期間凝結且存在於熱交換器 2 的管道壁上之冷凝物係會蒸發。蒸發熱量係直接從在第一媒介流動中之位於熱交換器 2 之另一側上所產

生的冷凝熱量擷取。當在熱交換器 2 中達到第一媒介流動 15 之冷凝點時，濕氣含量係維持不變，且第二媒介流動 16 之溫度係進一步增加。此第二媒介流動 16 係在 39.1℃之溫度及百分之 45 的相對溼度下離開熱交換器 2，如由位置 S7 所示者，在此之後，經由旁路閥門 25 而與在 40.1℃之溫度及百分之 46 的相對溼度下之第一媒介流動 15 混合，如由位置 S8 所示者。

藉著將在第二熱交換器元件 8 中形成之冷凝物加入熱交換器 2，冷卻能力係會增加，且到達該區域之第一媒介流動的供給溫度變成 12.3℃、即位置 S3a；來自熱交換器的第二媒介流動之排氣溫度變成 38.1℃、即位置 S7a，且空氣排氣之溫度變成 40.1℃、即位置 S8。於此實施例中，由於熱焓交換之結果，卡爾諾迴路中所提供的冷-熱機器之性能增加百分之 83。

圖 3C 顯示系統之概要圖，S1 至 S8 指示在圖 4C 中之用於絕熱冷卻作用之熱焓曲線圖中表示之溫度及溼度的位置。

以絕熱之冷卻而言，30℃與百分之 80 的相對溼度之外側條件、即位置 S1；及 24℃與百分之 50 的相對溼度之內側條件、即位置 S4 係被用作實施例。在熱交換器 2 中，第一媒介流動 15 首先以不變之濕氣含量冷卻，直至達到冷凝點為止。接下來，第一媒介流動 15 根據百分之 100 的相對溼度線進一步冷卻及冷凝。第一媒介流動 15 係在 18℃之溫度下離開熱交換器 2，並具有百分之 100 的相對溼

度，即位置 S3。在此之後，空氣係與待調節區域中之空氣混合，且達到 24℃及百分之 50 的相對溼度之所需的內側條件，即位置 S4。

來自待調節區域、即位置 S4 之第二媒介流動 16 係被添加至增濕器 14、且以不變之熱焓冷卻，直至在 17℃之溫度下達到百分之 100 的相對溼度，即位置 S6。在此之後，第二媒介流動 16 係被添加到熱交換器 2 且被加熱，藉此來自先前之切換期間存在於壁上之冷凝物係會蒸發。蒸發熱量係從在第一媒介流動 15 中之在熱交換器 2 之另一側上產生的冷凝熱量直接擷取。當在熱交換器 2 中之第一媒介流動到達冷凝點時，濕氣含量維持不變，且溫度進一步增加。第二媒介流動 16 在 29℃之溫度及百分之 82 的相對溼度下離開熱交換器 2，如由位置 S8 所代表者。

圖 3D 顯示系統之概要圖，其中第二媒介流動 16 完全繞過熱交換器 2，且第一媒介流動 15 流經熱交換器 2 之二側，以致於沒有熱量或濕氣會被傳送。關於圖 3BA 中之閥門狀態，閥門 22 及 23 係被切換至另一狀態，同時旁路閥門 24 則完全打開。當外側溫度低於內側溫度時，此狀態與小的冷卻能力是有意義的，或當外側溫度高於內側溫度時，此狀態與小的加熱能力是有意義的。當此冷卻作用不足時，可以首先使用絕熱冷卻；當絕熱冷卻不足時，可以使用機械式冷卻。如此可達成額外之能量節省。

最後，圖 5 顯示根據本發明之裝置的概要立體圖。由此圖可看出，此種裝置好像可以容易地製造成小巧的形

式，使得其可以當作辦公室、家庭、或露營車輛中的空氣調節單元。

整個單元包含一盒子形外殼 1，其中一熱交換器或換熱器係根據歐洲專利第 EP-A-1 485 657 號之原理設置。在外殼之一端壁中係安裝有連接部分 3，用以供應外側空氣，且安裝有出口開口 6，用於在外側上之已處理之空氣。第一熱交換器元件 7 係裝在熱交換器 2 之相同側上，正如卡爾諾迴路之壓縮機 10 及風扇 26 與 27。第二熱交換器元件 8 係安裝在熱交換器 2 另一側上，正如用於在內側上之已處理空氣的出口開口 4 及待調節之內側空氣的連接部分 5。

這些及其他各種零件係連接在一起，如圖 1A 及圖 1B 所示者。

應該清楚的是本發明所示之具體實例能以各種方式偏離，卻未落在申請專利範圍的保護之外。

【圖式簡單說明】

現在將基於以下之圖式說明本發明：

圖 1A：本發明之基本具體實例於加熱模式中之概要圖；

圖 1B：對應圖 1A 的裝置於冷卻模式中之概要圖；

圖 2：一較佳具體實例之概要圖，其中雙向閥門係設置在熱交換器之二側上；

圖 3AA：對應圖 2 之概要圖，其中所示的媒介流動係位於加熱模式中的第一切換位置中；

圖 3AB：對應圖 2 之概要圖，其中所示的媒介流動係

位於加熱模式中的第二切換位置中；

圖3AC：對應圖2之概要圖，其中所示的媒介流動係位於具有已打開之旁路連接部分的加熱模式中之第二切換位置中；

圖3BA：對應圖2之概要圖，其中所示的媒介流動係位於冷卻模式中的第一切換位置中；

圖3BB：對應圖2之概要圖，其中所示的媒介流動係於該冷卻模式中顯示在該第二切換位置中；

圖3C：對應圖2之概要圖，其中所示的媒介流動係在使用絕熱冷卻作用的模式中；

圖3D：對應圖2之概要圖，其中所示的媒介流動係在該旁路模式中；

圖4A：為有關圖3AA、圖3AB及圖3AC所示之狀態的熱焓概要圖；

圖4B；為有關圖3BA及圖3BB所示之狀態的熱焓概要圖；

圖4C：為有關圖3C所示之狀態的熱焓概要圖；及

圖5：為圖2所描述之具體實例之局部切開的概要立體圖。

【主要元件符號說明】

1	裝置
2	熱交換器
3	第一供給管道
4	第一排氣管道

5	第二供給管道
6	第二排氣管道
7	第一熱交換器元件
8	第二熱交換器元件
9	卡爾諾迴路
10	壓縮機
11	膨脹裝置
12	四向閥門
13	四向閥門
14	蒸發器
15	媒介流動
16	媒介流動
17	實際熱交換器
20	閥門
21	閥門
22	閥門
23	閥門
24	閥門
25	旁路閥門
26	幫浦
27	幫浦
28	供給管道
29	媒介流動
30	待調節之區域

S1	位置
S2	位置
S3	位置
S3a	位置
S4	位置
S5	位置
S6	位置
S7	位置
S7a	位置
S8	位置

十、申請專利範圍：

1.一種用於在從第一區域至一待調節之第二區域之第一媒介流動與從該待調節第二區域至該第一區域之第二媒介流動之間之熱交換的裝置，其包含有：

一主要熱交換器（2），其放置於該第一區域與第二區域之間；

一第一供給管道（3），其用於從第一區域到該熱交換器（2）的第一媒介流動之傳導；

一第一排氣管道（4），其用於從該主要熱交換器（2）到待調節第二區域的第一媒介流動之傳導；

一第二供給管道（5），其用於從第二區域到該熱交換器（2）的第二媒介流動之傳導；

一第二排氣管道（6），其用於第二媒介流動之傳導且將第一區域連接至該熱交換器（2），其中該第二媒介流動之方向係相反於該第一媒介流動之方向；

其中該主要熱交換器包含可同時操作的閥門，閥門用於切換熱交換器的通道以及供給和排氣管道之間的連接，該裝置進一步包含：

一第一次要熱交換器元件（7）係設置於該第一供給管道之中；

一第二熱交換器元件（8）係設置於該第二供給管道之中；

其中，該第一及該第二次要熱交換器元件（7，8）兩者係被包含在一雙向卡爾諾(Carnot)迴路（9）中，該卡爾

諾迴路更包含一膨脹裝置（11）及一壓縮機（10），其中該膨脹裝置和壓縮機在卡爾諾迴路中的連接係用於增加熱交換器中的流動之間的溫度差。

2.如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中在該卡爾諾迴路中之壓縮機及膨脹裝置之連接係可相對該第一和第二次要熱交換器元件交換。

