

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4042554号
(P4042554)

(45) 発行日 平成20年2月6日(2008.2.6)

(24) 登録日 平成19年11月22日(2007.11.22)

(51) Int.Cl.		F I		
FO4B 27/08	(2006.01)	FO4B 27/08		Q
FO4B 39/02	(2006.01)	FO4B 39/02		G
		FO4B 39/02		V

請求項の数 10 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2002-355589 (P2002-355589)	(73) 特許権者	000003218
(22) 出願日	平成14年12月6日(2002.12.6)		株式会社豊田自動織機
(65) 公開番号	特開2003-247488 (P2003-247488A)		愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
(43) 公開日	平成15年9月5日(2003.9.5)	(74) 代理人	100064344
審査請求日	平成16年12月22日(2004.12.22)		弁理士 岡田 英彦
(31) 優先権主張番号	特願2001-389940 (P2001-389940)	(74) 代理人	100087907
(32) 優先日	平成13年12月21日(2001.12.21)		弁理士 福田 鉄男
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100095278
			弁理士 犬飼 達彦
		(74) 代理人	100105728
			弁理士 中村 敦子
		(72) 発明者	神徳 哲行
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会 社豊田自動織機内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧縮機および圧縮機の潤滑方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

吸入室と吐出室と前後一対のシリンダボアとを内部に区画する本体と、
前記本体に回転可能に支持される駆動軸と、
前記シリンダボア内を往復移動して冷媒を圧縮する両頭ピストンと、
前記前後一対のシリンダボアに対応する一対のロータリバルブが前記駆動軸と一体的に
回転し、前記駆動軸の回転運動を前記両頭ピストンに往復運動として伝達する駆動機構と
、
前記駆動機構を収容するクランク室と
を備えた圧縮機であって、
前記駆動軸の中に、前記前後一対のシリンダボアに吸入冷媒を導くための吸入通路を形
成し、
前記吸入通路は、大径孔部と小径孔部とから構成され、
前記大径孔部と前記小径孔部は、前記前後一対のシリンダボアにそれぞれ連通するた
めの吸入開口を有し、
前記吸入通路は、吸入室に通じる第1の連通部と、前記クランク室に通じる第2の連通
部と、前記大径孔部と小径孔部との境界部に、冷媒に混入して流入した潤滑油を堰き止
めて流れ方向を転換するとともに前記第2の連通部へ導く流れ方向転換部とを有する
ことを特徴とする圧縮機。

【請求項2】

10

20

請求項 1 に記載の圧縮機であって、前記第 2 の連通部は、前記吸入通路の大径孔部に連通するように形成されていることを特徴とする圧縮機。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の圧縮機であって、前記クランク室内の冷媒を該クランク室よりも低圧の空間である前記吸入通路の小径孔部に導くための圧抜き通路を有していることを特徴とする圧縮機。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の圧縮機であって、前記クランク室内の潤滑油を該クランク室よりも低圧の冷媒循環経路に戻すための戻し通路を有していることを特徴とする圧縮機。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の圧縮機であって、前記駆動機構は、前記駆動軸と共に回転する斜板を有し、その斜板を回転可能に支持するスラスト軸受に向かって前記第 2 の連通部の出口が開口されていることを特徴とする圧縮機。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の圧縮機であって、前記流れ方向転換部が、前記大径孔部と前記小径孔部との境界部に形成された前記吸入通路の内壁面に交差する方向の壁面を構成する環状の段差により構成されるとともに、その壁面と交差する部位の内壁面に前記第 2 の連通部の入口が開口されていることを特徴とする圧縮機。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の圧縮機であって、前記吸入通路の大径孔部の内壁面に沿って潤滑油を案内するガイド溝が形成され、そのガイド溝の端末に前記第 2 の連通部の入口が開口されていることを特徴とする圧縮機。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の圧縮機であって、前記流れ方向転換部と第 2 の連通部とは、それらを一組として前記吸入通路の流れ方向に複数組設置されていることを特徴とする圧縮機。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の圧縮機であって、前記第 2 の連通部の出口は、ピストンの上死点付近に対応する位置にある斜板および該斜板とピストン間に介在されるシューに向かって開口されていることを特徴とする圧縮機。

