

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3819394号

(P3819394)

(45) 発行日 平成18年9月6日(2006.9.6)

(24) 登録日 平成18年6月23日(2006.6.23)

(51) Int. Cl.	F I
FO4C 18/344 (2006.01)	FO4C 18/344 351S
FO4C 28/26 (2006.01)	FO4C 18/344 351N
	FO4C 28/26 F

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2004-44398 (P2004-44398)	(73) 特許権者	504217742
(22) 出願日	平成16年2月20日(2004.2.20)		カルソニックコンプレッサー株式会社
(65) 公開番号	特開2005-233108 (P2005-233108A)		栃木県宇都宮市清原工業団地11番6号
(43) 公開日	平成17年9月2日(2005.9.2)	(74) 代理人	100082670
審査請求日	平成16年2月20日(2004.2.20)		弁理士 西脇 民雄
		(72) 発明者	依田 誠一郎
			千葉県習志野市屋敷4丁目3番1号 カルソニックコンプレッサー製造株式会社内
		審査官	尾崎 和寛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変容量型圧縮機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

吸入室を経てシリンダ室に吸入し圧縮した流体を前記シリンダ室から吐出室を経て排出する排出容量を変更すべく一端が前記シリンダ室に接続され且つ他端が前記吸入室に接続された連通路を断続する弁装置が設けられた可変容量型圧縮機であって、

前記弁装置は、前記連通路を閉鎖するための圧力が前記吐出室に連通する高压通路を経て導入される圧力室を有する第一の開閉弁機構と、前記高压通路に一端が開放し且つ他端が前記吸入室に開放する分岐通路と、該分岐通路を断続するための第二の開閉弁機構とを備え、前記第一の開閉弁機構は、前記分岐通路を経て前記圧力室に前記吸入室の圧力が導入されることにより前記連通路の閉鎖を解除し、

前記シリンダ室は、一对のサイドブロックに両開口端を覆われ横断面が楕円形状の内周面を有する筒状のシリンダと、前記シリンダ内に回転自在に配置され、該シリンダの軸線方向と平行な回転軸線を有し、前記一对のサイドブロックに摺動可能に当接するロータと、前記シリンダの前記内周面に当接すべく前記ロータの周面から出入自在に前記ロータに設けられ、前記シリンダの前記内周面および前記一对のサイドブロックの壁面により規定されるシリンダ壁面を摺動する複数のベーンとにより形成され、

前記連通路は、前記シリンダの前記内周面により規定された楕円状の横断面形状を有するチャンバの直径方向に対向して設けられ、前記第一の開閉弁機構は、一对の前記連通路のそれぞれに設けられ、前記分岐通路は、各前記第一の開閉弁機構の前記圧力室に連通する連絡通路部分と、一端が該連絡通路部分に開放し且つ他端が前記吸入室に開放する合流

10

20

通路部分とを有し、該合流通路部分は、両前記第一の開閉弁機構の同時的な制御を可能とすべく単一の前記第二の開閉弁機構により開閉されることを特徴とする可変容量型圧縮機

【請求項 2】

前記各連通路を閉鎖するための圧力を前記各第一の開閉弁機構の前記圧力室に導入するために、該各圧力室には前記吐出室内の前記流体が導入され、前記各連通路の閉鎖を解除するために前記吸入室の圧力を前記各第一の開閉弁機構の前記圧力室に導入すると、該各圧力室から前記吸入室に前記流体が流出することを特徴とする請求項 1 に記載の可変容量型圧縮機。

【請求項 3】

前記高圧通路には、前記分岐通路に設けられた前記第二の開閉弁機構の開閉により変動する前記高圧通路から前記分岐通路への前記流体の流量を調整する流量調整部が設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の可変容量型圧縮機。

【請求項 4】

前記連通路の前記一端は、圧縮した流体の排出容量の減少を可能とすべく一方の前記サイドブロックの前記壁面に開口していることを特徴とする請求項 1 に記載の可変容量型圧縮機。

【請求項 5】

前記第二の開閉弁機構は電磁弁であることを特徴とする請求項 1 に記載の可変容量型圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、冷房装置の冷媒ガスの圧縮に用いられる圧縮機に関し、特に、圧縮した冷媒ガスの排出容量を変更することができる可変容量型圧縮機に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば冷房装置に用いられる圧縮機は、吸入室から吸入された冷媒ガスを容積が増減するシリンダ室で圧縮し、この圧縮された前記冷媒ガスを吐出室に吐出する圧縮行程を経て、前記吐出室から圧縮された前記冷媒ガスを排出する。このような圧縮機では、前記冷房装置がより効率良く空気を冷却するために、例えば、前記冷房装置の冷却部の過冷却を防止すべく、圧縮された前記冷媒ガスの排出容量を変更することが求められている。

【0003】

このため、圧縮行程毎に前記シリンダ室から前記吐出室へ吐出される圧縮された前記冷媒ガスの容量を変更することができる可変容量型圧縮機が提案されている。前記可変容量型圧縮機には、圧縮した流体の排出容量の減少を可能とすべく前記シリンダ室から前記吸入室へと連通する連通路が設けられ、該連通路には、該連通路を断続するための弁体と該弁体の背面に形成された圧力室とを有する開閉弁機構が設けられている。前記シリンダ室では、前記連通路が閉じているときは圧縮行程毎に通常の容量の前記冷媒ガスが圧縮され、前記連通路が開いているときは該連通路が設けられていない位置から前記冷媒ガスの圧縮が始まるので、圧縮行程で圧縮される前記冷媒ガスの容量は減少する。前記圧力室には、前記吐出室に溜められた高圧の油が電磁弁により断続される高圧通路を経て導入される。前記電磁弁を開くと前記圧力室に高圧の前記油が導入されることで前記弁体が閉鎖され、前記開閉弁機構は前記連通路を遮断する。これにより、前記可変容量型圧縮機では、前記電磁弁の断続動作により前記連通路を開閉させることで、前記シリンダ室が圧縮行程毎に圧縮できる前記冷媒ガスの容量を切り替えている。

【0004】

ところが、前記可変容量型圧縮機では、前記連通路を開放するために前記電磁弁を閉じてても、前記弁体の背面の前記圧力室に導入された前記油が、前記弁体と該弁体が封鎖して

10

20

30

40

50

いる弁座との隙間から前記連通路へ漏れ出して前記弁体が開放するのを待つ必要がある。このため、前記電磁弁を閉じてから前記圧縮機からの排出量が減少するまでには時間遅延が生じてしまい、応答性が悪い。

【0005】

そこで、前記電磁弁を閉じたときに、前記弁体の前記圧力室の前記油を油逃がし通路を経て前記シリンダ室に逃がすことができる可変容量型圧縮機が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。前記油逃がし通路は、前記圧力室の前記油を前記シリンダ室に逃がすべく前記圧力室から前記シリンダ室に連通している。

