

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3913507号

(P3913507)

(45) 発行日 平成19年5月9日(2007.5.9)

(24) 登録日 平成19年2月9日(2007.2.9)

(51) Int. Cl.	F I
<b>FO4C 29/02 (2006.01)</b>	F O 4 C 29/02 3 1 1 B
<b>FO4C 18/356 (2006.01)</b>	F O 4 C 29/02 3 1 1 C
<b>FO4C 23/00 (2006.01)</b>	F O 4 C 18/356 L
	F O 4 C 23/00 D

請求項の数 1 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2001-295859 (P2001-295859)	(73) 特許権者	000001889 三洋電機株式会社
(22) 出願日	平成13年9月27日(2001.9.27)		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(65) 公開番号	特開2003-97476 (P2003-97476A)	(74) 代理人	100098361 弁理士 雨笠 敬
(43) 公開日	平成15年4月3日(2003.4.3)	(72) 発明者	松本 兼三 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
審査請求日	平成15年9月4日(2003.9.4)	(72) 発明者	只野 昌也 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	山崎 晴久 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロータリコンプレッサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

密閉容器内に電動要素と、該電動要素にて駆動される第1及び第2の回転圧縮要素を備え、前記第1の回転圧縮要素で圧縮されたガスを前記密閉容器内に吐出し、更にこの吐出された中間圧のガスを前記第2の回転圧縮要素で圧縮するロータリコンプレッサにおいて

前記各回転圧縮要素をそれぞれ構成するためのシリンダと、  
各シリンダ間に介在して前記各回転圧縮要素を仕切る中間仕切板と、  
前記各シリンダの開口面をそれぞれ閉塞し、前記回転軸の軸受けを有する支持部材と、  
前記回転軸に形成されたオイル孔と、  
前記中間仕切板内に形成され、前記オイル孔と前記第2の回転圧縮要素の吸込側とを連  
通するための給油路とを備え、

該給油路を、前記中間仕切板内に穿設されて該中間仕切板の外周面と前記回転軸側の内周面とを連通し、外周面側の開口が封止された貫通孔により構成すると共に、該貫通孔と前記吸込側とを連通する連通孔を前記第2の回転圧縮要素を構成するためのシリンダに穿設したことを特徴とするロータリコンプレッサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、密閉容器内に電動要素と、この電動要素にて駆動される第1及び第2の回転

圧縮要素を設け、第1の回転圧縮要素で圧縮されたガスを密閉容器内に吐出し、更にこの吐出された中間圧のガスを第2の回転圧縮要素で圧縮するロータリコンプレッサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のこの種ロータリコンプレッサ、特に、内部中間圧型多段圧縮式のロータリコンプレッサでは、第1の回転圧縮要素の吸込ポートから冷媒ガスがシリンダの低压室側に吸入され、ローラとベーンの動作により圧縮されて中間圧となりシリンダの高圧室側より吐出ポート、吐出消音室を経て密閉容器内に吐出される。そして、この密閉容器内の中間圧の冷媒ガスは第2の回転圧縮要素の吸込ポートからシリンダの低压室側に吸入され、ローラとベーンの動作により2段目の圧縮が行なわれて高温高圧の冷媒ガスとなり、高圧室側より吐出ポート、吐出消音室を経て放熱器に流入し、放熱した後、膨張弁で絞られて蒸発器で吸熱し、第1の回転圧縮要素に吸入されるサイクルを繰り返す。

10

【0003】

係るロータリコンプレッサに、高低圧差の大きい冷媒、例えば炭酸ガスの一例としての二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を冷媒として用いた場合、冷媒圧力は高圧となる第2の回転圧縮要素で12MPaGに達し、一方、低段側となる第1の回転圧縮要素で8MPaG(中間圧)となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

20

このような内部中間圧型多段圧縮式のロータリコンプレッサでは、底部がオイル溜めとなる密閉容器内の圧力(中間圧)よりも第2の回転圧縮要素のシリンダ内の圧力(高圧)の方が高くなるため、回転軸のオイル孔から圧力差を利用してシリンダ内にオイルを供給することが極めて困難となり、吸入冷媒に溶け込んだオイルのみによって専ら潤滑されるかたちとなって給油量が不足してしまう問題があった。

【0005】

本発明は、係る従来技術の課題を解決するために成されたものであり、内部中間圧型多段圧縮式のロータリコンプレッサにおいて、2段目となる第2の回転圧縮要素のシリンダ内への給油を円滑且つ確実にを行うことを目的とする。

【0006】

30

【課題を解決するための手段】

即ち、本発明のロータリコンプレッサは、密閉容器内に電動要素と、この電動要素にて駆動される第1及び第2の回転圧縮要素を備え、第1の回転圧縮要素で圧縮されたガスを密閉容器内に吐出し、更にこの吐出された中間圧のガスを第2の回転圧縮要素で圧縮するものであって、各回転圧縮要素をそれぞれ構成するためのシリンダと、各シリンダ間に介在して各回転圧縮要素を仕切る中間仕切板と、各シリンダの開口面をそれぞれ閉塞し、回転軸の軸受けを有する支持部材と、回転軸に形成されたオイル孔と、中間仕切板内に形成され、オイル孔と第2の回転圧縮要素の吸込側とを連通するための給油路とを備え、この給油路を、中間仕切板内に穿設されて中間仕切板の外周面と回転軸側の内周面とを連通し、外周面側の開口が封止された貫通孔により構成すると共に、この貫通孔と吸込側とを連通する連通孔を第2の回転圧縮要素を構成するためのシリンダに穿設したことを特徴とする。

40

【0007】

本発明によれば、密閉容器内に電動要素と、この電動要素にて駆動される第1及び第2の回転圧縮要素を備え、第1の回転圧縮要素で圧縮されたガスを密閉容器内に吐出し、更にこの吐出された中間圧のガスを第2の回転圧縮要素で圧縮するロータリコンプレッサにおいて、各回転圧縮要素をそれぞれ構成するためのシリンダと、各シリンダ間に介在して各回転圧縮要素を仕切る中間仕切板と、各シリンダの開口面をそれぞれ閉塞し、回転軸の軸受けを有する支持部材と、回転軸に形成されたオイル孔と、中間仕切板内に形成され、オイル孔と第2の回転圧縮要素の吸込側とを連通するための給油路とを備え、この給油路