【請求項 10】

吸入室と吐出室と前後一対のシリンダボアとを内部に区画する本体と、
前記本体に回転可能に支持される駆動軸と、
前記シリンダボア内を往復移動して冷媒を圧縮する両頭ピストンと、
前記前後一対のシリンダボアに対応する一対のロータリバルブが前記駆動軸と一体的に回転し、前記駆動軸の回転運動を前記両頭ピストンに往復運動として伝達する駆動機構と

、
前記駆動機構を収容するクランク室と
を備えた圧縮機の潤滑方法であって、
前記駆動軸の中に、前記前後一対のシリンダボアに吸入冷媒を導くための吸入通路を形成し、

前記吸入通路は、大径孔部と小径孔部とから構成され、
前記大径孔部と前記小径孔部は、前記前後一対のシリンダボアにそれぞれ連通するための吸入開口を有し、

前記吸入通路は、吸入室に通じる第 1 の連通部と、前記クランク室に通じる第 2 の連通部と、前記大径孔部と小径孔部との境界部に、冷媒に混入して流入した潤滑油を堰き止めて流れ方向を転換するとともに前記第 2 の連通部へ導く流れ方向転換部とを有しており、前記第 1 の連通部から冷媒に混入して流入され、流れ方向転換部によって方向転換された潤滑油を、前記駆動軸の回転による遠心力によって前記第 2 の連通部から前記クランク室

10

20

30

40

50

へ流出させて前記駆動機構の摺動部位を潤滑する

ことを特徴とする圧縮機の潤滑方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えば車両空調用として好適なピストン式の圧縮機に係り、詳しくはピストンを往復動させる駆動機構に潤滑油を導くための給油技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、両頭ピストン式の斜板圧縮機において、駆動軸内に一端が低圧室（吸入領域）に開口する螺旋溝付きの筒孔を設け、その筒孔の奥側には斜板を回転可能に支持するスラスト軸受に潤滑油を導く給油孔を半径方向に設け、そして、駆動軸の回転を利用して螺旋溝に沿って潤滑油を筒孔の奥側に送り込むとともに、給油孔からスラスト軸受を通してクランク室内に潤滑油を給油することによって、ピストンを往復移動させる駆動機構の構成部材である、斜板とシューとの摺動面、シューとピストンとの摺動面、およびスラスト軸受の摺動面を潤滑するようにした技術が知られている（例えば、特許文献1参照。）。 10

【0003】

【特許文献1】

特開平6-101641号公報（段落（0011）、（0012）および図1参照）

【0004】 20

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上述した公報記載の潤滑技術では、必ずしも十分な潤滑効果が得られるとは言い難く、なお改良の余地がある。

本発明は、上述した従来の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、ピストン式の圧縮機において、ピストンを往復動させる駆動機構の潤滑効果をより向上することが可能な潤滑技術を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を達成するため、本発明に係る圧縮機は、特許請求の範囲の各請求項に記載の通りの構成を備えた。なお、各請求項に係る発明は、吸入室と吐出室と前後一对のシリンダボアとを内部に区画する本体と、前記本体に回転可能に支持される駆動軸と、前記シリンダボア内を往復移動して冷媒を圧縮する両頭ピストンと、前記前後一对のシリンダボアに対応する一对のロータリバルブが前記駆動軸と一体的に回転し、前記駆動軸の回転運動を前記両頭ピストンに往復運動として伝達する駆動機構と、前記駆動機構を収容するクランク室とを備えた圧縮機において、前記クランク室に潤滑油を給油することにより、該クランク室内の駆動機構を潤滑できるようにした技術である。 30

【0006】

請求項1に記載の発明では、前記駆動軸の中に、前記前後一对のシリンダボアに吸入冷媒を導くための吸入通路を形成し、前記吸入通路は、大径孔部と小径孔部とから構成され、前記大径孔部と前記小径孔部は、前記前後一对のシリンダボアにそれぞれ連通するための吸入開口を有し、前記吸入通路は、吸入室に通じる第1の連通部と、前記クランク室に通じる第2の連通部と、前記大径孔部と小径孔部との境界部に、冷媒に混入して流入した潤滑油を堰き止めて流れ方向を転換するとともに前記第2の連通部へ導く流れ方向転換部とを有する構成としている。したがって、圧縮機の運転時においては、吸入通路内には、吸入室から第1の連通部を経て冷媒およびそれに混入している潤滑油が流入する。多くの潤滑油は、その性状から吸入通路の内壁面に付着して流れ、大径孔部と小径孔部との境界部の流れ方向転換部によって堰き止められて流れ方向を転換後、第2の連通部を経てクランク室に流出される。この場合、請求項1に係る発明では、流れ方向転換部を設けてあるため、吸入通路の内壁面に沿って流入した潤滑油は、流れ方向転換部で堰き止められて第2の連通部へと導かれる。したがって、潤滑油が第2の連通部に効率よく集められ、しか 40 50