【特許文献1】実開昭57-123991号公報（第1-14頁、第2図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、前記可変容量型圧縮機では、前記連通路を閉鎖するとき、前記弁体の前記圧力室に前記吐出室から前記油を導入できるように前記高压通路を開放し且つ前記油逃がし通路を閉鎖する必要がある。他方、前記連通路を開放するときには、前記高压通路を閉鎖し且つ前記油逃がし通路を開放する必要がある。すなわち、前記電磁弁は、前記圧力室にそれぞれ接続された前記高压通路および前記油逃がし通路の二つの通路を選択的に切り替えることができるように構成される必要がある。このように二方向の切り替えを可能にするためには、前記電磁弁は、確実に切り替えができるように高い精度を持ち且つ複雑な構成が必要となる。

【0007】

そこで、本発明の目的は、単純な構成で、圧縮した流体の排出容量を応答良く変更することができる可変容量型圧縮機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記した課題を解決するために、この発明は、基本的に、連通路を閉鎖する弁機構の駆動源である圧力室に導かれる圧力を出口制御する。すなわち、上記した課題を解決するために、請求項1に記載の可変容量型圧縮機は、吸入室を経てシリンダ室に吸入し圧縮した流体を前記シリンダ室から吐出室を経て排出する排出容量を変更すべく一端が前記シリンダ室に接続され且つ他端が前記吸入室に接続された連通路を断続する弁装置が設けられた可変容量型圧縮機であって、前記弁装置は、前記連通路を閉鎖するための圧力が前記吐出室に連通する高压通路を経て導入される圧力室を有する第一の開閉弁機構と、前記高压通路に一端が開放し且つ他端が前記吸入室に開放する分岐通路と、該分岐通路を断続するための第二の開閉弁機構とを備え、前記第一の開閉弁機構は、前記分岐通路を経て前記圧力室に前記吸入室の圧力が導入されることにより前記連通路の閉鎖を解除し、前記シリンダ室は、一对のサイドブロックに両開口端を覆われ横断面が楕円形状の内周面を有する筒状のシリンダと、前記シリンダ内に回転自在に配置され、該シリンダの軸線方向と平行な回転軸線を有し、前記一对のサイドブロックに摺動可能に当接するロータと、前記シリンダの前記内周面に当接すべく前記ロータの周面から出入自在に前記ロータに設けられ、前記シリンダの前記内周面および前記一对のサイドブロックの壁面により規定されるシリンダ壁面を摺動する複数のペーンとにより形成され、前記連通路は、前記シリンダの前記内周面により規定された楕円状の横断面形状を有するチャンバの直径方向に対向して設けられ、前記第一の開閉弁機構は、一对の前記連通路のそれぞれに設けられ、前記分岐通路は、各前記第一の開閉弁機構の前記圧力室に連通する連絡通路部分と、一端が該連絡通路部分に開放し且つ他端が前記吸入室に開放する合流通路部分とを有し、該合流通路部分は、両前記第一の開閉弁機構の同時的な制御を可能とすべく単一の前記第二の開閉弁機構により開閉されることを特徴とする。

【0009】

請求項2に記載の可変容量型圧縮機は、請求項1に記載の可変容量型圧縮機において、

10

20

30

40

50

前記各連通路を閉鎖するための圧力を前記各第一の開閉弁機構の前記圧力室に導入するために、該各圧力室には前記吐出室内の前記流体が導入され、前記各連通路の閉鎖を解除するために前記吸入室の圧力を前記各第一の開閉弁機構の前記圧力室に導入すると、該各圧力室から前記吸入室に前記流体が流出することを特徴とする。

【0010】

請求項3に記載の変容量型圧縮機は、請求項2に記載の変容量型圧縮機において、前記高圧通路には、前記分岐通路に設けられた前記第二の開閉弁機構の開閉により変動する前記高圧通路から前記分岐通路への前記流体の流量を調整する流量調整部が設けられていることを特徴とする。

10

【0012】

請求項4に記載の変容量型圧縮機は、請求項1に記載の変容量型圧縮機において、前記連通路の前記一端は、圧縮した流体の排出容量の減少を可能とすべく一方の前記サイドブロックの前記壁面に開口していることを特徴とする。

【0013】

請求項5に記載の変容量型圧縮機は、請求項1に記載の変容量型圧縮機において、前記第二の開閉弁機構は電磁弁であることを特徴とする。

【0015】

請求項1に記載の変容量型圧縮機では、前記第二の開閉弁機構により前記分岐通路を開放して、該分岐通路を経て前記圧力室に前記吸入室の圧力を導入することで前記第一の開閉弁機構による前記連通路の閉鎖を解除することができる。すなわち、前記圧力室から見た前記圧力の出口側となる前記分岐通路を前記第二の開閉弁機構により制御する出口制御を行なっているため、単純な構成で、圧縮した前記流体の排出容量を応答良く変更することができる。また、前記シリンダ内に回転可能に配設される前記ロータの回転により前記シリンダ室で前記流体を圧縮し、前記吐出室を経て排出する圧縮した前記流体の排出容量を変更できる。さらに、排出容量を変更するために設けられた一対の前記連通路を単一の前記第二の開閉弁機構を操作することで同時に断続することができる。これにより、各前記第一の開閉弁機構を開閉するために前記第二の開閉弁機構をそれぞれに設ける必要はなく、簡単な操作で、圧縮した前記流体の排出容量を応答良く変更することができる。

20

30

【0016】

請求項2に記載の変容量型圧縮機では、前記第一の開閉弁機構を閉鎖するために該第一の開閉弁機構の前記圧力室には、前記シリンダ室で圧縮されて高圧となり前記吐出室に吐出された前記流体の圧力が導入されるので、前記第一の開閉弁機構を閉鎖するために新たに外部から圧力を導入する必要がない。

【0017】

請求項3および請求項4に記載の変容量型圧縮機では、前記高圧通路から前記分岐通路への前記流体の流量が調整されているため、前記流体が、前記吐出室から前記分岐通路を経て前記吸入室へと不要に流出することを防ぐことができるので、効率良く前記流体を圧縮し、排出することができる。

40

【0019】

請求項5に記載の変容量型圧縮機では、第二の開閉弁機構として電磁弁を用いているので、前記第一の開閉弁機構の前記圧力室に前記吸入室の前記圧力の導入を容易に断続することができる。

【発明の効果】

【0021】

本発明に係る変容量型圧縮機によれば、前記第二の開閉弁機構により前記分岐通路を開放して、該分岐通路を経て前記圧力室に前記吸入室の圧力を導入することで前記第一の

50

開閉弁機構による前記連通路の閉鎖を解除することができる。このため、前記第二の開閉弁機構を開けることにより前記連通路の閉鎖が解除され、圧縮した流体の排出容量を変更することができるので、単純な構成で、圧縮した前記流体の排出容量を応答良く変更することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