3.如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中在該卡爾諾迴路（9）中之壓縮機（10）及膨脹裝置（11）之連接係可相對該等熱交換器元件（7，8）交換，且該卡爾諾迴路（9）係適於在與該第一媒介流動之能量傳送相同的方向中傳送熱能。

4.如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中該裝置係被切換以加熱該待調節之區域，且該第一熱交換器元件（7）係設置於該第一供給管道（3）中。

5.如申請專利範圍第3項所述之裝置，其中該裝置係被切換以加熱該待調節之區域，且該第一熱交換器元件（7）係設置於該第一供給管道（3）中。

6.如申請專利範圍第4項所述之裝置，其中該第二熱交換器元件（8）係設置於該第一排氣管道（4）中。

7.如申請專利範圍第5項所述之裝置，其中該第二熱交換器元件（8）係設置於該第一排氣管道（4）中。

8.如申請專利範圍第6項所述之裝置，其中該第一供給管道（3）至該熱交換器（2）之連接部分及該第二排氣管道（6）之連接部分係藉著一旁路連接部分（25）而連接在

一起。

9.如申請專利範圍第7項所述之裝置，其中該第一供給管道（3）至該熱交換器（2）之連接部分及該第二排氣管道（6）之連接部分係藉著一旁路連接部分（25）而連接在一起。

10.如申請專利範圍第8項所述之裝置，其中該旁路連接部分係藉著存在於該第一供給管道(3)與該熱交換器(2)之間、或於該第二排氣管道（6）與該熱交換器（2）之間之閥門（20，22）的一局部打開位置而施行，且其中用於該等閥門之控制裝置係適於將該等閥門（20，22）控制至此局部打開之位置。

11.如申請專利範圍第9項所述之裝置，其中該旁路連接部分係藉著存在於該第一供給管道(3)與該熱交換器(2)之間、或於該第二排氣管道（6）與該熱交換器（2）之間之閥門（20，22）的一局部打開位置而施行，且其中用於該等閥門之控制裝置係適於將該等閥門（20，22）控制至此局部打開之位置。

12.如申請專利範圍第8項所述之裝置，其中該旁路連接部分係藉著存在於該第一供給管道(3)與該熱交換器(2)之間、或於該第二排氣管道（6）與該熱交換器（2）之間之閥門（20，22）的一局部打開位置而施行，且其中用於該等閥門之控制裝置係適於將該等閥門（20，22）控制至此局部打開之位置。

13.如申請專利範圍第9項所述之裝置，其中該旁路連

接部分係藉著存在於該第一供給管道(3)與該熱交換器(2)之間、或於該第二排氣管道(6)與該熱交換器(2)之間之閥門(20，22)的一局部打開位置而施行，且其中用於該等閥門之控制裝置係適於將該等閥門(20，22)控制至此局部打開之位置。

14.如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中該裝置係切換以冷卻該待調節之區域，且其中該第一熱交換器元件(7)係設置於該第一供給管道(3)中。

15.如申請專利範圍第3項所述之裝置，其中該裝置係切換以冷卻該待調節之區域，且其中該第一熱交換器元件(7)係設置於該第一供給管道(3)中。

16.如申請專利範圍第14項所述之裝置，其中該第一熱交換器元件(7)係被切換，用以將熱量從該卡爾諾迴路(9)傳送至來自該外側之空氣。

17.如申請專利範圍第15項所述之裝置，其中該第一熱交換器元件(7)係被切換，用以將熱量從該卡爾諾迴路(9)傳送至來自該外側之空氣。

18.如申請專利範圍第14項所述之裝置，其中該熱交換器(2)係設定用於該熱交換器在外側上之閥門(20，22)的相對相位控制。

19.如申請專利範圍第15項所述之裝置，其中該熱交換器(2)係設定用於該熱交換器在外側上之閥門(20，22)的相對相位控制。

20.如申請專利範圍第16項所述之裝置，其中該熱交換

器（2）係設定用於該熱交換器在外側上之閥門（20，22）的相對相位控制。

21.如申請專利範圍第17項所述之裝置，其中該熱交換器（2）係設定用於該熱交換器在外側上之閥門（20，22）的相對相位控制。

22.如申請專利範圍第14項至第21項其中任一項所述之裝置，其特徵在於使該第一熱交換器元件（7）中之卡爾諾迴路（9）的流動方向反轉之機構（13）。

23.如申請專利範圍第14項至第21項其中任一項所述之裝置，其中一旁路連接部份係存在於該第一熱交換器元件與該第二熱交換器元件之間。

24.如先前申請專利範圍第1項至第13項其中任一項所述之裝置，其中該第二供給管道（5）及該第二排氣管道（6）係藉著一可關閉之旁路連接部分（24）而連接在一起。

25.如申請專利範圍第1項至第13項其中任一項所述之裝置，其中該第一排氣管道（4）及該第一供給管道（3）係藉著一可關閉之旁路連接部分（24）而連接在一起。

26.如申請專利範圍第24項所述之裝置，其中該控制裝置係適於當打開一旁路連接部分時，至少局部關閉存在於該熱交換器（2）的一側上之閥門（20，22；21，23）。

27.如申請專利範圍第25項所述之裝置，其中該控制裝置係適於當打開一旁路連接部分時，至少局部關閉存在於該熱交換器（2）的一側上之閥門（20，22；21，23）。

28.如申請專利範圍第24項所述之裝置，其中該第一供

給管道（3）係能連接至該熱交換器（2）之二側上，且該第一排氣管道（4）係能連接至該熱交換器（2）之二側上。

29.如申請專利範圍第25項所述之裝置，其中該第一供給管道（3）係能連接至該熱交換器（2）之二側上，且該第一排氣管道（4）係能連接至該熱交換器（2）之二側上。

30.如申請專利範圍第26項所述之裝置，其中該第一供給管道（3）係能連接至該熱交換器（2）之二側上，且該第一排氣管道（4）係能連接至該熱交換器（2）之二側上。

31.如申請專利範圍第27項所述之裝置，其中該第一供給管道（3）係能連接至該熱交換器（2）之二側上，且該第一排氣管道（4）係能連接至該熱交換器（2）之二側上。

32.如申請專利範圍第1項至第21項其中任一項所述之裝置，其中一蒸發器（14）係設置於介於該熱交換器（2）與該第一熱交換器元件（8）間之第一排氣管道（4）中。

33.如申請專利範圍第32項所述之裝置，其中一蒸發器（14）係設置於該第二供給管道（5）中。

34.如申請專利範圍第1項至第21項其中任一項所述之裝置，其中一用於該媒介之運送幫浦（26，27）係設置於該第一供給管道（3）中及設置於該第二排氣管道（6）中，且設置於該第一供給管道（3）中之媒介幫浦（26）係設置在該第一熱交換器元件（7）上游處。

35.如先前申請專利範圍第1項至第21項其中任一項所述之裝置，其中該裝置係被切換當作一空氣調節裝置。

36.如申請專利範圍第26項所述之裝置，其中該空氣調

節裝置係被設定成用於安裝在一露營車輛中。

37.如申請專利範圍第27項所述之裝置，其中該空氣調節裝置係被設定成用於安裝在一露營車輛中。

38.如申請專利範圍第18項所述之裝置，其中該空氣調節裝置係被設定用於安裝在一建築物中。

39.如申請專利範圍第36項所述之裝置，其中以加熱該待調節之區域而言，該第一排氣管道（4）係被設定用於將該第一媒介引導至該待調節區域的頂部，且該第二供給管道（5）係被設定成在該待調節區域的底部附近抽出該媒介，及以冷卻該待調節之區域而言，該第一排氣管道（4）係被設定成用以將該第一媒介引導至該待調節區域之底部，且該第二供給管道（5）係被設定成可從該待調節區域之頂部的附近抽出該媒介。

40.如申請專利範圍第37項所述之裝置，其中以加熱該待調節之區域而言，該第一排氣管道（4）係被設定用於將該第一媒介引導至該待調節區域的頂部，且該第二供給管道（5）係被設定成在該待調節區域的底部附近抽出該媒介，及以冷卻該待調節之區域而言，該第一排氣管道（4）係被設定成用以將該第一媒介引導至該待調節區域之底部，且該第二供給管道（5）係被設定成可從該待調節區域之頂部的附近抽出該媒介。

41.如申請專利範圍第38項所述之裝置，其中以加熱該待調節之區域而言，該第一排氣管道（4）係被設定用於將該第一媒介引導至該待調節區域的頂部，且該第二供給管

道（5）係被設定成在該待調節區域的底部附近抽出該媒介，及以冷卻該待調節之區域而言，該第一排氣管道（4）係被設定成用以將該第一媒介引導至該待調節區域之底部，且該第二供給管道（5）係被設定成可從該待調節區域之頂部的附近抽出該媒介。