も駆動軸の回転による遠心力でクランク室に積極的に流出される。このことにより、クランク室には駆動機構の潤滑に必要な量の潤滑油が給油され、潤滑性能が向上される。

なお、クランク室内に収容される駆動機構の潤滑部位は、例えば斜板式圧縮機の場合であれば、斜板を回転可能に支持するスラスト軸受の摺動面、斜板とシューとの摺動面、シューとピストンとの摺動面等がこれに該当する。

また、請求項 1 に記載の発明によれば、駆動軸に吸入通路とクランク室とをつなぐ第 2 の連通部を設けたことによって、駆動軸の遠心力を利用した潤滑油分離効果およびクランク室による潤滑油の貯留効果を得ることができる。

また、前記駆動軸の中に、前後一対のシリンダボアに吸入冷媒を導くための吸入通路を形成している。このことによって、より積極的な潤滑油流れが得られ、延いてはクランク室に対する潤滑油の給油効果を向上できる。

10

【 0 0 0 7 】

請求項 2 に記載の発明では、第 2 の連通部は、吸入通路の大径孔部に連通するように形成されている。このことによって、潤滑油を吸入通路の大径孔部から第 2 の連通部を経てクランク室へ流出させることができる。

【 0 0 0 8 】

請求項 3 に記載の発明では、クランク室内の冷媒を該クランク室よりも低圧の空間である吸入通路の小径孔部に導くための圧抜き通路を有している構成とした。このことにより、クランク室内の圧力を下げることが可能となり、結果として第 2 の連通部からクランク室への潤滑油の流出をより積極的に行わせることができる。

20

【 0 0 0 9 】

また、請求項 4 に記載の発明では、クランク室内の潤滑油を該クランク室よりも低圧の冷媒循環経路に戻すための戻し通路を有している構成とした。圧縮機の高回転時には、前述した駆動軸の遠心力による潤滑油の分離能力が高くなり、クランク室に潤滑油が積極的に給油されることになる。このため、圧縮機が高回転で連続運転されたような場合、クランク室内に潤滑油が必要以上に溜まる可能性がある。このような場合に、請求項 4 の発明によれば、クランク室内の潤滑油を戻し通路を経て冷媒循環経路に戻し、クランク室内に潤滑油が過剰に溜まることを回避することができる。

【 0 0 1 0 】

また、請求項 5 に記載の発明では、駆動機構は、駆動軸と共に回転する斜板を有し、その斜板を回転可能に支持するスラスト軸受に向かって第 2 の連通部の出口が開口されている構成とした。このような構成によれば、スラスト軸受を集中的に潤滑することができる。

30

【 0 0 1 1 】

請求項 6 に記載の発明では、流れ方向転換部が、大径孔部と小径孔部との境界部に形成された吸入通路の内壁面に交差する方向の壁面を構成する環状の段差により構成されている。この場合、壁面を構成する環状の段差に向かって第 2 の連通部の入口が臨むように設定することで潤滑油を第 2 の連通部に効率よく案内することができる。

【 0 0 1 2 】

請求項 7 に記載の発明では、吸入通路の大径孔部の内壁面に沿って潤滑油を案内するガイド溝が形成され、そのガイド溝の末端に第 2 の連通部の入口が開口されている構成とした。これによれば、ガイド溝に流入した潤滑油を、ガイド溝の末端から第 2 の連通部へ効率よく誘導し、クランク室へ流出させることができるため、クランク室に対する給油効果をより向上できる。

40

【 0 0 1 3 】

請求項 8 に記載の発明では、流れ方向転換部と第 2 の連通部とは、それらを一組として吸入通路の流れ方向に複数組設置されている構成とした。これによれば、クランク室に対する給油を複数段で行い得るため、給油効果が高められる。

【 0 0 1 4 】

請求項 9 に記載の発明では、第 2 の連通部の出口は、ピストンの上死点付近に対応する

50

位置にある斜板および該斜板とピストン間に介在されるシューに向かって開口されている構成とした。これにより、斜板およびシューに加わる負荷が大きい箇所に確実に潤滑油を供給することができ、圧縮機の耐久性をより向上することができる。