本発明を図1ないし図5に示した実施例に沿って詳細に説明する。

【実施例】

【0023】

図1は、冷房装置に用いられる可変容量型圧縮機10の断面図を示す。

10

【0024】

可変容量型圧縮機10は、従来良く知られているように、冷房装置の冷却部である蒸発器（図示せず。）から冷媒ガスを取り入れ、圧縮した冷媒ガスを冷房装置の熱放出部である凝縮器（図示せず。）に供給する。前記蒸発器では、液化された冷媒ガスを気化させることで該蒸発器の周囲の空気から熱が吸収され、その周囲の空気は冷却される。前記凝縮器は、冷媒ガスを液化し、この液化した冷媒ガスを前記蒸発器に送り出す。可変容量型圧縮機10は、冷媒ガスを圧縮し、この圧縮した冷媒ガスを前記凝縮器に供給する。

【0025】

可変容量型圧縮機10は、一端開放のハウジング11と、該ハウジングの内方に收容された圧縮機構12と、ハウジング11の開放部11aを覆うように取り付けられたフロントハウジング13と、該フロントハウジングに取り付けられ、自らが与えられた駆動力を圧縮機構12に伝える伝達機構14とを備える。

20

【0026】

圧縮機構12は、横断面が楕円形状の内周面を持つ筒状を呈する両端開放のシリンダ19と、その一方の開放端19bを覆うフロントサイドブロック22と、シリンダ19の他方の開放端19cを覆うリアサイドブロック24とを有する。シリンダ19および両サイドブロック22、24により形成されたチャンパ内には、フロントサイドブロック22の内壁面22aおよびリアサイドブロック24の内壁面24aに摺動可能に当接し、シリンダ19の軸線に一致する回転軸線を有するロータ27が回転自在に配置されている。このロータ27により、シリンダ19および両サイドブロック22、24により形成されたチャンパは、シリンダ19の内周面19dの二つの長径部近傍の空間に区画されている（図2参照。）。ロータ27は、該ロータの回転軸線と一致してロータ27から伸長する回転軸28、29を有し、両該回転軸は、両サイドブロック22、24に形成された軸受部22b、軸受部24bに支持されている。ハウジング11の開放部11aを覆うフロントハウジング13は、その内周面13aがフロントサイドブロック22の環状面22dに当接している（図3参照。）。

30

【0027】

図2は、図1に示されたII-II線に沿って得られた断面図を示す。

【0028】

図2に示すように、ロータ27には、その周方向に互いに間隔を置いて五つのスリット状のベーン溝33が形成され、各ベーン溝33には、両サイドブロック22、24の内壁面22a、24aに当接し、各ベーン溝33に嵌合する形状のベーン34がそれぞれ出入自在に設けられている。従来良く知られているように、ロータ27の回転時に各ベーン34は、後述する一对の凹所22cおよび一对の凹所24c（図1参照。）から各ベーン溝33に供給される油の圧力と各ベーン34に働く遠心力とにより、シリンダ19の内周面19dに向けて付勢されることで該内周面を摺動する。これにより、シリンダ19および両サイドブロック22、24により形成され、ロータ27により前記二つの空間に区画されたチャンパ内には、ロータ27の回転時に、五つのベーン34の出入により前記二つの空間でそれぞれ容積が増減する五つのシリンダ室35が形成される。

40

【0029】

50

ロータ27は、伝達機構14から駆動力を受けて回転する。伝達機構14は、図1に示すように、回転軸28を取り巻いて伸長するようにフロントハウジング13に設けられた伸長部13bに取り付けられている。伝達機構14は、伸長部13bに取り付けられた環状のベアリング30と、該ベアリングを介して伸長部13bに回転可能に取り付けられたプーリ31と、該プーリから与えられた駆動力を圧縮機構12のロータ27に伝えるべくプーリ31に固定され且つ回転軸28に連結されたアーマチャ32とを有する。従来良く知られているように、プーリ31には、該プーリに駆動力を与えるべくベルト(図示せず。)が巡らされ、該ベルトを介して与えられた駆動力によりプーリ31は回転し、ロータ27に駆動力を伝えることができる。

【0030】

ロータ27の回転時にシリンダ室35が蒸発器(図示せず。)から冷媒ガスを取り入れるべく、フロントハウジング13には吸入ポート17が形成されている。吸入ポート17から取り入れられた冷媒ガスは、フロントハウジング13とフロントサイドブロック22との間に、ロータ27の回転軸28の周りを取り巻くように環状に形成された吸入室18に貯留される。この冷媒ガスは、図2に示すように、ロータ27の回転により容積が増加する位置のシリンダ室35と吸入孔23とが連通することで、吸入室18からシリンダ室35に吸入される。前述したように、各シリンダ室35は、その容積がシリンダ19の内周面19dの二つの長径部近傍の前記空間で増減するので、吸入孔23は、前記二つの空間に対応すべく対を為して設けられている。一对の吸入孔23は、フロントサイドブロック22に形成され、各吸入孔23は、その一端はフロントサイドブロック22の内壁面22aに開放し、吸入孔23の他端は吸入室18に開放するようにフロントサイドブロック22を貫通している(図1参照。)

【0031】

シリンダ室35に吸入された冷媒ガスは、圧縮機構12の圧縮行程時に、シリンダ室35の容積が減少することにより圧縮され高圧となる。この圧縮された冷媒ガスをシリンダ室35から吐出するために、シリンダ19の内周面19dの短径部近傍には、前記二つの空間に対応して一对の薄肉部19aが形成され、該各薄肉部にはそれぞれ吐出孔20が形成されている。各吐出孔20には、シリンダ19の内方から外方への冷媒ガスの通過を許すべく冷媒ガスの圧力により開放する吐出弁21が設けられている。各吐出孔20は、ハウジング11内で圧縮機構12の奥側、すなわち圧縮機構12から見てフロントハウジング13と反対側に形成された吐出室15(図1参照。)に吐出弁21を経て連通可能である。

【0032】

シリンダ室35で圧縮され各吐出孔20から吐出された高圧の冷媒ガスは、図1に示すように、リアサイドブロック24に取り付けられたサイクロンブロック26を通過して吐出室15に貯留される。サイクロンブロック26には油分離部25が設けられている。従来良く知られているように、油分離部25は、冷媒ガスがサイクロンブロック26を通過するときに冷媒ガスに含まれる油を冷媒ガスから分離する。この分離された油は、吐出室15の下方に溜められる。シリンダ室35で圧縮され各吐出孔20から吐出された高圧の冷媒ガスは、吐出室15に一時的に貯留されることにより吐出時に生じる脈動が除去され、ハウジング11に形成された吐出ポート16を経て凝縮器(図示せず。)に供給される。

【0033】

気体圧縮機10では、従来良く知られているように、相対運動を為す圧縮機構12の各部材間、例えば、ロータ27の回転軸28、29と、両回転軸28、29を支持する軸受部22b、24bとの間に、それらの相対運動による摺動を円滑にするために、吐出室15の下方に溜められた高圧の油が供給される。この油は、吐出室15内の冷媒ガスの高い圧力により、シリンダ19およびフロントサイドブロック22に形成された油供給路(図示せず。)およびリアサイドブロック24に形成された油供給路36を通り圧縮機構12の摺動する各部材間に供給される。この油の一部は回転軸28に沿って伝達機構14に向

