

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： 93103715

※ 申請日期： 93.2.17 ※IPC 分類：F25D 29/00, F25B 49/02, 1/00

壹、發明名稱：(中文/英文)

冷卻裝置

REFRIGERATING APPARATUS

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

三洋電機股份有限公司

SANYO ELECTRIC CO., LTD.

代表人：(中文/英文) 桑野幸德 / KUWANO, YUKINORI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5-5

5-5, 2-chome, Keihan-Hondori, Moriguchi-City, Osaka, Japan

國 籍：(中文/英文) 日本國/JAPAN

參、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 山崎晴久 / YAMASAKI, HARUHISA

2. 松本兼三 / MATSUMOTO, KENZO

3. 石垣茂彌(石垣茂弥) / ISHIGAKI, SHIGEYA

4. 山中正司 / YAMANAKA, MASAJI

5. 山口賢太郎 / YAMAGUCHI, KENTARO

住居所地址：(中文/英文)

1. 日本國群馬縣邑樂郡大泉町吉田 986-5 H1-503

H1-503 986-5, Yoshida, Oizumi-machi, Ora-gun, Gunma, Japan

2. 日本國群馬縣邑樂郡大泉町古海 2105-3

2105-3, Kokai, Oizumi-machi, Ora-gun, Gunma, Japan

3. 日本國群馬縣邑樂郡邑樂町明野 16-9

16-9, Akeno, Ora-machi, Ora-gun, Gunma, Japan

4. 日本國群馬縣館林市高根町 1000-61

1000-61, Takane-cho, Tatebayashi-shi, Gunma, Japan

5. 日本國群馬縣邑樂郡大泉町西小泉 2-14-2-2B

2-14-2-2B, Nishikoizumi, Oizumi-machi, Ora-gun, Gunma, Japan

國 籍：(中文/英文) 1. 至 5. 日本國/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. 日本國；2003 年 5 月 30 日；特願 2003-155025(主張優先權)

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】

本發明是關於一種利用配管依序連接壓縮機、氣體冷卻器(冷凝器)、節流裝置及蒸發器而構成冷媒管路的冷卻裝置。

【先前技術】

以往這種冷卻裝置，例如設在商店的展示櫃(show case)是利用配管，將構成冷凝單元的壓縮機、氣體冷卻器(冷凝器)及節流裝置(毛細管等)、以及設在展示櫃主體側的蒸發器依序連接成環狀而構成冷媒管路。而且，經由壓縮機壓縮而變成高溫高壓狀態的冷媒氣體是送出至氣體冷卻器。冷媒氣體在藉由此氣體冷卻器散熱之後由節流裝置節流而供應至蒸發器。在該處，冷媒蒸發，並且在該時藉由從周圍吸熱而發揮冷卻作用，使展示櫃的櫃內(被冷卻空間)冷卻(例如參照專利文獻 1)。

[專利文獻 1]

日本特開平 11-257830 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

然而，為了解決近年來臭氧層遭到破壞的問題，乃有在這種冷卻裝置當中使用二氧化碳作為冷媒之方案。使用二氧化碳作為該冷卻裝置之冷媒的情況下，壓縮比會變得非常高，壓縮機本身的溫度以及送出至冷媒管路內的冷媒氣體的溫度也會變高，因而很難獲得所希望的冷卻能力。

35，另一端則是連通於密閉容器內。

圖中符號 22 是用來將冷媒導入壓縮機 10 之未圖示的第 1 旋轉壓縮元件之汽缸內的冷媒導入管，此冷媒導入管 22 的一端是與未圖示之第 1 旋轉壓縮元件的汽缸連通。此冷媒導入管 22 的另一端是連接於粗濾器(strainer)56 的一端。此粗濾器 56 可捕捉在冷媒管路內循環的冷媒氣體中所混入的塵埃或切削屑等的異物而加以過濾，其構成具有：形成在粗濾器 56 之另一端側的開口部；以及形成由此開口部向粗濾器 56 之一端側越來越細的大致圓錐形狀之未圖示的過濾器。此過濾器的開口部是以密接在與粗濾器 56 之另一端連接的冷媒配管 28 的狀態而安裝。

另外，前述冷媒送出管 24 是用來將前述第 2 旋轉壓縮元件所壓縮的冷媒送出至氣體冷卻器 40 的冷媒配管。

前述氣體冷卻器 40 是由冷媒配管以及以熱交換方式設在此冷媒配管的熱交換用散熱片(鰭片)所構成，前述冷媒配管 24 是連通連接於該氣體冷卻器 40 的冷媒配管的入口側。而且，在此氣體冷卻器 40 設有作為用來檢測出外氣溫度之溫度感測器的外氣溫度感測器 74，此外氣溫度感測器 74 是連接於作為冷凝單元 100 之控制裝置的後述微電腦 80。

連接於構成氣體冷卻器 40 的冷媒配管之出口側的冷媒配管 26 會通過內部熱交換器 50。此內部熱交換器 50 是用來對於從氣體冷卻器 40 出來之來自第 2 旋轉壓縮元件的高壓側冷媒以及從設在冷藏機器主體 105 的蒸發器 92 出來

的低壓側冷媒進行熱交換。然後，通過內部熱交換器 50 之高壓側的冷媒配管 26 會經過前述同樣的粗濾器 54 而到達本身為節流裝置的毛細管 58。

另外，冷藏機器主體 105 之冷媒配管 94 的一端是利用作為連接手段的套管接頭 (swagelok coupling)，以可裝卸的方式連接於冷凝單元 100 的冷媒配管 26。

另一方面，連接於前述粗濾器 56 之另一端的冷媒配管 28 是利用經由前述內部熱交換器 50 安裝於冷藏機器主體 105 之冷媒配管 94 的另一端而作為與前述同樣之連接手段的套管接頭，以可裝卸的方式連接於冷媒配管 94。

在前述冷媒送出管 24 設有用來檢測出從壓縮機 10 送出的冷媒氣體之溫度的送出溫度感測器 70 以及用來檢測出冷媒氣體之壓力的高壓開關 72，這些皆連接於微電腦 80。

另外，在從毛細管 58 出來的冷媒配管 26 設有用來檢測出來自毛細管 58 的冷媒之溫度的冷媒溫度感測器 76，此冷媒溫度感測器也是連接於前述微電腦 80。再者，在冷媒配管 28 之內部熱交換器 50 的入口側設有用來檢測出從冷藏機器主體 105 之蒸發器 92 出來的冷媒之溫度的返回溫度感測器 78，此返回溫度感測器 78 也是連接於微電腦 80。

此外，符號 40F 是使氣體冷卻器 40 通風而用空氣冷卻的風扇，符號 92F 是使與設在冷藏機器主體 105 之未圖示導管內的蒸發器 92 進行熱交換後的冷氣，在藉由該蒸發器 92 而冷卻之作為被冷卻空間的冷藏機器主體 105 的櫃內

在此，所謂壓縮機 10 的轉速保持是指微電腦 80 在啟動時以低於最低轉速的轉速保持預定時間而運轉。亦即，微電腦 80 是在一般運轉時由後述步驟 S13 之最高轉速計算所算出的最高轉速(MaxHz)、與在步驟 S3 事先讀取的最低轉速的範圍內設定目標轉速，並且使壓縮機 10 運轉，但啟動時是在到達最低轉速之前，以低於該最低轉速的低轉速保持預定時間而使壓縮機 10 運轉(第 2 圖之①的狀態)。