十一、圖式：

如次頁

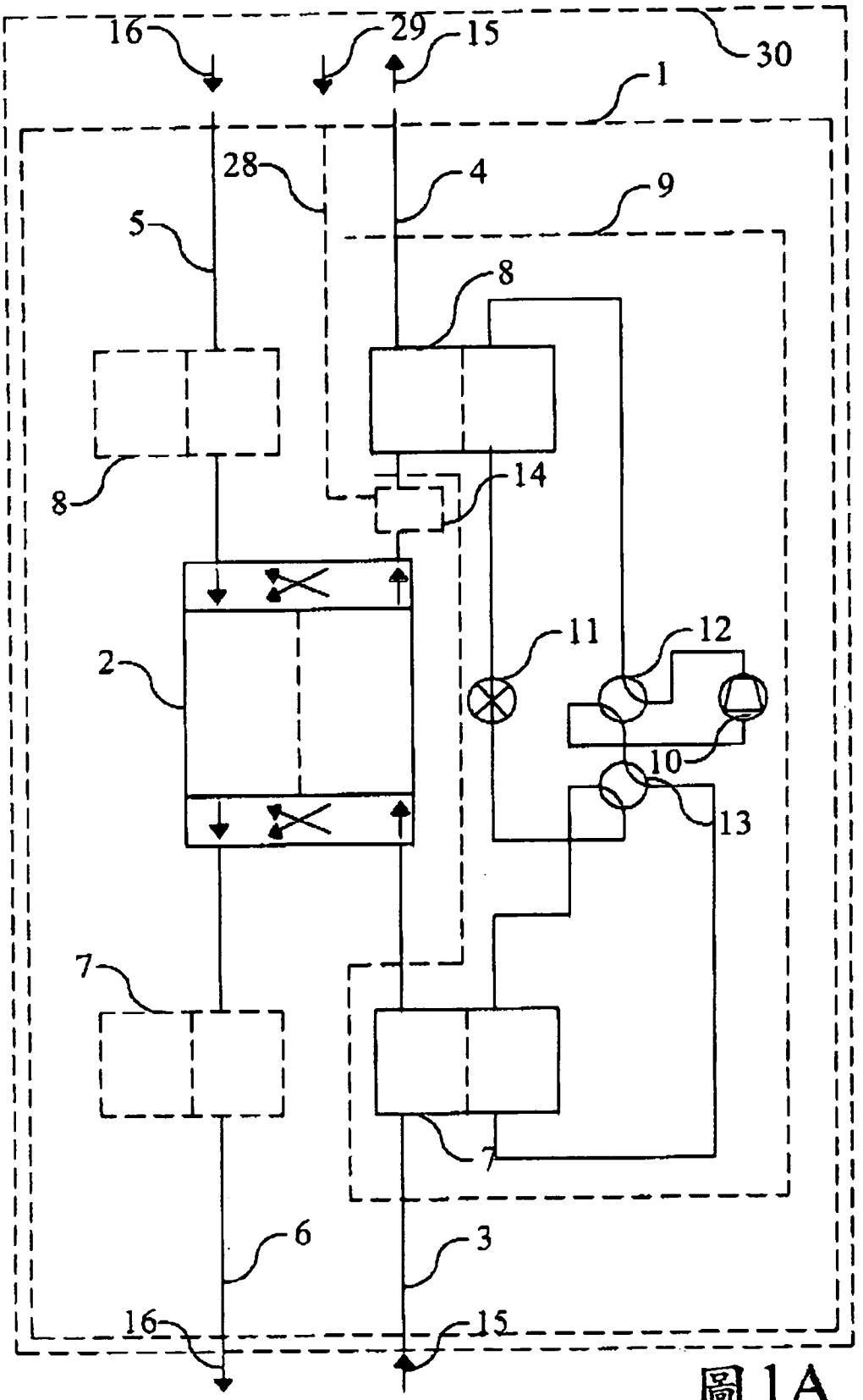


圖 1A

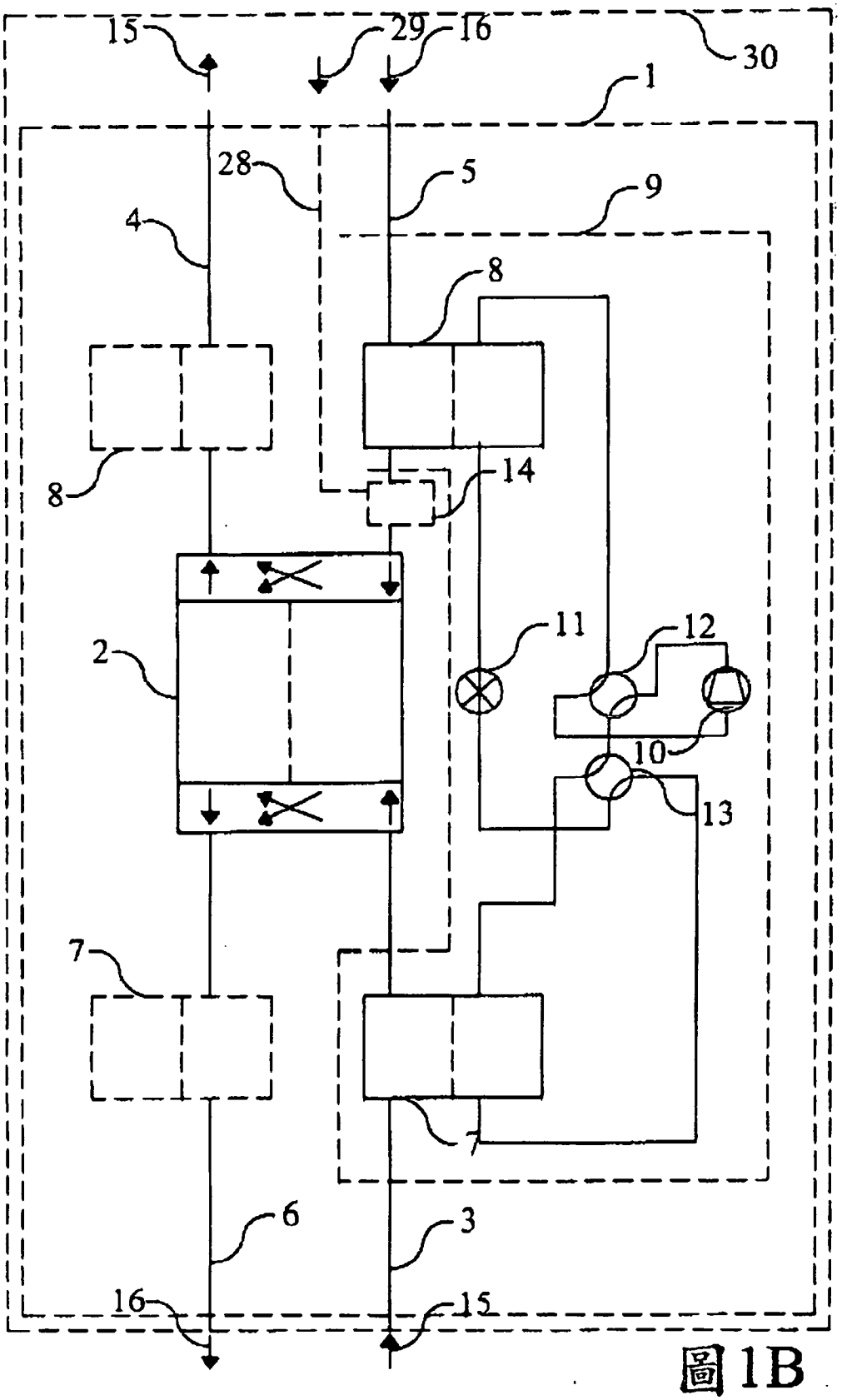


圖1B

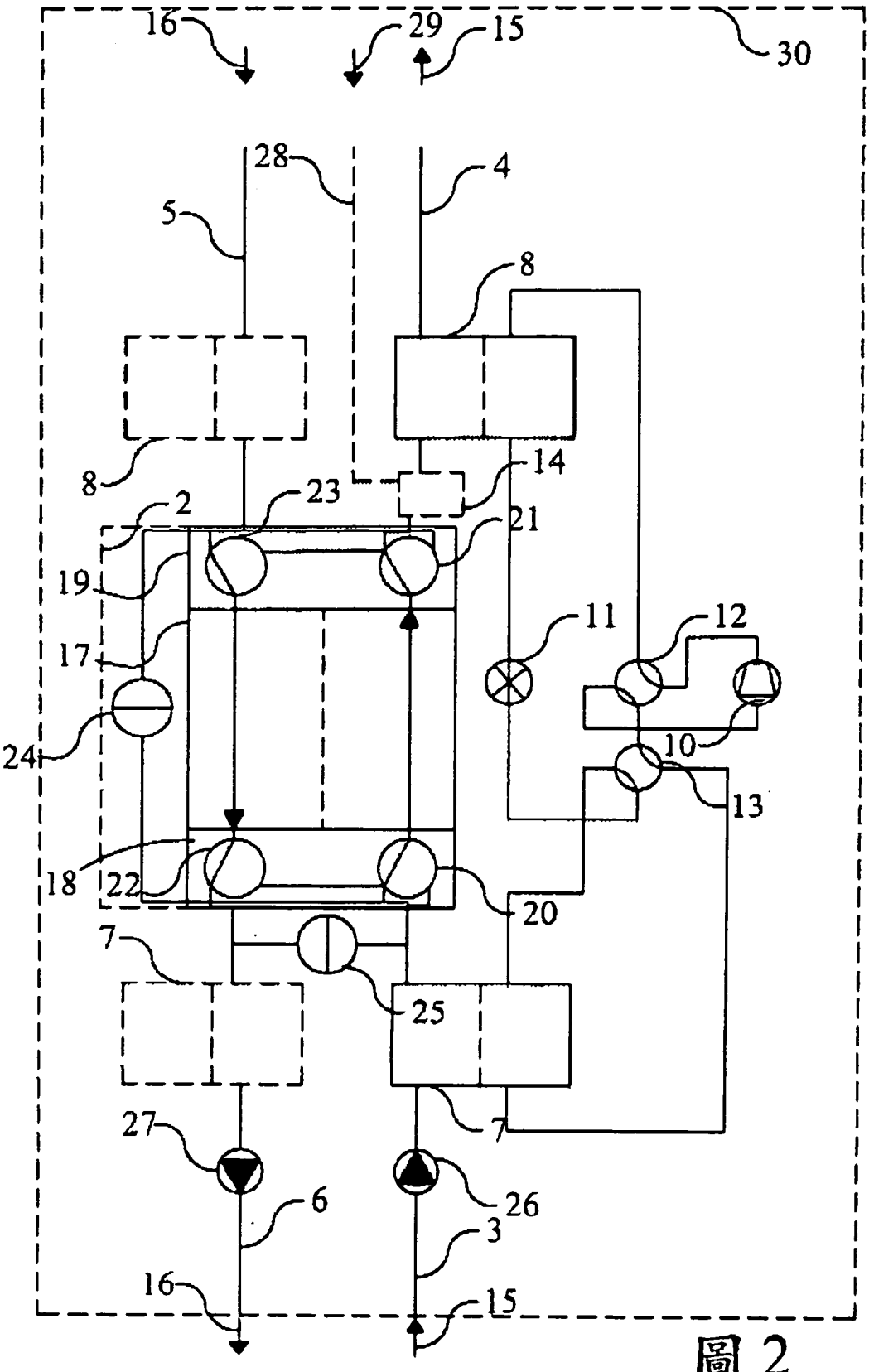

16
29
15
30
28
4
5
8
8
14
2
23
21
19
11
12
17
10
24
13
18
22
20
7
25
7
27
26
6
3
16
15