10

20

30

40

50

かうが、回転軸 28 には、該回転軸を取り巻くように、油が伝達機構 14 に達することを防止するためのシール機構 37 が設けられている。

【0034】

また、圧縮機構 12 の各部材間に供給された油の一部は、ロータ 27 の回転軸 28、29 と該両回転軸を支持する軸受部 22b、24b との間を経て、フロントサイドブロック 22 に形成された油貯め用の一对の凹所 22c およびリアサイドブロック 24 に形成された一对の凹所 24c に供給される。サライと称される一对の凹所 22c および一对の凹所 24c はそれぞれが、二つの長径部近傍の前記空間に対応してロータ 27 の直径方向に対を為して設けられている。一对の凹所 22c および一对の凹所 24c は、ロータ 27 の回転時に断続的に各ベーン溝 33 に連通することで、前述したように、各ベーン溝 33 に油を供給する。これにより、各ベーン溝 33 により規定される空間は各ベーン 34 の背圧空間として機能する。

10

【0035】

前述したように、シリンダ 19 および両サイドブロック 22、24 により形成されたチャンバは、図 2 に示すように、ロータ 27 によりシリンダ 19 の内周面 19d の二つの長径部近傍の空間に区画されている。各シリンダ室 35 は、それぞれの前記長径部近傍の前記空間でその容積が増減することにより、同時に吸入、圧縮する行程を行なっている。このため、前記二つの空間はそれぞれが冷媒ガスの加圧空間として機能する。

【0036】

さらに、フロントサイドブロック 22 には、圧縮行程毎にシリンダ室 35 で圧縮される冷媒ガスの容量を変更するための一对の連通路 40 が、前記二つの加圧空間のそれぞれに対応してシリンダ 19 の内周面 19d により規定される楕円形状の直径方向に対向するように形成されている。各連通路 40 は、その一端がフロントサイドブロック 22 の内壁面 22a に開口部 40a で開放し、他端が吸入室 18 に開放している（図 1 参照。）。

20

【0037】

開口部 40a は、ある一つのベーン 33 が圧縮行程時に摺動する領域のフロントサイドブロック 22 の内壁面 22a に設けられている。各連通路 40 が閉鎖されていない時には、各シリンダ室 35 の冷媒ガスは吸入室 18 に流出するので、各シリンダ室 35 では、ベーン 33 の摺動時に開口部 40a が設けられていない位置から冷媒ガスの圧縮が始まる。また、各連通路 40 が閉鎖されると、各シリンダ室 35 では全容量の冷媒ガスが圧縮される。このため、後述するように各連通路 40 を断続することで、圧縮行程毎に各シリンダ室 35 で圧縮される冷媒ガスの容量を変更すべく切り替えることができる。

30

【0038】

各連通路 40 は、切り替え時の所望量に応じて各ベーン 33 が圧縮行程時に摺動する領域で種々の位置に設けられるが、本実施例では、シリンダ室 35 の最大容積の 30% の容積となる位置からシリンダ室 35 による冷媒ガスの圧縮が始まるように、各開口部 40a が、それぞれフロントサイドブロック 22 の内壁面 22a に対を為して設けられている。

【0039】

図 1 には、二つの連通路 40 の一方を示しているが、他方の連通路 40 も同様の構成である。図 1 に示すように、連通路 40 には、その開口部 40a を開閉する第一の開閉弁機構 41 が設けられている。可変容量型圧縮機 10 の通常の排出容量、すなわちシリンダ室 35 の最大容積で冷媒ガスを圧縮するときには、第一の開閉弁機構 41 は連通路 40 の開口部 40a を閉鎖している。

40

【0040】

図 3 には、図 1 における連通路 40 および第一の開閉弁機構 41 の近傍を拡大して示す。

【0041】

図 3 に示すように、第一の開閉弁機構 41 は、一端が開放し他端が閉鎖する筒状の弁ケース 43 と、該弁ケースの開放端から突出可能であるべく摺動可能に該弁ケース内に収容される弁体 42 とを有する。弁体 42 は、その先端に連通路 40 の開口部 40a に嵌合す

50

る形状の突起部 4 2 a を有し、弁ケース 4 3 から突出したときに突起部 4 2 a が開口部 4 0 a に嵌合することで連通路 4 0 を遮断する。弁体 4 2 の後端と、弁ケース 4 3 の閉鎖した他端とにより、弁体 4 2 を動作させる圧力室 4 4 が規定される。

【 0 0 4 2 】

弁ケース 4 3 の圧力室 4 4 には、貫通通路 6 0 の一端が接続されている。貫通通路 6 0 は、フロントサイドブロック 2 2 の内方からその環状面 2 2 d に向けて伸長するようにフロントサイドブロック 2 2 に形成され、貫通通路 6 0 の他端は、環状面 2 2 d に開放している。

【 0 0 4 3 】

図 4 には、図 1 におけるフロントハウジング 1 3 とフロントサイドブロック 2 2 とを模式的に示す。前述したように、連通路 4 0 はロータ 2 7 により区画された前記二つの加圧空間にそれぞれ対応して形成されており、第一の開閉弁機構 4 1 は各連通路 4 0 にそれぞれ対応すべく設けられている。他方の第一の開閉弁機構 4 1 には、一方の第一の開閉弁機構 4 1 の貫通通路 6 0 と同様の貫通通路 6 1 が設けられている。貫通通路 6 0 には、吐出室 1 5 から油を導入するための導入通路 4 5 が接続されている。導入通路 4 5 は、図 3 に示すように、吐出室 1 5 と貫通通路 6 0 とを連通すべく両者 1 5、6 0 の間に設けられている。導入通路 4 5 は、リアサイドブロック 2 4、シリンダ 1 9 およびフロントサイドブロック 2 2 を貫通し、その一端はリアサイドブロック 2 4 の下端で吐出室 1 5 側に開放し、その他端はフロントサイドブロック 2 2 に設けられた貫通通路 6 0 に開放する。このため、導入通路 4 5 および該導入通路が接続された位置よりも圧力室 4 4 側に位置する貫通通路 6 0 の上半部分 6 0 a は、吐出室 1 5 から圧力室 4 4 に油を導入するための高圧通路として機能する。

【 0 0 4 4 】

フロントサイドブロック 2 2 の環状面 2 2 d に開放する貫通通路 6 0、6 1 のそれぞれの他端は、図 4 に示すように、フロントサイドブロック 2 2 の環状面 2 2 d を巡るように形成された連絡通路部分 6 2 により相互に連通している。連絡通路部分 6 2 を形成するために、フロントサイドブロック 2 2 の環状面 2 2 d には、該環状面の全周に渡る環状の溝 2 2 e が形成されている。連絡通路部分 6 2 は、フロントサイドブロック 2 2 とフロントハウジング 1 3 とが組み合わされたときに溝 2 2 e がフロントハウジング 1 3 の内周面 1 3 a により覆われることで規定される。図 4 に示した例では、溝 2 2 e は、フロントサイドブロック 2 2 の環状面 2 2 d に切られているが、フロントハウジング 1 3 の内周面 1 3 a に溝を切って形成してもよい。

