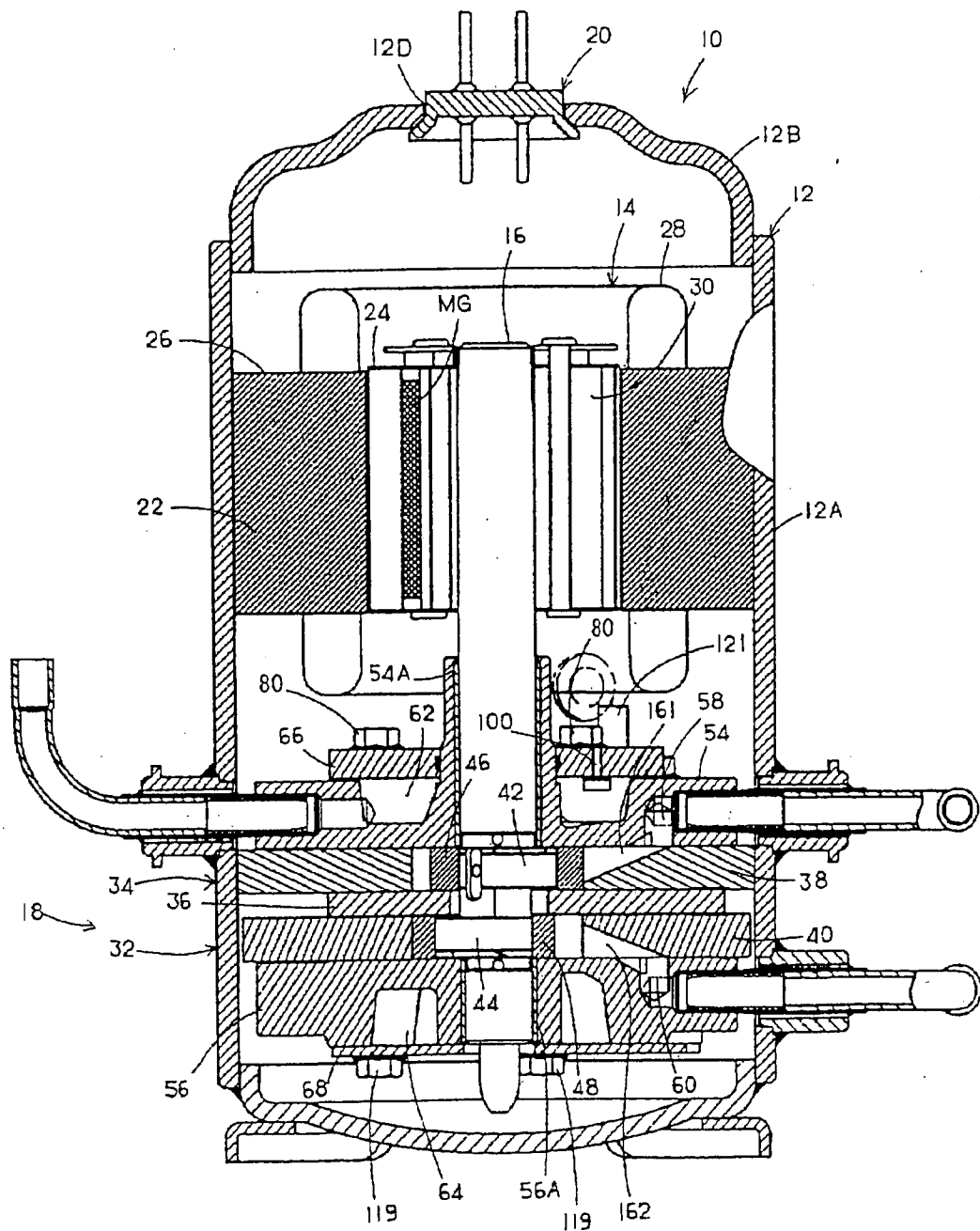
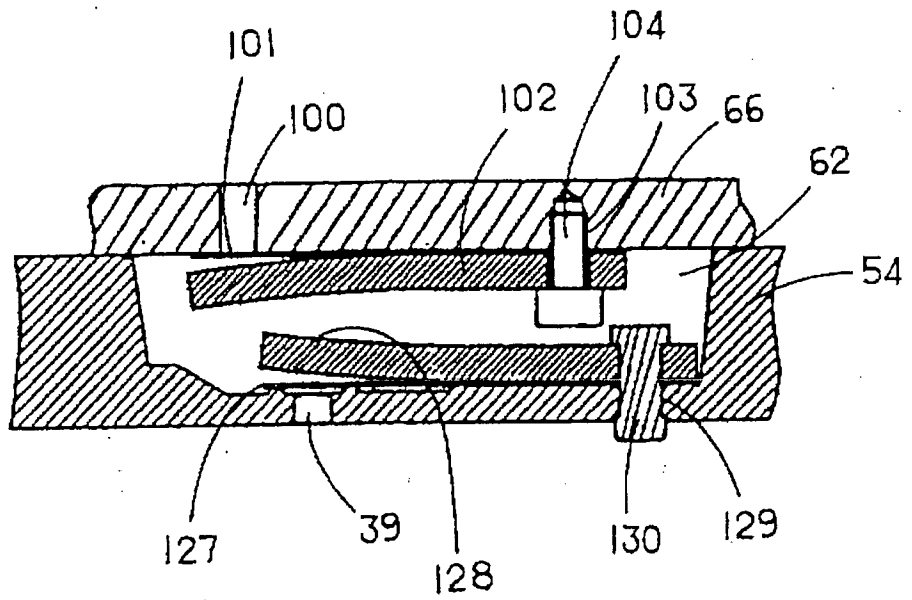