50

を、中間仕切板内に穿設されて中間仕切板の外周面と回転軸側の内周面とを連通し、外周面側の開口が封止された貫通孔により構成すると共に、この貫通孔と吸込側とを連通する連通孔を第2の回転圧縮要素を構成するためのシリンダに穿設したので、中間圧となる密閉容器内よりも第2の回転圧縮要素のシリンダ内の圧力が高くなる状況であっても、第2の回転圧縮要素における吸入過程での吸入圧損を利用して、中間仕切板内に形成した給油路からシリンダ内に確実にオイルを供給することができるようになる。これにより、第2の回転圧縮要素の潤滑を確実にを行い、性能の確保と信頼性の向上を図ることができるようになるものである。

#### 【0008】

特に、給油路を、中間仕切板内に穿設されて中間仕切板の外周面と回転軸側の内周面とを連通し、外周面側の開口が封止された貫通孔により構成すると共に、この貫通孔と吸込側とを連通する連通孔を第2の回転圧縮要素を構成するためのシリンダに穿設したので、給油路を構成するための中間仕切板の加工が容易となり、生産コストも低く抑えられるようになるものである。

#### 【0009】

##### 【発明の実施の形態】

次に、図面に基づき本発明の実施形態を詳述する。図1は本発明のロータリコンプレッサの実施例として、第1及び第2の回転圧縮要素32、34を備えた内部中間圧型多段(2段)圧縮式のロータリコンプレッサ10の縦断面図、図2はロータリコンプレッサ10の正面図、図3ロータリコンプレッサ10の側面図、図4はロータリコンプレッサ10の  
20  
もう一つの縦断面図、図5はロータリコンプレッサ10の更にもう一つの縦断面図、図6はロータリコンプレッサ10の電動要素14部分の平断面図、図7はロータリコンプレッサ10の回転圧縮機構部18の拡大断面図をそれぞれ示している。

#### 【0010】

各図において、10は二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を冷媒として使用する内部中間圧型多段圧縮式のロータリコンプレッサで、このロータリコンプレッサ10は鋼板からなる円筒状の密閉容器12と、この密閉容器12の内部空間の上側に配置収納された電動要素14及びこの電動要素14の下側に配置され、電動要素14の回転軸16により駆動される第1の回転圧縮要素32(1段目)及び第2の回転圧縮要素34(2段目)からなる回転圧縮機構部18にて構成されている。  
30

#### 【0011】

密閉容器12は、底部をオイル溜とし、電動要素14と回転圧縮機構部18を収納する容器本体12Aと、この容器本体12Aの上部開口を閉塞する略碗状のエンドキャップ(蓋体)12Bとで構成され、且つ、このエンドキャップ12Bの上面中心には円形の取付孔12Dが形成されており、この取付孔12Dには電動要素14に電力を供給するためのターミナル(配線を省略)20が取り付けられている。

#### 【0012】

この場合、ターミナル20の周囲のエンドキャップ12Bには、座押成形によって所定曲率の段差部12Cが環状に形成されている。また、ターミナル20は電氣的端子139が貫通して取り付けられた円形のガラス部20Aと、このガラス部20Aの周囲に形成され、斜め外下方に鉤状に張り出した金属製の取付部20Bとから構成されている。取付部20Bの厚さ寸法は2.4±0.5mmとされている。そして、ターミナル20は、そのガラス部20Aを下側から取付孔12Dに挿入して上側に臨ませ、取付部20Bを取付孔12Dの周縁に当接させた状態でエンドキャップ12Bの取付孔12D周縁に取付部20Bを溶接することで、エンドキャップ12Bに固定されている。  
40

#### 【0013】

電動要素14は、密閉容器12の上部空間の内周面に沿って環状に取り付けられたステータ22と、このステータ22の内側に若干の間隙を設けて挿入配置されたロータ24とからなる。このロータ24は中心を通り鉛直方向に延びる回転軸16に固定されている。

#### 【0014】

10

20

30

40

50

ステータ 22 は、ドーナツ状の電磁鋼板を積層した積層体 26 と、この積層体 26 の歯部に直巻き（集中巻き）方式により巻装されたステータコイル 28 を有している（図 6）。また、ロータ 24 もステータ 22 と同様に電磁鋼板の積層体 30 で形成され、この積層体 30 内に永久磁石 MG を挿入して構成されている。

**【 0015 】**

前記第 1 の回転圧縮要素 32 と第 2 の回転圧縮要素 34 との間には中間仕切板 36 が挟持されている。即ち、第 1 の回転圧縮要素 32 と第 2 の回転圧縮要素 34 は、中間仕切板 36 と、この中間仕切板 36 の上下に配置されたシリンダ 38、シリンダ 40 と、この上下シリンダ 38、40 内を 180 度の位相差を有して回転軸 16 に設けた上下偏心部 42、44 に嵌合されて偏心回転する上下ローラ 46、48 と、この上下ローラ 46、48 に当接して上下シリンダ 38、40 内をそれぞれ低圧室側と高圧室側に区画する後述する上下ベーン 50（下側のベーンは図示せず）と、上シリンダ 38 の上側の開口面及び下シリンダ 40 の下側の開口面を閉塞して回転軸 16 の軸受けを兼用する支持部材としての上部支持部材 54 及び下部支持部材 56 にて構成される。

10

**【 0016 】**

上部支持部材 54 および下部支持部材 56 には、吸込ポート 161、162 にて上下シリンダ 38、40 の内部とそれぞれ連通する吸込通路 58、60 と、凹陷した吐出消音室 62、64 が形成されると共に、これら両吐出消音室 62、64 の各シリンダ 38、40 とは反対側の開口部はそれぞれカバーにより閉塞される。即ち、吐出消音室 62 はカバーとしての上部カバー 66、吐出消音室 64 はカバーとしての下部カバー 68 にて閉塞される。

20

**【 0017 】**

この場合、上部支持部材 54 の中央には軸受け 54A が起立形成されており、この軸受け 54A 内面には筒状のブッシュ 122 が装着されている。また、下部支持部材 56 の中央には軸受け 56A が貫通形成され、下部支持部材 56 の下面（下シリンダ 40 とは反対側の面）は平坦面とされており、更に、軸受け 56A 内面にも筒状のブッシュ 123 が装着されている。これらブッシュ 122、123 は後述する如き摺動性・耐摩耗性の良い材料にて構成されており、回転軸 16 はこれらブッシュ 122、123 を介して上部支持部材 54 の軸受け 54A と下部支持部材 56 の軸受け 56A に保持される。