【 0 0 4 5 】

連絡通路部分 6 2 は、図 3 に示すように、フロントサイドブロック 2 2 の環状面 2 2 d と当接するフロントハウジング 1 3 の内周面 1 3 a からフロントハウジング 1 3 内に伸長するように形成された分岐通路部 4 7 に接続している。分岐通路部 4 7 は、連結部 4 8 を介してフロントハウジング 1 3 の吸入室 1 8 に接続している。連結部 4 8 は、両端に設けられた連結部分 4 8 a と、両連結部分 4 8 a 間を油が通過するための通路部分 4 8 b とを有する。一方の連結部分 4 8 a は、フロントハウジング 1 3 内で分岐通路部 4 7 に接続し、他方の連結部分 4 8 a は、フロントサイドブロック 2 2 の吸入室 1 8 に接続している。このため、分岐通路部 4 7 および連結部 4 8 は、連絡通路部分 6 2 から吸入室 1 8 に連通する合流通路部分を構成する。該合流通路部分は、導入通路 4 5 が接続された位置よりも環状面 2 2 d 側に位置する貫通通路 6 0 の下半部分 6 0 b および連絡通路部分 6 2 と共に、二つの第一の開閉弁機構 4 1 の各圧力室 4 4 の油を吸入室 1 8 に流出させるための分岐通路として機能する。

【 0 0 4 6 】

通路部分 4 8 b には、該通路部分内の油の通過を断続する第二の開閉弁機構である電磁弁 4 9 が設けられている。電磁弁 4 9 の詳細は、後述する図 5 の電磁弁 5 1 と同様である。電磁弁 4 9 は、該電磁弁のソレノイドコイル(図示せず。)に電圧が印加されると通路部分 4 8 b を開放し、電圧が印加されていない通常時は通路部分 4 8 b を閉鎖する。この

10

20

30

40

50

電磁弁 4 9 の動作は、例えば、電磁弁 4 9 に設けられた切替スイッチ（図示せず。）を操作することにより切り替えることができる。

【 0 0 4 7 】

導入通路 4 5 には、流量調整部たる流量調整弁 5 0 が設けられている。流量調整弁 5 0 は、その流量調整弁体 5 0 a が開放される方向にバネ 5 0 b により付勢されている。導入通路 4 5 内での吐出室 1 5 側と、流量調整弁 5 0 から見て吐出室 1 5 側と反対側となる圧力室 4 4 側との圧力が略等しいとき、流量調整弁体 5 0 a はバネ 5 0 b の付勢により導入通路 4 5 を開放する。導入通路 4 5 内の吐出室 1 5 側の圧力が圧力室 4 4 側の圧力よりも高いとき、この圧力差により導入通路 4 5 内に吐出室 1 5 側から圧力室 4 4 側に油または冷媒ガスが流れる。この油または冷媒ガスの流れにより流量調整弁 5 0 の流量調整弁体 5 0 a は導入通路 4 5 を閉鎖する。

10

【 0 0 4 8 】

圧縮行程時のシリンダ室 3 5 内の冷媒ガスの圧力は、吐出室 1 5 内の冷媒ガスの圧力よりも低く、吸入室 1 8 内の冷媒ガスの圧力よりも高い。前記二つの加圧空間にそれぞれ対応して形成された二つの連通路 4 0 は、前述したように、それぞれが前記二つの加圧空間の圧縮行程が行なわれる位置に設けられている。このため、各第一の開閉弁機構 4 1 は、それぞれの圧力室 4 4 に吐出室 1 5 から油が導入されると、各第一の開閉弁機構 4 1 の弁体 4 2 の前後の圧力差、すなわち圧縮行程時のシリンダ室 3 5 内の冷媒ガスの圧力と圧力室 4 4 内の油の圧力との圧力差により連通路 4 0 の開口部 4 0 a を閉鎖する。圧力室 4 4 には、導入通路 4 5 および貫通通路 6 0 の上半部分 6 0 a を経てあるいは導入通路 4 5 、貫通通路 6 0 の下半部分 6 0 a 、連絡通路部分 6 2 および貫通通路 6 1 を経て吐出室 1 5 から油が導入される。

20

【 0 0 4 9 】

二つの連通路 4 0 を導通させるべく二つの第一の開閉弁機構 4 1 をそれぞれ開放するときには、前述した切替スイッチ（図示せず。）を操作して電磁弁 4 9 を開放する。これにより、連結部 4 8 、分岐通路部 4 7 、連絡通路部分 6 2 、貫通通路 6 0 および貫通通路 6 1 を経て各圧力室 4 4 と吸入室 1 8 とが連通する。各圧力室 4 4 と吸入室 1 8 とが連通すると、各圧力室 4 4 内の油の圧力と吸入室 1 8 内の冷媒ガスの圧力との圧力差により、各圧力室 4 4 に導入された油は吸入室 1 8 に流出する。このため、各圧力室 4 4 内の圧力と吸入室 1 8 内の圧力とは略等しくなるので、各圧力室 4 4 内の圧力はシリンダ室 3 5 内の圧力よりも低くなり、二つの第一の開閉弁機構 4 1 の各弁体 4 2 は弁ケース 4 3 内で後方に移動する。これにより、二つの第一の開閉弁機構 4 1 は、各連通路 4 0 の開口部 4 0 a をそれぞれ同時に開放し、各連通路 4 0 は導通する。再び各連通路 4 0 を閉鎖するときには、電磁弁 4 9 を操作して通路部分 4 8 b を遮断すると、各第一の開閉弁機構 4 1 は、それぞれの圧力室 4 4 に吐出室 1 5 の高圧の油が導入されることで二つの連通路 4 0 をそれぞれ同時に閉鎖する。このため、二つの第一の開閉弁機構 4 1 、導入通路 4 5 、貫通通路 6 0 、貫通通路 6 1 、連絡通路部分 6 2 、分岐通路部 4 7 、連結部 4 8 および該連結部に設けられた電磁弁 4 9 は、各連通路 4 0 を断続する弁装置として機能する。

30

【 0 0 5 0 】

可変容量型圧縮機 1 0 は、前述したように、プーリ 3 1 に巡らされたベルト（図示せず。）から動力を与えられ、回転軸 2 8 を介してロータ 2 7 を回転させる。吸入室 1 8 の冷媒ガスは、ロータ 2 7 の回転によりシリンダ室 3 5 内に吸入され、この吸入された冷媒ガスは、シリンダ室 3 5 の容積が減少することにより圧縮される。シリンダ室 3 5 で圧縮され高圧となった冷媒ガスは、その高圧により吐出弁 2 1 を開放し、吐出孔 2 0 およびサイクロンブロック 2 6 を経て吐出室 1 5 に貯留され、吐出ポート 1 6 から排出される。