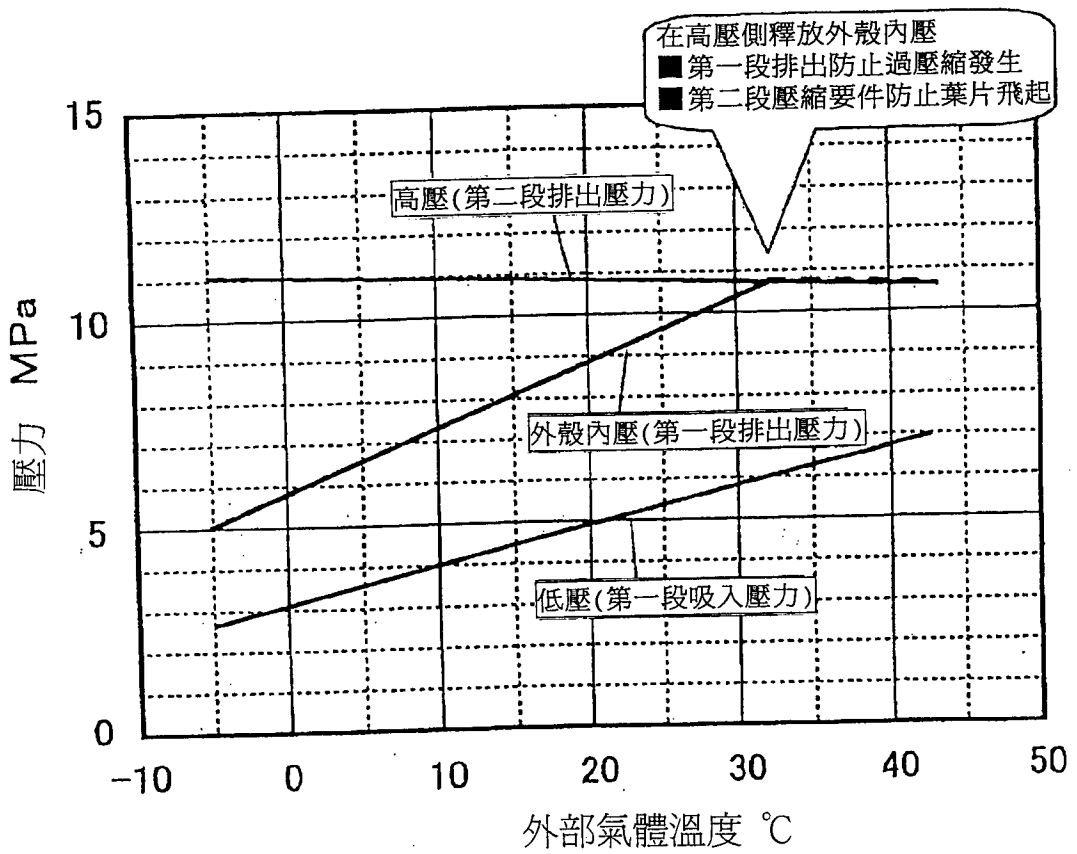
第1圖



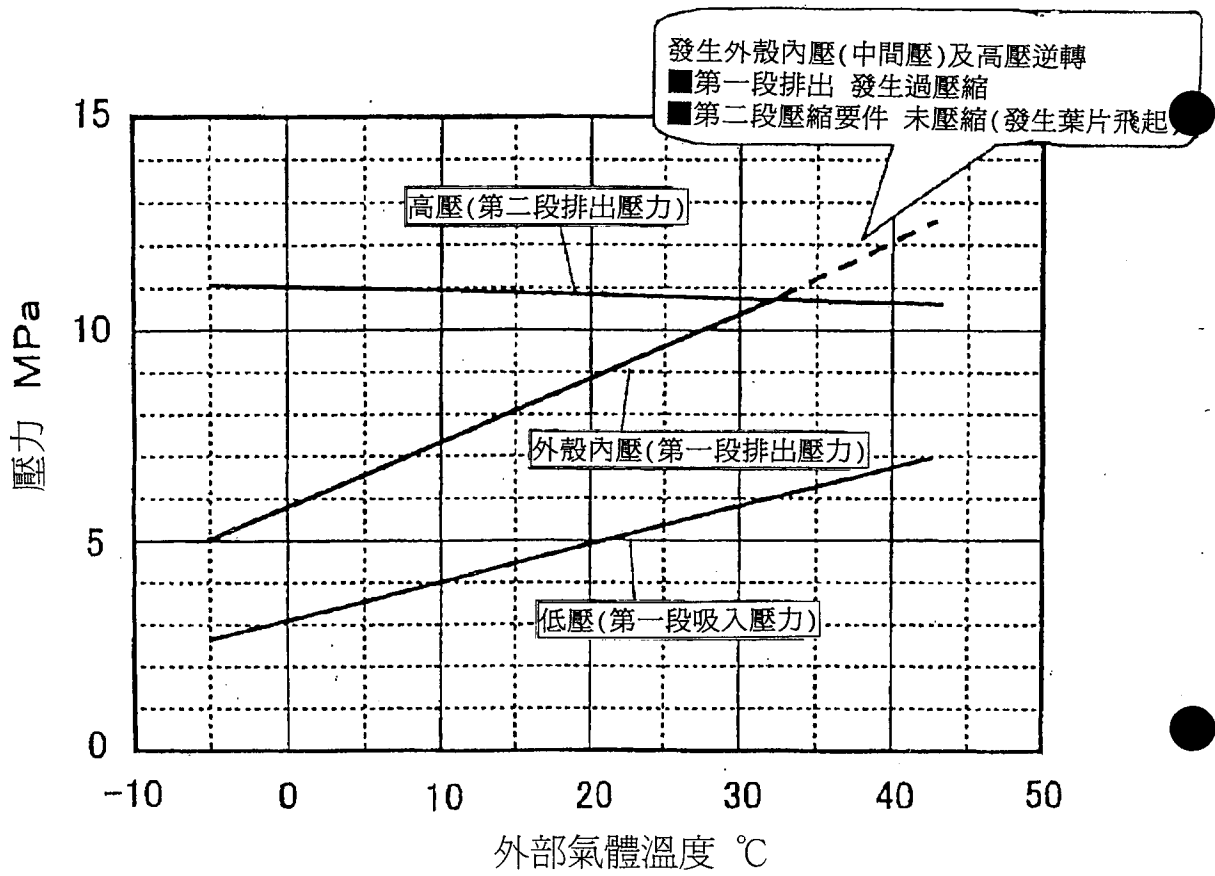
第2圖



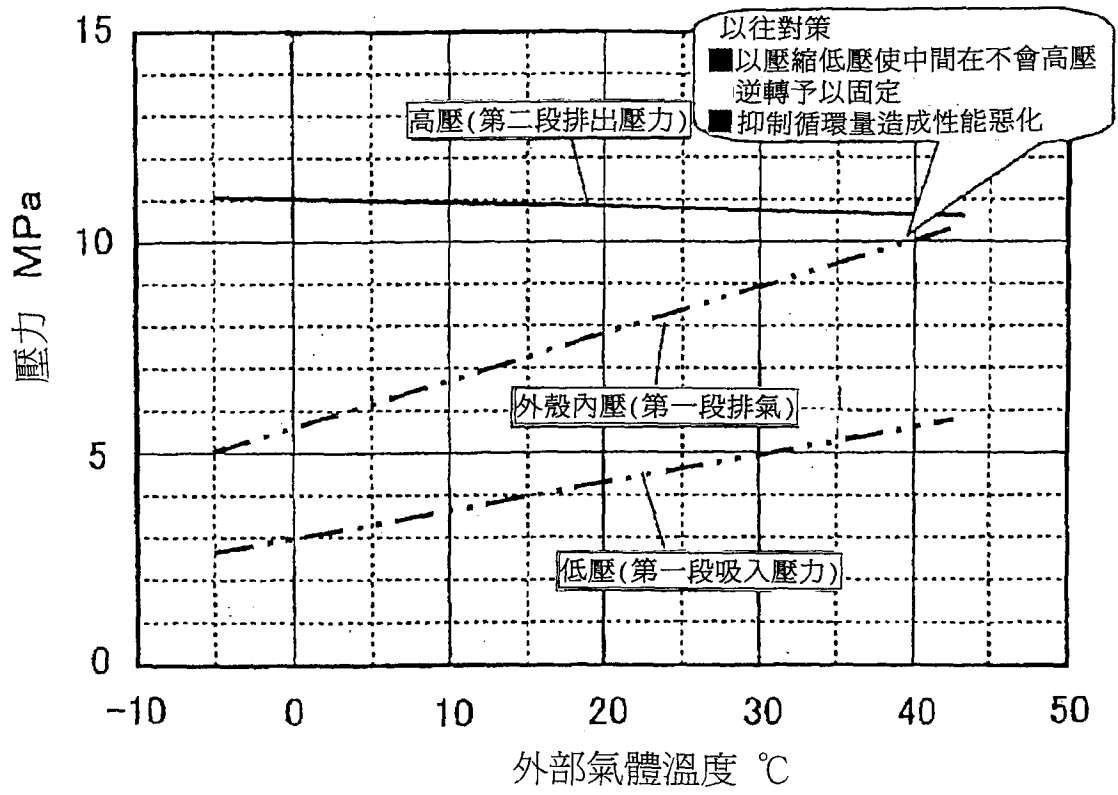
第3圖



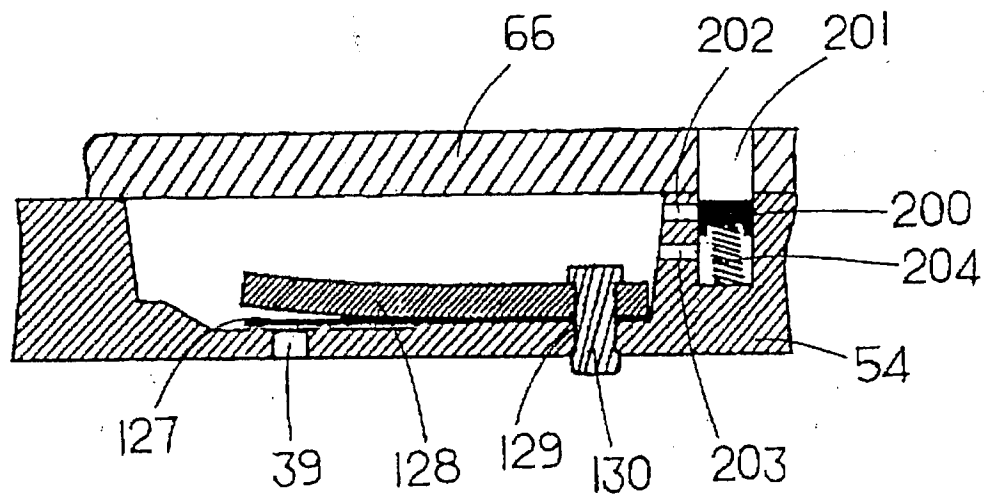
第 4 圖



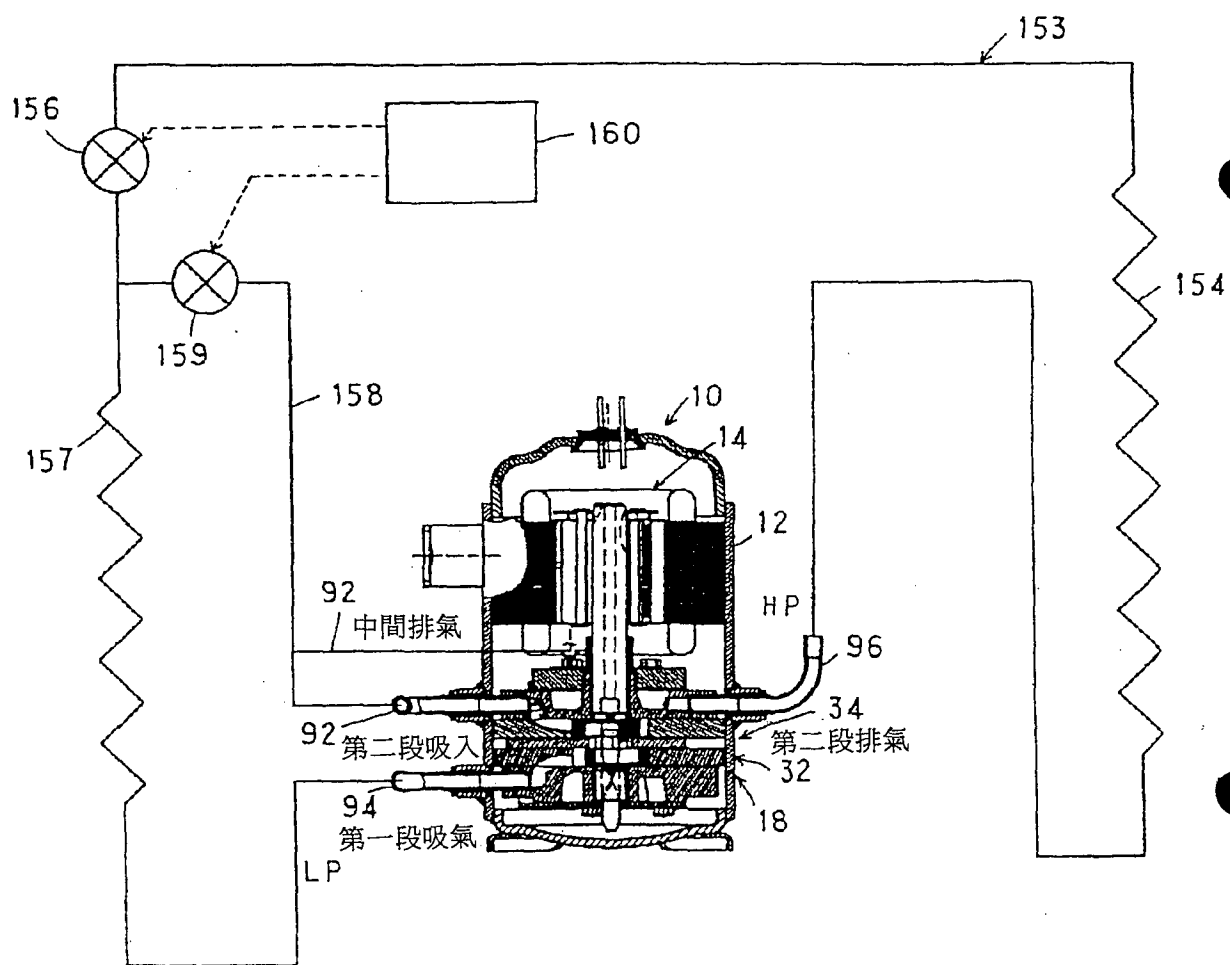
第5圖



第6圖



第7圖



第 8 圖

# 發明專利說明書

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：P2105429 ※IPC分類：F04c18/00, 23/00  
 ※ 申請日期：P2-3.13 F25B1/04  
 (2007年11月2日修正)

## 壹、發明名稱

(中文) 多段壓縮式旋轉壓縮機

(英文) MULTISTAGE ROTARY COMPRESSOR

## 貳、發明人 (共 5 人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 松本兼三

(英文) Kenzo Matsumoto

住居所地址：(中文) 日本國群馬縣邑樂郡大泉町古海2105-3

(英文) 2105-3, Kokai, Oizumi-Machi, Ora-Gun, Gunma, JAPAN

國籍：(中文) 日本

(英文) Japan

## 參、申請人 (共 1 人)

申請人 1 (如申請人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 三洋電機股份有限公司(三洋電機株式会社)

(英文) SANYO ELECTRIC CO., LTD.