【0015】

請求項10に記載の発明によれば、クランク室内に駆動機構の潤滑に必要な量の潤滑油を効率よく給油し、駆動機構の潤滑効果を向上する上で有効な圧縮機の潤滑方法を提供することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は圧縮機の縦断面図であり、図2は要部を示す部分断面図である。本実施の形態は両頭ピストン式の斜板圧縮機に適用したものである。図1に示すように、斜板圧縮機1の本体は、中央部のシリンダブロック2と、シリンダブロック2の前端に弁板4を介して結合されたフロントハウジング3と、シリンダブロック2の後端に弁板6を介して結合されたリヤハウジング5とから構成されている。なお、シリンダブロック2はフロント側シリンダブロック2aとリヤ側シリンダブロック2bとに分けられている。そして、上記本体の構成部材は通しボルト7によって相互に締結されて結合されている。

10

【0017】

シリンダブロック2の内部に形成されたクランク室(斜板室)8には、例えば車両のエンジンを駆動源として回転駆動される駆動軸9がフロント側(図1の左側)から挿通されており、その駆動軸9は、クランク室8の前後において一対のジャーナル軸受11, 12によって回転可能に支持されている。クランク室8内には斜板14が収容され、その斜板14は駆動軸9に適当な手段によって固着されている。

20

【0018】

一方、フロント側のシリンダブロック2aには、中心(駆動軸9の回転中心)回りの均等位置に複数、例えば5個のシリンダボア16が互いに平行に形成され、また、それに対応してリヤ側のシリンダブロック2bにも、複数個のシリンダボア17が同様に形成されている。そして、上記のシリンダボア16, 17内には、両頭のピストン18が軸方向に摺動可能に嵌入されている。ピストン18は、軸方向のほぼ中央部に溝部を有し、その溝部によって斜板14の周縁部を跨ぐように配置されている。そして、ピストン18の溝部の両側には球面形の窪み18aが形成され、その窪み18aに係合されたほぼ半球形状のシュー19を介してピストン18が斜板14に係留されている。シュー19はピストン18と斜板14との間に介在され、両部材に対してそれぞれ摺動する。

30

【0019】

駆動軸9が回転される時、その回転運動は斜板14及びシュー19を介してピストン18の直線往復運動に変換される。この斜板14およびシュー19が本発明でいう駆動機構20に対応する。ピストン18の直線運動によって駆動軸9に発生する反力としての軸方向荷重は、斜板14の両側に設けられた一対のスラスト軸受21, 22によって支持される。

【0020】

フロントハウジング3内の外周部には、環状の吐出室24が形成され、またリヤハウジング5内の外周部にも環状の吐出室25が形成されている。更に、リヤハウジング5のほぼ中央部には、隔壁によって吐出室25と区画された吸入室26が形成されている。吸入室26は入口27を備え、それに接続された図示省略の吸入配管によって外部の冷凍回路からの吸入冷媒が流入されるようになっている。

40

【0021】

フロント側の弁板4には、シリンダボア16内でピストン18の往復動によって拡張される圧縮室と、フロント側の吐出室24とを連通する吐出口31が形成され、吐出口31の下流側(圧縮室の背面側)には、弁押さえ32によって開弁角度が規制される薄い板パネからなる吐出弁33が設けられている。また、リヤ側の弁板6にも、同様にシリンダボア

50

17内でピストン18の往復動によって拡張される圧縮室と、リヤ側の吐出室25とを連通する吐出口34が形成され、その吐出口34の下流側には、弁押さえ35によって開弁角度が規制される薄い板バネからなる吐出弁36が設けられている。そして、フロント側とリヤ側の吐出室24, 25は、図示省略の管路によって相互に連通しており、両吐出室24, 25から送り出される高圧の冷媒は、合流して外部の冷凍回路へ流出されるようになっている。

【0022】

駆動軸9を回転支持するジャーナル軸受11, 12は、主としてフロント側のシリンダブロック2aおよびリヤ側のシリンダブロック2bそれぞれの中心に同軸的に穿設された貫通孔38, 39内に圧入された滑り軸受であって、駆動軸9自体の一部であるジャーナル部9a, 9bを回転可能に支持している。駆動軸9の中は、その一部が円形断面の中空に形成され、これによって吸入冷媒の吸入通路41を構成している。そして、吸入通路41は、一端が(図1の右端)が開口され、その開口部41aが吸入室26(本発明でいう吸入領域に対応する)に連通している。