40

【 0 0 5 1 】

従来良く知られているように、冷房装置では、例えば、冷却部である蒸発器（図示せず。）がその周辺の空気を冷却しすぎると、その周辺空気に含まれる水蒸気が昇華して霜となり、その霜が蒸発器に付着することで冷却効果が低減してしまう。このような冷却効果の低減を抑止するために、可変容量型圧縮機 1 0 の冷媒ガスの排出容量は変更される。

50

【 0 0 5 2 】

可変容量型圧縮機 1 0 は、その排出容量を変更するときには電磁弁 4 9 を断続する。電磁弁 4 9 を開放すると、前述したように、二つの第一の開閉弁機構 4 1 の各圧力室 4 4 に導入された油は、貫通通路 6 0、貫通通路 6 1、連絡通路部分 6 2、分岐通路部 4 7、連結部 4 8 を経て吸入室 1 8 に流出する。それぞれの第一の開閉弁機構 4 1 の弁体 4 2 は、その突起部 4 2 a が連通路 4 0 の開口部 4 0 a に嵌合するように圧力室 4 4 に導入された高圧の油により付勢されていたが、圧力室 4 4 の油が吸入室 1 8 に流出することで、圧力室 4 4 内の圧力はシリンダ室 3 5 内の圧力よりも低くなり、弁体 4 2 の付勢は解除される。このため、各弁体 4 2 はそれぞれシリンダ室 3 5 内の圧力により押され、各第一の開閉弁機構 4 1 は、それぞれ各連通路 4 0 の開口部 4 0 a を開放し、二つの連通路 4 0 は同時的に導通する。本実施例では、二つの連通路 4 0 がそれぞれ導通すると、シリンダ室 3 5 ではその全容量の 3 0 % の容積となる位置から冷媒ガスの圧縮が始まるので、可変容量型圧縮機 1 0 の排出容量は通常の排出容量の 3 0 % に減少する。前述したように、電磁弁 4 9 を操作して通路部分 4 8 b を遮断すると、各第一の開閉弁機構 4 1 は、それぞれの圧力室 4 4 に吐出室 1 5 の高圧の油が導入されることで二つの連通路 4 0 をそれぞれ同時に閉鎖するので、可変容量型圧縮機 1 0 の排出容量は再び通常の容量に戻る。

10

【 0 0 5 3 】

このため、可変容量型圧縮機 1 0 では、排出容量を減少させるとき、各第一の開閉弁機構 4 1 を閉鎖するためにそれぞれの圧力室 4 4 に導入された高圧の油を吸入室 1 8 へ流出させることで、各第一の開閉弁機構 4 1 による各連通路 4 0 の閉鎖を同時に解除できるので、応答良く排出容量を減少させることができる。

20

【 0 0 5 4 】

電磁弁 4 9 が開放動作すると、吐出室 1 5 と吸入室 1 8 との圧力差により吐出室 1 5 から導入通路 4 5、貫通通路 6 0 の下半部分 6 0 b、連絡通路部分 6 2、分岐通路部 4 7 および連結部 4 8 を経て吸入室 1 8 へ油の流れが生じる。上記したように、この油の流れにより流量調整弁 5 0 が導入通路 4 5 を閉鎖する。このため、吐出室 1 5 に溜められた油が吸入室 1 8 へ流出することが原因で生じる圧縮機構 1 2 の各部材間への油の供給停止による圧縮機構 1 2 の各部材間の摺動が悪化する虞が低減される。

【 0 0 5 5 】

また、上記した実施例では、各第一の開閉弁機構 4 1 を閉鎖させるべく各圧力室 4 4 への油の出入の制御は、通路部分 4 8 b を単純に開閉する電磁弁 4 9 と、導入通路 4 5、貫通通路 6 0、貫通通路 6 1、連絡通路部分 6 2、分岐通路部 4 7 および連結部 4 8 の各油通路とで行なっている。これにより、可変容量型圧縮機 1 0 の排出容量を応答良く変更しているため、複雑な構造の弁機構を用いることなく、可変容量型圧縮機 1 0 は単純な構成で形成することができる。

30

【 0 0 5 6 】

電磁弁 4 9 が開放動作をすると、第一の開閉弁機構 4 1 の圧力室 4 4 内および導入通路 4 5 から油が吸入室 1 8 へ向けて一気に流出することになるため、例えば、可変容量型圧縮機 1 0 の組み付け時または圧縮機構 1 2 での摺動時に生じ、冷媒ガスまたは油に混入した塵埃が圧力室 4 4、導入通路 4 5、貫通通路 6 0、貫通通路 6 1、連絡通路部分 6 2、分岐通路部 4 7 および連結部 4 8 に溜まることを防ぐことができる。このため、各連通路 4 0 を断続する弁装置として作用する二つの第一の開閉弁機構 4 1、導入通路 4 5、貫通通路 6 0、貫通通路 6 1、連絡通路部分 6 2、分岐通路部 4 7、連結部 4 8 および該連結部に設けられた電磁弁 4 9 の信頼性が高まる。

40

【 0 0 5 7 】

二つの第一の開閉弁機構 4 1 の各圧力室 4 4 を互いに連通する連絡通路部分 6 2 は、フロントサイドブロック 2 2 の環状面 2 2 d (あるいは内周面 1 3 a) の全周に渡る溝を切って形成しているので加工が容易である。

【 0 0 5 8 】

可変容量型圧縮機 1 0 は、その排出容量を応答良く変更できるので、例えば、冷房装置

50

に用いられた場合には、その冷房装置の冷却効率を高めることができる。

【 0 0 5 9 】

したがって、本実施例に記載の可変容量型圧縮機 1 0 によれば、単純な構成で、圧縮した冷媒ガスの排出容量を応答良く変更することができる。

【 0 0 6 0 】

なお、上記した実施例では、連結部 4 8 の通路部分 4 8 b には電磁弁 4 9 が設けられていたが、通路部分 4 8 b の油の導通を断続できれば、例えば、手動により断続する弁でも良く、上記した実施例に限定されるものではない。

【 0 0 6 1 】

連結部 4 8 および電磁弁 4 9 は、フロントハウジング 1 3 の外方にこれと別体で設けられていたが、図 5 に示すように、フロントハウジング 1 3 と一体的に設けても良い。この場合には、連絡通路部分 6 2 に接続された分岐通路部 4 7 を直接吸入室 1 8 に接続するようにフロントハウジング 1 3 内に設け、分岐通路部 4 7 を断続するように電磁弁 5 1 を取り付ければよい。フロントハウジング 1 3 の電磁弁 5 1 を取り付けられた個所には、フロントハウジング 1 3 と電磁弁 5 1 との間から分岐通路部 4 7 を通過する油が漏れないようにシール部材 5 2 が設けられている。電磁弁 5 1 は、磁性を有する電磁弁体 5 3 を摺動可能に收容するための通路が設けられた電磁弁ハウジング 5 4 を有する。電磁弁体 5 3 は、ハウジング 5 4 内でコイルスプリングバネ 5 5 により分岐通路部 4 7 を閉鎖するように付勢されている。電磁弁ハウジング 5 4 内に設けられたソレノイドコイル 5 6 に電圧が印加されることで、電磁弁体 5 3 は、コイルスプリングバネ 5 5 の付勢に逆らって押し下げられ、分岐通路部 4 7 を開放する。