住居所或營業所地址：(中文) 日本國大阪府守口市京阪本通2丁目5番5號

(英文) 5-5, Keihan-Hondori 2-chome,

Moriguchi-shi, Osaka, Japan

國籍：(中文) 日本

(英文) Japan

代表人：(中文) 桑野幸德

(英文) Yukinori KUWANO

續發明人或申請人續頁 (發明人或申請人欄位不敷使用時，請註記並使用續頁)

發明人 2

姓名：(中文) 津田德行

(英文) Noriyuki Tsuda

住居所地址：(中文) 日本國群馬縣邑樂郡大泉町坂田 5-5-25

(英文) 5-5-25, Sakata, Oizumi-Machi, Ora-Gun, Gunma,  
JAPAN

國籍：(中文) 日本 (英文) Japan

發明人 3

姓名：(中文) 山崎晴久

(英文) Haruyuki Yamasaki

住居所地址：(中文) 日本國群馬縣邑樂郡大泉町吉田 986-5 H1-503

(英文) H1-503, 986-5, Yoshida, Oizumi-Machi, Ora-Gun,  
Gunma, JAPAN

國籍：(中文) 日本 (英文) Japan

發明人 4

姓名：(中文) 里和哉

(英文) Kazuya Sato

住居所地址：(中文) 日本國群馬縣邑樂郡大泉町西小泉 2-14-14-201

(英文) 2-14-14-201, Nishikoizumi, Oizumi-Machi, Ora-Gun,  
Gunma, JAPAN

國籍：(中文) 日本 (英文) Japan

發明人 5

姓名：(中文) 只野昌也

(英文) Masaya Tadano

住居所地址：(中文) 日本國群馬縣新田郡新田町中江田 1546-4

(英文) 1546-4, Nakaeda, Nitta-Machi, Nitta-Gun, Gunma,  
JAPAN

國籍：(中文) 日本 (英文) Japan

## 捌、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：\_\_\_\_\_

本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

- |    |    |            |    |             |
|----|----|------------|----|-------------|
| 1. | 日本 | 2002.03.13 | 特願 | 2002-068926 |
| 2. | 日本 | 2002.04.01 | 特願 | 2002-098556 |
| 3. | 日本 | 2002.03.13 | 特願 | 2002-068883 |

主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

- |     |    |            |    |             |
|-----|----|------------|----|-------------|
| 1.  | 日本 | 2002.03.13 | 特願 | 2002-068926 |
| 2.  | 日本 | 2002.04.01 | 特願 | 2002-098556 |
| 3.  | 日本 | 2002.03.13 | 特願 | 2002-068883 |
| 4.  |    |            |    |             |
| 5.  |    |            |    |             |
| 6.  |    |            |    |             |
| 7.  |    |            |    |             |
| 8.  |    |            |    |             |
| 9.  |    |            |    |             |
| 10. |    |            |    |             |

主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

- |    |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|
| 1. |  |  |  |  |
| 2. |  |  |  |  |
| 3. |  |  |  |  |

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】

- |    |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|
| 1. |  |  |  |  |
| 2. |  |  |  |  |
| 3. |  |  |  |  |

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

- |    |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|
| 1. |  |  |  |  |
| 2. |  |  |  |  |
| 3. |  |  |  |  |

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

## 玖、發明說明

(發明說明應敘明：發明所屬之技術領域、先前技術、內容、實施方式及圖式簡單說明)

### (一)發明所屬之技術領域

本發明係涉及多段壓縮式旋轉壓縮機，在該多段壓縮式旋轉壓縮機的密閉容器內部，設置有電動構件，以及通過該電動構件驅動的第 1 和第 2 旋轉壓縮構件，將通過上述第 1 旋轉壓縮構件壓縮後，排出的冷媒氣體吸引到第 2 旋轉壓縮構件中，對其進行壓縮，將其排出。

### (二)先前技術

過去在使用這種多段壓縮式旋轉式壓縮機，比如日本特開平第 2-94586 號發明專利申請公開文獻，特別是日本特開平第 2-94587 號發明專利申請文獻所公開的內部中間壓型多段壓縮式旋轉壓縮機和採用它的冷媒回路裝置中，冷媒氣體從第 1 旋轉壓縮構件(第 1 級壓縮機構)的吸氣口，吸入到缸體內部的低壓室側，通過滾柱和葉片壓縮，處於中間壓的狀態，從缸體的高壓室側，經排氣口、排氣消音室，排到密閉容器的內部。

另外，反復進行下述的循環，即，該密閉容器內的中間壓的冷媒氣體從第 2 旋轉壓縮構件(第 2 級壓縮機構)的吸氣口，吸入到缸體的低壓室側，通過滾柱和葉片的動作，進行第 2 級的壓縮，形成高溫高壓的冷媒氣體，其從高壓室側，經排氣口、排氣消音室，流入到形成冷媒回路裝置的外部的氣體冷却器等的散熱器等中，進行散熱，發揮加熱作用，然

後，通過膨脹閥（減壓裝置）進行節流，之後進入蒸發器中，在這裏吸熱，實現蒸發，然後，吸入到第 1 旋轉壓縮構件中。

在上述多段壓縮式旋轉壓縮機中，第 1 和第 2 旋轉壓縮構件的缸體與排氣消音室通過排氣口連通，在排氣消音室的內部，設置有以可開閉的方式將排氣口封閉的排氣閥。該排氣閥由使用縱向基本呈矩形狀的金屬板形成的彈性構件構成，排氣閥的一側與排氣口接觸，實現密封，另一側通過鉚接銷，固定於以與排氣口保持規定間距的方式設置的安裝孔中。

另外，通過缸體壓縮，達到規定壓力的冷媒氣體按壓關閉排氣口的排氣閥，打開排氣口，該氣體排向排氣消音室。另外，形成下述方式，其中如果處於冷媒氣體的排出結束的時期，則排氣閥將排氣口封閉。此時，冷媒氣體殘留在排氣口的內部，該殘留的冷媒氣體返回到缸體，再次膨脹。

### （三）發明內容

在上述排氣口的殘留冷媒的再膨脹使壓縮效率降低，但是在這種多段壓縮式旋轉壓縮機中，在過去，按照第 1 旋轉壓縮構件的排氣口的面積  $S_1$  和第 2 旋轉壓縮構件的排氣口  $S_2$  的面積的比  $S_2/S_1$  與第 1 旋轉壓縮構件的排除容量  $V_1$  和第 2 旋轉壓縮構件的排除容量  $V_2$  的比  $V_2/V_1$  保持一致的方式，設定第 1 旋轉壓縮構件的排氣口的面積  $S_1$  和第 2 旋轉壓縮構件的排氣口的面積  $S_2$ 。

另一方面，在將高低壓差較大的冷媒，比如，二氧化碳（ $CO_2$ ）用作冷媒的冷媒、供暖、熱水供給機等的冷媒回路中，

通常，將第 2 旋轉壓縮構件的排出壓力(第 2 級)控制在 10MPa~13MPa 範圍內等的極高的壓力，第 2 旋轉壓縮構件的排氣口的體積流量非常少。由此，即使在減小第 2 旋轉壓縮構件的排氣口面積的情況下，仍難於受到通路阻力的影響。雖然如此，但是使用上述冷媒的多段壓縮式旋轉壓縮機仍具有下述問題，即，在像過去那樣設定旋轉壓縮構件的排氣口的面積  $S_1$  和  $S_2$  的場合，壓縮效率(運轉效率)降低。

另外，在使用上述冷媒的多段壓縮式旋轉壓縮機中，在  $+20^{\circ}\text{C}$  的外部氣體溫度下，排出冷媒壓力像第 4 圖所示的那樣，在處於高壓的第 2 旋轉壓縮構件(第 2 級壓縮機構)的冷媒排出側，達到 11MPa，另一方面，在處於低級側的第 1 旋轉壓縮構件中，上述壓力為 9MPa，其處於密閉容器內的中間壓的狀態(外殼內壓)。此外，第 1 旋轉壓縮構件的吸氣壓力(低壓)為 5MPa。

因此，如果外部氣體溫度增加，冷媒的蒸發溫度上升，由於第 1 旋轉壓縮構件的吸氣壓力上升，故像第 4 圖所示的那樣，第 1 旋轉壓縮構件的冷媒排出側的壓力(第 1 級排出壓力)也增加。另外，如果外部氣體溫度大於  $+32^{\circ}\text{C}$ ，則產生下述問題，即，第 1 旋轉壓縮構件的冷媒排出側的壓力(中間壓)，大於第 2 旋轉壓縮構件的冷媒排出側的壓力(第 2 級排出壓力)，產生中間壓與高壓的壓力反轉，第 2 旋轉壓縮構件的葉片飛起，產生噪音，第 2 旋轉壓縮構件的運轉也不穩定。

在過去，通過冷媒回路內的膨脹閥，抑制冷媒的循環

量，即，抑制送入到第 1 旋轉壓縮構件的冷媒量（節流），由此，像第 6 圖所示的那樣，避免第 1 旋轉壓縮構件的過度壓縮造成的第 2 旋轉壓縮構件的冷媒吸入側（中間壓）與冷媒排出側（高壓）的壓力反轉現象，但是在此場合，將在冷媒回路的內部循環的冷媒量減少，故產生能力降低的問題。此外，由於密閉容器內的壓力也上升，故還具有超過密閉容器的允許極限的問題。

本發明是為了解決上述過去的技術課題而提出的，本發明的第 1 目的在於提供下述多段壓縮式旋轉壓縮機，該多段壓縮式旋轉壓縮機使用排出壓力為高壓的碳酸氣體（CO<sub>2</sub>）等的冷媒，通過使各旋轉壓縮構件的排除容量比和排氣口的面積比為適合值，改善運轉效率。另外，本發明的第 2 目的在於提供下述多段壓縮式旋轉壓縮機，該多段壓縮式旋轉壓縮機可避免其中的第 1 和第 2 旋轉壓縮構件的排出壓力因外部氣體溫度而反轉的現象。

即，本發明涉及一種多段壓縮式旋轉壓縮機，其中，在密封容器的內部，設置有電動構件；通過該電動構件驅動的，第 1 和第 2 旋轉壓縮構件，將通過上述第 1 旋轉壓縮構件壓縮後，排出的冷媒氣體吸引到第 2 旋轉壓縮構件中，對其進行壓縮，將其排出，上述第 1 旋轉壓縮構件的排出口面積  $S_1$  與上述第 2 旋轉壓縮構件的排氣口面積  $S_2$  的比  $S_2/S_1$ ，小於第 1 旋轉壓縮構件的排除容量  $V_1$  與第 2 旋轉壓縮構件的排除容量  $V_2$  的比  $V_2/V_1$ ，由此，進一步減小第 2 旋轉壓縮構件的排氣口的面積  $S_2$ ，可減小第 2 旋轉壓縮構件的排

氣口內所殘留的高壓氣體的量。

特別是，如果像申請專利範圍第 2 項的發明，將上述第 1 旋轉壓縮構件的排出口面積  $S_1$  與上述第 2 旋轉壓縮構件的排氣口面積  $S_2$  的比  $S_2/S_1$ ，設定為第 1 旋轉壓縮構件的排除容量  $V_1$  與第 2 旋轉壓縮構件的排除容量  $V_2$  的比  $V_2/V_1$  的 0.55~0.85 倍，則可更進一步促進旋轉壓縮機的運轉效率的改善。

此外，如果像申請專利範圍第 3 項的發明，將上述第 1 旋轉壓縮構件的排出口面積  $S_1$  與上述第 2 旋轉壓縮構件的排氣口面積  $S_2$  的比  $S_2/S_1$ ，設定為第 1 旋轉壓縮構件的排除容量  $V_1$  與第 2 旋轉壓縮構件的排除容量  $V_2$  的比  $V_2/V_1$  的 0.55~0.67 倍，則在寒冷地區等的冷媒流量少的狀況下，獲得特別的效果。

還有，如果像申請專利範圍第 4 項的發明，將上述第 1 旋轉壓縮構件的排出口面積  $S_1$  與上述第 2 旋轉壓縮構件的排氣口面積  $S_2$  的比  $S_2/S_1$ ，設定為第 1 旋轉壓縮構件的排除容量  $V_1$  與第 2 旋轉壓縮構件的排除容量  $V_2$  的比  $V_2/V_1$  的 0.69~0.85 倍，則在溫暖的地區等的冷媒流量多的狀況下，產生效果。

申請專利範圍第 5 項發明所述的是涉及一種多段壓縮式旋轉壓縮機，其中，在密封容器的內部，設置有電動構件；通過該電動構件驅動的第 1 和第 2 旋轉壓縮構件，將通過上述第 1 旋轉壓縮構件壓縮的中間壓的冷媒氣體吸引到第 2 旋轉壓縮構件中，對其進行壓縮，將其排出，該壓縮機包括