**【 0018 】**

この場合、下部カバー 68 はドーナツ状の円形鋼板から構成されており、周辺部の 4カ所を主ボルト 129・・・によって下から下部支持部材 56 に固定され、吐出ポート 41 にて第 1 の回転圧縮要素 32 の下シリンダ 40 内部と連通する吐出消音室 64 の下面開口部を閉塞する。この主ボルト 129・・・の先端は上部支持部材 54 に螺合する。下部カバー 68 の内周縁は下部支持部材 56 の軸受け 56A 内面より内方に突出しており、これによって、ブッシュ 123 の下端面（下シリンダ 40 とは反対側の端部）は下部カバー 68 によって保持され、脱落が防止されている（図 9）。

30

**【 0019 】**

これにより、下部支持部材 56 の軸受け 56A の下端部にブッシュ 123 の抜け止め形状を成形する必要が無くなり、下部支持部材 56 の形状が簡素化され、生産コストの削減が図れるようになる。尚、図 10 は下部支持部材 56 の下面を示しており、128 は吐出消音室 64 内において吐出ポート 41 を開閉する第 1 の回転圧縮要素 32 の吐出弁である。

40

**【 0020 】**

ここで、下部支持部材 56 は鉄系の焼結材料（鋳物でも可）により構成されており、下部カバー 68 を取り付ける側の面（下面）は、平面度 0.1mm 以下に加工された後、スチーム処理が加えられている。このスチーム処理によって下部カバー 68 を取り付ける側の面は酸化鉄となるため、焼結材料内部の孔が塞がれてシール性が向上する。これにより、下部カバー 68 と下部支持部材 56 間にガスケットを介設する必要が無くなる。

**【 0021 】**

50

尚、吐出消音室 6 4 と密閉容器 1 2 内における上部カバー 6 6 の電動要素 1 4 側は、上下シリンダ 3 8、4 0 や中間仕切板 3 6 を貫通する孔である連通路 6 3 にて連通されている（図 4）。この場合、連通路 6 3 の上端には中間吐出管 1 2 1 が立設されており、この中間吐出管 1 2 1 は上方の電動要素 1 4 のステータ 2 2 に巻装された相隣接するステータコイル 2 8、2 8 間の隙間に指向している（図 6）。

#### 【 0 0 2 2 】

また、上部カバー 6 6 は吐出ポート 3 9 にて第 2 の回転圧縮要素 3 4 の上シリンダ 3 8 内部と連通する吐出消音室 6 2 の上面開口部を閉塞し、密閉容器 1 2 内を吐出消音室 6 2 と電動要素 1 4 側とに仕切る。この上部カバー 6 6 は図 1 1 に示す如く厚さ 2 mm 以上 10 mm 以下（実施例では最も望ましい 6 mm とされている）であって、前記上部支持部材 5 4 の軸受け 5 4 A が貫通する孔が形成された略ドーナツ状の円形鋼板から構成されており、上部支持部材 5 4 との間にビード付きのガスケット 1 2 4 を挟み込んだ状態で、当該ガスケット 1 2 4 を介して周辺部が 4 本の主ボルト 7 8・・・により、上から上部支持部材 5 4 に固定されている。この主ボルト 7 8・・・の先端は下部支持部材 5 6 に螺合する。

10

#### 【 0 0 2 3 】

上部カバー 6 6 を係る厚さ寸法とすることで、密閉容器 1 2 内よりも高圧となる吐出消音室 6 2 の圧力に十分に耐えながら、小型化を達成し、電動要素 1 4 との絶縁距離を確保することもできるようになる。更に、この上部カバー 6 6 の内周縁と軸受け 5 4 A の外面間には Oリング 1 2 6 が設けられている（図 1 2）。係る Oリング 1 2 6 により軸受け 5 4 A 側のシールを行うことで、上部カバー 6 6 の内周縁で十分にシールを行い、ガスリークを防ぐことができるようになり、吐出消音室 6 2 の容積拡大が図れると共に、Cリングにより上部カバー 6 6 の内周縁側を軸受け 5 4 A に固定する必要も無くなる。ここで、図 1 1 において 1 2 7 は吐出消音室 6 2 内において吐出ポート 3 9 を開閉する第 2 の回転圧縮要素 3 4 の吐出弁である。

20

#### 【 0 0 2 4 】

次に、上シリンダ 3 8 の下側の開口面及び下シリンダ 4 0 の上側の開口面を閉塞する中間仕切板 3 6 内には、上シリンダ 3 8 内の吸込側に対応する位置に、図 1 3、図 1 4 に示す如く外周面から内周面に至り、外周面と内周面とを連通して給油路を構成する貫通孔 1 3 1 が細孔加工により穿設されており、この貫通路 1 3 1 の外周面側の封止材（メクラピン）1 3 2 を圧入して外周面側の開口を封止している。また、この貫通孔 1 3 1 の中途部には上側に延在する連通孔（縦孔）1 3 3 が穿設されている。

30

#### 【 0 0 2 5 】

一方、上シリンダ 3 8 の吸込ポート 1 6 1（吸込側）には中間仕切板 3 6 の連通孔 1 3 3 に連通するインジェクション用の連通孔 1 3 4 が穿設されている。また、回転軸 1 6 内には図 7 に示す如く軸中心に鉛直方向のオイル孔 8 0 と、このオイル孔 8 0 に連通する横方向の給油孔 8 2、8 4（上下偏心部 4 2、4 4 にも形成されている）が形成されており、中間仕切板 3 6 の貫通孔 1 3 1 の内周面側の開口は、これらの給油孔 8 2、8 4 を介してオイル孔 8 0 に連通している。

#### 【 0 0 2 6 】

後述する如く密閉容器 1 2 内は中間圧となるため、2 段目で高圧となる上シリンダ 3 8 内にはオイルの供給が困難となるが、中間仕切板 3 6 を係る構成としたことにより、密閉容器 1 2 内底部のオイル溜めから汲み上げられてオイル孔 8 0 を上昇し、給油孔 8 2、8 4 から出たオイルは、中間仕切板 3 6 の貫通孔 1 3 1 に入り、連通孔 1 3 3、1 3 4 から上シリンダ 3 8 の吸込側（吸込ポート 1 6 1）に供給されるようになる。