【 0 0 6 2 】

連絡通路部分 6 2 は、フロントサイドブロック 2 2 の環状面 2 2 d の溝 2 2 e とフロントハウジング 1 3 の内周面 1 3 a とで規定されていたが、各第一の開閉弁機構 4 1 の各圧力室 4 4 を連通すればよく、例えば、フロントハウジング 1 3 内あるいはフロントサイドブロック 2 2 内を貫通する孔として形成することもでき、上記した実施例に限定されるものではない。しかしながら、環状面 2 2 d (あるいは内周面 1 3 a) に溝を切って形成すると加工が容易であるので、上記した実施例のように連絡通路部分 6 2 を構成することが望ましい。

【 0 0 6 3 】

また、連絡通路部分 6 2 は、環状面 2 2 d の全周に渡る溝 2 2 e を環状面 2 2 d に切ることで形成されていたが、各第一の開閉弁機構 4 1 の各圧力室 4 4 を連通すればよいので、例えば、各圧力室 4 4 にそれぞれ接続している貫通通路 6 0 と貫通通路 6 1 とを繋ぐように環状面 2 2 d (あるいは内周面 1 3 a) の半周に渡る溝を切って形成することもできる。しかしながら、環状面 2 2 d (あるいは内周面 1 3 a) の半周のみに溝を切ることは加工上困難であるため、上記した実施例のように、環状面 2 2 d (あるいは内周面 1 3 a) の全周に渡る溝 2 2 e を形成することが望ましい。

【 0 0 6 4 】

導入通路 4 5 は、貫通通路 6 0 に接続されていたが、吐出室 1 5 の油を各第一の開閉弁機構 4 1 の各圧力室 4 4 に導入できれば、例えば、連絡通路部分 6 2 に接続してもよく、上記した実施例に限定されるものではない。

【 0 0 6 5 】

上記した実施例では、圧縮行程毎にシリンダ室 3 5 で圧縮する冷媒ガスの容量を変更するために設けられる連通路 4 0 および該連通路を断続する第一の開閉弁機構 4 1 は、前記二つの加圧空間にそれぞれ対応して二つずつ形成されていたが、一方の連通路 4 0 および第一の開閉弁機構 4 1 を不要とすることができる。これにより、二つの第一の開閉弁機構 4 1 を互いに連通させていた連絡通路部分 6 2 は必要なくなる。この場合には、導入通路 4 5 と貫通通路 6 0 の上半部分 6 0 a とが高圧通路として機能し、貫通通路 6 0 の下半部分 6 0 b、分岐通路部 4 7 および連結部 4 8 が分岐通路として機能する。このとき、電磁弁 4 9 を操作して第一の開閉弁機構 4 1 を開放すると、上記した実施例と同様の位置に連

10

20

30

40

50

通路を設けた場合には、可変容量型圧縮機 10 の排出容量を通常の排出容量の 65% に減少させることができる。しかしながら、対を為す吐出孔 20 からそれぞれ吐出される圧縮された冷媒ガスの吐出量が互いに異なると、対を為す吐出孔 20 から冷媒ガスがそれぞれ吐出される時間が互いに異なるため、例えば、ロータ 27 あるいは該ロータの軸受部 22b、24b への負荷が偏るので、軸受部 22b、24b の偏磨耗、あるいは可変容量型圧縮機 10 の振動による騒音の増大の原因となる。このため、連通路 40 は、前記二つの加圧空間にそれぞれ対応して形成し、各連通路 40 を同時的に断続することが望ましい。

【0066】

流量調整弁 50 は、電磁弁 49、51 を開放したときに吐出室 15 から吸入室 18 への油の流出を低減できるものであれば、例えば、流量調整弁 50 に替えて導入通路 45 に流量調整のために導入通路 45 の径を絞って形成されたオリフィスを設けることができ、上記した実施例に限定されるものではない。

10

【0067】

また、上記した実施例では、導入通路 45 に流量調整弁 50 が設けられていたので、電磁弁 49、51 により通路部分 48b を遮断したときには、各圧力室 44、貫通通路 60、貫通通路 61、連絡通路部分 62、分岐通路部 47 および電磁弁 49 が設けられた位置までの連結部 48 が流量調整弁 50 から漏れ出た油で満たされるのを待つ必要がある。このため、流量調整弁 50 を導入通路 45 に設けずに構成してもよい。また、流量調整弁 50 からの漏れ量を調節することで、各連通路 40 の導通から閉鎖への切り替え時間を調節することができる。例えば、流量調整弁 50 からの漏れ量を調節し、電磁弁 49 を切り替えたときに、各連通路 40 の導通から閉鎖への切り替え時間を 1 秒に設定すると、吐出室 15 から吸入室 18 への油の流出により圧縮機構 12 の各部材間の摺動に影響を与えずに、排出容量を応答の良く変更できる可変容量型圧縮機 10 を得ることができる。

20

【0068】

各第一の開閉弁機構 41 は、フロントサイドブロック 22 の内壁面 22a を開放する各連通路 40 の開口部 40a をそれぞれ閉鎖していたが、各連通路 40 を断続するものであれば、各連通路 40 の中間位置に設けられていても良く上記した実施例に限定されるものではない。しかしながら、各第一の開閉弁機構 41 が各連通路 40 の中間位置で該各連通路を閉鎖すると、各連通路 40 内の閉鎖位置まで冷媒ガスが逃げてしまい、シリンダ室 35 はその全容量で効率良く冷媒ガスを圧縮することができなくなってしまう。このため、各第一の開閉弁機構 41 は、各連通路 40 の開口部 40a を閉鎖するようにそれぞれ設けることが望ましい。

30

【0069】

また、上記した例では、内方が楕円形状を呈する筒状のシリンダ 19 の軸線上に回転軸線を持つようにロータ 27 が設けられた同心ロータ式の圧縮機に適用した例を示したが、例えば、内方が円形状を呈する筒状のシリンダの内側に、該シリンダの軸線とは異なる回転軸線を持つようにロータが配置される偏心ロータ式の圧縮機に適用しても良く、上記した実施例に限定されるものではない。

【0070】

上記した実施例では、可変容量型圧縮機 10 は冷房装置に用いられ、冷媒ガスを圧縮していたが、上記した実施例に限定されるものではなく、圧縮した流体の容量を変更可能に得たいときに使用することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0071】