圖 2

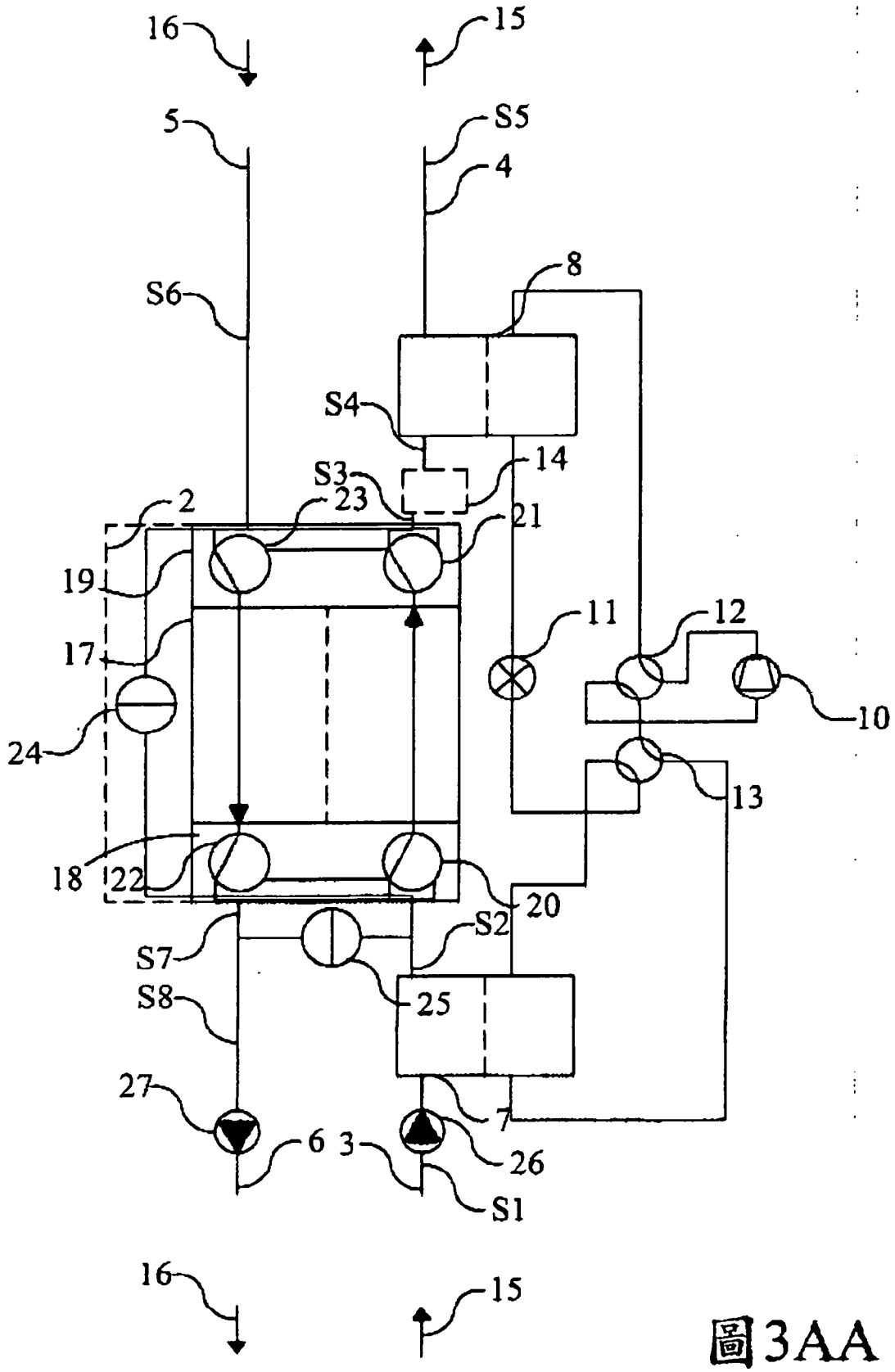

16
15
5
S5
4
8
S6
S4
14
S3
23
2
21
19
11
12
17
10
24
13
18
22
20
S2
S7
S8
25
27
7
6
3
26
S1
16
15

圖3AA

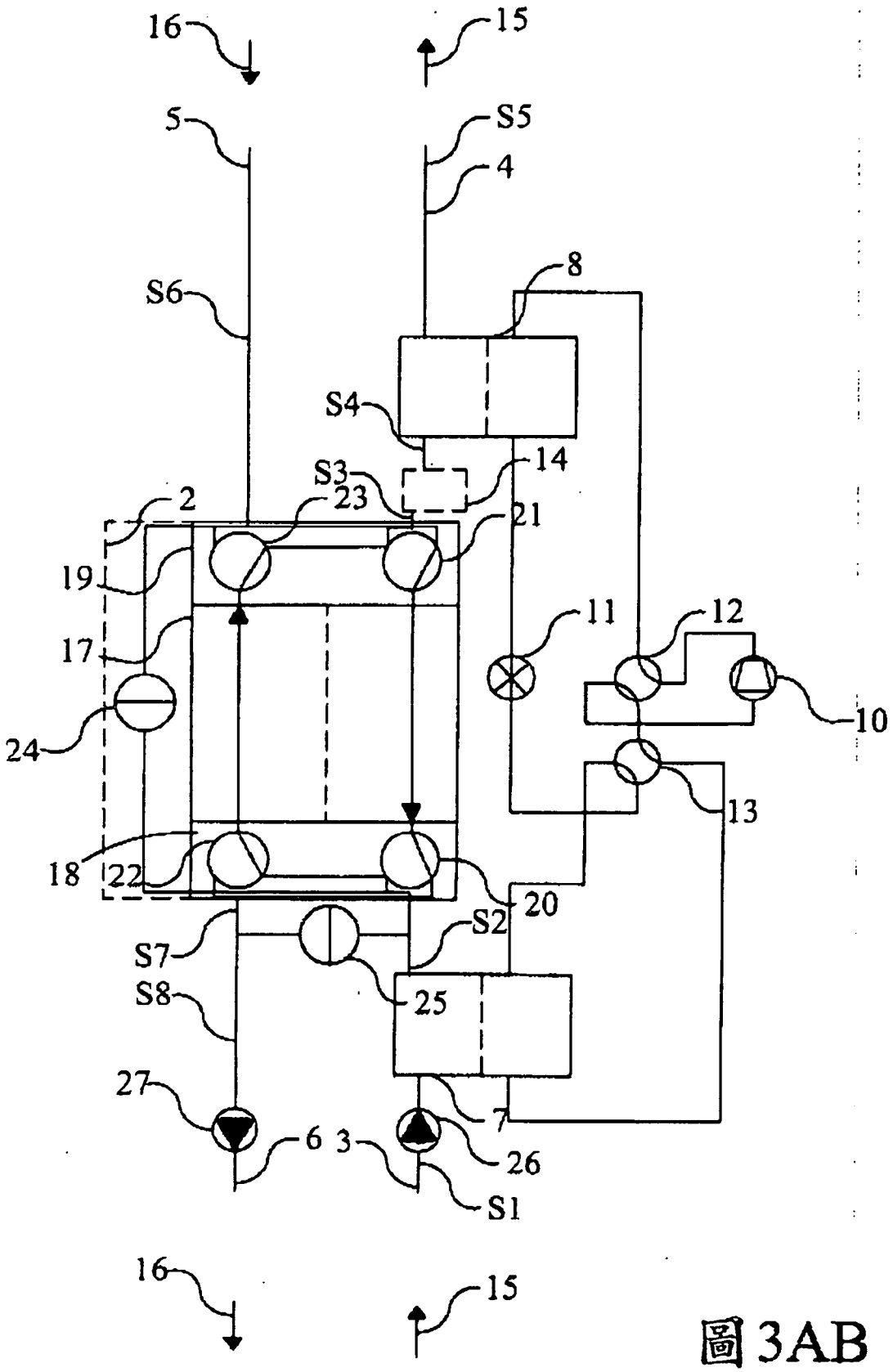

16
15
5
S5
4
S6
8
S4
14
S3
23
2
21
19
11
12
17
10
24
13
18
22
20
S2
S7
S8
25
27
7
6
3
26
S1
16
15

圖3AB