10

【0023】

駆動軸9のフロント側のジャーナル部9aには、吸入通路41に連通して駆動軸9の軸心に対して円周方向に所定角度、例えば130°程度に開く扇形の吸入開口43が半径方向に形成される。また、リヤ側のジャーナル部9bにも、同様に吸入通路41に連通して駆動軸9の軸心に対して円周方向に所定角度、例えば130°程度に開く扇形の吸入開口44が半径方向に形成されており、フロント側の吸入開口43とリヤ側の吸入開口44は、円周方向において180°の位相差を有している。

20

フロント側のジャーナル軸受11およびシリンダブロック2aには、フロント側の吸入開口43に対して、駆動軸9がそれぞれ所定の回転位置(角度)にあるときに連通することで、吸入通路41内の冷媒を吸入開口43からフロント側の複数のシリンダボア16のそれぞれに吸入させる半径方向の吸入ポート45が形成されている。また、リヤ側のジャーナル軸受12およびシリンダブロック2bにも、同様にリヤ側の吸入開口44に対して、駆動軸9がそれぞれ所定の回転位置にあるときに連通することで、吸入通路41内の冷媒を吸入開口44からリヤ側の複数のシリンダボア17のそれぞれに吸入させる半径方向の吸入ポート46が形成されている。

【0024】

駆動軸9が回転されると、斜板14およびシュー19を介してピストン18がシリンダボア16, 17内を往復移動するが、これと同時に、駆動軸9のフロント側およびリヤ側のジャーナル部9a, 9bの吸入開口43, 44が回転し、フロント側の吸入開口43は、シリンダボア16中、そのときに吸入行程に入ったものに対応する吸入ポート45に対して順次連通していく。同様に、リヤ側の吸入開口44も、シリンダボア17中、そのときに吸入行程に入ったものに対応する吸入ポート46に対して順次連通していくことになる。この連通関係は、どのシリンダボア16, 17についても、それが吸入行程にある間は継続するように、吸入開口43, 44の開き角度(領域)が設定されている。

30

そして、当該シリンダボア16, 17が吸入行程から圧縮行程に移行したときに、それに対応する吸入ポート45, 46が駆動軸9のジャーナル部9a, 9bの外周面によって閉塞される。これら、駆動軸9のジャーナル部9a, 9bに形成された吸入開口43, 44と、駆動軸9の回転に伴い吸入開口43, 44に対して連通・閉塞(開閉)される吸入ポート45, 46とによって、ロータリバルブが構成されている。

40

【0025】

したがって、ピストン18がシリンダボア16, 17内を往復移動されると、吸入室26内の冷媒は、吸入通路41からロータリバルブを介してシリンダボア16, 17内へ吸入されたのち、圧縮されつつ吐出弁33, 36を介して吐出室24, 25へ吐出される。図1の左側(フロント側)には吸入行程が示され、右側(リヤ側)には吐出行程が示されている。図1には冷媒の流れ方向が矢印で示されている。

【0026】

50

次に、本実施形態の特徴点であるクランク室 8 内の駆動機構 2 0 を潤滑する技術について説明する。図 1 および図 2 に示すように、駆動軸 9 には、冷媒の吸入通路 4 1 をクランク室 8 に連通させる給油孔 5 1 が半径方向に設けられている。給油孔 5 1 は、円周方向において、少なくとも一個設けられ、一端（入口）が吸入通路 4 1 に開口し、他端（出口）がリヤ側のスラスト軸受 2 2 に開口している。この給油孔 5 1 は、吸入通路 4 1 内に冷媒と共に流入する潤滑油を駆動軸 9 の回転時における遠心力を利用してスラスト軸受 2 2 に向かって流出させ、更に該スラスト軸受 2 2 の隙間からクランク室 8 へ流出させる。この場合、本実施の形態では、図 1 に示すように、給油孔 5 1 は、スラスト軸受 2 2 を介して、ピストン 1 8 の上死点付近に対応する位置にある斜板 1 4 およびシュー 1 9 に向かって開口している。このため、ピストン 1 8 から斜板 1 4 およびシュー 1 9 に加わる負荷が大きい箇所に確実に潤滑油を供給することができ、圧縮機の耐久性をより向上することができる。図には潤滑油の流れ方向が矢印で示されている。