40

#### 【 0 0 2 7 】

図 1 6 中 L は上シリンダ 3 8 内の吸入側の圧力変動を示し、図中 P 1 は中間仕切板 3 6 の内周面の圧力を示す。この図に L 1 で示す如く上シリンダ 3 8 の吸込側の圧力（吸入圧力）は、吸入過程においては吸入圧損により中間仕切板 3 6 の内周面側の圧力よりも低下する。この期間に回転軸 1 6 のオイル孔 8 0 から中間仕切板 3 6 の貫通孔 1 3 1、連通孔

50

133を経て上シリンダ38の連通孔134より上シリンダ38内にオイルがインジェクションされ、給油が成されることになる。

【0028】

上述の如く上下シリンダ38、40、中間仕切板36、上下支持部材54、56及び上下カバー66、68はそれぞれ4本の主ボルト78・・・と主ボルト129・・・にて上下から締結されるが、更に、上下シリンダ38、40、中間仕切板36、上下支持部材54、56は、これら主ボルト78、129の外側に位置する補助ボルト136、136により締結される(図4)。この補助ボルト136は上部支持部材54側から挿入され、先端は下支持部材56に螺合している。

【0029】

また、この補助ボルト136は前述したベーン50の後述する案内溝70の近傍に位置している。このように補助ボルト136、136を追加して回転圧縮機構部18を一体化することで、内部が極めて高圧となることに対するシール性の確保が成されると共に、ベーン50の案内溝70の近傍を締め付けるので、案内溝70からの背圧ガスリークも防止できるようになる。

【0030】

一方、上シリンダ38内には前述したベーン50を収納する案内溝70と、この案内溝70の外側に位置してバネ部材としてのスプリング76を収納する収納部70Aが形成されており、この収納部70Aは案内溝70側と密閉容器12(容器本体12A)側に開口している(図8)。前記スプリング76はベーン50の外側端部に当接し、常時ベーン50をローラ46側に付勢する。そして、このスプリング76の密閉容器12側の収納部70A内には金属製のプラグ137が設けられ、スプリング76の抜け止めの役目を果たす。案内溝70には図示しない背圧室が連通しており、第2の回転圧縮要素34の吐出圧力(高圧)が背圧室に加えられるので、プラグ137のスプリング76側は高圧、密閉容器12側は中間圧となる。

【0031】

この場合、プラグ137の外寸は収納部70Aの内寸よりも小さく設定され、プラグ137は収納部70A内に隙間嵌めにより挿入される。また、プラグ137の周面には当該プラグ137と収納部70Aの内面間をシールするためのOリング138が取り付けられている。そして、上シリンダ38の外端、即ち、収納部70Aの外端と密閉容器12の容器本体12A間の間隔は、Oリング138からプラグ137の密閉容器12側の端部までの距離よりも小さく設定されている。

【0032】

係る寸法関係としたことにより、プラグ137を収納部70A内に圧入固定する場合の如く、上シリンダ38が変形して上部支持部材54との間のシール性が低下し、性能悪化を来す不都合を未然に回避することができるようになる。また、係る隙間嵌めであっても、上シリンダ38と密閉容器12間の間隔をOリング138からプラグ137の密閉容器12側の端部までの距離よりも小さく設定しているため、プラグ137が収納部70Aから押し出される方向に移動しても、密閉容器12に当接して移動が阻止された時点で依然Oリング138は収納部70A内に位置してシールするので、プラグ138の機能には何ら問題は生じない。

【0033】

ところで、回転軸16と一体に180度の位相差を持って形成される上下偏心部42、44の相互間を連結する連結部90は、その断面形状を回転軸16の円形断面より断面積を大きくして剛性を持たせるために非円形状の例えばラグビーボール状とされている(図17)。即ち、回転軸16に設けた上下偏心部42、44を連結する連結部90の断面形状は上下偏心部42、44の偏心方向に直交する方向でその肉厚を大きくしている(図中ハッチングの部分)。

【0034】

これにより、回転軸16に一体に設けられた上下偏心部42、44を連結する連結部9

10

20

30

40

50

0の断面積が大きくし、断面2次モーメントを増加させて強度(剛性)を増し、耐久性と信頼性を向上させている。特に使用圧力の高い冷媒を2段圧縮する場合、高低圧の圧力差が大きいため回転軸16にかかる荷重も大きくなるが、連結部90の断面積を大きくしてその強度(剛性)を増し、回転軸16が弾性変形してしまうのを防止している。

**【0035】**

この場合、上側の偏心部42の中心をO1とし、下側の偏心部44の中心をO2とすると、偏心部42の偏心方向側の連結部90の面の円弧の中心はO1、偏心部44の偏心方向側の連結部90の面の円弧の中心はO2としている。これにより、回転軸16を切削加工機にチャックして上下偏心部42、44と連結部90を切削加工する際、偏心部42を加工した後、半径のみを変更して連結部90の一面を加工し、チャック位置を変更して連結部90の他面を加工し、半径のみを変更して偏心部44を加工すると云う作業が可能となる。これにより、回転軸16をチャックし直す回数が減少して生産性が著しく改善されるようになる。

10

**【0036】**

そして、この場合冷媒としては地球環境にやさしく、可燃性および毒性等を考慮して自然冷媒である炭酸ガスの一例としての前記二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を使用し、潤滑油としてのオイルは、例えば鉱物油(ミネラルオイル)、アルキルベンゼン油、エーテル油、エステル油等既存のオイルが使用される。

**【0037】**

密閉容器12の容器本体12Aの側面には、上部支持部材54と下部支持部材56の吸込通路58、60、吐出消音室62及び上部カバー66の上側(電動要素14の下端に略対応する位置)に対応する位置に、スリーブ141、142、143及び144がそれぞれ溶接固定されている。スリーブ141と142は上下に隣接すると共に、スリーブ143はスリーブ141の略対角線上にある。また、スリーブ144はスリーブ141と略90度ずれた位置にある。

20

**【0038】**

そして、スリーブ141内には上シリンダ38に冷媒ガスを導入するための冷媒導入管92の一端が挿入接続され、この冷媒導入管92の一端は上シリンダ38の吸込通路58に連通される。この冷媒導入管92は密閉容器12の上側を通過してスリーブ144に至り、他端はスリーブ144内に挿入接続されて密閉容器12内に連通する。

30

**【0039】**

また、スリーブ142内には下シリンダ40に冷媒ガスを導入するための冷媒導入管94の一端が挿入接続され、この冷媒導入管94の一端は下シリンダ40の吸込通路60に連通される。この冷媒導入管94の他端はアキュムレータ146の下端に接続されている。また、スリーブ143内には冷媒吐出管96が挿入接続され、この冷媒吐出管96の一端は吐出消音室62に連通される。