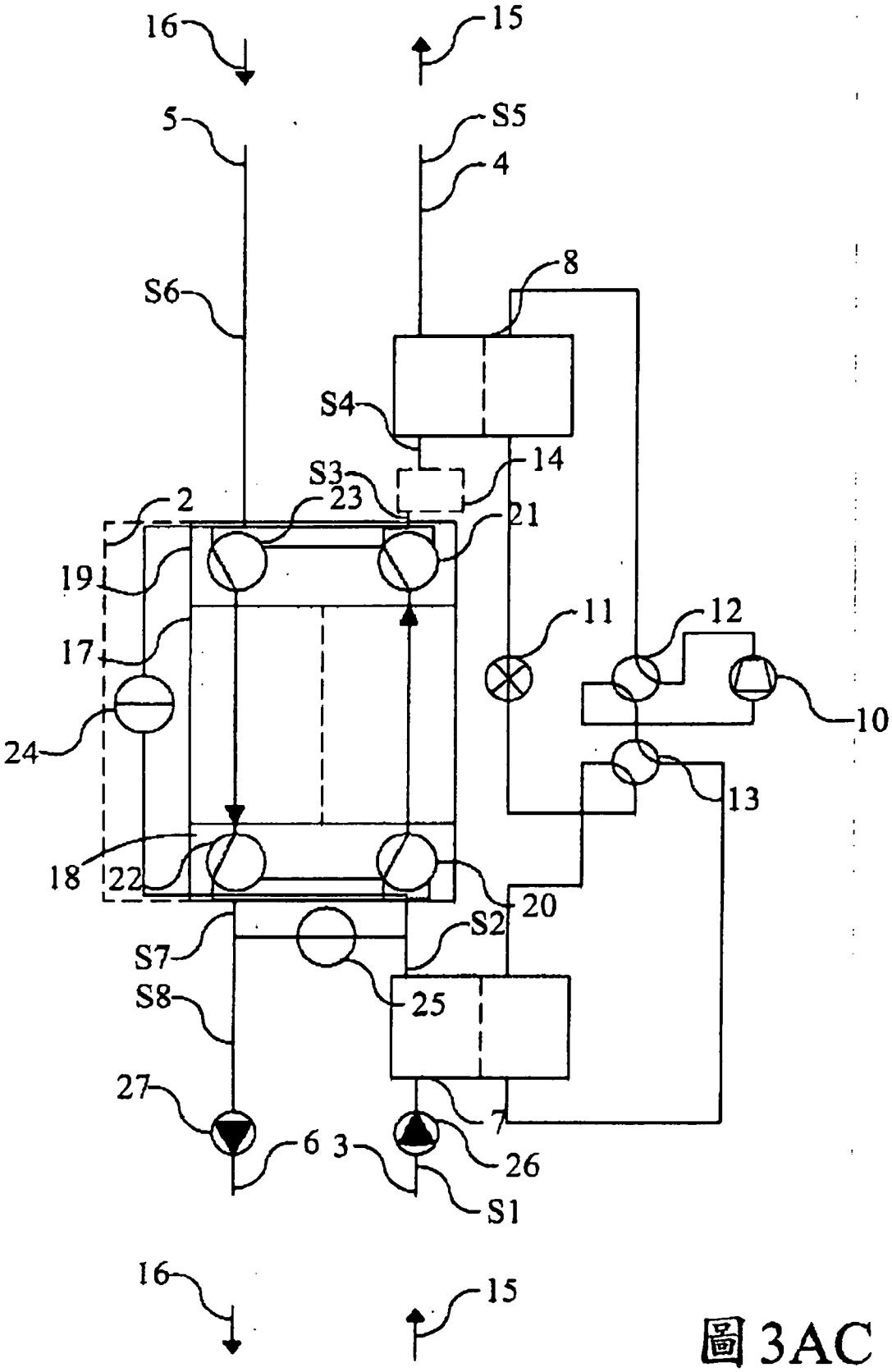

16
15
5
S5
4
S6
8
S4
14
S3
23
2
21
19
11
12
17
10
24
13
18
22
20
S2
S7
S8
25
27
7
6
3
26
S1
16
15

圖 3AC

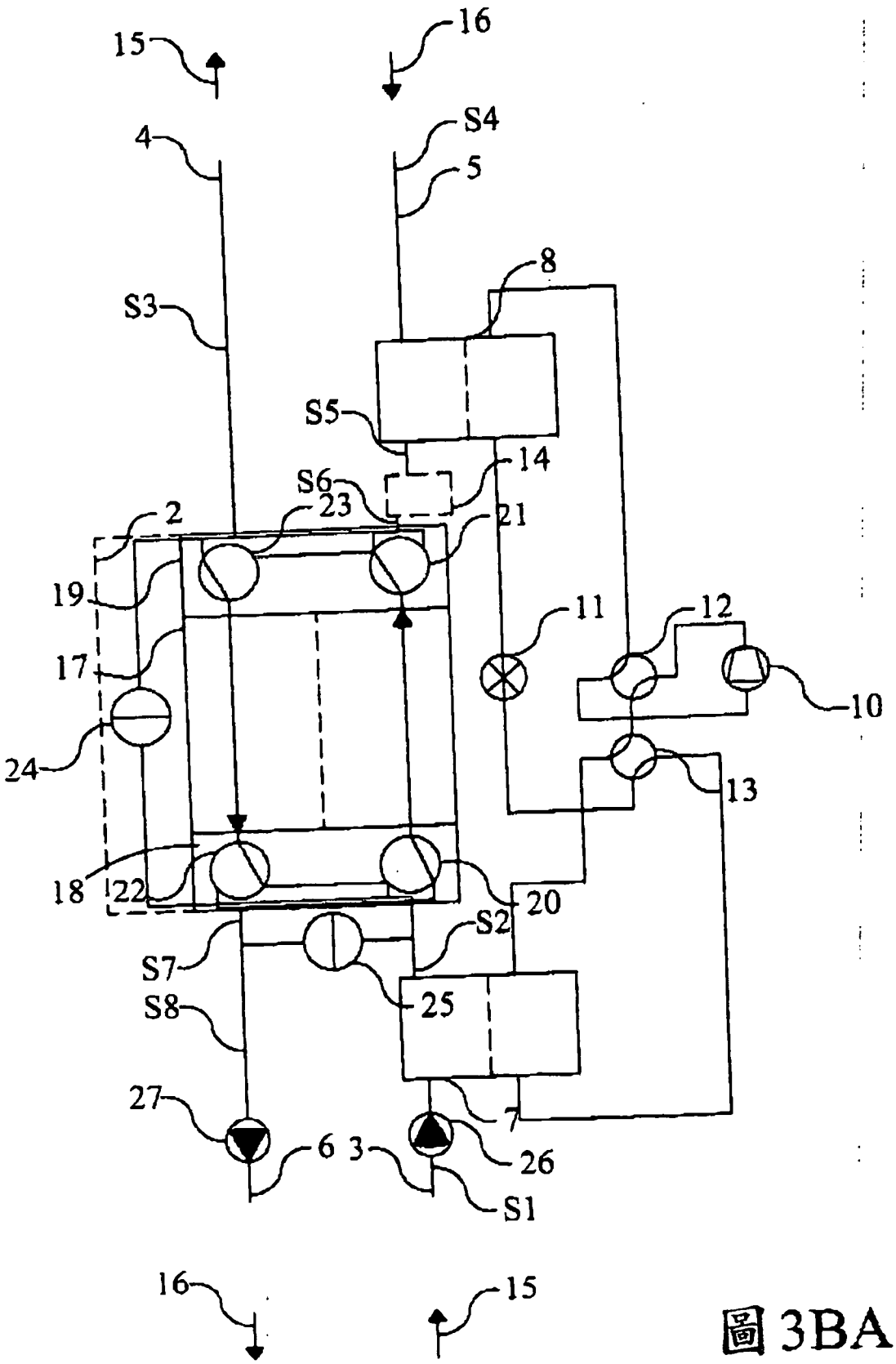

15
16
4
S4
5
8
S3
S5
14
S6
23
2
21
19
11
12
17
10
24
13
18
22
20
S2
S7
25
S8
27
7
6
3
26
S1
16
15

圖 3BA

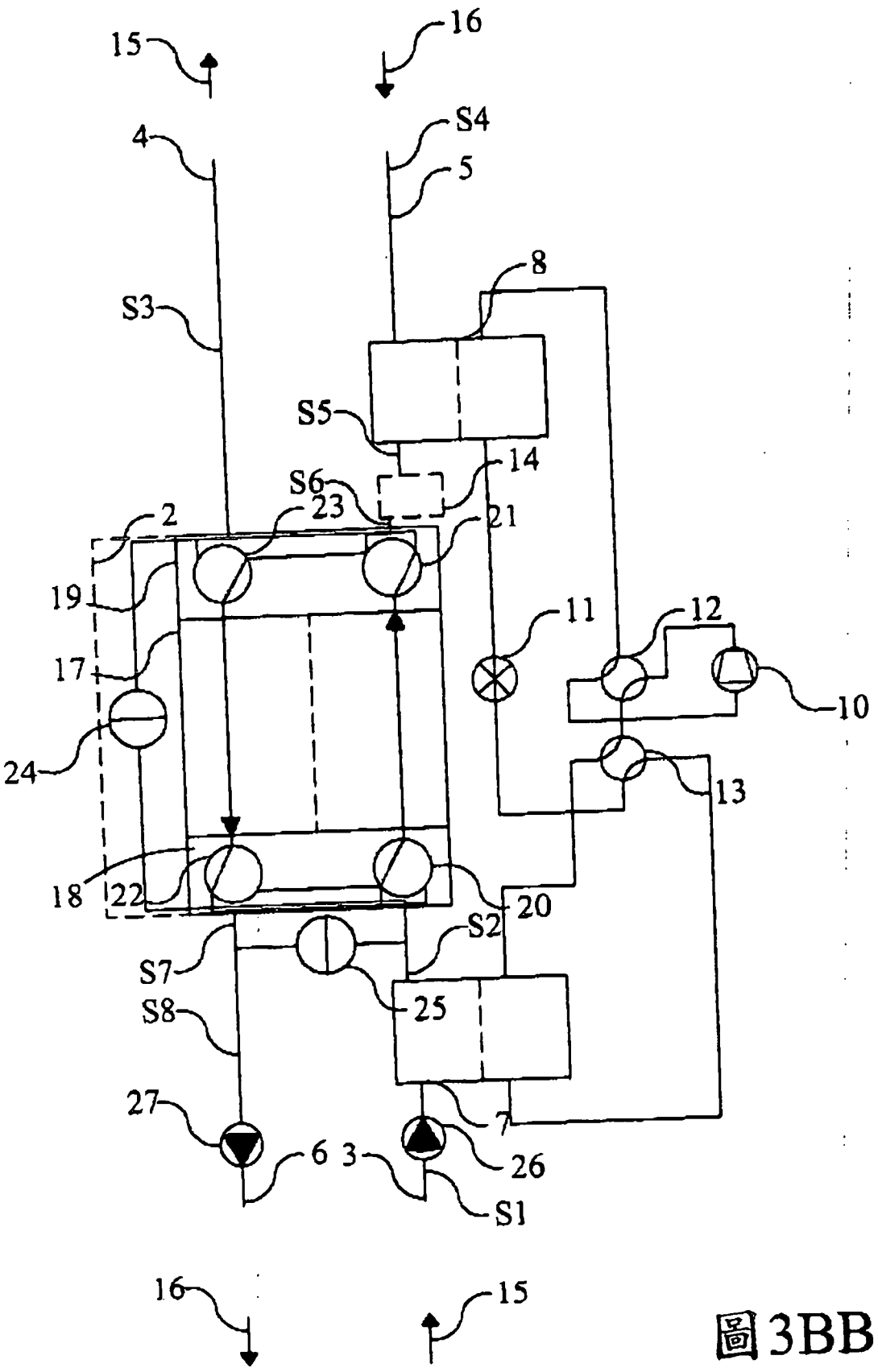