例如，假設第 3 圖之步驟 S3 的 ROM 讀取所讀取的最低轉速為 30Hz，微電腦 80 即以 30Hz 之 90% 以下的轉速(本實施例為 25Hz)在預定時間內保持轉速而使壓縮機 10 運轉。

茲參照第 4 圖來詳述此狀態。如以往不以低於最低轉速的轉速保持預定時間，而是使微電腦 80 以最低轉速的 30Hz 開始壓縮機 10 之運轉的情況時，如第 4 圖的虛線所示，高壓側壓力在啟動時會急遽上升，最壞的情況則有可能會超過設在冷媒管路的機器或配管等的設計壓力(耐壓界限)。另外，將最低轉速事先設定在 30Hz 以下而使壓縮機 10 運轉的情況時，如果在運轉中使轉速低於 30Hz，則會有壓縮機 10 所發出的噪音及振動明顯變大的問題。

然而，如第 4 圖的實線所示，只要藉由微電腦 80 在啟動時，使壓縮機 10 的轉速在到達預定的最低轉速以前，以低於最低轉速的低轉速(25Hz)保持預定時間而運轉，即可避免高壓側壓力的異常上升。

而且，在運轉中並不會下降至低於 30Hz 的轉速，因

此亦可抑制壓縮機 10 的噪音或振動的產生。

另外，該轉速的保持時間是在步驟 S10 根據藉由蒸發器 92 而冷卻的被冷卻空間之溫度，也就是冷藏機器主體 105 的櫃內溫度而決定。亦即，本實施例在作為冷卻狀態感測器的櫃內溫度感測器 91 所檢測出的櫃內溫度為 $+20^{\circ}\text{C}$ 以下時，微電腦 80 是使壓縮機 10 的轉速以 25Hz 保持例如 30 秒鐘而運轉，然後再使轉速上升至最低轉速(30Hz)(第 2 圖之②的狀態)。也就是說，當冷藏機器主體 105 的櫃內溫度在 $+20^{\circ}\text{C}$ 以下時，由於蒸發器 92 內的溫度低，而且有許多冷媒存在，所以即使不將保持時間設定得較長，也可避免高壓側壓力的異常上升，因此可縮短保持時間。藉此即可在短時間內變成一般根據最高轉速及最低轉速的轉速控制，因此可及早使冷藏機器主體 105 的櫃內冷卻。

於是，可盡量抑制冷藏機器主體 105 的櫃內之冷卻能力的降低，同時避免高壓側壓力的異常上升。

另一方面，由櫃內溫度感測器 91 所檢測出的櫃內溫度如果高於 $+20^{\circ}\text{C}$ ，微電腦 80 即使壓縮機 10 的轉速以 25Hz 保持 10 分鐘而運轉，然後再使轉速上升至最低轉速。當冷藏機器主體 105 的櫃內溫度高於 $+20^{\circ}\text{C}$ 時，冷媒循環內是不穩定的狀態，高壓側壓力很容易上升。亦即，若如前所述將保持時間設定為 30 秒，則轉速保持時間過短，因而無法避免前述高壓側壓力的異常上升。因此，藉由將保持時間加長為 10 分鐘，即可確實避免高壓側的異常上升，而可確保穩定的運轉狀況。

旋轉壓縮元件吸入，並進行第 2 段的壓縮而成為高壓高溫的冷媒氣體，並且從冷媒送出管 24 送出至外部。此時，冷媒是被壓縮至適當的超臨界壓力。從冷媒送出管 24 送出的冷媒氣體在流入氣體冷卻器 40，並在該處以氣冷方式散熱之後會通過內部熱交換器 50。冷媒的熱會在該處被低壓側的冷媒奪走而更為冷卻。

由於此內部熱交換器 50 的存在，從氣體冷卻器 40 出來，然後通過內部熱交換器 50 的冷媒的熱即被低壓側的冷媒奪走，因此被吸走的這個部分即使該冷媒的過冷卻度變大。因此可提升蒸發器 92 的冷卻能力。

藉由該內部熱交換器 50 而冷卻的高壓側的冷媒氣體是經由粗濾器 54 而到達毛細管 58。冷媒在毛細管 58 時壓力會降低，然後經由未圖示的套管接頭從冷藏機器主體 105 的冷媒配管 94 流入蒸發器 92 內。在該處，冷媒會蒸發，並且從周圍的空氣吸熱而發揮冷卻作用，使冷藏機器主體 105 的櫃內冷卻。

然後，冷媒會從蒸發器 92 流出，然後從冷媒配管 94 經由未圖示的套管接頭進入冷凝單元 100 的冷媒配管 26，並到達內部熱交換器 50。在該處會從前述高壓側的冷媒奪走熱，並接受加熱作用。在此，藉由蒸發器 92 蒸發而成為低溫，並且從蒸發器 92 出來的冷媒並非完全的氣體狀態，而是混有液體的狀態，但是藉由使其通過內部熱交換器 50 而與高壓側的冷媒進行熱交換，可使冷媒加熱。此時冷媒的過熱度得以確保，並且完全成為氣體。

藉此即可使從蒸發器 92 出來的冷媒確實氣化，因此不需要在低壓側設置儲液器等，而可在壓縮機 10 確實防止液冷媒所吸入的液體回流，並且避免壓縮機 10 因為液壓縮而受到損傷。因此，可謀求冷卻裝置 110 之可靠性的提升。

此外，藉由內部熱交換器 50 而加熱的冷媒即反覆經由粗濾器 56 從冷媒導入管 22 被吸入壓縮機 10 之第 1 旋轉壓縮元件內的循環。

(3)根據外氣溫度進行的壓縮機之最高轉速的改變控制

從該啟動經過一段時間，而且在步驟 S11 到目前為止的運轉時間達到由第 3 圖之步驟 S10 所算出的保持時間時，微電腦 80 會使壓縮機 10 的轉速上升至前述最低轉速 (30Hz)(第 2 圖之②的狀態)。接著，微電腦 80 會從步驟 S10 前進至步驟 S13，並且計算最高轉速(MaxHz)。此最高轉速是根據外氣溫度感測器 74 所檢測出的外氣溫度而算出。

亦即，微電腦 80 在外氣溫度感測器 74 所檢測出的外氣溫度較高的情況下會使壓縮機 10 的最高轉速下降，前述外氣溫度較低的情況則使前述壓縮機的最高轉速上升。這是如第 5 圖所示在事先設定的上限值(實施例為 45Hz)與下限值(實施例為 30Hz)的範圍內算出最高轉速。此最高轉速是如第 5 圖所示，隨著外氣溫度的上升而線性降低，並且隨著外氣溫度的降低而線性上升。

外氣溫度較高時，在冷媒管路內循環的冷媒的溫度即變高，而容易發生高壓側壓力的異常上升，因此藉由將最高轉速設定得較低，即可盡量避免高壓側壓力的異常上

升。另一方面，外氣溫度較低的情況下，在冷媒管路內循環的冷媒的溫度也較低，使高壓側壓力不容易異常上升，因此可將最高轉速設定得較高。

因此，後述目標轉速即變成最高轉速以下的轉速，所以藉由將最高轉速事先設定成不易發生高壓側壓力之異常上升的值，即可有效避免高壓側壓力的異常上升。

(4)蒸發器的目標蒸發溫度控制

在第3圖的步驟S13如上述決定最高轉速後，接著微電腦80即前進至步驟S14而進入目標蒸發溫度 T_{eva} 的計算。微電腦80是以根據櫃內溫度感測器91所掌握的冷藏機器主體105的櫃內溫度，事先設定蒸發器92中的冷媒之目標蒸發溫度，並且使流入蒸發器92的冷媒之蒸發溫度成為該目標蒸發溫度的方式，在壓縮機10的最高轉速與最低轉速的範圍內設定前述目標轉速，並且使壓縮機10運轉。