連通路和閥裝置，該連通路將通過上述第 1 旋轉壓縮構件壓縮的中間壓的冷媒氣體的通路與第 2 旋轉壓縮構件的冷媒排出側連通，該閥裝置實現該連通路的開閉，該閥裝置在上述中間壓的冷媒氣體的壓力高於第 2 旋轉壓縮構件的冷媒排出側的壓力的場合，將上述連通路打開，由此，可通過閥裝置，將中間壓控制在第 2 旋轉壓縮構件的冷媒排出側的壓力以下。

由此，在今後避免在第 2 旋轉壓縮構件的冷媒吸入側和冷媒排出側，壓力反轉的不利情況，可避免不穩定的運轉狀況，噪音的發生，也不減少冷媒循環量，由此，還可避免能力的降低。

在申請專利範圍第 6 項的發明中，除了上述的特徵以外，其還包括缸體，該缸體形成上述第 2 旋轉壓縮構件；排氣消音室，該排氣消音室排出在缸體內部壓縮的冷媒氣體；通過上述第 1 旋轉壓縮構件壓縮的中間壓的冷媒氣體排到上述密封容器內部，上述第 2 旋轉壓縮構件吸引該密封容器內的中間壓的冷媒氣體，上述連通路形成於構成上述排氣消音室的壁內，將上述密封容器的內部與上述排氣消音室的內部連通，上述閥裝置設置於上述排氣消音室的內部，或連通路的內部，由此，可將通過第 1 旋轉壓縮構件壓縮的中間壓的冷媒氣體的通路與第 2 旋轉壓縮構件的冷媒排出側連通的連通路，以及實現連通路的開閉的閥裝置，集中於第 2 旋轉壓縮構件的排氣消音室，可使結構簡化，使其整體尺寸減小。

#### (四)實施方式

下面根據附圖，對本發明的多段壓縮式旋轉壓縮機和使用它的冷媒回路裝置進行具體描述。第 1 圖為表示本發明的第 1 實施例的，具有第 1 和第 2 旋轉壓縮構件 32，34 的內部中間壓型多段(2 段)的，多段壓縮式旋轉壓縮機 10 的結構的縱向剖視圖。

在第 1 圖中，標號 10 表示比如以二氧化碳(CO<sub>2</sub>)為冷媒的內部中間壓型的多段壓縮式旋轉壓縮機，該多段壓縮式旋轉壓縮機 10 由下述部分構成，該下述部分包括作為外殼的密閉容器 12，該密閉容器 12 由使用鋼板製成的圓筒狀的容器主體 12A，以及將該容器主體 12A 的頂部開口封閉的，基本呈木碗狀的端蓋(蓋體)12B 形成；電動構件 14，該電動構件 14 接納設置於該密閉容器 12 的容器主體 12A 的內部空間的頂側；旋轉壓縮機構部 18，該旋轉壓縮機構部 18 設置於上述電動構件 14 的底側，其由通過電動構件 14 的旋轉軸 16 驅動的第 1 旋轉壓縮構件 32(第 1 段壓縮機構)和第 2 旋轉壓縮構件 34(第 2 段壓縮機構)形成。

另外，密閉容器 12 的底部為存油部。另外，在上述端蓋 12B 的頂面中心，形成有圓形的安裝孔 12D，在該安裝孔 12D 中，焊接固定有端子(省略布線)20，該端子 20 用於向電動構件 14 供電。

上述電動構件 14 由定子 22 和轉子 24 構成，該定子 22 沿密閉容器 12 的頂部空間的內周面，呈環狀安裝，該轉子

24 以若干間距，以插入方式設置於該定子 22 的內側。另外，在該轉子 24 上，固定有沿垂直方向延伸的旋轉軸 16。

上述定子 22 由疊疊層體 26 與定子線圈 28 構成，在該疊疊層體 26 中，疊疊置有環狀的電磁鋼片，該定子線圈 28 按照串聯繞組（密集繞組）的方式纏繞於該疊層體 26 的齒部。另外，上述轉子 24 也與定子 22 相同，按照將永久磁鐵 MG 插入到電磁鋼片的疊層體 30 的內部方式形成。

在上述第 1 旋轉壓縮構件 32 和第 2 旋轉壓縮構件 34 之間，夾持有中間分隔板 36。即，第 1 旋轉壓縮構件 32 和第 2 旋轉壓縮構件 34 由下述構件構成，該下述構件包括中間分隔板 36；缸體 38，40，該缸體 38，40 設置於該中間分隔板 36 的上下；上下滾柱 46，48，該上下滾柱 46，48 與上下偏心部 42，44 嵌合，實現偏心旋轉，該上下偏心部 42，44 在上述上下缸體 38，40 的內部，以 180 度的相位差，設置於旋轉軸 16 上；葉片 50，52，該葉片 50，52 與上述上下滾柱 46，48 接觸，將上下缸體 38，40 的內部分別劃分為低壓室側和高壓室側；作為支承構件的頂部支承構件 54 和底部支承構件 56，該頂部支承構件 54 和底部支承構件 56 將上缸體 38 的頂側的開口面和下缸體 40 的底側的開口面封閉，同時用作旋轉軸 16 的軸承。

另外，在上述頂部支承構件 54 和底部支承構件 56 上，像第 2 圖所示的那樣，設置有吸氣通路 58，60，該吸氣通路 58，60 通過吸氣口 161，162，分別與上下缸體 38，40 的內部連通；排氣消音室 62，64，該排氣消音室 62，64 按

照通過將上述頂部支承構件 54 和底部支承構件 56 的凹陷部作為壁的蓋的封閉的方式形成。即，上述排氣消音室 62 通過構成該排氣消音室 62 的壁的頂部蓋 66 封閉，上述排氣消音室 64 通過構成該排氣消音室 64 的壁的底部蓋 68 封閉。另外，在頂部蓋 66 的上方，按照與頂部蓋 66 保持規定間距的方式，設置有電動構件 14。

在此場合，在上述頂部支承構件 54 的中間，以立起方式形成有軸承 54A。另外，在上述底部支承構件 56 的中間，以立起方式形成有軸承 56A，旋轉軸 16 通過上述頂部支承構件 54 的軸承 54A 和底部支承構件 56 的軸承 56A 保持。

在此場合，底部蓋 68 由環狀的圓形鋼片構成，形成與第 1 旋轉壓縮構件 32 的下缸體 40 的內部連通的排氣消音室 64，在周邊部的 4 個部位，通過主螺栓 119...，將其從下方，固定於底部支承構件 56 上，由此，形成通過排氣口 41，與第 1 旋轉壓縮構件 32 的下缸體 40 的內部連通的排氣消音室 64。該主螺栓 119... 的前端與上述頂部支承構件 54 螺合。

在上述排氣消音室 64 的頂面，設置有以可開閉的方式實現排氣口 41 的封閉的排氣閥 131。該排氣閥 131 由彈性構件形成，該彈性構件由縱向基本呈矩形狀的金屬板形成，在該排氣閥 131 的底側，設置有作為排氣閥擋板的圖中未示出的背襯閥，其安裝於底部支承構件 56 上，排氣閥 131 的一側與排氣口 41 接觸而封閉，並且另一側通過鉚接銷，固定於按照與排氣口 41 保持規定間距的方式設置的底部支承構件 56 中的圖中未示出的安裝孔內。

另外，在下缸體 40 的內部壓縮的，達到規定壓力的冷媒氣體從圖的上方，將封閉排氣口 41 的排氣閥 131 下壓，打開排氣口 41，排到上述排氣消音室 64。此時，由於排氣閥 131 的一側固定於底部支承構件 56 上，故與排氣口 41 接觸的另一側上翹，與限制排氣閥 131 的打開程度的圖中未示出的背襯閥接觸。如果處於冷媒氣體的排出結束的時間，則排氣閥 131 與背襯閥離開，將排氣閥 41 封閉。

第 1 旋轉壓縮構件 32 中的排氣消音室 64 與密封容器 12 的內部通過連通孔連通，該連通孔為穿過頂部蓋 66、上下缸體 38，40、中間分隔板 36 的圖中未示出的孔。在此場合，在連通孔的頂端，立設有中間排出管 121。從該中間排氣管 121，通過第 1 旋轉壓縮構件 32 壓縮的中間壓力的冷媒氣體排到密封容器 12 的內部。

此外，頂部蓋 66 形成排氣消音室 62，該排氣消音室 62 通過排氣口 39，與第 2 旋轉壓縮構件 34 的上缸體 38 的內部連通，在該頂部蓋 66 的頂側，按照與頂部蓋 66 保持規定間距的方式，設置有電動構件 14。該頂部蓋 66 由基本呈環狀的圓形鋼片構成，在該鋼片中，形成有上述頂部支承構件 54 的軸承 54A 穿過的孔，周邊部通過 4 根主螺栓 80…，從上方固定於頂部支承構件 54 上。由此，該主螺栓 80… 的前端與底部支承構件 56 螺合。

還有，在排氣消音室 62 的內部的底面，設置有排氣閥 127，該排氣閥 127 以可開閉的方式將排氣口 39 封閉。該排氣閥 127 由彈性構件構成，該彈性構件由縱向基本呈矩形狀

的金屬板形成，在該排氣閥 127 的頂側，與前述的排氣閥 131 相同，設置有作為排氣閥擋板的背襯閥 128，其安裝於頂部支承構件 54 上。另外，排氣閥 127 的一側與排氣口 39 接觸，實現密封，並且其另一側通過鉚接銷固定於按照與排氣口 39 保持規定間距的方式設置的頂部支承構件 54 的安裝孔 129 上。

再有，通過在上缸體 38 的內部壓縮，達到規定壓力的冷媒氣體從圖的下方，將排氣口 39 關閉的排氣閥 127 上推，將排氣口 39 打開，排向該排氣消音室 62。此時，由於該排氣閥 127 的一側固定於頂部支承構件 54 上，故與排氣口 39 接觸的另一側上翹，與限制排氣閥 127 的打開程度的圖中未示出的背襯閥接觸。如果在冷媒氣體的排放結束的期間，則排氣閥 127 與該背襯閥分離，將排氣口 39 封閉。

在這裏，第 2 旋轉壓縮構件 34 的排氣口 39 的面積  $S_2$  和第 1 旋轉壓縮構件 32 的排氣口 41 的面積  $S_1$  的比  $S_2/S_1$ ，小於上述第 1 旋轉壓縮構件 32 的排除容量  $V_1$  和第 2 旋轉壓縮構件 34 的排除容量  $V_2$  的比  $V_2/V_1$ ，比如，將比  $S_2/S_1$  設定在比  $V_2/V_1$  的 0.55 倍~0.85 倍的範圍內。

於是，由於第 2 旋轉壓縮構件 34 的排氣口 39 的面積變小，故可減小殘留於排氣口 39 的內部的高壓的冷媒氣體的量。

即，殘留於排氣口 39 的內部的高壓的冷媒氣體的量可很少，由此，可減少從排氣口 39，返回到缸體 38 的內部，再次膨脹的冷媒氣體的量，由此，可改善第 2 旋轉壓縮構件

34 的壓縮效率，可大幅度地使旋轉式壓縮機的性能提高。

另外，將第 1 旋轉壓縮構件 32 的排氣口 41 的面積  $S_1$  和第 2 旋轉壓縮構件 34 的排氣口 39 的面積  $S_2$  的比  $S_2/S_1$ ，設定在第 1 旋轉壓縮構件 32 的排除容量  $V_1$  與第 2 旋轉壓縮構件 34 的排除容量  $V_2$  的比  $V_2/V_1$  的 0.55~0.85 倍的範圍內，以便雖然第 2 旋轉壓縮構件 34 的排氣口 39 的體積流量非常少，但是却可極力地抑制排氣口 39 的通路阻力，不顯著地障礙冷媒的流通。由此，殘留於排氣口 39 的內部，再次膨脹而造成的冷媒氣體的壓力損失的減小造成的效果超過通路阻力的增加造成的冷媒流通的惡化的效果，這樣，可提高壓縮機的性能。