15
16
4
S4
5
8
S3
S5
14
S6
23
2
21
19
11
12
17
10
24
13
18
22
20
S2
S7
25
S8
27
7
6
3
26
S1
16
15

圖3BB

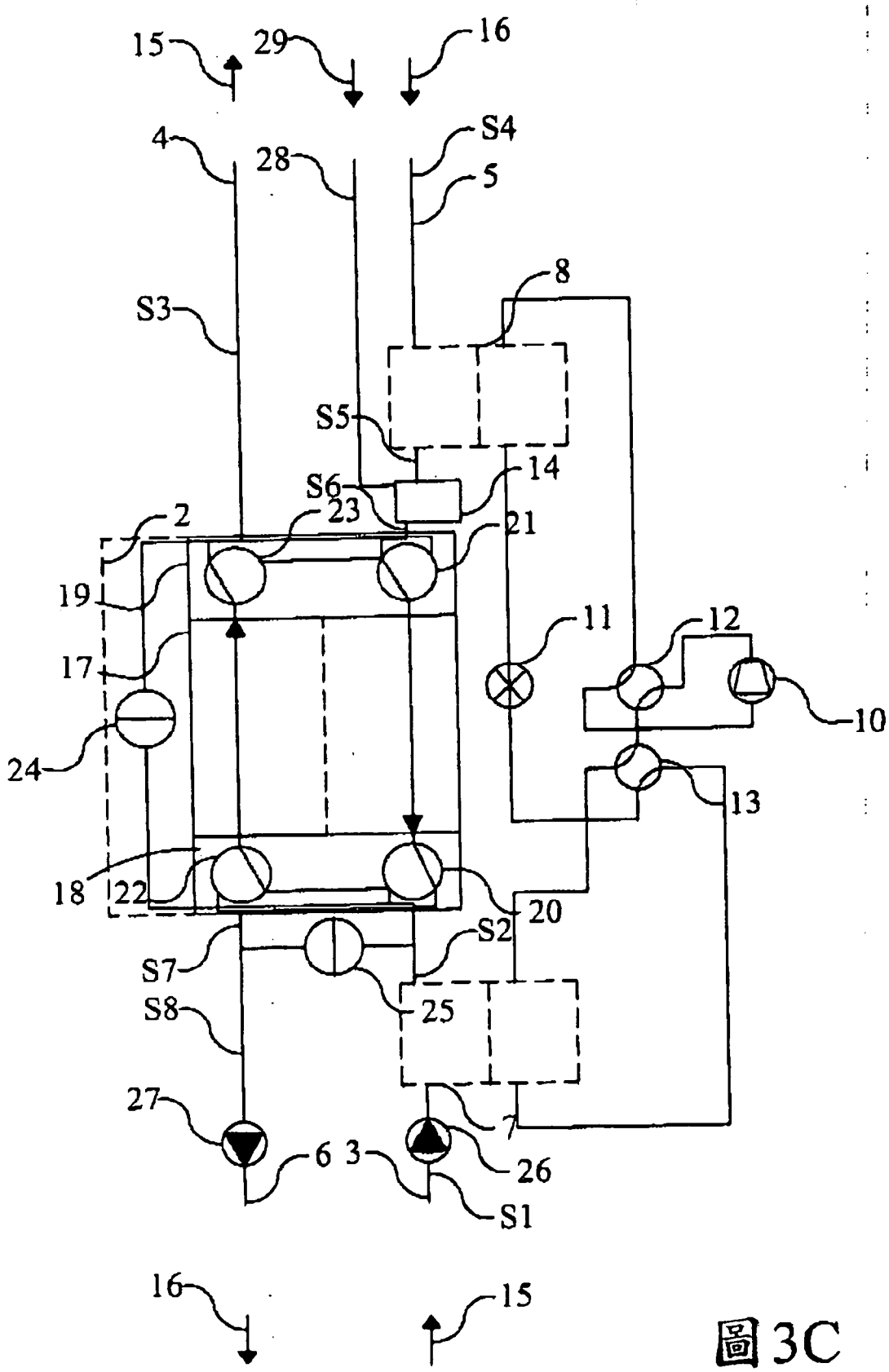

15
29
16
4
28
S4
5
8
S3
S5
14
S6
23
2
21
19
11
12
17
10
24
13
18
22
20
S2
S7
25
S8
27
7
6
3
26
S1
16
15

圖3C

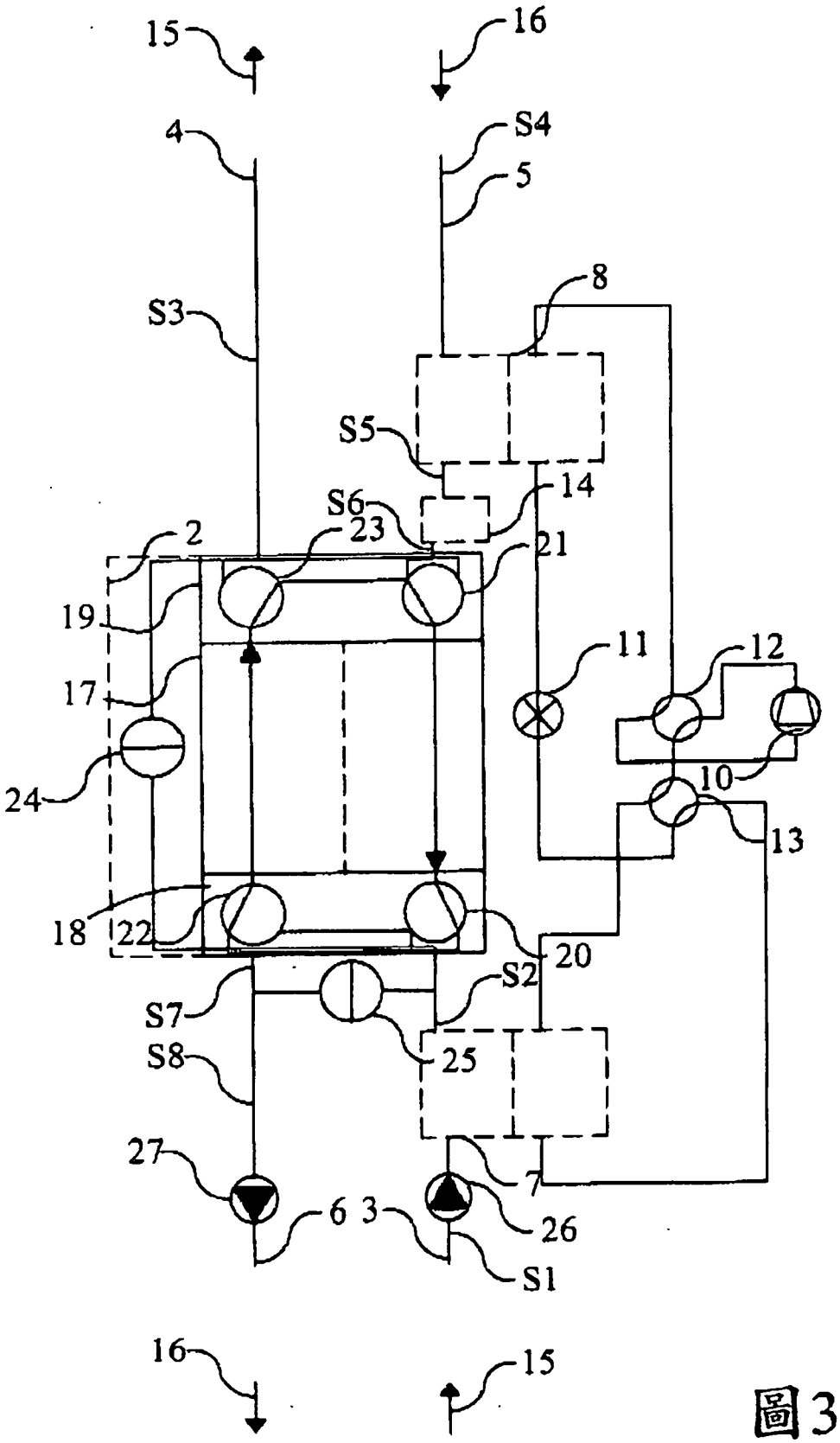

15
16
4
S4
5
8