然後，微電腦80是根據櫃內溫度感測器91所掌握的櫃內溫度，並且以櫃內溫度越高就越高的關係來設定蒸發器92中的冷媒之目標蒸發溫度。此時之目標蒸發溫度 T_{eva} 的計算是在步驟S15進行。

亦即，將利用 $T_{ya}=T_x \times 0.35 - 8.5$ 及 $T_{yc}=T_x \times 0.2 - 6 + z$ 兩個算式算出的 T_{ya} 及 T_{yc} 當中數值較小的值設定為目標蒸發溫度 T_{eva} 。此外，上述算式中的 T_x 是櫃內溫度感測器91所檢測出的櫃內溫度(顯示本身為被冷卻空間的櫃內之冷卻狀態的指標之一)， z 是從外氣溫度感測器74所檢測出的外氣溫度 T_r 減掉 $32(\text{deg})$ 後的值($z=T_r(\text{外氣溫度})-$

32)。

將此情況下由外氣溫度感測器 74 所檢測出的外氣溫度 T_r 為 $+32^{\circ}\text{C}$ 、 $+35^{\circ}\text{C}$ 、 $+41^{\circ}\text{C}$ 時之目標蒸發溫度 T_{eva} 的變化顯示於第 6 圖。如第 6 圖所示，已知藉由上述算式所設定的目標蒸發溫度 T_{eva} 在櫃內溫度 T_x 較高的區域是目標蒸發溫度 T_{eva} 隨著櫃內溫度變化所產生的變化較小，在櫃內溫度 T_x 較低的區域則是目標蒸發溫度 T_{eva} 隨著櫃內溫度 T_x 變化所產生的變化會變大。

亦即，已知微電腦 80 在外氣溫度感測器 74 所檢測出的外氣溫度 T_r 較高的情況下，將目標蒸發溫度 T_{eva} 修正得較高，在櫃內溫度感測器 91 所掌握的被冷卻空間之溫度較高的區域則會根據外氣溫度 T_r 進行目標蒸發溫度 T_{eva} 的修正。在此，對外氣溫度 T_r 為 $+32^{\circ}\text{C}$ 時的目標蒸發溫度 T_{eva} 加以說明，則櫃內溫度為 $+7^{\circ}\text{C}$ 以上時，目標蒸發溫度 T_{eva} 即隨著櫃內溫度的降低而較為緩慢地降低，但是如果櫃內溫度比 $+7^{\circ}\text{C}$ 低，則目標蒸發溫度 T_{eva} 隨著櫃內溫度的降低而急遽降低。也就是說，在櫃內溫度較高的狀態下，在冷媒管路內流動的冷媒是不穩定的狀態，因此藉由將目標蒸發溫度 T_{eva} 設定得較高，即可避免高壓側壓力的異常上升。

另外，在櫃內溫度較低的狀態下，在冷媒管路內流動的冷媒的狀態較為穩定，因此藉由將目標蒸發溫度 T_{eva} 設定得較低，可使冷藏機器主體 105 的櫃內及早冷卻。藉此即可藉由除霜後的再啟動等使冷藏機器主體 105 的櫃內

結束程式(步驟 S22)。

(5)蒸發器的除霜控制

另一方面，當冷藏機器主體 105 的櫃內充分冷卻而使櫃內溫度降低至所設定的下限溫度($+3^{\circ}\text{C}$)時，冷藏機器主體 105 的控制裝置 90 即將壓縮機 10 的 OFF 訊號送出至微電腦 80。當微電腦 80 接收到該 OFF 訊號，即藉由第 3 圖之步驟 S7 的除霜判定而判斷要開始除霜，並且前進至步驟 S8 使壓縮機 10 的運轉停止而開始進行蒸發器 92 的除霜(OFF 循環除霜)。

該壓縮機 10 停止之後，當冷藏機器主體 105 的櫃內溫度達到所設定的上限溫度($+7^{\circ}\text{C}$)時，冷藏機器主體 105 的控制裝置 90 即將壓縮機 10 的 ON 訊號送出至微電腦 80。當微電腦 80 接收到該 ON 訊號，即在步驟 S9 判定為已完成除霜，並且前進至步驟 S10 以後，使如前所述的壓縮機 10 之運轉再度開始。

(6)壓縮機的強制停止

在此，微電腦 80 使壓縮機連續運轉預定時間的情況下，在第 3 圖之步驟 S7 的除霜判定會判定要開始除霜，並且前進至步驟 S8，使壓縮機 10 的運轉強制停止，然後開始進行蒸發器 92 的除霜。另外，使壓縮機 10 停止的該壓縮機 10 之連續運轉時間是根據櫃內溫度感測器 91 所掌握的冷藏機器主體 105 之櫃內溫度而改變，在此情況下，微電腦 80 是櫃內溫度越低，就將使壓縮機 10 停止的壓縮機 10 之連續運轉時間設定得越短。

使壓縮機 10 的運轉停止而不進行除霜時之櫃內溫度的變化，實線表示在櫃內溫度為 10°C 以上 $+20^{\circ}\text{C}$ 以下連續運轉 10 個小時以上的情況下，使壓縮機 10 的運轉停止而進行除霜時之櫃內溫度的變化。

如第 7 圖所示，在 $+10^{\circ}\text{C}$ 以上 $+20^{\circ}\text{C}$ 以下的櫃內溫度連續運轉 10 個小時以上的情況下，藉由使壓縮機 10 強制停止，可清除蒸發器 92 的結霜，比起使壓縮機 10 停止而不進行除霜的情況，可使除霜後的蒸發器 92 中的冷媒之熱交換能力提升，並且及早成為目標櫃內溫度。藉此即可謀求冷卻能力的提升。

而且，由於是冷藏機器主體 105 的櫃內溫度越低，就將使壓縮機 10 停止的壓縮機 10 之連續運轉時間設定得越短，因此可如上述謀求除霜後的蒸發器 92 中的冷媒之熱交換能力的提升，同時可避免在櫃內溫度低的情況下，收容在櫃內的商品結冰。

(7) 壓縮機的最高轉速上升控制

接下來，在櫃內溫度感測器 91 所檢測出的冷藏機器主體 105 之櫃內溫度低的情況下，微電腦 80 會使壓縮機 10 的最高轉速 (MaxHz) 上升。例如，當冷藏機器主體 105 的櫃內溫度下降至 $+20^{\circ}\text{C}$ 時，微電腦 80 會使壓縮機 10 的最高轉速若干 (例如 4Hz) 上升而運轉 (第 2 圖之 ③ 的狀態)。亦即，除了前述根據外氣溫度進行的最高轉速之控制以外，當冷藏機器主體 105 的櫃內溫度下降至 $+20^{\circ}\text{C}$ 時，微電腦 80 也會根據外氣溫度感測器 74 所檢測出的外氣溫度，使