另一方面，在上下缸體 38，40 的內部，形成有圖中未示出的導向槽，該導向槽接納葉片 50，52；接納部 70，72，該接納部 70，72 位於該導向槽的外側，接納作為彈性構件的彈簧 76，78。該接納部 70，72 開口於導向槽側和密封容器 12(容器主體 12A)側。上述彈簧 76，78 與葉片 50，52 的外側端部接觸，在平時，將葉片 50，52 朝向滾柱 46，48 一側偏置。另外，在該彈簧 76，78 中的密封容器 12 一側的接納部 70，72 的內部，設置有金屬制的插塞 137，140，其起防止彈簧 76，78 抽出的作用。

通過上述的方案，在上述第 1 目的，即，使用排出壓力較高的碳酸氣體 ( $\text{CO}_2$ ) 等的冷媒的多段壓縮式旋轉壓縮機中，通過使各旋轉壓縮構件的排除容量比和排氣口的面積比為適合值，實現運轉效率的改善。另外，在後面將對動作進

行具體描述。

第 2 圖為表示本發明第 2 實施例，具有第 1 和第 2 旋轉壓縮構件 32，34 的內部中間壓型多段(2 段)多段壓縮式旋轉壓縮機 10 的結構的縱向剖視圖。另外，第 2 圖中的，與第 1 圖相同的組成使用同一標號。在第 2 旋轉壓縮構件 34 的頂部蓋 66 的內部，形成本發明的連通路 100。該連通路 100 將作為通過第 1 旋轉壓縮構件 32 壓縮的中間壓的冷媒氣體的通路的密封容器 12 的內部，以及作為第 2 旋轉壓縮構件的冷媒排氣側的排氣消音室 62 的內部連通。該連通路 100 為沿垂直方向穿過頂部蓋 66 的孔，連通路 100 的頂端開口於密封容器 12 的內部，其底端開口於排氣消音室 62 的內部。此外，在該連通路 100 的底端開口處，設置有作為閥裝置的放氣閥 101，其安裝於頂部蓋 66 的底面。

該放氣閥 101 位於排氣消音室 62 的內部的頂側，與排氣閥 127 相同，由彈性構件構成，該彈性構件由縱向基本呈矩形狀的金屬板形成。在該放氣閥 101 的底側，設置有作為放氣閥擋板的背襯閥 102，其安裝於頂部蓋 66 的底面。另外，上述放氣閥 101 的一側與連通路 100 的底端開口接觸而實現封閉，其另一側通過螺釘 104 固定於下述安裝孔 103 中，該安裝孔 103 按照與連通路 100 保持規定間距的方式，設置於頂部蓋 66 的底面上。

另外，在密封容器 12 的內部的壓力大於第 2 旋轉壓縮構件 34 的冷媒排出側的壓力的場合，像第 3 圖那樣，將使連通路 100 關閉的放氣閥 101 下壓，將連通路 100 的底端開

口打開，使密封容器 12 內部的冷媒氣體流入到排氣消音室 62 的內部。此時，由於上述放氣閥 101 的一側固定於頂部蓋 66 上，故與連通路 100 接觸的另一側翹起，與限制該放氣閥 101 的打開量的背襯閥 102 接觸。如果密封容器 12 內的冷媒的壓力小於排氣消音室 62 的壓力，則由於該排氣消音室 62 的內部的壓力較高，該放氣閥 101 與背襯閥 102 離開，上升，將連通路 100 的底端開口封閉。

由此，像第 4 圖所示的那樣，將密封容器 12 內部的中間壓(外殼內壓)抑制在第 2 旋轉壓縮構件 34 的冷媒排出側的高壓以下。於是，可在不減小旋轉式壓縮機 10 內部的冷媒循環量的情況下，在今後避免密封容器 12 的內部的冷媒氣體與第 2 旋轉壓縮構件 34 的冷媒排出側的高壓冷媒氣體的壓力反轉造成的葉片飛起等的不穩定的運轉狀況，噪音的發生。

通過上述方案，在上述第 2 目的，即，使用排出壓力較高的碳酸氣體(CO<sub>2</sub>)等的冷媒的多段壓縮式旋轉壓縮機中，可防止第 1 和第 2 旋轉壓縮構件的排出壓力反轉，另外，也沒有減小冷媒循環量的情況，由此，還可防止壓縮機的能力降低。另外，在後面將對動作進行具體描述。

此外，在上述第 1 和第 2 實施例中，從有利於地球環境，可燃性和毒性等方面考慮，冷媒使用作為自然冷媒的上述的二氧化碳(CO<sub>2</sub>)，作為潤滑油的油使用比如，礦油(mineral oil)、烷基苯油、乙醚油、酯油等的已有的油。

下面對使用本發明的多段壓縮式旋轉壓縮機的冷媒回

路裝置的實施例進行描述。在本實施例中，該多段壓縮式旋轉壓縮機可為第 1 圖，第 2 圖中的任何一個的實施例。在本實施例中，比如，使用第 1 圖的多段壓縮式旋轉壓縮機。在第 1 圖中，在密封容器 12 的容器主體 12A 的側面，分別在頂部支承構件 54 和底部支承構件 56 的吸氣通路 60(頂側的吸氣通路在圖中未示出)、排氣消音室 62、頂部蓋 66 的上方(基本與電動構件 14 的下方相對應的位置)所對應的位置，通過焊接方式固定有套筒 141、142、143 和 144。該套筒 141 和 142 沿上下鄰接，並且套筒 143 位於套筒 141 的基本對角線上。另外，套筒 144 位於與套筒 141 基本錯開 90 度的位置。

另外，在套筒 141 的內部，以插入方式連接有作為冷媒通路的冷媒送入管 92 的一端，該冷媒送入管 92 用於將冷媒氣體送入到上缸體 38，該冷媒送入管 92 的一端與上缸體 38 的圖中未示出的吸氣通路連通。該冷媒送入管 92 從密封容器 12 的上方通過，延伸到套筒 144，其另一端以插入方式與套筒 144 的內部連接，與密封容器 12 的內部連通。

此外，在套筒 142 的內部，以插入方式連接有冷媒送入管 94 的一端，該冷媒送入管 94 用於將冷媒氣體送入到下缸體 40，該冷媒送入管 94 的一端與下缸體 40 的吸氣通路 60 連通。該冷媒送入管 94 的另一端與圖中未示出的蓄壓器的底端連接。另外，在套筒 143 的內部，以插入方式連接有冷媒排氣管 96，該冷媒排氣管 96 的一端與排氣消音室 62 連通。

上述蓄壓器為進行吸入冷媒的氣液分離的罐，其通過圖中未示出的蓄壓器側的托架，安裝於托架 147 上，該托架 147 以焊接方式固定於密封容器 12 的容器主體 12A 的頂部側面。

第 8 圖為表示適合使用使用了第 1 圖的壓縮型旋轉式壓縮機 10 的冷媒回路裝置的室內供暖用等的系統型熱水供給裝置 153 的方案圖。

即，多段壓縮式旋轉壓縮機 10 的冷媒排氣管 96 與氣體冷却器 154 的進口連接，該氣體冷却器 154 設置於熱水供給裝置 153 中的圖中未示出的熱水貯存罐中，以便對水進行加熱，形成熱水。從氣體冷却器 154 伸出的配管經過作為減壓裝置的膨脹閥(第 1 電子式膨脹閥)156，延伸到蒸發器 157 的進口，蒸發器 157 的出口通過上述蓄壓器(在第 8 圖未示出)，與冷媒送入管 94 連接。

此外，按照相對冷媒送入管(冷媒通路)92 的途中，形成分支的方式設置有作為旁路回路的旁路管 158，該冷媒送入管 92 用於將密封容器 12 內部的冷媒送入到第 2 旋轉壓縮構件 34 中，該旁路管 158 用於將通過第 1 旋轉壓縮構件 32 壓縮的冷媒氣體供給蒸發器 157。另外，該旁路管 158 通過流量控制閥(第 2 電子式膨脹閥)159，與膨脹閥 156 與蒸發器 157 之間的管連接。

此外，設置上述流量控制閥 159 的目的在於對通過旁路管 158 而供向蒸發器 157 的冷媒的流量進行控制，該流量控制閥 159 的打開程度在從全閉，到全開的期間，通過作為控

制機構的控制器 160 進行控制。另外，包括全開在內的，上述的膨脹閥 156 的打開程度也通過上述控制器 160 進行控制。

在這裏，第 1 旋轉壓縮構件 32 和第 2 旋轉壓縮構件 34 的冷媒排出側的壓力受到外部氣體的溫度影響而發生變化。特別是，由於如果外部氣體的溫度上升，第 1 旋轉壓縮構件 32 的吸入壓力增加，故第 1 旋轉壓縮構件 32 的冷媒排出側的壓力也伴隨外部溫度的上升而增加，最終，還具有第 1 旋轉壓縮構件 32 的排出壓力大於第 2 旋轉壓縮構件 34 的冷媒排出側的壓力的情況。

控制器 160 具有通過比如，圖中未示出的外部氣體溫度感測器等，檢測外部氣體溫度的功能，並且預先保持有下述關係，該關係指這樣的外部氣體溫度，與第 1 旋轉壓縮構件 32 的吸入壓力(低壓)、第 1 旋轉壓縮構件 32 的冷媒排出側的壓力(中間壓)、第 2 旋轉壓縮構件 34 的冷媒排出側的壓力(高壓)之間的相關關係，根據外部氣體溫度，推斷第 1 旋轉壓縮構件 32 和冷媒排出側的壓力(中間壓)和第 2 旋轉壓縮構件 34 的冷媒輸出側的壓力，由此，對流量控制閥 159 的打開程度進行控制。

即，在通過外部溫度感測器的檢測，判定外部氣體溫度上升，第 1 旋轉壓縮構件 32 的冷媒排出側的壓力達到第 2 旋轉壓縮構件 34 的冷媒排出側的壓力，或接近該壓力的場合，通過控制器 160，流量控制閥 159 從完全關閉狀態，開始打開，並且對應於根據該外部氣體溫度而預測的第 1 旋轉

壓縮構件 32 的冷媒排出側的壓力上升，使打開程度慢慢地增加。

如果打開流量控制閥 159，則經由第 1 旋轉壓縮構件 32 壓縮、排到密封容器 12 的內部的冷媒氣體的一部分從冷媒輸入管 92，通過旁路管 158，供給蒸發器 157。另外，由於對應於根據上述外部氣體溫度推定的第 1 旋轉壓縮構件 32 的冷媒排出側的壓力上升，借助控制器 160，進一步將流量控制閥 159 打開，故通過旁路管 158 而供給蒸發器 157 的冷媒的流量增加。即，伴隨外部氣體溫度的上升，通過控制器 160，可使借助流量控制閥 159，供給蒸發器 157 的冷媒的流量增加。