S3
S5
14
S6
23
2
21
19
11
12
17
24
10
13
18
22
20
S2
S7
S8
25
27
7
6
3
26
S1
16
15

圖3D

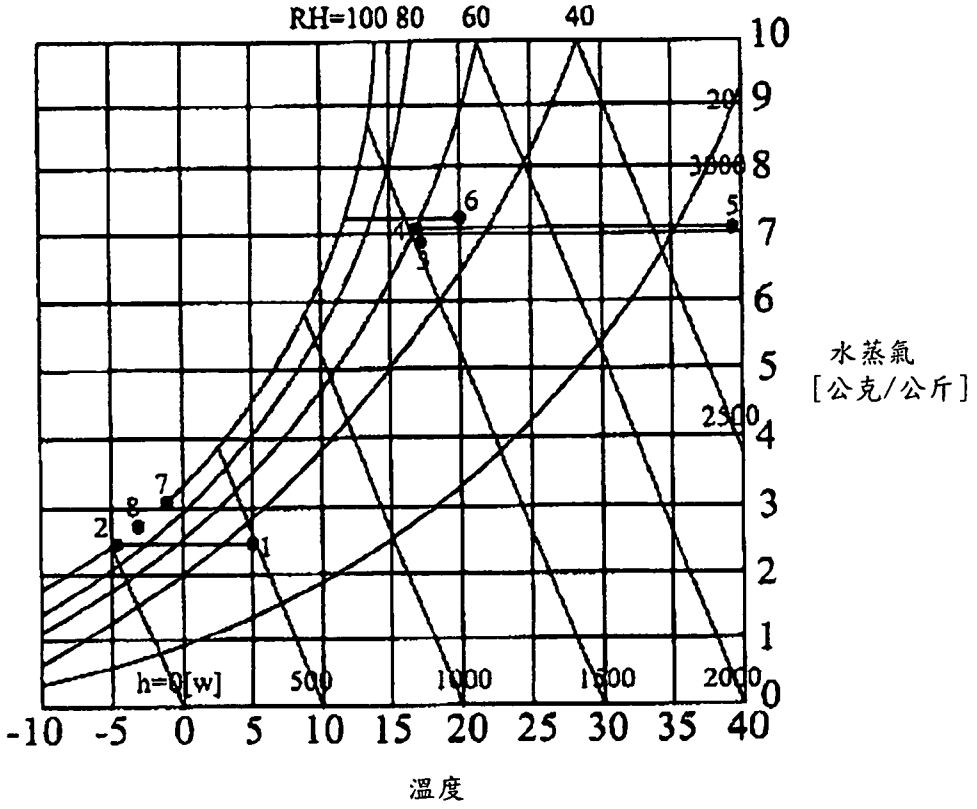

RH=100 80 60 40
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
20
3500
2500
水蒸氣
[公克/公斤]
h=0[w]
500
1000
1500
2000
-10 -5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
溫度