**【0040】**

上記アキュムレータ146は吸込冷媒の気液分離を行うタンクであり、密閉容器12の容器本体12Aの上部側面に溶接固定された密閉容器側のブラケット147にアキュムレータ側のブラケット148を介して取り付けられている。このブラケット148はブラケット147から上方に延在し、アキュムレータ146の上下方向の略中央部を保持しており、その状態でアキュムレータ146は密閉容器12の側方に沿うかたちで配置される。冷媒導入管92はスリーブ141から出た後、実施例では右方に屈曲した後、上昇しており、アキュムレータ146の下端はこの冷媒導入管92に近接するかたちとなる。そこで、アキュムレータ146の下端から降下する冷媒導入管94は、スリーブ141から見て冷媒導入管92の屈曲方向とは反対の左側を迂回してスリーブ142に至るように引き回されている(図3)。

40

**【0041】**

即ち、上部支持部材38と下部支持部材40の吸込通路58、60にそれぞれ連通する冷媒導入管92、94は密閉容器12から見て水平方向で反対の方向に屈曲されたかたち

50

とされており、これにより、アキュムレータ 146 の上下寸法を拡大して容積を増やしても、各冷媒導入管 92、94 が相互に干渉しないように配慮されている。

【0042】

また、スリーブ 141、143、144 の外面周囲には配管接続用のカブラが係合可能な鍔部 151 が形成されており、スリーブ 142 の内面には配管接続用のネジ溝 152 が形成されている。これにより、スリーブ 141、143、144 にはロータリコンプレッサ 10 の製造工程における完成検査で気密試験を行う場合に試験用配管のカブラを鍔部 151 に容易に接続できるようになると共に、スリーブ 142 にはネジ溝 152 を使用して試験用配管を容易にネジ止めできるようになる。特に、上下で隣接するスリーブ 141 と 142 は、一方のスリーブ 141 に鍔部 151 が、他方のスリーブ 142 にネジ溝 152 が形成されていることで、狭い空間で試験用配管を各スリーブ 141、142 に接続可能となる。

10

【0043】

そして、実施例のロータリコンプレッサ 10 は図 18 に示すような給湯装置 153 の冷媒回路に使用される。即ち、ロータリコンプレッサ 10 の冷媒吐出管 96 は水加熱用のガスクーラ 154 の入口に接続される。このガスクーラ 154 が給湯装置 153 の図示しない貯湯タンクに設けられる。ガスクーラ 154 を出た配管は減圧装置としての膨張弁 156 を経て蒸発器 157 の入口に至り、蒸発器 157 の出口は冷媒導入管 94 に接続される。また、冷媒導入管 92 の中途部からは図 2、図 3 では図示していないが除霜回路を構成するデフロスト管 158 が分岐し、流路制御装置としての電磁弁 159 を介してガスクーラ 154 の入口に至る冷媒吐出管 96 に接続されている。尚、図 18 ではアキュムレータ 146 は省略されている。

20

【0044】

以上の構成で次に動作を説明する。尚、加熱運転では電磁弁 159 は閉じているものとする。ターミナル 20 および図示されない配線を介して電動要素 14 のステータコイル 28 に通電されると、電動要素 14 が起動してロータ 24 が回転する。この回転により回転軸 16 と一体に設けた上下偏心部 42、44 に嵌合された上下ローラ 46、48 が上下シリンドラ 38、40 内を偏心回転する。

【0045】

これにより、冷媒導入管 94 および下部支持部材 56 に形成された吸込通路 60 を経由して吸込ポート 162 から下シリンドラ 40 の低圧室側に吸入された低圧（一段目吸入圧 L P : 4 M P a G）の冷媒ガスは、ローラ 48 とベーン の動作により圧縮されて中間圧（M P 1 : 8 M P a G）となり下シリンドラ 40 の高圧室側より吐出ポート 41、下部支持部材 56 に形成された吐出消音室 64 から連通路 63 を経て中間吐出管 121 から密閉容器 12 内に吐出される。

30

【0046】

このとき、中間吐出管 121 は上方の電動要素 14 のステータ 22 に巻装された相隣接するステータコイル 28、28 間の隙間に指向しているため、未だ比較的低温の低い冷媒ガスを電動要素 14 方向に積極的に供給できるようになり、電動要素 14 の温度上昇が抑制されるようになる。また、これによって、密閉容器 12 内は中間圧（M P 1）となる。

40

【0047】

そして、密閉容器 12 内の中間圧の冷媒ガスは、スリーブ 144 から出て（中間吐出圧は前記 M P 1）冷媒導入管 92 及び上部支持部材 54 に形成された吸込通路 58 を経由して吸込ポート 161 から上シリンドラ 38 の低圧室側に吸入される（二段目吸入圧 M P 2）。吸入された中間圧の冷媒ガスは、ローラ 46 とベーン 50 の動作により二段目の圧縮が行なわれて高温高圧の冷媒ガスとなり（二段目吐出圧 H P : 12 M P a G）、高圧室側から吐出ポート 39 を通り上部支持部材 54 に形成された吐出消音室 62、冷媒吐出管 96 を経由してガスクーラ 154 内に流入する。このときの冷媒温度は略 + 100 まで上昇しており、係る高温高圧の冷媒ガスは放熱して、貯湯タンク内の水を加熱し、約 + 90 の温水を生成する。

50



## 【 0 0 4 8 】

一方、ガスクーラ 1 5 4 において冷媒自体は冷却され、ガスクーラ 1 5 4 を出る。そして、膨張弁 1 5 6 で減圧された後、蒸発器 1 5 7 に流入して蒸発し、アキュムレータ 1 4 6 ( 図 1 8 では示していない ) を経て冷媒導入管 9 4 から第 1 の回転圧縮要素 3 2 内に吸い込まれるサイクルを繰り返す。