10

【 0 0 2 7 】

吸入通路 4 1 に流入する冷媒中の潤滑油は、その性状から吸入通路 4 1 の内壁面に沿って流れる。この潤滑油を効率的に給油孔 5 1 の入口へ導くために、本実施の形態では、吸入室 2 6 に連通された吸入通路 4 1 を、リヤ側の内径がフロント側（奥側）の内径よりも大径に形成された段付孔としている。したがって、大径孔部 4 1 b と小径孔部 4 1 c との境界部には、吸入通路 4 1 の内壁面に交差する方向の壁面を構成する環状の段差 5 2 が形成され、この段差 5 2 は、給油孔 5 1 の入口に対応する部位に設定されている。すなわち、段差 5 2 の壁面と給油孔 5 1 の壁面とが同一レベルで連続するように設定されている。上記の段差 5 2 は、吸入通路 4 1 内を冷媒が流れるとき、大径孔部 4 1 b の内壁面に沿って流入する潤滑油の流れを堰き止めるとともに、その流れ方向を転換して給油孔 5 1 の入口に導く機能を有する。すなわち、段差 5 2 は本発明でいう潤滑油の流れ方向転換部に対応する。また、吸入通路 4 1 が本発明でいう通路に対応し、吸入室 2 6 と連通する吸入通路 4 1 の開口部 4 1 a が本発明でいう第 1 の連通路に対応し、給油孔 5 1 が本発明でいう第 2 の連通路に対応する。

20

【 0 0 2 8 】

シリンダボア 1 6 , 1 7 の圧縮行程において、圧縮室内の一部の冷媒がピストン 1 8 とシリンダボア 1 6 , 1 7 との摺動面を経てクランク室 8 に漏出し、該クランク室 8 内の圧力が高くなる可能性がある。この圧力を下げるために、駆動軸 9 に少なくとも 1 個の圧抜き孔 5 3 が半径方向に形成されている。圧抜き孔 5 3 は、フロント側のスラスト軸受 2 1 に対応する部位に設けられ、一端が吸入通路 4 1 に開口し、他端がスラスト軸受 2 1 の隙間を通してクランク室 8 に開口する。上記の圧抜き孔 5 3 が本発明でいう圧抜き通路に対応する。

30

【 0 0 2 9 】

本実施の形態に係る斜板圧縮機 1 は上記のように構成されている。したがって、駆動軸 9 が回転駆動されると、駆動軸 9 と一体となって回転する斜板 1 4 の揺動運動によってシュー 1 9 を介して両頭のピストン 1 8 がシリンダボア 1 6 , 1 7 内を往復動し、シリンダボア 1 6 , 1 7 内の圧縮室が拡張される。一方、駆動軸 9 の回転に伴い吸入開口 4 3 , 4 4 と吸入ポート 4 5 , 4 6 とによって構成されるロータリバルブが開閉作動される。これにより、シリンダボア 1 6 , 1 7 のうち、吸入行程に入ったものから順次吸入通路 4 1 に連通されることになり、当該シリンダボア 1 6 , 1 7 の圧縮室には、外部の冷凍回路から吸入室 2 6 を経て吸入通路 4 1 へ流入した冷媒が吸入される。そして、ピストン 1 8 が下死点に達すると吸入行程が終了し、つづいてピストン 1 8 が反転して圧縮行程に移行するが、圧縮行程へ移行した当該シリンダボア 1 6 , 1 7 から順次吸入通路 4 1 に対する連通が遮断される。圧縮行程のシリンダボア 1 6 , 1 7 内で圧縮された冷媒は、吐出口 3 1 , 3 4 から吐出弁 3 3 , 3 6 を押し開いて吐出室 2 4 , 2 5 へ吐出されたのち、外部の冷凍回路へ送り出される。

40

【 0 0 3 0 】

上記の運転時において、冷媒に混入して吸入通路 4 1 内に流入した潤滑油は、駆動軸 9 の

50

回転により発生する遠心力で給油孔 5 1 を通ってリヤ側のスラスト軸受 2 2 に向かって流出されるとともに、該スラスト軸受 2 2 の隙間を通してクランク室 8 に給油される。