如前述所決定的最高轉速上升 4Hz 而使壓縮機 10 運轉。

當冷藏機器主體 105 的櫃內溫度下降至 $+20^{\circ}\text{C}$ 以下時，低壓側的壓力會變低，因此高壓側壓力也會降低，冷媒管路內之冷媒的狀態也會趨於穩定。如果在此狀態下使轉速上升，即如第 2 圖之④所示，即使高壓側的壓力稍微上升，也可避免超過高壓側的機器或配管等之設計壓力等的異常上升。

而且，藉由使最高轉速上升，在冷媒管路內循環的冷媒循環量會增加，因此可在蒸發器 92 與循環空氣進行熱交換的冷媒量即增加，而可謀求蒸發器 92 之冷卻能力的提升。因此，如第 2 圖的⑤所示，蒸發器 92 內的冷媒的蒸發溫度也會變低，而可及早使冷藏機器主體 105 的櫃內冷卻。

此外，本實施例當中，微電腦 80 在冷藏機器主體 105 的櫃內溫度以 $+10^{\circ}\text{C}$ 以下連續運轉 30 分鐘以上、在 $+10^{\circ}\text{C}$ 以上 $+20^{\circ}\text{C}$ 以下的櫃內溫度範圍內連續運轉 10 個小時以上、或是以 $+20^{\circ}\text{C}$ 以上的櫃內溫度連續運轉 20 個小時以上的情況下，會使壓縮機 10 的運轉強制停止，但是連續運轉時間及溫度並不限於此，而可依使用用途等適當變更。

而且，本實施例是根據櫃內溫度感測器 91 所掌握的冷藏機器主體 105 之櫃內溫度來改變連續運轉時間，但是並不限於此，微電腦 80 亦可藉由其他感測器來推斷冷藏機器主體 105 的櫃內溫度。

再者，本實施例是將冷卻裝置 110 設在商店的展示

櫃，但是並不限於此，亦可將本發明的冷卻裝置用來作為冰箱或自動販賣機、空氣調節機。

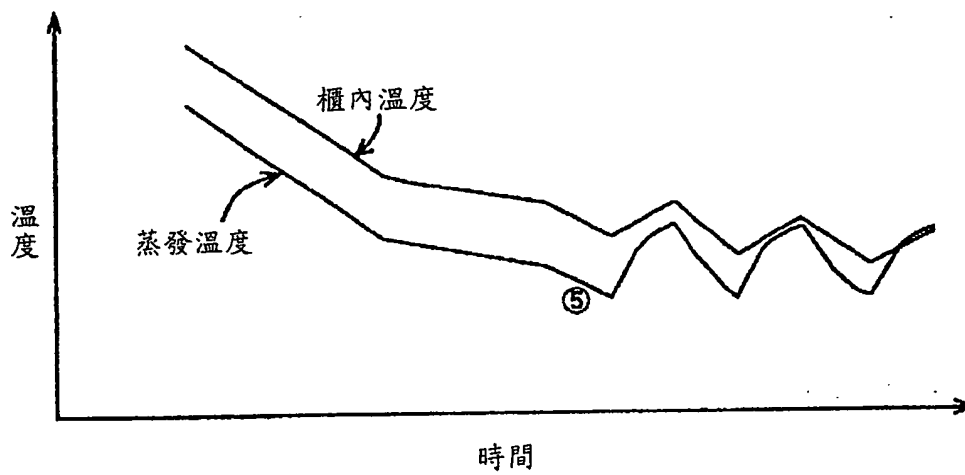
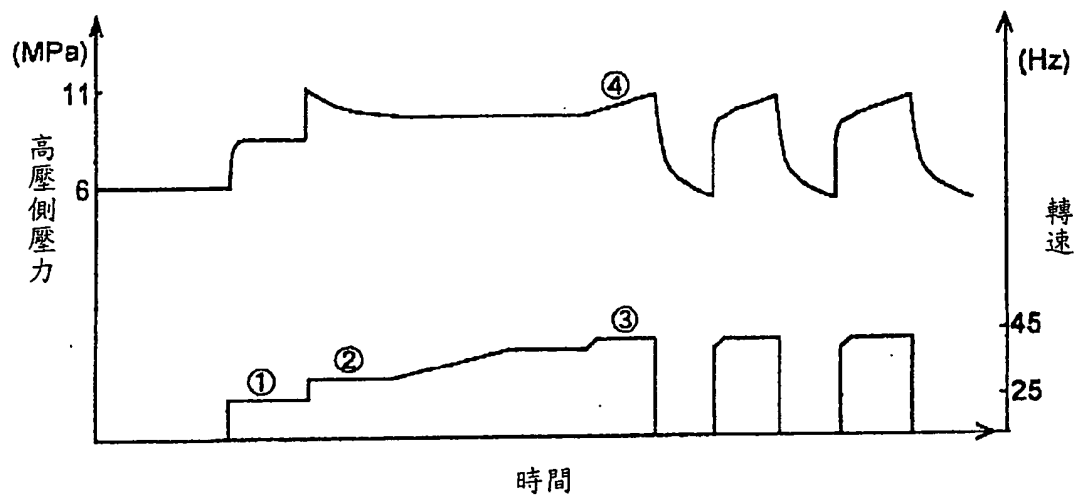
此外，實施例是使用二氧化碳作為冷媒，但是本發明即使在使用本身不易獲得所希望之冷卻能力的二氧化碳作為冷媒時，也可謀求蒸發器 92 中的冷媒之熱交換能力的提升。而且，申請專利範圍第 3 項之發明當中，可使用在本發明之冷卻裝置的冷媒並不限定於二氧化碳，只要是高壓側成為超臨界壓力的冷媒皆可適用。

[發明之效果]

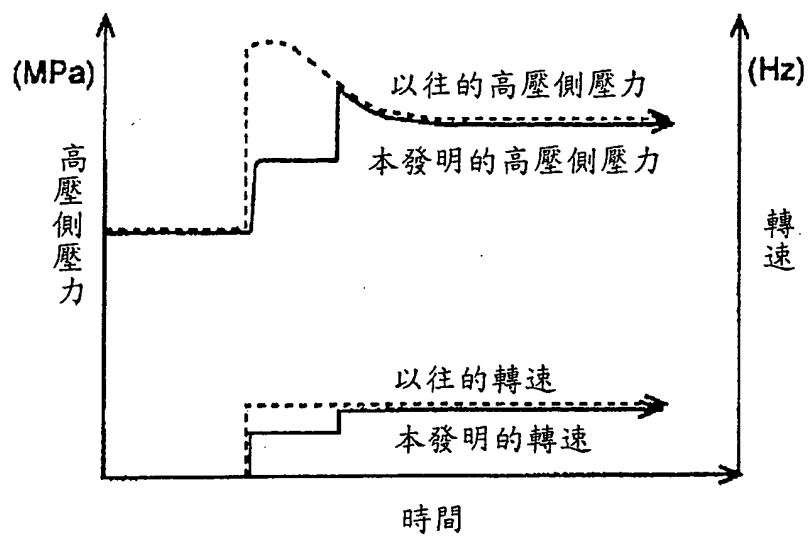
根據如以上所詳述的本發明之冷卻裝置，其具有：用來控制壓縮機的控制裝置；以及可檢測出藉由蒸發器而冷卻的被冷卻空間之冷卻狀態的冷卻狀態感測器，控制裝置在壓縮機連續運轉預定時間的情況時，使該壓縮機的運轉停止，並且根據冷卻狀態感測器所掌握的被冷卻空間的溫度，改變使壓縮機停止的該壓縮機之連續運轉時間，因此可根據被冷卻空間的溫度適當進行蒸發器的除霜。