## 【 0 0 4 9 】

特に、低外気温の環境ではこのような加熱運転で蒸発器 1 5 7 には着霜が成長する。その場合には電磁弁 1 5 9 を開放し、膨張弁 1 5 6 は全開状態として蒸発器 1 5 7 の除霜運転を実行する。これにより、密閉容器 1 2 内の中間圧の冷媒 ( 第 2 の回転圧縮要素 3 4 から吐出された少量の高圧冷媒を含む ) は、デフロスト管 1 5 8 を通ってガスクーラ 1 5 4 10 に至る。この冷媒の温度は + 5 0 ~ + 6 0 程であり、ガスクーラ 1 5 4 では放熱せず、当初は逆に冷媒が熱を吸収するかたちとなる。そして、ガスクーラ 1 5 4 から出た冷媒は膨張弁 1 5 6 を通過し、蒸発器 1 5 7 に至るようになる。即ち、蒸発器 1 5 7 には略中間圧の比較的温度の高い冷媒が減圧されずに実質的に直接供給されるかたちとなり、これによって、蒸発器 1 5 7 は加熱され、除霜されることになる。

## 【 0 0 5 0 】

このように、第 1 の回転圧縮要素 3 2 から吐出された中間圧の冷媒ガスを密閉容器 1 2 から取り出して蒸発器 1 5 7 の除霜を行うようにしているので、第 2 の回転圧縮要素 3 4 から吐出された高圧冷媒を蒸発器 1 5 7 に減圧せずに供給する場合に発生する第 2 の回転圧縮要素 3 4 の吐出 ( 高圧 ) と吸込 ( 中間圧 ) における圧力の逆転現象を防止することが 20 できるようになる。

## 【 0 0 5 1 】

尚、実施例ではロータリコンプレッサ 1 0 を給湯装置 1 5 3 の冷媒回路に用いたが、これに限らず、室内の暖房用などに用いても本発明は有効である。

## 【 0 0 5 2 】

## 【 発明の効果 】

以上詳述した如く本発明によれば、密閉容器内に電動要素と、この電動要素にて駆動される第 1 及び第 2 の回転圧縮要素を備え、第 1 の回転圧縮要素で圧縮されたガスを密閉容器内に吐出し、更にこの吐出された中間圧のガスを第 2 の回転圧縮要素で圧縮するロータリコンプレッサにおいて、各回転圧縮要素をそれぞれ構成するためのシリンダと、各シリンダ間に介在して各回転圧縮要素を仕切る中間仕切板と、各シリンダの開口面をそれぞれ閉塞し、回転軸の軸受けを有する支持部材と、回転軸に形成されたオイル孔と、中間仕切板内に形成され、オイル孔と第 2 の回転圧縮要素の吸込側とを連通するための給油路とを備え、この給油路を、中間仕切板内に穿設されて中間仕切板の外周面と回転軸側の内周面とを連通し、外周面側の開口が封止された貫通孔により構成すると共に、この貫通孔と吸込側とを連通する連通孔を第 2 の回転圧縮要素を構成するためのシリンダに穿設したので、中間圧となる密閉容器内よりも第 2 の回転圧縮要素のシリンダ内の圧力が高くなる状況であっても、第 2 の回転圧縮要素における吸入過程での吸入圧損を利用して、中間仕切板内に形成した給油路からシリンダ内に確実にオイルを供給することができるようになる。これにより、第 2 の回転圧縮要素の潤滑を確実にを行い、性能の確保と信頼性の向上を図ることができるようになるものである。 40

## 【 0 0 5 3 】

特に、給油路を、中間仕切板内に穿設されて中間仕切板の外周面と回転軸側の内周面とを連通し、外周面側の開口が封止された貫通孔により構成すると共に、この貫通孔と吸込側とを連通する連通孔を第 2 の回転圧縮要素を構成するためのシリンダに穿設したので、給油路を構成するための中間仕切板の加工が容易となり、生産コストも低く抑えられるようになるものである。