【図 1】本発明に係る可変容量型圧縮機の一例を示す断面図である。

【図 2】図 1 に示した II-II 線に沿って得られた断面図である。

【図 3】図 1 における連通路 40 および第一の開閉弁機構 41 の近傍を拡大して示した断面図である。

【図 4】図 1 におけるフロントハウジング 13 とフロントサイドブロック 22 とを示す模式的な斜視図である。

50

【図5】図3とは異なる形態を示す図3と同様の断面図である。

【符号の説明】

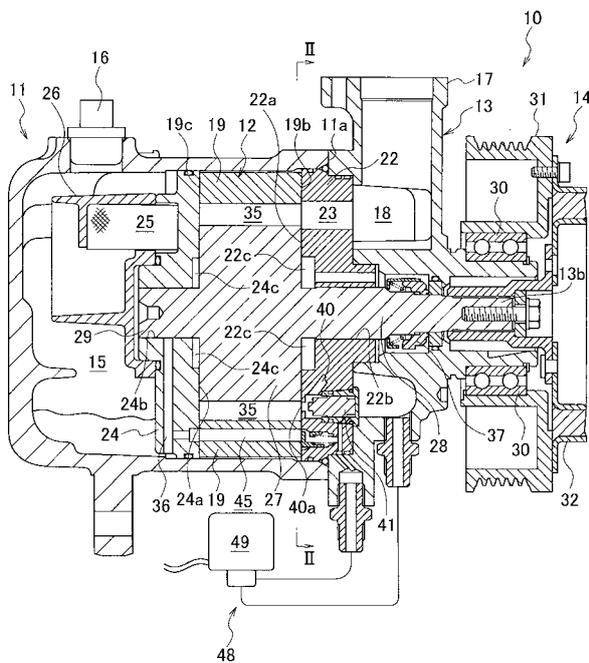
【0072】

- 10 可変容量型圧縮機
- 15 吐出室
- 18 吸入室
- 19 シリンダ
- 19d 内周面
- 22 (一対のサイドブロックとしての)フロントサイドブロック
- 24 (一対のサイドブロックとしての)リアサイドブロック
- 27 ロータ
- 34 ペーン
- 35 シリンダ室
- 40 連通路
- 41 第一の開閉弁機構
- 44 圧力室
- 45 導入通路
- 49、51 (第二の開閉弁機構としての)電磁弁
- 50 (流量調整部としての)流量調整弁
- 62 連絡通路部分

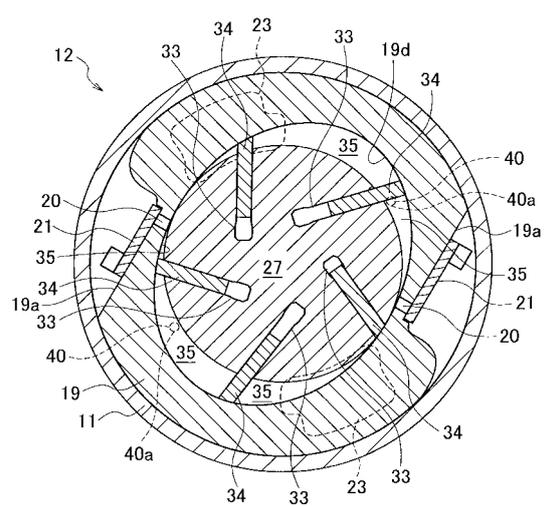
10

20

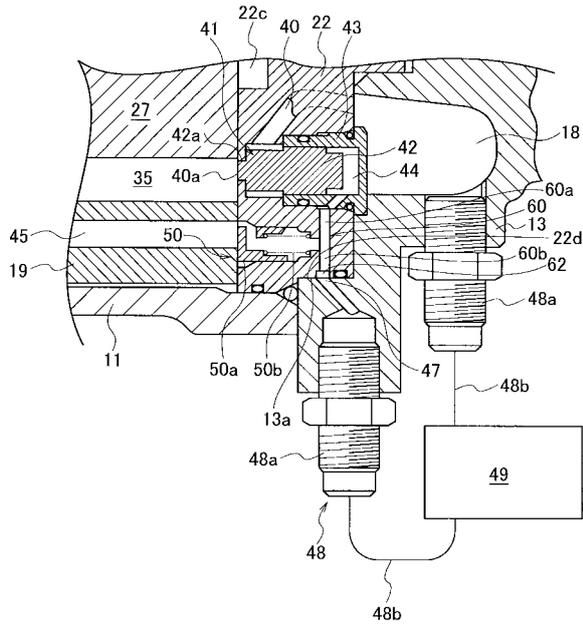
【図1】



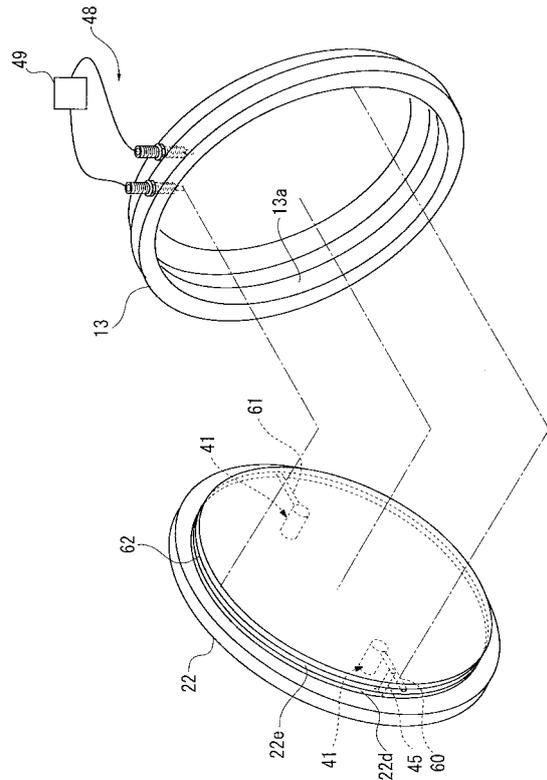
【図2】



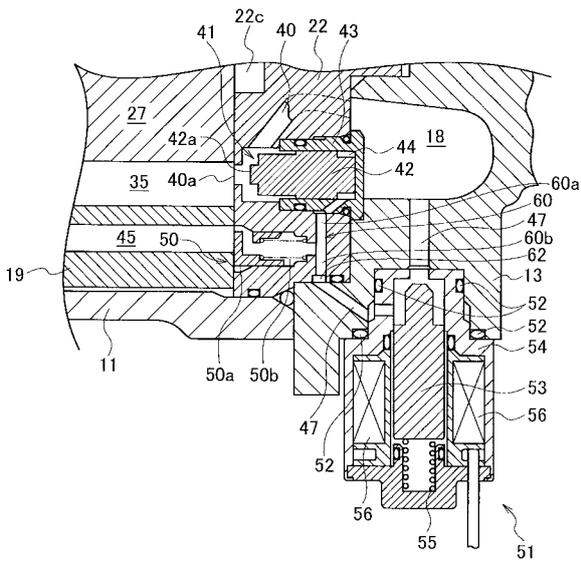
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭57-198387(JP,A)
実開昭57-123991(JP,U)
特開昭57-179393(JP,A)
特開昭61-076793(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04C 18/344 351
F04C 28/00
F04C 28/24 ~ 28/26