而且，如申請專利範圍第 2 項，控制裝置是只要冷卻狀態感測器所掌握的被冷卻空間的溫度越低，就將使壓縮機停止的該壓縮機之連續運轉時間設定得越短，即可在被冷卻空間之溫度低的情況下，避免收容在被冷卻空間的商品結冰的情況。

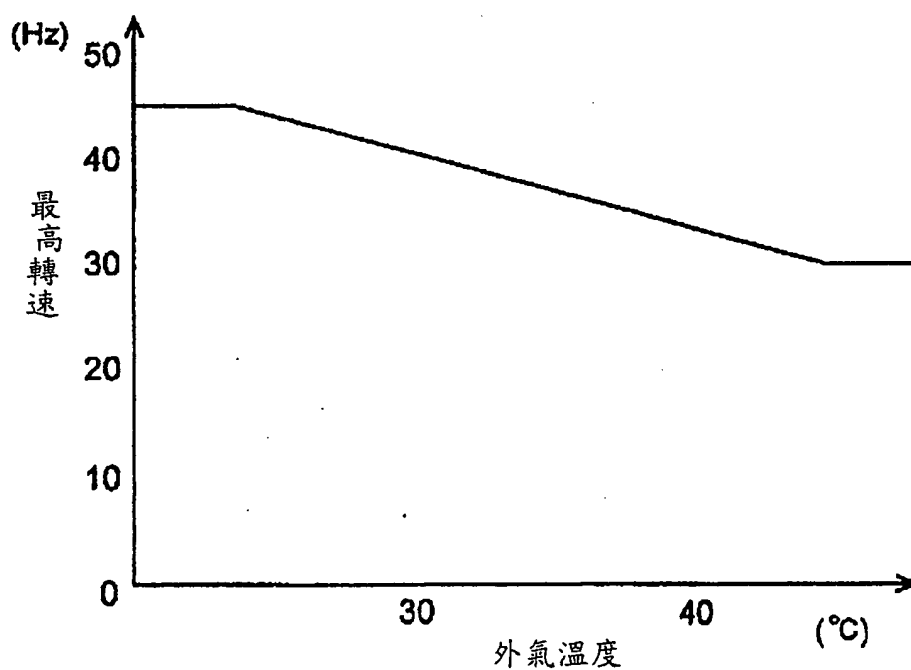
藉此即可避免收容在被冷卻空間的商品結冰，同時可更為確實地進行蒸發器的除霜，因而可謀求冷卻裝置之可靠性及性能的提升。



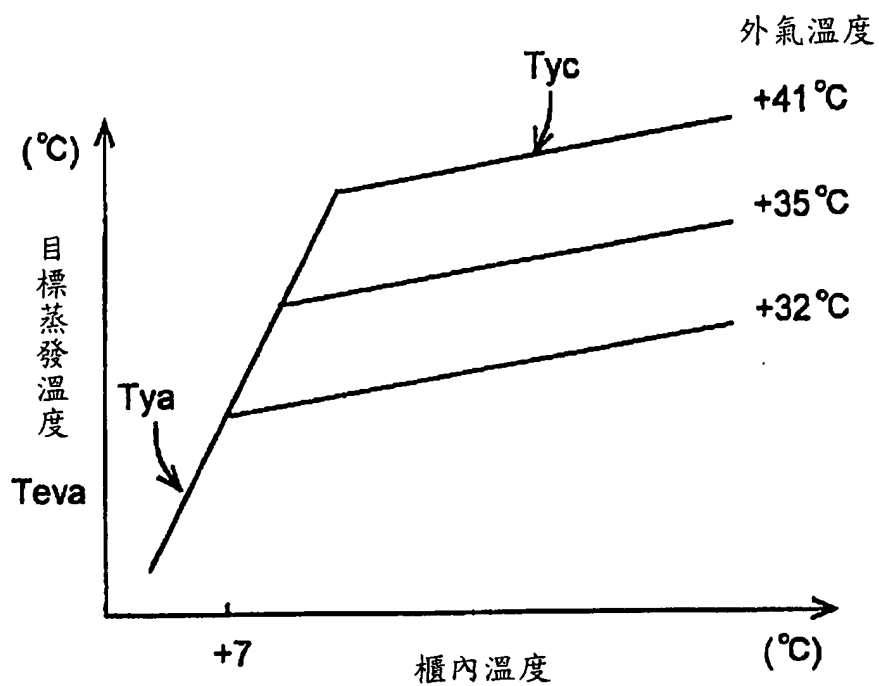
第2圖



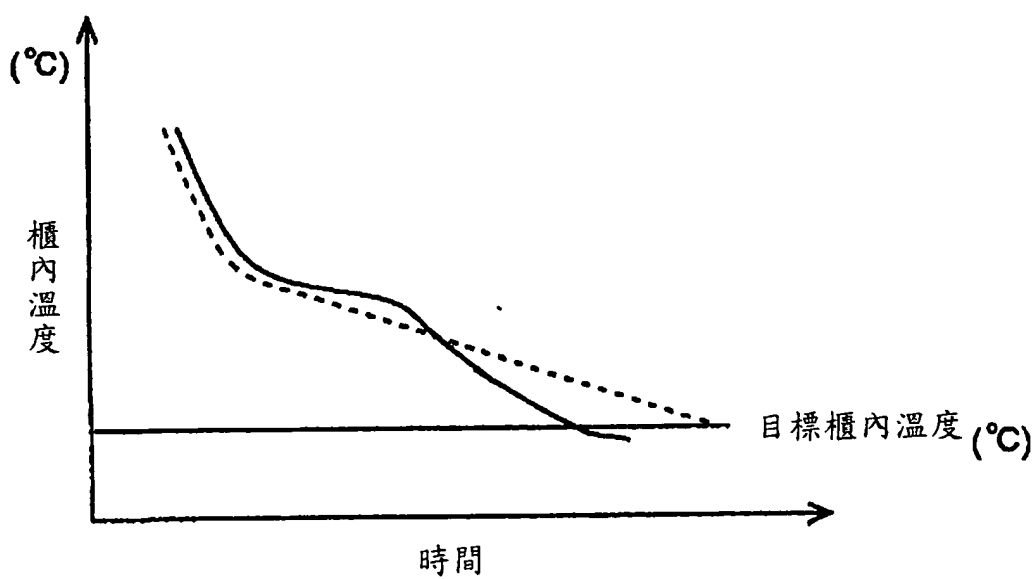
第4圖



第5圖



第6圖



第7圖

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (7) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

(該代表圖無元件符號及其所代表之意義)

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無化學式。

98年12月9日修(更)正替換頁

尤其是，當壓縮機長時間連續運轉時，在蒸發器會結霜，如果在此狀態下使壓縮機繼續運轉，藉由蒸發器而蒸發的冷媒就無法與周圍的空氣充分進行熱交換，因此便產生了蒸發器的熱交換能力更為降低的問題。