由此，在較高的外部氣體溫度時，異常上升的中間壓力的冷媒氣體跑到蒸發器 157 中，由此，可降低中間壓的冷媒氣體的壓力，可防止中間壓與高壓的壓力反轉。由此，可在今後避免產生第 2 旋轉壓縮構件 34 的葉片的飛動，動作不穩定，或產生葉片 50 的異常磨耗，噪音的不利情況，可提高壓縮機的可靠性。

另外，如果在除霜運轉時，通過控制器 160，將流量控制閥 159 和膨脹閥 156 完全打開。由此，不但通過第 2 旋轉壓縮構件 34 壓縮，通過氣體冷卻器 154，通過由控制器 160 完全打開的膨脹閥 156 供給的高壓的冷媒氣體，而且通過第 1 旋轉壓縮構件 32 壓縮的中間壓的冷媒氣體可供給蒸發器 157，這樣，可更進一步有效地將在蒸發器 157 中產生的結霜去除。此外，還可防止除霜中的第 2 旋轉壓縮構件 34 的

冷媒排出側與第 1 旋轉壓縮構件 32 的排出側之間的壓力反轉。

下面對各實施例的動作進行描述。在第 1 圖所示的多段壓縮式旋轉壓縮機 10 中，如果通過端子 20 和圖中未示出的布線，對電動構件 14 的定子線圈 28 通電，則電動構件 14 啓動，定子 24 旋轉。伴隨該旋轉，和與旋轉軸 16 成一體設置的上下偏心部 42，44 嵌合，上下滾柱 46，48 使上下缸體 38，40 偏心旋轉。

由此，通過形成於底部支承構件 56 上的吸氣通路 60，從圖中未示出的吸氣口，吸入到下缸體 40 的低壓室側的低壓的冷媒伴隨下滾柱 48 和葉片 52 的動作而壓縮，處於中間壓狀態。由此，使設置於排氣消音室 64 的內部的排氣閥 131 打開，排氣消音室 64 與排氣口 41 連通，由此，從下缸體 40 的高壓室側，通過排氣口 41 的內部，排到形成於底部支承構件 56 上的排氣消音室 64。排到上述排氣消音室 64 的內部的冷媒氣體通過圖中未示出的連通孔，從中間排出管 121，排到密封容器 12 的內部。

另外，密封容器 12 的內部的中間壓的冷媒氣體通過圖中未示出的冷媒通路，通過形成於頂部支承構件 54 上的，圖中未示出的吸氣通路，從圖中未示出的吸氣口，吸入到上缸體 38 的低壓室側。該吸入的中間壓的冷媒氣體伴隨上滾柱 46 和葉片 50 的動作，進行第 2 級的壓縮，形成高溫高壓的冷媒氣體。由此，將設置於排氣消音室 62 的內部的排氣閥 127 打開，該排氣消音室 62 與排氣口 39 連通，這樣，冷

媒氣體從上缸體 38 的高壓室側，通過排氣口 39 的內部，排到形成於頂部支承構件 54 上的排氣消音室 62 中。

另外，排到排氣消音室 62 的高壓的冷媒氣體通過圖中未示出的冷媒通路，流入多段壓縮式旋轉壓縮機 10 的外部的冷媒回路的，圖中未示出的散熱器中。

流入散熱器的冷媒在這裏散熱，發揮加熱作用。從散熱器排出的冷媒通過冷媒回路中的，圖中未示出的減壓器(膨脹閥等)減壓，然後其也進入圖中未示出的蒸發器中，在這裏，實現蒸發。另外，最終，進行吸入到第 1 旋轉壓縮構件 32 的吸氣通路 60 中，上述的循環反復進行。

像這樣，使第 1 旋轉壓縮構件 32 的排氣口 41 的面積  $S_1$  和第 2 旋轉壓縮構件 34 的排氣口 39 的面積  $S_2$  的比  $S_2/S_1$ ，小於第 1 旋轉壓縮構件 32 的排除容量  $V_1$  和第 2 旋轉壓縮構件 34 的排除容量  $V_2$  的比  $V_2/V_1$ ，由此，使進一步減小第 2 旋轉壓縮構件 34 的排氣口 39 的面積  $S_2$ ，可減小殘留在排氣口 39 的內部的冷媒氣體的量。

由此，可減小第 2 旋轉壓縮構件 34 的排氣口 39 的內部的冷媒氣體的再膨脹量，可降低高壓氣體的再膨脹的壓力損失，這樣，可使多段壓縮式旋轉壓縮機的性能大幅度地提高。

此外，在實施例中，第 1 旋轉壓縮構件 32 的排氣口 41 的面積  $S_1$  與第 2 旋轉壓縮構件 34 的排氣口 39 的面積  $S_2$  的比  $S_2/S_1$ ，為第 1 旋轉壓縮構件 32 的排除容量  $V_1$  與第 2 旋轉壓縮構件 34 的排除容量  $V_2$  的比  $V_2/V_1$  的 0.55~0.85 倍，但是，並不限於此，如果第 1 旋轉壓縮構件 32 的排氣

口 41 的面積  $S_1$  與第 2 旋轉壓縮構件 34 的排氣口 39 的面積  $S_2$  的比  $S_2/S_1$ ，小於第 1 旋轉壓縮構件 32 的排除容量  $V_1$  與第 2 旋轉壓縮構件 34 的排除容量  $V_2$  的比  $V_2/V_1$ ，則可期待上述這樣的效果。

還有，在冷媒流量少的狀況下，比如，在寒冷地區，使用旋轉式壓縮機 10 的場合，將第 1 旋轉壓縮構件 32 的排氣口 41 的面積  $S_1$  與第 2 旋轉壓縮構件 34 的排氣口 39 的面積  $S_2$  的比  $S_2/S_1$ ，設定為第 1 旋轉壓縮構件 32 的排除容量  $V_1$  和第 2 旋轉壓縮構件 34 的排除容量  $V_2$  的比  $V_2/V_1$  的 0.55~0.67 倍，進一步減小殘留在第 2 旋轉壓縮構件 34 的排氣口 39 的內部的冷媒氣體，由此，獲得更好的效果。

另一方面，在冷媒流量較多的狀況下，比如，在溫暖的地區，使用壓縮機的場合，將第 1 旋轉壓縮構件 32 的排氣口 41 的面積  $S_1$  與第 2 旋轉壓縮構件 34 的排氣口 39 的面積  $S_2$  的比  $S_2/S_1$ ，設定為第 1 旋轉壓縮構件 32 的排除容量  $V_1$  和第 2 旋轉壓縮構件 34 的排除容量  $V_2$  的比  $V_2/V_1$  的 0.69~0.85 倍，盡可能地抑制第 2 旋轉壓縮構件的通路阻力的增加，可提高壓縮機的性能。

下面對第 2 圖所示的多段壓縮式旋轉壓縮機 10 的動作進行描述。如果與第 1 圖同樣，通過端子 20 和圖中未示出的布線，對電動構件 14 的定子線圈 28 進行通電，則電動構件 14 啟動，轉子 24 旋轉。伴隨該旋轉，和與旋轉軸 16 成整體設置的上下偏心部 42，44 嵌合，上下滾柱 46，48 在上下缸體 38，40 的內部偏心地旋轉。

由此，通過形成於底部支承構件 56 上的吸氣通路 60，從圖中未示出的吸氣口 162，吸入到下缸體 40 的低壓室側的低壓的冷媒通過下滾柱 48 與圖中未示出的葉片的動作而受到壓縮，處於中間壓的狀態，從下缸體 40 的高壓室側，由圖中未示出的排氣口，形成於底部支承構件 56 上的排氣消音室 64，經過圖中未示出的連通孔，從中間排氣管 121，排到密封容器 12 的內部。

另外，密封容器 12 內部的中間壓的冷媒氣體通過圖中未示出的冷媒通路，經過形成於頂部支承構件 54 上的吸氣通路 58，從圖中未示出的吸氣口 161，吸入到上缸體 38 的低壓室側。已吸入的中間壓的冷媒氣體通過上滾柱 46 和圖中未示出的葉片的動作，進行第 2 級的壓縮，形成高溫高壓的冷媒氣體。由此，將設置於排氣消音室 62 的內部的排氣閥 127 打開，排氣消音室 62 與排氣口 39 連通，這樣，該氣體從上缸體 38 的高壓室側，通過排氣口 39 的內部，排到形成於頂部支承構件 54 上的排氣消音室 62。

此時，在密封容器 12 的內部的冷媒氣體的壓力小於排氣消音室 62 的內部的冷媒氣體的場合，如前面所述，放氣閥 101 與連通路 100 接觸，實現封閉，由此，不使連通路 100 打開，排到排氣消音室 62 的高壓的冷媒氣體通過圖中未示出的冷媒通路，流入到設置於多段壓縮式旋轉壓縮機 10 的外部的冷媒回路中的圖中未示出的散熱器中。

流入到散熱器中的冷媒在這裏，進行散熱，發揮加熱作用。從散熱器排出的冷媒通過冷媒回路中的圖中未示出的減

壓器(膨脹閥等)減壓，然後其還進入圖中未示出的蒸發器，在這裏實現蒸發。接著，最終，進行吸入到第 1 旋轉壓縮構件 32 的吸氣通路 60 中，反復進行這樣的循環。

在這裏，在密封容器 12 內部的冷媒氣體的壓力大於排氣消音室 62 的內部的冷媒氣體的壓力的場合，如前面所述，放氣閥 101 在密封容器 12 的內部的壓力作用下，與連通路 100 的底端開口接觸，將放氣閥 101 下壓，與連通路 100 的底端開口離開，連通路 100 與排氣消音室 62 連通，異常上升的密封容器 12 的內部的冷媒氣體流入到排氣消音室 62 的內部。流入到該排氣消音室 62 的內部的冷媒氣體通過第 2 旋轉壓縮構件 34 壓縮，與排到排氣消音室 62 的內部的冷媒氣體一起，通過圖中未示出的冷媒通路，流入到上述的散熱器，實現上述的循環。

此外，如果密封容器 12 的內部的冷媒氣體的壓力小於排氣消音室 62 的內部的冷媒氣體的壓力，則放氣閥 101 與連通路 100 接觸，將底端開口封閉，由此，通過放氣閥 101，將連通路 100 封閉。

由於像這樣，設置連通路 100，該連通路 100 將通過第 1 旋轉壓縮構件 32 壓縮的中間壓的冷媒氣體的通路與通過第 2 旋轉壓縮構件 34 的冷媒排出側連通；放氣閥 101，該放氣閥 101 實現上述連通路 100 的開閉，在中間壓的冷媒氣體的壓力高於第 2 旋轉壓縮構件 34 的冷媒排出側的壓力的場合，該放氣閥 101 將連通路 100 打開，故可在不減小壓縮機內的冷媒循環量的情況下，在今後避免第 1 旋轉壓縮構件

32 的冷媒排出側和第 2 旋轉壓縮構件 34 的冷媒排出側的壓力反轉造成的不穩定的運轉狀況。

還有，由於通過第 1 旋轉壓縮構件 32 壓縮的中間壓的冷媒氣體排到密封容器 12 的內部，第 2 旋轉壓縮構件 34 吸引密封容器 12 內的中間壓的冷媒氣體，並且連通路 100 形成於作為形成排氣消音室的頂部蓋 66 的內部，將密封容器 12 的內部與排氣消音室 62 連通，放氣閥 101 設置於排氣消音室 62 的內部，由此，可減小整體尺寸，並且由於放氣閥 101 設置於排氣消音室 62 的內部的頂部蓋 66 上，故連通路 100 不形成複雜的結構，可避免中間壓與高壓的壓力反轉。