## 【 図面の簡単な説明 】

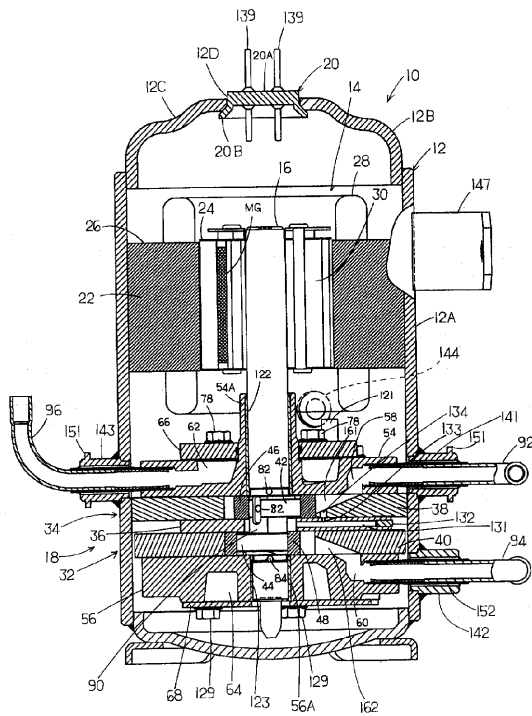
【 図 1 】 本発明の実施例のロータリコンプレッサの縦断面図である。

【 図 2 】 図 1 のロータリコンプレッサの正面図である。

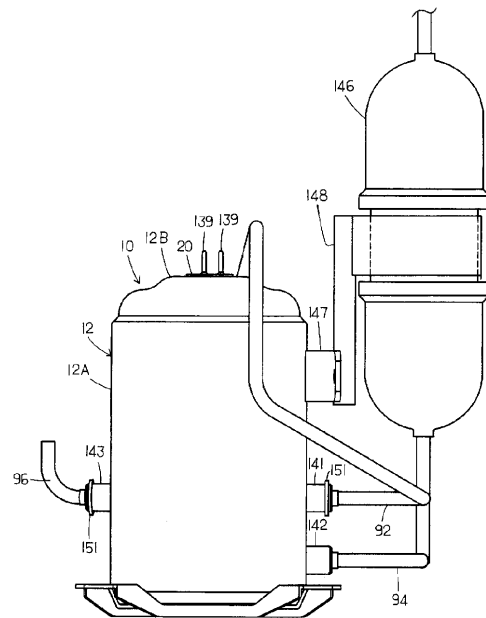
- 【図 3】 図 1 のロータリコンプレッサの側面図である。
- 【図 4】 図 1 のロータリコンプレッサのもう一つの縦断面図である。
- 【図 5】 図 1 のロータリコンプレッサの更にもう一つの縦断面図である。
- 【図 6】 図 1 のロータリコンプレッサの電動要素部分の平断面図である。
- 【図 7】 図 1 のロータリコンプレッサの回転圧縮機構部の拡大断面図である。
- 【図 8】 図 1 のロータリコンプレッサの第 2 の回転圧縮要素のベーン部分の拡大断面図である。
- 【図 9】 図 1 のロータリコンプレッサの下部支持部材及び下部カバーの断面図である。
- 【図 10】 図 1 のロータリコンプレッサの下部支持部材の下面図である。
- 【図 11】 図 1 のロータリコンプレッサの上部支持部材及び上部カバーの上面図である 10
- 。
- 【図 12】 図 1 のロータリコンプレッサの上部支持部材及び上カバーの断面図である。
- 【図 13】 図 1 のロータリコンプレッサの中間仕切板の上面図である。
- 【図 14】 図 13 A - A 線断面図である。
- 【図 15】 図 1 のロータリコンプレッサの上シリンダの上面図である。
- 【図 16】 図 1 のロータリコンプレッサの上シリンダの吸入側の圧力変動を示す図である。
- 【図 17】 図 1 のロータリコンプレッサの回転軸の連結部の形状を説明するための断面図である。
- 【図 18】 図 1 のロータリコンプレッサを適用した給湯装置の冷媒回路図である。 20
- 【符号の説明】
- 10 ロータリコンプレッサ
- 12 密閉容器
- 12 A エンドキャップ
- 14 電動要素
- 16 回転軸
- 18 回転圧縮機構部
- 20 ターミナル
- 32 第 1 の回転圧縮要素
- 34 第 2 の回転圧縮要素 30
- 36 中間仕切板
- 38、40 シリンダ
- 39、41 吐出ポート
- 42 偏心部
- 44 偏心部
- 46 ローラ
- 48 ローラ
- 50 ベーン
- 54 上部支持部材
- 56 下部支持部材 40
- 62 吐出消音室
- 64 吐出消音室
- 66 上部カバー
- 68 下部カバー
- 70 案内溝
- 70 A 収納部
- 76 スプリング (バネ部材)
- 78、129 主ボルト
- 90 連結部
- 92、94 冷媒導入管 50

- 9 6 冷媒吐出管
- 1 3 1 貫通孔 (給油路)
- 1 3 2 封止材
- 1 3 3、1 3 4 連通孔
- 1 3 7 プラグ
- 1 3 8 Oリング
- 1 4 1、1 4 2、1 4 3、1 4 4 スリーブ
- 1 4 6 アキュムレータ
- 1 4 7、1 4 8 ブラケット
- 1 5 1 鍔部
- 1 5 3 給湯装置
- 1 5 4 ガスクーラ
- 1 5 6 膨張弁
- 1 5 7 蒸発器
- 1 5 8 デフロスト管
- 1 5 9 電磁弁