另一方面，該冷卻裝置如果是在被冷卻空間之溫度低的狀態下使壓縮機連續運轉，則收容在被冷卻空間的商品有可能會結冰。

本發明是為了解決該技術性課題而研創者，其目的在於避免收容在冷卻裝置之被冷卻空間的商品結冰，同時謀求蒸發器的冷媒之熱交換能力的提升。

(用以解決課題之手段)

亦即，本發明之冷卻裝置具有用來控制壓縮機的控制裝置；以及可檢測出藉由蒸發器而冷卻的被冷卻空間之冷卻狀態的冷卻狀態感測器；控制裝置在壓縮機連續運轉預定時間的情況時使該壓縮機的運轉停止，並且根據冷卻狀態感測器所掌握的被冷卻空間的溫度，當前述被冷卻空間的溫度越低，就將使前述壓縮機停止的該壓縮機之連續運轉時間設定得越短。

申請專利範圍第2項之發明的冷卻裝置中，其冷媒管路的冷媒是使用該冷媒管路的高壓側成為超臨界壓力的冷媒。

【實施方式】



98年12月9日修(更)正替換頁

接著，根據圖面來詳述本發明之實施形態。第1圖是使用本發明的冷卻裝置110的冷媒管路圖。此冷卻裝置110是由冷凝單元100以及成為冷卻機器主體的冷藏機器主體105所構成。此外，實施例的冷卻裝置110是例如設在商店的展示櫃，因此冷藏機器主體105是由展示櫃的隔熱壁板所構成的主體。

前述冷凝單元100的構成具有壓縮機10、氣體冷卻器(冷凝器)40、以及作為減壓手段的毛細管58等，並且利用配管與後述冷藏機器主體105的蒸發器92連接，使壓縮機10、氣體冷卻器40及毛細管58與蒸發器92一同構成預定的冷媒管路。

亦即，壓縮機10的冷媒送出管24是連接於氣體冷卻器40的入口。在此，實施例的壓縮機10是使用二氧化碳(CO₂)作為冷媒的內部中間壓型多段(兩段)壓縮式旋轉壓縮機，此壓縮機10是由設在未圖示之密閉容器內，並且作為驅動元件的電動元件；以及藉由此電動元件而驅動的第1旋轉壓縮元件(第1段)及第2旋轉壓縮元件(第2段)所構成。

圖中符號20是冷媒導入管，用來將由壓縮機10的第1旋轉壓縮元件而壓縮而送出至密閉容器內的冷媒暫時送出外部，然後再導入第2旋轉壓縮元件，此冷媒導入管20的一端是與未圖示的第2旋轉壓縮元件的汽缸連通。冷媒導入管20經過設在後述氣體冷卻器40的中間冷卻管路

98年12月9日修(更)正替換頁

循環的風扇。而符號 65 是用來檢測出壓縮機 10 之前述電動元件的通電電流，並且控制運轉的電流感測器。風扇 40F 及電流感測器 65 是連接於冷凝單元 100 的微電腦 80，風扇 92F 是連接於冷藏機器主體 105 的後述控制裝置 90。

此處的微電腦 80 是控制冷凝單元 100 的控制裝置，於微電腦 80 的輸入端連接有來自前述送出溫度感測器 70、高壓開關 72、外氣溫度感測器 74、冷媒溫度感測器 76、返回溫度感測器 78、電流感測器 65、設在冷藏機器主體 105 之櫃內的後述櫃內溫度感測器 91 及作為冷藏機器主體 105 之控制手段的控制裝置 90 的訊號線。而且，微電腦 80 是根據這些的輸入，利用變頻器(inverter)基板(圖面並未顯示，但是連接於微電腦 80 的輸出)控制與輸出連接的壓縮機 10 之轉速，並且控制風扇 40F 的運轉。

在冷藏機器主體 105 的前述控制裝置 90 設有用來檢測出前述櫃內溫度的櫃內溫度感測器 91、用來調節櫃內溫度的溫度調節控制盤、及其他用來使壓縮機 10 停止的功能。而且，控制裝置 90 是根據這些的輸出來控制風扇 92F，同時經由前述訊號線將 ON/OFF 訊號送出至冷凝單元 100 的微電腦 80。

該冷卻裝置 110 的冷媒是考慮到對地球環境衝擊小、可燃性及毒性等而使用本身為自然冷媒的前述二氧化碳(CO_2)，作為潤滑油的油料是使用例如礦物油(mineral oil)、烷基苯油、香精油、酯油、PGA(聚烷撐二醇)等已知的油料。



98年12月9日修(更)正替換頁

前述冷藏機器主體 105 全體是由隔熱壁所構成，在此隔熱壁內便構成作為被冷卻空間的櫃內。前述導管是在此隔熱壁內與櫃內隔開而構成，前述蒸發器 92 及風扇 92F 是配設在該導管內。蒸發器 92 是由蛇行狀的前述冷媒配管 94 及熱交換用之未圖示的散熱片所構成。冷媒配管 94 的兩端部是如前所述利用未圖示的套管接頭與冷凝單元 100 的冷媒配管 26、28 連接成可裝卸的狀態。

以上面所述之構成，參照第 2 圖至第 7 圖來說明本發明之冷卻裝置 110 的動作。此外，第 2 圖是壓縮機 10 之轉速、高壓側壓力、冷藏機器主體 105 之櫃內溫度及蒸發器 92 中的冷媒之蒸發溫度的變化圖，第 3 圖是微電腦 80 的控制動作流程圖。

(1) 壓縮機控制的開始

按下設在冷藏機器主體 105 之未圖示的啟動開關、或是將冷藏機器主體 105 的電源接頭(power socket)連接於插座時，即將微電腦 80 連接於電源(第 3 圖的步驟 S1)，並且在步驟 S2 進入初期設定。

在此初期設定即進行前述變頻器基板的初始化，使程式開始動作。當程式開始動作時，微電腦 80 即在步驟 S3 從 ROM 讀取各種函數及常數。此外，在步驟 S3 的 ROM 讀取中，也會讀取壓縮機 10 之最高轉速以外的轉速資訊、或是計算後述最高轉速(第 3 圖的步驟 S13)所需的參數。

當第 3 圖之步驟 S3 的 ROM 讀取完成時，微電腦 80 即前進至步驟 S4，並讀取送出溫度感測器 70、外氣溫度

感測器 74、冷媒溫度感測器 76 及返回溫度感測器 78 等的各感測器資訊或是壓力開關 72 及變頻器控制訊號等，繼之，微電腦 80 便進入步驟 S5 的異常判定。

在步驟 S5，微電腦 80 是進行前述壓力開關 72 的 ON/OFF 或是前述各感測器所檢測出的溫度及電流異常等之判定。在此如果發現各感測器及電流值有異常、或是壓力開關 72 為 OFF 狀態，微電腦 80 即前進至步驟 S6，並且點亮預定的 LED(通知有異常發生的燈)，如果壓縮機 10 正在運轉就使壓縮機 10 的運轉停止。此外，前述壓力開關 72 是用來察覺高壓側壓力之異常上升的開關，當通過冷媒送出管 24 的冷媒之壓力例如超過 13.5MPaG 以上時，開關即變成 OFF，而當低於 9.5MPaG 時即回復成 ON。