この場合、吸入通路 4 1 内に流入した潤滑油の多くは、その性状から吸入通路 4 1 の内壁面に付着して流れる。本実施の形態においては、吸入通路 4 1 の上流側に大径孔部 4 1 b を形成してあるため、大径孔部 4 1 b の内壁面に沿って流れる潤滑油は、小径孔部 4 1 c との境界面である段差 5 2 によってその流れを堰き止められて流れ方向を転換し、給油孔 5 1 の入口へ導かれる。このことにより、クランク室 8 に対する給油を効率的に行うことができる。

【 0 0 3 1 】

また、本実施の形態においては、給油孔 5 1 の下流側において、クランク室 8 を吸入通路 4 1 に連通させる圧抜き孔 5 3 を設けている。したがって、シリンダボア 1 6 , 1 7 内で圧縮された冷媒の一部が、該シリンダボア 1 6 , 1 7 とピストンとの摺動面からクランク室 8 へ漏出して該クランク室 8 内の圧力が高くなった場合であっても、クランク室 8 内の冷媒がクランク室 8 よりも低圧の空間である吸入通路 4 1 へ圧抜き孔 5 3 を通って流出される。これにより、クランク室 8 内の圧力が下がるため、給油孔 5 1 を通して吸入通路 4 1 からクランク室 8 へ潤滑油が流出し易くなる。

また、本実施の形態においては、潤滑油をクランク室 8 へ導く給油用の通路として、冷媒をシリンダボア 1 6 , 1 7 に吸入するための吸入通路 4 1 を利用している。すなわち、冷媒が積極的に流れる吸入通路 4 1 を給油用の通路としているため、多量の潤滑油を確保し易くなり、その結果、クランク室 8 に対する潤滑油の給油効果を向上できる。

【 0 0 3 2 】

このように、本実施の形態によれば、クランク室 8 に潤滑油を効率的にかつ積極的に給油できるため、潤滑に必要な十分な量の潤滑油を給油することが可能となる。これにより、クランク室 8 内に収容されている駆動機構 2 0 の構成部材である斜板 1 4 とシュー 1 9 、そしてシュー 1 9 とピストン 1 8 との摺動面等を潤滑し、冷却することができる。また、リヤ側のスラスト軸受 2 2 に対しては潤滑油を給油孔 5 1 から直接的に給油して潤滑することができ、他方フロント側についても圧抜き孔 5 3 を通る冷媒流れがあることで、潤滑油を効果的に給油することができる。

【 0 0 3 3 】

また、本実施の形態によれば、吸入通路 4 1 に吸入された冷媒中の潤滑油を駆動軸 9 の遠心力を利用して分離し、半径方向の給油孔 5 1 から給油する方式のため、少なくとも給油孔 5 1 よりも下流側であるフロント側のシリンダボア 1 6 に吸入される冷媒中の潤滑油を低減することができる。このことにより、外部の冷凍回路へ送り出される冷媒に含まれる潤滑油を減少でき、冷凍回路に設置されている熱交換器の熱交換性能が向上する。なお、クランク室 8 内に給油された潤滑油は、該クランク室 8 の底部に貯留される。

【 0 0 3 4 】

次に本発明の他の実施形態について説明する。図 3 に示す他の実施形態は、吸入通路 4 1 の内壁面に、段付孔に変えて軸方向に延びる潤滑油のガイド溝 5 4 を形成している。ガイド溝 5 4 は、円周方向において少なくとも一条設定されており、そのガイド溝 5 4 に連通する形態で半径方向に開口する給油孔 5 1 が形成されている。したがって、ガイド溝 5 4 の端末の壁面 5 4 a が本発明でいう流れ方向転換部を構成している。このようなガイド溝 5 4 を設けたときは、ガイド溝 5 4 に付着して流れる潤滑油を給油孔 5 1 に集中的に案内することができるため、より効率的にクランク室 8 へ給油することが可能になる。

なお、ガイド溝 5 4 の場合、給油孔 5 1 の位置は、その入口が必ずしもガイド溝 5 4 の壁面 5 4 a に対して同一レベルの壁面で連続している必要はなく、図示の如く壁面 5 4 a の手前であっても給油孔 5 1 に潤滑油を巧く導くことが可能である。

【 0 0 3 5 】

次に、図 4 に示す他の実施形態では、吸入通路 4 1 を、上流側から順に大径孔部 4 1 d と、中径孔部 4 1 e と、小径孔部 4 1 f とからなる 2 段の段付孔としている。そして、大径孔部 4 1 d と中径孔部 4 1 e との段差 5 6 をリヤ側のスラスト軸受 2 2 に対応する部位に