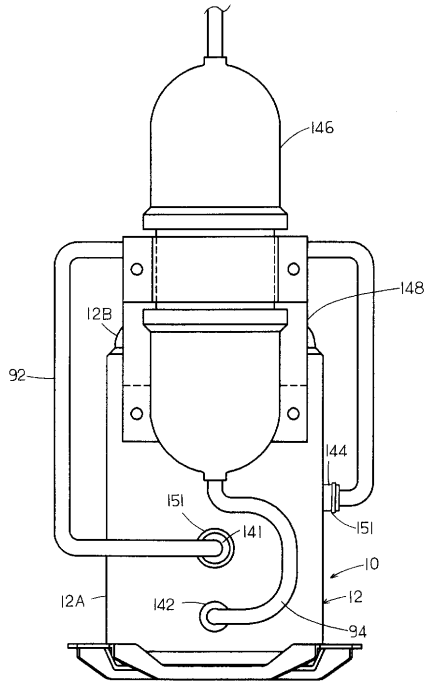
【 図 1 】



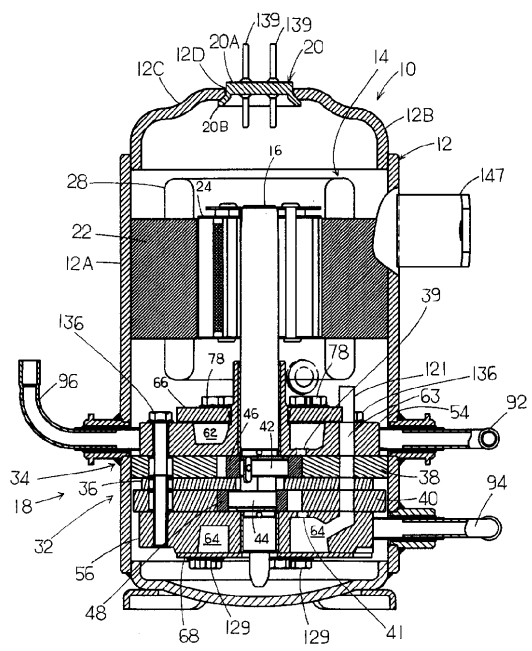
【 図 2 】



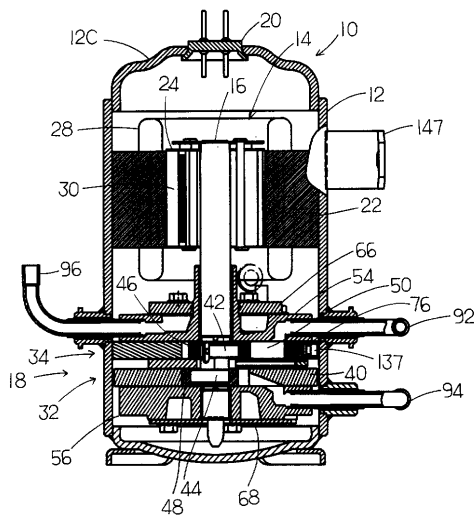
【 図 3 】



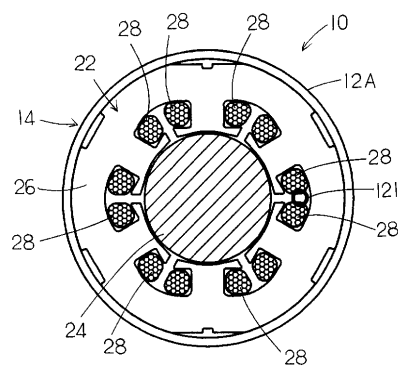
【 図 4 】



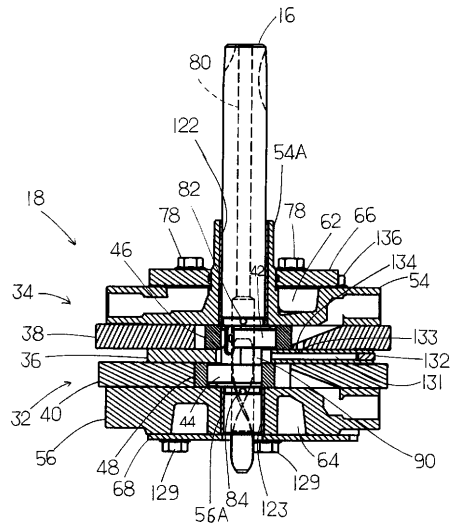
【 図 5 】



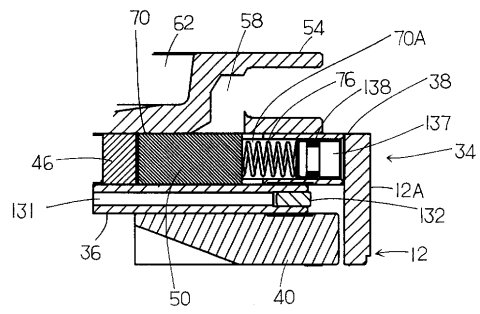
【 図 6 】



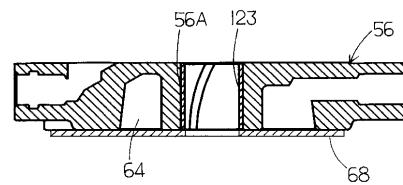
【 図 7 】



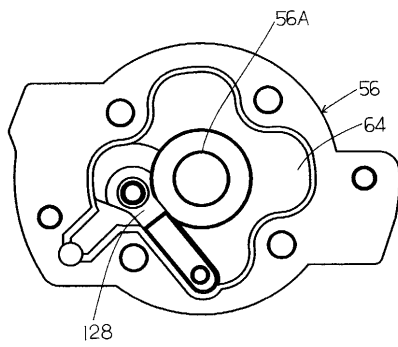
【 図 8 】



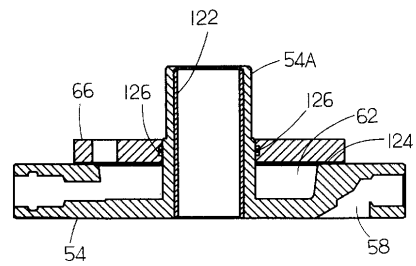
【 図 9 】



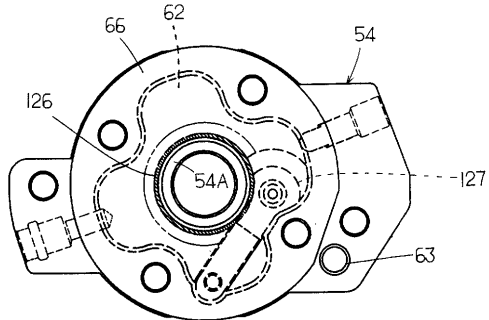
【 図 10 】



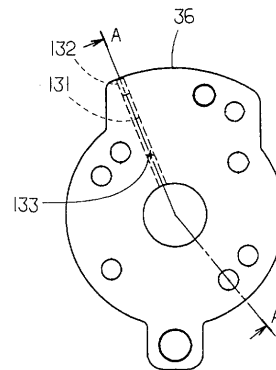
【 図 12 】



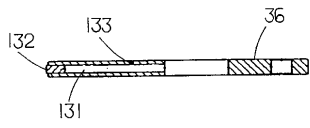
【 図 11 】



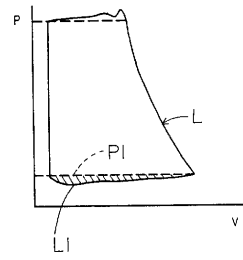
【 図 13 】



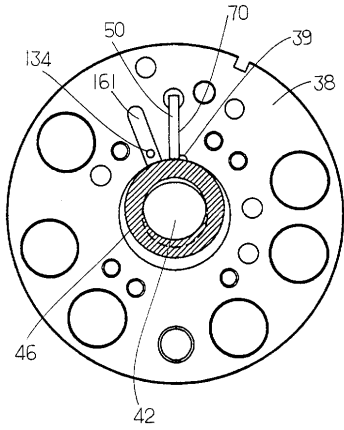
【 図 1 4 】



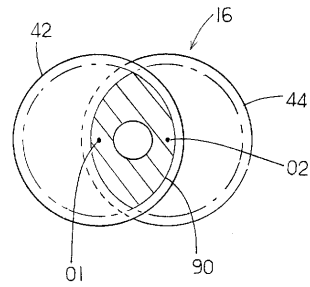
【 図 1 6 】



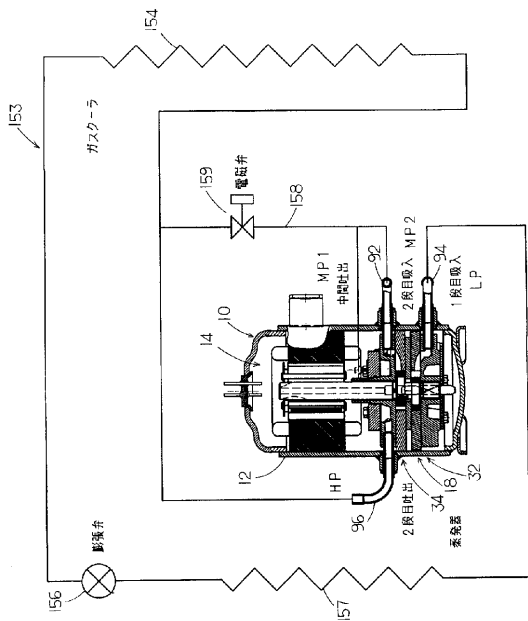
【 図 1 5 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 松浦 大  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
- (72)発明者 里 和哉  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
- (72)発明者 斎藤 隆泰  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
- (72)発明者 江原 俊行  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
- (72)発明者 今井 悟  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
- (72)発明者 小田 淳志  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
- (72)発明者 佐藤 孝  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
- (72)発明者 松森 裕之  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

審査官 刈間 宏信

- (56)参考文献 特開2000-205164(JP,A)  
特開2000-205163(JP,A)  
特開平01-195982(JP,A)  
特開昭61-187587(JP,A)  
特開2001-073977(JP,A)  
特開2000-283077(JP,A)  
特開平07-027078(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04C 29/02  
F04C 18/356  
F04C 23/00