圖 4A

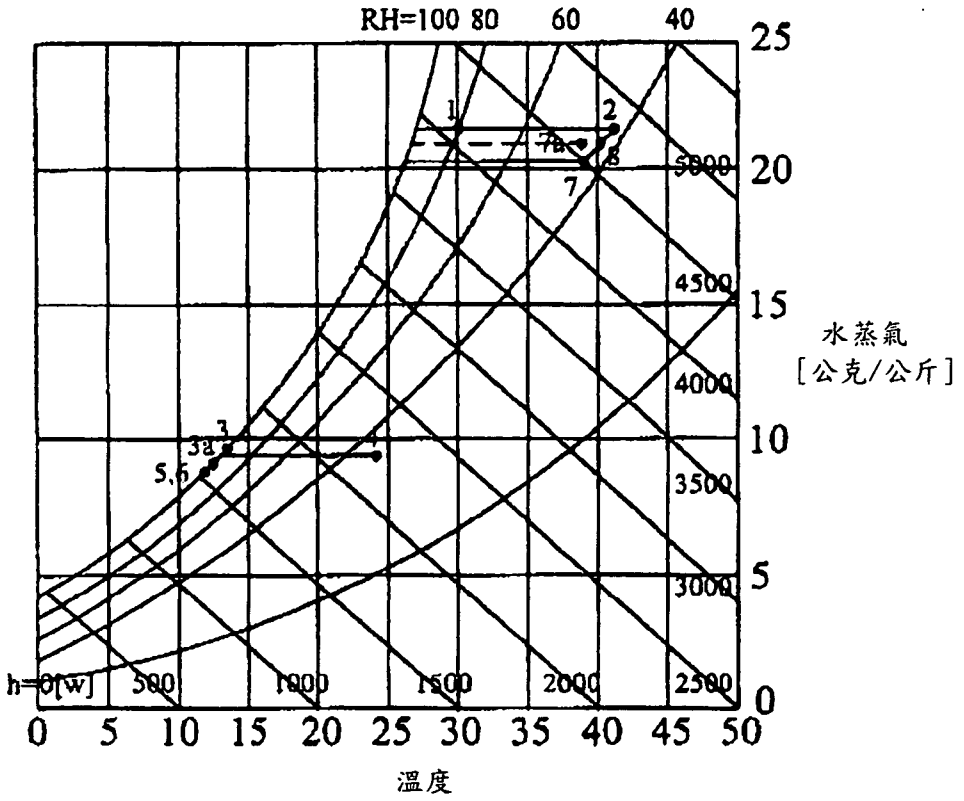

RH=100 80 60 40
25
20
15
10
5
0
5000
4500
4000
3500
3000
2500
h=0[w] 500 1000 1500 2000
1
2
3
3a
4
5,6
7
7a
8
0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50
溫度
水蒸氣
[公克/公斤]

圖 4B

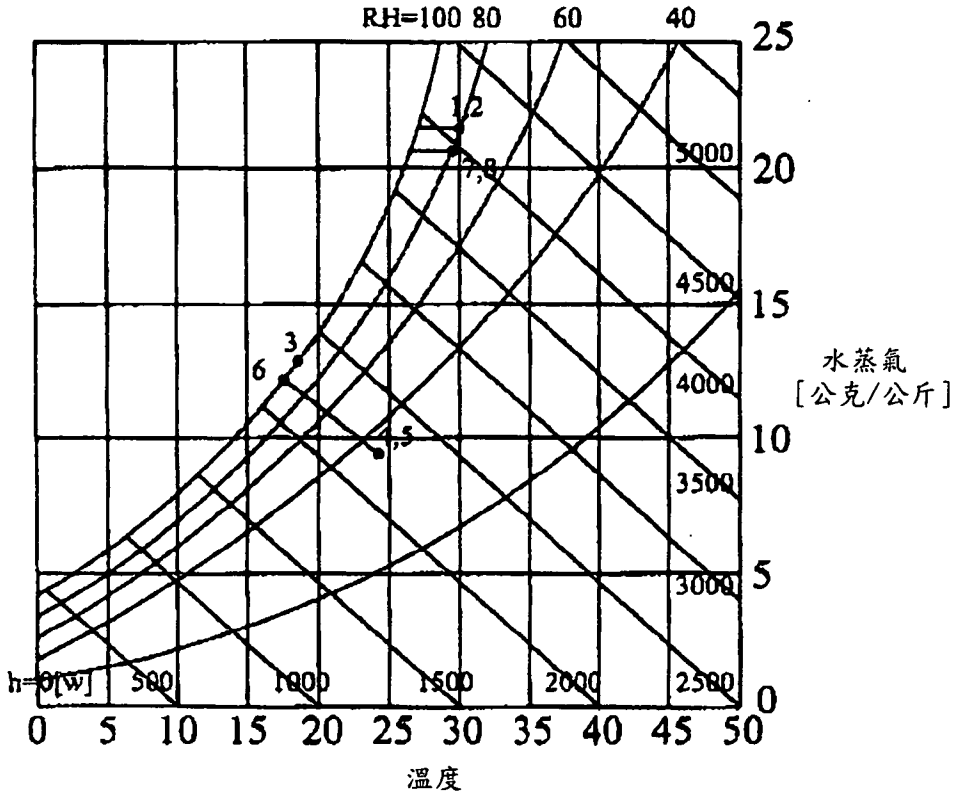

RH=100 80 60 40
25
20
15
10
5
0
3000
4500
4000
3500
3000
2500
1,2
7,8
3
6
4,5
h=0[W] 500 1000 1500 2000
0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50
溫度
水蒸氣
[公克/公斤]

圖 4C

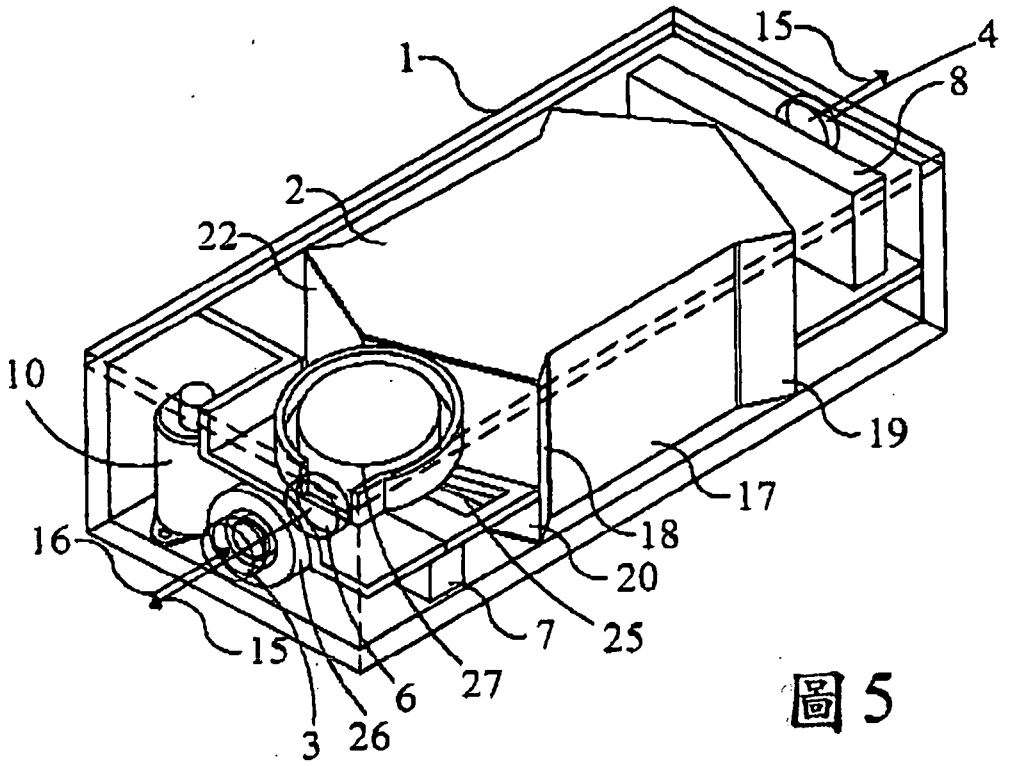


圖 5