如上所述，微電腦 80 在步驟 S6 通知有異常發生時，即在待機預定時間後回到步驟 S1 而重複前述動作。

另一方面，在步驟 S5 並不認為各感測器所檢測出的溫度及電流值等有異常，而且壓力開關 72 為 ON 的狀態時，微電腦 80 乃前進至步驟 S7 而進入後述的除霜判定。在此，如果判定為必須進行蒸發器 92 之除霜，微電腦 80 即前進至步驟 S8 使壓縮機 10 的運轉停止，並且在步驟 S9 判定已完成除霜動作之前反覆步驟 S4 至步驟 S9 的動作。

另一方面，在步驟 S7 判定為不需要進行蒸發器 92 之除霜時，以及在步驟 S9 判定為已完成除霜時，微電腦 80 即前進至步驟 S10 並計算壓縮機 10 的轉速保持時間。

(2) 壓縮機啟動的轉速保持控制

98年12月9日修(更)正替換頁

如上所述，微電腦 80 藉由在壓縮機啟動後到達最低轉速之前以 25Hz 保持預定時間而運轉，並且根據冷藏機器主體 105 的櫃內溫度適當改變保持時間，可有效解決高壓側壓力的異常上升，且可謀求冷卻裝置 110 之可靠性及性能的提升。

在第 3 圖的步驟 S10 如上述根據櫃內溫度計算壓縮機 10 的轉速保持時間之後，微電腦 80 在步驟 S11 啟動壓縮機 10。然後比較到目前為止的運轉時間以及步驟 S10 所算出的保持時間，當壓縮機 10 啟動後的運轉時間比步驟 S10 所算出的保持時間短時，即前進至步驟 S12。在此，微電腦 80 會將前述 25Hz 之啟動時 Hz 設定為壓縮機 10 的目標轉速，並且前進至步驟 S20。然後，在步驟 S20 利用變頻器基板如後文所述使壓縮機 10 以 25Hz 的轉速運轉。

亦即，根據上述轉速啟動壓縮機 10 的電動元件時，冷媒被壓縮機 10 的第 1 旋轉壓縮元件吸入而受到壓縮之後送出至密閉容器內。然後，送出至密閉容器內的冷媒氣體會進入冷媒導入管 20，並且從壓縮機 10 出來而流入中間冷卻管路 35。此中間冷卻管路 35 在通過氣體冷卻器 40 的過程中是以氣冷方式散熱。

藉此即可使要被第 2 旋轉壓縮元件吸入的冷媒冷卻，因此可抑制密閉容器內的溫度上升，亦可提升第 2 旋轉壓縮元件的壓縮效率。而且，亦可抑制由第 2 旋轉壓縮元件壓縮並且送出的冷媒的溫度上升。

接下來，經過冷卻的中間壓冷媒被壓縮機 10 的第 2

98年12月9日修(更)正替換頁

溫度迅速冷卻，且可將收容在櫃內的商品的溫度維持在適當值。

接下來，由上述算式算出目標蒸發溫度 T_{eva} 後，微電腦 80 會前進至步驟 S14，並且比較目前的蒸發溫度與目標蒸發溫度 T_{eva} ，如果目前的蒸發溫度比目標蒸發溫度 T_{eva} 低，即在步驟 S16 使壓縮機 10 的轉速下降，如果目前的蒸發溫度比目標蒸發溫度 T_{eva} 高，即在步驟 S17 使壓縮機 10 的轉速上升。然後，微電腦 80 即在步驟 S18 當中進行於步驟 S13 所決定的最高轉速與最低轉速的範圍以及在步驟 S16 或步驟 S17 增減的轉速之判定。

在此，如果於步驟 S16 或步驟 S17 增減的轉速在最高轉速與最低轉速的範圍內，則是將該轉速設定為目標轉速，並且在步驟 S20 如前所述利用變頻器基板使壓縮機 10 以該目標轉速運轉。

另一方面，於步驟 S16 或步驟 S17 增減的轉速在最高轉速與最低轉速的範圍外時，微電腦 80 即前進至步驟 S19，並且根據於步驟 S16 或步驟 S17 增減的轉速，在最高轉速與最低轉速的範圍內調整為最適當的轉速，然後將調整後的轉速設定為目標轉速，並且在步驟 S20 使壓縮機 10 的電動元件以該目標轉速運轉。之後便回到步驟 S4 而反覆以後的步驟。

此外，切掉設在冷藏機器主體 105 之未圖示的啟動開關、或是從插座拔掉冷藏機器主體 105 的電源接頭時，對於微電腦 80 的通電也會停止(第 3 圖的步驟 S21)，因此即

98年12月9日修(更)正替換頁

亦即，因為冷藏機器主體 105 的櫃內溫度在例如 $+10^{\circ}\text{C}$ 以下這種低溫時，收容在冷藏機器主體 105 之櫃內的商品等很可能會結冰。因此，本實施例如果是例如使櫃內溫度在 $+10^{\circ}\text{C}$ 以下連續運轉 30 分鐘，則可藉由使壓縮機 10 的運轉強制停止，以避免收容在櫃內的商品結冰的情況。

而且當冷藏機器主體 105 的櫃內溫度達到所設定的上限溫度 ($+7^{\circ}\text{C}$) 時，冷藏機器主體 105 的控制裝置 90 即將壓縮機 10 的 ON 訊號送出至微電腦 80，藉此，微電腦 80 會與前述同樣使壓縮機 10 的運轉再度開始(第 3 圖的步驟 S9)。

另一方面，當櫃內溫度以例如比 $+10^{\circ}\text{C}$ 高的溫度運轉預定時間時，微電腦 80 乃將壓縮機 10 的運轉停止。這是因為當壓縮機 10 長時間連續運轉時，在蒸發器 92 會發生結霜的情況，以致通過蒸發器 92 內的冷媒無法與周圍的空氣進行熱交換，而有可能無法使冷藏機器主體 105 的櫃內充分冷卻。因此，例如在 $+10^{\circ}\text{C}$ 以上 20°C 以下之櫃內溫度的範圍內連續運轉 10 個小時以上的情況、或是以高於 $+20^{\circ}\text{C}$ 的櫃內溫度連續運轉 20 個小時以上的情況下，微電腦 80 會在步驟 S7 的除霜判定步驟判斷要開始除霜，並且在步驟 S8 使壓縮機 10 的運轉強制停止而執行蒸發器 92 的除霜。

參照第 7 圖來說明此狀態。第 7 圖當中，虛線表示在櫃內溫度感測器 91 所檢測出的櫃內溫度為 $+10^{\circ}\text{C}$ 以上 $+20^{\circ}\text{C}$ 以下，使壓縮機 10 連續運轉 10 個小時以上的情況下，



再者，如申請專利範圍第3項，即使在使用冷媒管路之高壓側成為超臨界壓力的冷媒的情況下，也可謀求蒸發器中的冷媒之熱交換能力的提升。

【圖式簡單說明】

第1圖是本發明之冷卻裝置的冷媒管路圖。

第2圖是本發明之冷卻裝置中的壓縮機之轉速、高壓側壓力、冷藏機器主體之櫃內溫度及冷媒之蒸發溫度的變化圖。

第3圖是利用本發明之冷卻裝置的控制裝置進行壓縮機之轉速控制的流程圖。

第4圖是啟動時之壓縮機的轉速及高壓側壓力的變化圖。

第5圖是本發明之冷卻裝置的外氣溫度與壓縮機之最高轉速的關係圖。

第6圖是本發明之冷卻裝置的各外氣溫度中的目標蒸發溫度與櫃內溫度的關係圖。

第7圖是本發明之冷卻裝置的櫃內溫度變化圖。

(元件符號說明)