再有，在實施例中，放氣閥 101 安裝於頂部蓋 66 的底面，設置於排氣消音室 62 的內部，但是並不限於此場合，通過不同的結構而實現同樣的功能的閥裝置也可使用連通路 100 內部的，比如，第 7 圖所示的那樣的結構。在第 7 圖中，在頂部支承構件 54 和頂部蓋 66 上，設置有閥裝置接納室 201，形成於頂部支承構件 54 內的頂側的第 1 通路 202 和形成於該第 1 通路 202 的底側的第 2 通路 203 分別將閥裝置接納室 201 與排氣消音室 62 連通。

閥裝置接納室 201 為沿垂直方向形成於頂部蓋 66 和頂部支承構件 54 中的孔，其頂面穿過密封容器 12 的內部。另外，在該閥裝置接納室 201 的內部，接納有基本有圓筒狀的閥裝置 200，該閥裝置 200 按照與閥裝置接納室 201 的壁面接觸而實現密封的方式形成。在閥裝置 200 的底面，按照接

觸的方式設置有可伸縮的彈簧 204(偏置構件)的一端。該彈簧 204 的一端固定於頂部支承構件 54 上，上述閥裝置 200 在上述彈簧 204 的作用下，在平時朝向頂側偏置。

另外，形成下述方案，其中，排氣消音室 62 的內部的高壓的冷媒氣體從第 2 通路 203，流入閥裝置接納室 201 的內部，將閥裝置 200 朝向頂側偏置，密封容器 12 內部的中間壓的冷媒氣體流入到閥裝置接納室 201 的內部，從閥裝置 200 的頂面，將閥裝置 200 朝向底側偏置。

像這樣，閥裝置 200 從彈簧 204 所接觸的一側，即底側，在排氣消音室 62 內的高壓的冷媒氣體和彈簧 204 的作用下，朝向頂側偏置，從相反側，通過密封容器 12 內的中間壓的冷媒氣體，朝向底側偏置。另外，在平時，閥裝置 200 將與閥裝置接納室 201 連通的第 1 通路 202 封閉。

此外，彈簧 204 的偏置力按照下述方式設定，該方式為：在密封容器 12 的內部的冷媒氣體的壓力高於排氣消音室 62 的內部的冷媒氣體的壓力的場合，將第 1 通路 202 封閉的閥裝置 200 在密封容器 12 的內部的冷媒氣體的作用下下壓，密封容器 12 的內部的冷媒氣體可流入到第 1 通路 202 的內部。另外，彈簧 204 按照在平時，閥裝置 200 位於第 2 通路 203 的頂側的方式設定。

還有，在密封容器 12 的內部的冷媒氣體的壓力大於排氣消音室 62 內的冷媒氣體的壓力的場合，將閥裝置 200 朝向第 1 通路 202 的下方下壓，由此，密封容器 12 內的冷媒氣體經過第 1 通路 202，流入到排氣消音室 62 的內部。另

外，形成下述結構，其中，如果密封容器 12 內部的冷媒氣體的壓力小於排氣消音室 62 內部的冷媒氣體的壓力，則閥裝置 200 將第 1 通路 202 封閉。

同樣通過這樣的結構，可通過閥裝置 200，將中間壓控制在第 2 旋轉壓縮構件 34 的冷媒排出側的壓力以下，在今後防止在第 2 旋轉壓縮構件 34 的冷媒吸入側和冷媒排出側，壓力反轉的不利情況，可避免不穩定的運轉狀況，噪音的發生，由於也不減小冷媒循環量，故還可避免能力的降低。

再有，由於可盡可能地抑制排氣消音室 62 的高度，故可實現壓縮機的整體尺寸的減小。

另外，在本實施例中，在頂部 66，形成連通路，但是不限於此，如果設置於第 1 旋轉壓縮構件 32 的排氣冷媒的通路和第 2 旋轉壓縮構件 34 的冷媒排出側連通的部位，則不必指定部位。

此外，在第 1 圖，第 2 圖中，對以旋轉軸 16 為縱置型的多段壓縮式旋轉壓縮機 10 進行了描述，但是，本發明也可應用於旋轉軸為橫置型的多段壓縮式旋轉壓縮機。

還有，對多段壓縮式旋轉壓縮機為具有第 1 和第 2 旋轉壓縮構件的 2 級壓縮型旋轉式壓縮機進行了描述，但是並不限於此，即使在旋轉壓縮構件應用於具有 3 段、4 段，或其以上的旋轉壓縮構件的多段壓縮式旋轉壓縮機的情況下，也沒有關係。

下面對第 8 圖所示的實施例的冷媒回路裝置的動作進行描述。在通常的加熱運轉時，流量控制閥 159 通過控制器

160 而關閉，膨脹閥 156 通過控制器 160，按照可發揮減壓作用的方式，實現開閉控制。

再有，如果通過第 1 圖所示的端子 20 和圖中未示出的布線，對電動構件 14 的定子線圈 28 進行通電，則電動構件 14 啓動，轉子 24 旋轉。伴隨該旋轉，和與旋轉軸 16 成整體設置的上下偏心部 42，44 嵌合的上下滾柱 46，48 在上下彈簧 38，40 的內部偏心地旋轉。

由此，通過冷媒送入管 94 和形成於底部支承構件 56 的吸氣通路 60，從圖中未示出的吸氣口，吸入到下缸體 40 的低壓室側的低壓的冷媒氣體通過滾柱 48 和葉片 52 的動作而壓縮，處於中間壓狀態，從下缸體 40 的高壓室側，由圖中未示出的排氣口，形成於底部支承構件 56 上的排氣消音室 64，經過圖中未示出連通路，從中間排氣管 121，排到密封容器 12 的內部。由此，密封容器 12 的內部處於中間壓力的狀態。

在這裏，在外部氣體溫度較低，小於第 1 旋轉壓縮構件 32 的冷媒排出側的壓力的狀況，如前面所述，通過控制器 160，將流量控制閥 159 封閉，由此，中間壓的冷媒氣體從套筒 144 的冷媒送入管 92 排出，通過形成於頂部支承構件 54 上的吸氣通路 58，從圖中未示出的吸氣口，吸入到上缸體 38 的低壓室側。

另一方面，如果推定外部氣體溫度上升，通過控制器 160，第 1 旋轉壓縮構件 32 的冷媒排出側的壓力達到第 2 旋轉壓縮構件 34 的冷媒排出側的壓力，或接近該壓力，由

於使流量控制閥 159 像前述那樣，慢慢地打開，故第 1 旋轉壓縮構件 32 的冷媒排出側的冷媒氣體的一部分從套筒 144 的冷媒送入管 92，通過旁路管 158，借助流量控制閥 159，供給蒸發器 157。另外，在外部氣體溫度進一步上升的場合，通過控制器 160，進一步將流量控制閥 159 打開，通過旁路 158 的冷媒氣體的流量增加。由此，密封容器 12 內的中間壓的冷媒氣體的壓力降低，這樣，避免第 1 旋轉壓縮構件 32 和第 2 旋轉壓縮構件 34 的相應的冷媒排出側的壓力的反轉現象。

此外，如果外部氣體溫度降低，比如，規定溫度，則通過控制器 160，將流量控制閥 159 封閉，密封容器 12 內的中間壓的冷媒氣體全部從套筒 144 的冷媒送入管 92 排出，通過形成於頂部支承構件 54 的吸氣通路 58，從圖中未示出的吸氣口，吸入到上缸體 38 的低壓室側。

吸入到第 2 旋轉壓縮構件 34 中的中間壓的冷媒氣體伴隨滾柱 46 和葉片 50 的動作，進行第 2 級的壓縮，形成高溫高壓的冷媒氣體，從高壓室側，通過圖中未示出的排氣口，經過形成於頂部支承構件 54 上的排氣消音室 62，冷媒排出管 96，流入到氣體冷却器 154 的內部。此時的冷媒溫度上升到約 +100℃，上述的高溫高壓的冷媒氣體從氣體冷却器 154 散熱，對熱水貯存箱內的水進行加熱，形成約 +90℃ 的熱水。

在該氣體冷却器 154 中，對冷媒本身進行冷却，從氣體冷却器 154 排出。另外，在通過膨脹閥 156 減壓後，流入到

蒸發器 157 中，實現蒸發（此時，從周圍吸熱），經過圖中未示出的蓄壓器，從冷媒送入管 94，吸入到第 1 旋轉壓縮構件 32 的內部，反復進行這樣的循環。

另外，如果在這樣的加熱運轉中，在蒸發器 157 中結霜，則控制器 160 定期地，或根據任意的指示操作，將膨脹閥 156 和流量控制閥 159 完全打開，進行蒸發器 157 的除霜運轉。由此，如果從第 2 旋轉壓縮構件 34 排出的高溫高壓的冷媒氣體經過冷媒送入管 96，氣體冷卻器 154，膨脹閥 156（完全打開的狀態）而流動，則從第 1 旋轉壓縮構件 32 排出的密封容器 12 的內部的冷媒氣體經過冷媒送入管 92，旁路管 158，流量控制閥 159（完全打開的狀態），流向膨脹閥 156 的下游側，這兩股氣流在均不減壓的情況下，直接流入到蒸發器 157 中。通過上述高溫冷媒氣體的流入，對蒸發器 157 進行加熱，對結霜進行融化去除處理。

上述的除霜運轉經過比如，蒸發器 157 的規定的除霜結束溫度，時間等而結束。如果除霜結束，則控制器 160 按照將流量控制閥 159 關閉，並且膨脹閥 156 也發揮通常的減壓作用的方式進行控制，恢復到通常的加熱運轉。

像這樣，由於具有旁路管 158，該旁路管 158 用於將從第 1 旋轉壓縮構件 32 排出的冷媒供給蒸發器 157；流量控制閥 159，該流量控制閥 159 可對流過該旁路管 158 的冷媒的流量進行控制；控制器 160，該控制器 160 對該流量控制閥 159 和作為減壓器的膨脹閥 156 進行控制，該控制器 160 在平時將流量控制閥 159 關閉，對應第 1 旋轉壓縮構件 32

的冷媒輸出側的壓力上升，通過該流量控制閥 159，使流過旁路管 158 的冷媒流量增加，故可避免中間壓與高壓的壓力反轉，可避免第 2 旋轉壓縮構件 34 的不穩定的運轉狀況，由此，提高壓縮機的可靠性。

即，由於控制裝置 160 在第 1 旋轉壓縮構件 32 的冷媒排出側的壓力接近第 2 旋轉壓縮構件 34 的冷媒排出側的壓力的場合，將流量控制閥 159 打開，故可更加確實地避免中間壓和高壓的壓力反轉。

特別是，由於控制器 160 可在蒸發器 157 的除霜時，將膨脹閥 156 和流量控制閥 159 完全打開，故可通過中間壓的冷媒氣體和由第 2 旋轉壓縮構件 34 壓縮的冷媒氣體這兩者，將在蒸發器 157 中產生的結霜除去，可更加有效地除去在蒸發器 157 中產生的結霜，也可避免在第 2 旋轉壓縮構件 34 的吸入與排出之間，產生壓力反轉的不利情況。