- 10 壓縮機
- 20 冷媒導入管
- 22 冷媒導入管
- 24 冷媒送出管
- 26 冷媒配管
- 28 冷媒配管

98年12月9日修(更)正第幾頁

- 35 中間冷卻管路
- 40 氣體冷卻器(冷凝器)
- 40F 風扇
- 50 內部熱交換器
- 54 粗濾器
- 56 粗濾器
- 58 毛細管(節流裝置)
- 65 電流感測器
- 70 送出溫度感測器
- 72 壓力開關(高壓開關)
- 74 外氣溫度感測器
- 76 冷媒溫度感測器
- 78 返回溫度感測器
- 80 微電腦
- 90 控制裝置
- 91 櫃內溫度感測器(冷卻狀態感測器)
- 92 蒸發器
- 92F 風扇
- 94 冷媒配管
- 100 冷凝單元
- 105 冷藏機器主體
- 110 冷卻裝置

98年12月9日修(更)正替換頁

伍、中文發明摘要：

本發明揭示一種冷卻裝置，其主要課題在於避免收容在冷卻裝置之被冷卻空間的商品結冰，同時謀求蒸發器之冷卻能力的提升。

本發明之冷卻裝置具有：作為控制壓縮機(10)之控制裝置的微電腦(80)；以及可檢測出藉由蒸發器(92)而冷卻的冷藏機器主體(105)之櫃內冷卻狀態的櫃內溫度感測器(91)，微電腦(80)在壓縮機(10)連續運轉了預定時間的情況下會使該壓縮機(10)的運轉停止，並且根據由櫃內溫度感測器(91)所掌握的冷藏機器主體(105)之櫃內溫度，更改使壓縮機(10)停止的該壓縮機(10)之連續運轉時間。

陸、英文發明摘要：

There is provided a refrigerating apparatus which can improve cooling efficiency of an evaporator while preventing freezing of articles housed in a cooled space thereof. The refrigerating apparatus comprises: a control device (10) which controls a compressor (80); and a temperature chamber sensor (91) which can detect a cooled state in a refrigerator main body (105) to be cooled by the evaporator. The control device (10) stops running of the compressor (80) if the compressor is continuously run for a predetermined time, and changes the continuous running time of the compressor for stopping the same based on a temperature in the chamber of the refrigerator main body (105) detected by the temperature in the chamber sensor (91).

98年12月9日修(或)正替換頁

第 93103715 號專利申請案
(98 年 12 月 9 日)

拾、申請專利範圍：

1. 一種冷卻裝置，係利用配管依序連接壓縮機、氣體冷卻器、節流裝置及蒸發器而構成冷媒管路者，

其特徵為具有：

用以控制前述壓縮機的控制裝置；以及

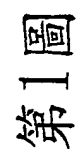
用以檢測出藉由前述蒸發器而冷卻的被冷卻空間之冷卻狀態的冷卻狀態感測器；

前述控制裝置在前述壓縮機連續運轉預定時間的情況時，使該壓縮機的運轉停止，

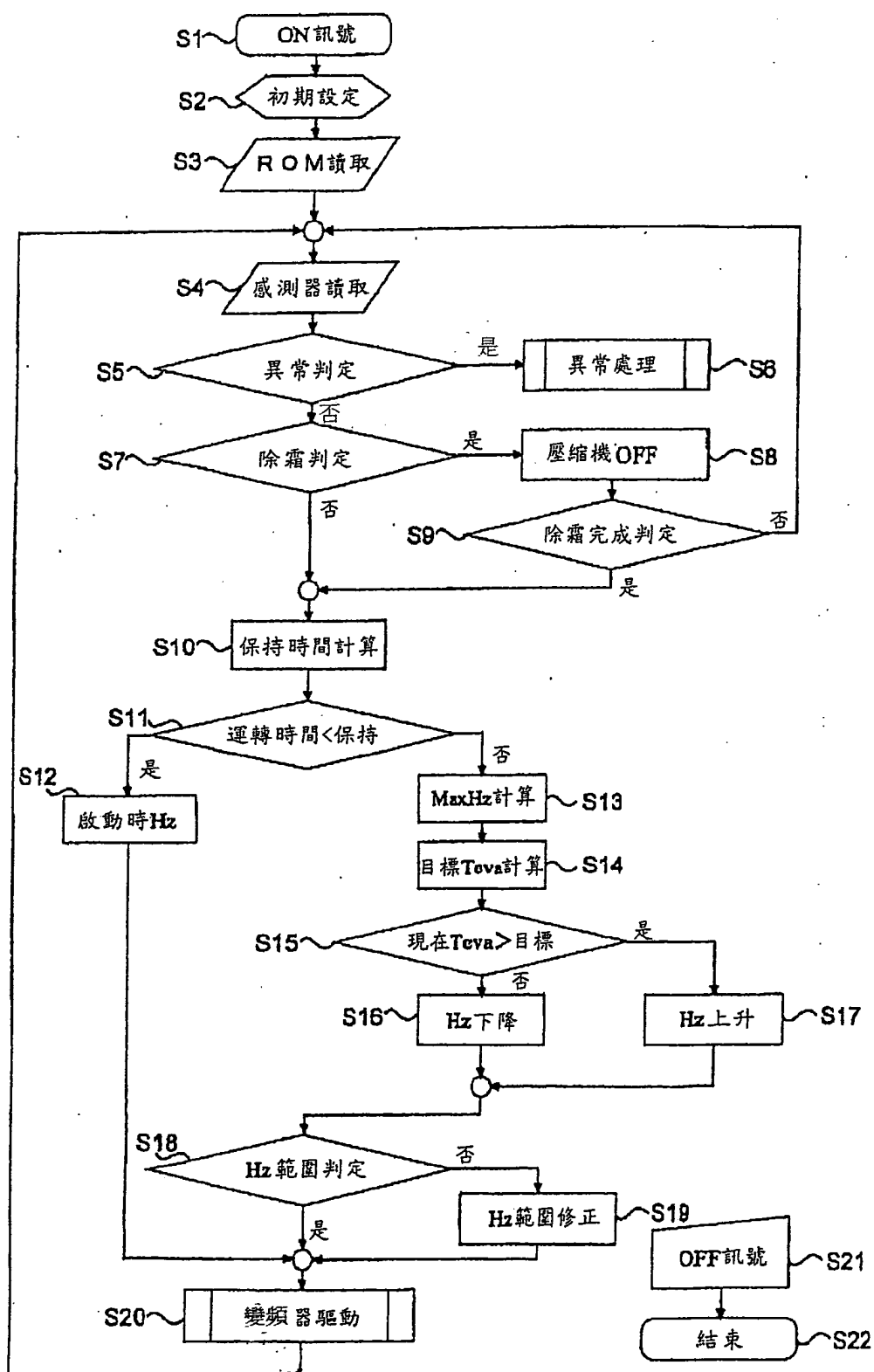
並且根據前述冷卻狀態感測器所掌握的前述被冷卻空間的溫度，當前述被冷卻空間的溫度越低，即將使前述壓縮機停止的該壓縮機之連續運轉時間設定得越短。

2. 如申請專利範圍第 1 項之冷卻裝置，其中，前述冷媒管路的冷媒係使用該冷媒管路之高壓側成為超臨界壓力的冷媒。





98年12月9日修(實)正替換頁



第3圖