此外，在實施例中，控制器 160 通過借助圖中未示出的外部氣體溫度感測器，檢測外部氣體溫度的方式，推定第 1 旋轉壓縮構件 32 的冷媒排出側的壓力和第 2 旋轉壓縮構件 34 的冷媒排出側的壓力，但是，即使在使用下述方案的情況下，也沒有關係，在該方案中，在第 1 旋轉壓縮構件 32 的冷媒吸入側，設置壓力感測器，通過該壓力感測器，檢測第 1 旋轉壓縮構件 32 的冷媒吸入側的壓力，推定第 1 旋轉壓縮構件 32 的冷媒排出側的壓力和第 2 旋轉壓縮構件 34 的冷媒排出側的壓力。另外，即使在使用直接檢測各壓縮構件 32，34 的冷媒排出側的壓力而進行控制的方案的情況

下，也沒有關係。

還有，在上面形成下述方案，其中，在第 1 旋轉壓縮構件 32 的冷媒排出側的壓力達到第 2 旋轉壓縮構件 34 的冷媒排出側的壓力的場合，或接近該第 2 旋轉壓縮構件 34 的冷媒排出側的壓力的場合，對流量控制閥 159 的開閉進行控制，但是並不限於此，也可這樣形成，即，控制器 160 在為規定壓力的場合，比如，在密封容器 12 內部的壓力達到該密封容器 12 的允許壓力的場合，或接近該允許壓力的場合，將流量控制閥 159 打開。在此場合，由於伴隨第 1 旋轉壓縮構件 32 的冷媒排出側的壓力上升，還可在今後避免密封容器 12 的內部壓力超過密封容器 12 的壓力的允許極限的不利情況，故可避免伴隨中間壓的上升，密封容器 12 的破壞，漏氣所產生的不利情況。

再有，在實施例中，冷媒使用二氧化碳，但是並不限於此，即使使用此二氧化碳這樣的高低壓差較大的冷媒，本發明仍是有效的。

此外，在實施例中，多段壓縮式旋轉壓縮機 10 用於熱水供給裝置 153 的冷媒回路裝置，但是並不限於此，同樣用於室內的供暖等方面，本發明仍是有效的。

如果如上面具體描述的那樣，使用本發明，則可進一步減小第 2 旋轉壓縮構件的排氣口的面積  $S_2$ ，減小殘留於第 2 旋轉壓縮構件的排氣口內的高壓氣體的量，由此，可使第 2 旋轉壓縮構件的排氣口內的冷媒氣體的再膨脹量減少，可抑制高壓氣體的再膨脹造成的壓縮效率的降低。另一方面，由

於第 2 旋轉壓縮構件的排氣口的冷媒氣體的體積流量非常少，故通過殘留氣體的再膨脹的削減而獲得的效率提高大於排氣口的通路阻力的增加造成的損失，由此，從總體上，改善旋轉式壓縮機的運轉效率。

## (五)圖式簡單說明

第 1 圖為本發明的實施例的多段壓縮式旋轉壓縮機的縱向剖視圖；

第 2 圖為本發明的實施例的多段壓縮式旋轉壓縮機的縱向剖視圖；

第 3 圖為第 2 圖的多段壓縮式旋轉壓縮機的第 2 旋轉壓縮構件的連通路部分的放大剖視圖；

第 4 圖為表示本發明的實施例的外部氣體溫度與各壓力之間的關係的圖；

第 5 圖為表示過去的外部氣體溫度與各壓力之間的關係的圖；

第 6 圖為表示上述過去的外部氣體溫度與各壓力之間的關係的圖；

第 7 圖為另一實施例的第 2 旋轉壓縮構件的連通路部分的放大剖視圖；

第 8 圖為應用本發明的冷媒回路裝置的實施例的熱水供給裝置的冷媒回路圖。

## 元件符號說明

10	多段壓縮式旋轉壓縮機
12	密閉容器

12A	容器主體
12B	端蓋
12D	安裝孔
14	電動構件
16	旋轉軸
18	旋轉壓縮機構部
20	端子
22	定子
24	轉子
26	疊層體
28	定子線圈
30	疊層體
32	第 1 旋轉壓縮構件
34	第 2 旋轉壓縮構件
36	中間分隔板
38、40	缸體
39、41	排氣口
42、44	排氣口
46、48	上、下滾輪
50、52	上、下葉片
54	頂部支承構件
54A	軸承
56	底部支承構件
56A	軸承

58、60	吸氣通路
62、64	排氣消音室
66	頂部蓋
68	底部蓋
70、72	接納部
76、78	彈簧
80	主螺栓
92	冷媒送入管
94	冷媒送入管
96	冷媒排氣管
100	連通路
101	放氣閥
102	背襯閥
103	安裝孔
104	螺釘
119	主螺栓
121	中間排出管
127、131	排氣閥
128	背襯閥
129	安裝孔
130	鉚接銷
137、140	插塞
141、142、143、144	套筒
147	托架

# I313729

153	熱水供給裝置
154	氣體冷却器
156	膨脹閥
157	蒸發器
158	旁路管
159	流量控制閥
160	控制器
161、162	吸氣口
200	閥裝置
201	閥裝置接納室
202、203	通路
204	彈簧

## 肆、中文發明摘要

本發明的課題在於在採用排出壓力為高壓的 CO<sub>2</sub> 等的冷媒的多段壓縮式旋轉壓縮機中，使各旋轉壓縮構件的排除容量比和排出口的面積比為適合值，由此，改善運轉效率。一種多段壓縮式旋轉式壓縮機 (10)，其中，在密封容器 (12) 的內部，設置有電動構件 (14)；通過該電動構件 (14) 驅動的第 1 和第 2 旋轉壓縮構件 (32, 34)，將通過上述第 1 旋轉壓縮構件 (32) 壓縮後，排出的 CO<sub>2</sub> 等的冷媒氣體吸引到第 2 旋轉壓縮構件 (34) 中，對其進行壓縮，將其排出，上述第 1 旋轉壓縮構件 (32) 的排出口 (41) 的面積 S1 與上述第 2 旋轉壓縮構件 (34) 的排氣口 (39) 的面積 S2 的比  $S2/S1$ ，小於第 1 旋轉壓縮構件 (32) 的排除容量 V1 與第 2 旋轉壓縮構件 (34) 的排除容量 V2 的比  $V2/V1$ 。

## 伍、英文發明摘要

In a multistage rotary compressor using a refrigerant such as carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) and the like which becomes high in a discharge pressure, operating efficiency thereof can be enhanced by appropriately setting the ratio between displacement of the respective rotary compression elements and the areas of discharge ports thereof. In the multistage rotary compressor comprising an electric element in a hermetic shell case, and first and second rotary compression elements which are driven by the electric element, wherein a refrigerant which is compressed and discharged by the first rotary compression element is drawn into and compressed by the second rotary compression element and discharged thereby, wherein the ratio of  $S2/S1$  is set to be smaller than ratio of  $V2/V1$ , where S1 is an area of a discharge port of the first rotary compression element, S2 is an area of a discharge port of the second rotary compression element, V1 is displacement of the first rotary compression element, and V2 is displacement of the second rotary compression element.

## 拾、申請專利範圍

1. 一種多段壓縮式旋轉壓縮機，其中在密封容器的內部設置有電動構件，通過該電動構件驅動的第 1 和第 2 旋轉壓縮構件，將通過上述第 1 旋轉壓縮構件壓縮後，排出的冷媒氣體吸引到第 2 旋轉壓縮構件中，對其進行壓縮，將其排出，其特徵在於：

上述第 1 旋轉壓縮構件的排出口面積  $S_1$  與上述第 2 旋轉壓縮構件的排氣口面積  $S_2$  的比  $S_2/S_1$ ，設定為小於第 1 旋轉壓縮構件的排除容量  $V_1$  與第 2 旋轉壓縮構件的排除容量  $V_2$  的比  $V_2/V_1$ 。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的多段壓縮式旋轉壓縮機，其中將上述第 1 旋轉壓縮構件的排出口面積  $S_1$  與上述第 2 旋轉壓縮構件的排氣口面積  $S_2$  的比  $S_2/S_1$ ，設定為第 1 旋轉壓縮構件的排除容量  $V_1$  與第 2 旋轉壓縮構件的排除容量  $V_2$  的比  $V_2/V_1$  的 0.55~0.85 倍。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述的多段壓縮式旋轉壓縮機，其中將上述第 1 旋轉壓縮構件的排出口面積  $S_1$  與上述第 2 旋轉壓縮構件的排氣口面積  $S_2$  的比  $S_2/S_1$ ，設定為第 1 旋轉壓縮構件的排除容量  $V_1$  與第 2 旋轉壓縮構件的排除容量  $V_2$  的比  $V_2/V_1$  的 0.55~0.67 倍。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述的多段壓縮式旋轉壓縮機，其中將上述第 1 旋轉壓縮構件的排出口面積  $S_1$  與上述第 2

旋轉壓縮構件的排氣口面積  $S_2$  的比  $S_2/S_1$ ，設定為第 1 旋轉壓縮構件的排除容量  $V_1$  與第 2 旋轉壓縮構件的排除容量  $V_2$  的比  $V_2/V_1$  的 0.69~0.85 倍。

5. 一種多段壓縮式旋轉壓縮機，其中，在密封容器的內部設置有電動構件，通過該電動構件驅動的第 1 和第 2 旋轉壓縮構件，將通過上述第 1 旋轉壓縮構件壓縮的中間壓的冷媒氣體吸引到第 2 旋轉壓縮構件中，對其進行壓縮，將其排出，其特徵在於：

該壓縮機包括連通路和閥裝置，該連通路將通過上述第 1 旋轉壓縮構件壓縮的中間壓的冷媒氣體的通路與第 2 旋轉壓縮構件的冷媒排出側連通，該閥裝置實現該連通路的開閉；

該閥裝置在上述中間壓的冷媒氣體的壓力高於第 2 旋轉壓縮構件的冷媒排出側的壓力的場合，將上述連通路打開。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述的多段壓縮式旋轉壓縮機，其中包括：

缸體，該缸體形成上述第 2 旋轉壓縮構件；

排氣消音室，該排氣消音室排出在缸體內部壓縮的冷媒氣體；

通過上述第 1 旋轉壓縮構件壓縮的中間壓的冷媒氣體排到上述密封容器內部，上述第 2 旋轉壓縮構件吸引該密封容器內的中間壓的冷媒氣體；

上述連通路形成於構成上述排氣消音室的壁內，將上

述密封容器的內部與上述排氣消音室的內部連通，上述閥裝置設置於上述排氣消音室的內部，或連通路的內部。

陸、(一)、本案指定代表圖為：第 1 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

10	多段壓縮式旋轉壓縮機
12	密閉容器
12A	容器主體
12B	端蓋
12D	安裝孔
14	電動構件
16	旋轉軸
18	旋轉壓縮機構部
20	端子
22	定子
24	轉子
26	疊層體
28	定子線圈
30	疊層體
32	第 1 旋轉壓縮構件
34	第 2 旋轉壓縮構件
36	中間分隔板
38、40	缸體
39、41	排氣口
42、44	排氣口
46、48	上、下滾輪
50、52	上、下葉片
54	頂部支承構件
54A	軸承
56	底部支承構件

56A	軸承
60	吸氣通路
62、64	排氣消音室
66	頂部蓋
68	底部蓋
70、72	接納部
76、78	彈簧
80	主螺栓
92	冷媒送入管
94	冷媒送入管
96	冷媒排氣管
119	主螺栓
121	中間排出管
127、131	排氣閥
137、140	插塞
141、142、143、144	套筒
147	托架
153	熱水供給裝置
M G	磁鐵

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：