10

20

30

40

50

設定するとともに、その段差 5 6 に対応してリヤ側の給油孔 5 7 を設け、また中径孔部 4 1 e と小径孔部 4 1 f との段差 5 8 をフロント側のスラスト軸受 2 1 に対応する部位に設定するとともに、その段差 5 8 に対応して給油孔 5 9 を設けている。

すなわち、図 4 に示す他の実施形態では、吸入通路 4 1 内の潤滑油をクランク室 8 に導くための給油孔 5 7 , 5 9 と、吸入通路 4 1 の内壁面に沿って流れる潤滑油を流れの方向を転換して給油孔 5 7 , 5 9 に導く段差 5 6 , 5 8 とを二組設定したものであり、このことにより、クランク室 8 に対する給油効果をより向上することができる。

また、図 4 に示す他の実施形態では、給油孔 5 7 , 5 9 はそれぞれ、スラスト軸受 2 1 , 2 2 を介して、ピストン 1 8 の上死点付近にある斜板 1 4 およびシュー 1 9 に向かって開口している。このため、ピストン 1 8 から斜板 1 4 およびシュー 1 9 に加わる負荷が大きい箇所に確実に潤滑油を供給することができ、圧縮機の耐久性をより向上することができる。

【 0 0 3 6 】

次に、図 7 に示す他の実施形態を説明する。圧縮機が高回転で連続運転された場合、駆動軸 9 の遠心力による潤滑油の分離能力が大きくなり、給油孔 5 1 を通してクランク室 8 に潤滑油が積極的に給油されることになる。その結果、クランク室 8 内に潤滑油が必要以上に溜まり過ぎてしまい、相対的に循環冷媒中の潤滑油量が減少し、シリンダボア 1 6 , 1 7 とピストン 1 8 との摺動面が潤滑不良となる可能性がある。また、クランク室 8 に潤滑油が溜まり過ぎると、潤滑油が斜板 1 4 にせん断されることにより発熱し、圧縮機内の温度が上昇して外部の冷凍回路へ送り出される冷媒の温度（吐出温度）が上昇するおそれがある。

そこで、図 7 に示す他の実施形態では、クランク室 8 内の潤滑油を該クランク室 8 よりも低圧の冷媒循環経路に戻すために、リヤ側のシリンダブロック 2 b にクランク室 8 と吸入室 2 6 とを連通する断面円形の連通孔 6 1 を形成している。連通孔 6 1 は、リヤ側のシリンダブロック 2 b における下部側のボア挟間部に対して、直線状に貫通され、一端がクランク室 8 に開口し、他端が吸入室 2 6 に開口する。上記の連通孔 6 1 が本発明の請求項 5 でいう戻し通路に対応する。

【 0 0 3 7 】

上記のように用に構成された図 7 に示す他の実施形態によれば、圧縮機の高回転運転時において、クランク室 8 内の潤滑油は、該クランク室 8 よりも低圧の吸入室 2 6 へ連通孔 6 1 を経て冷媒と共に戻される。これにより、クランク室 8 内における潤滑油の溜まり過ぎが抑えられる。その結果、クランク室 8 に潤滑油が溜まり過ぎた場合に、斜板が潤滑油をせん断することにより引き起こされる潤滑油の発熱が防止され、冷媒の吐出温度の上昇が防止される。また、クランク室 8 内から戻された潤滑油は、吸入室 2 6 内に吸入された冷媒に混入して、吸入行程のシリンダボア 1 6 , 1 7 へと吸入される。このため、シリンダボア 1 6 , 1 7 とピストン 1 8 との摺動面に関する潤滑不良を防止できる。

なお、連通孔 6 1 の通路面積については、当該圧縮機の容量（例えば、クランク室 8 と吸入室 2 6 との圧力差、クランク室 8 の容積等）に応じて、高速条件下で吐出温度の上昇防止効果が得られるように、実験あるいは計算に基づいて設定することができる。

【 0 0 3 8 】

次に、図 8 および図 9 に示す他の実施形態では、リヤ側の弁板 6 のシリンダブロック 2 b との対向面に径方向に延びる連通溝 6 a を形成し、その連通溝 6 a の外径側端部をリヤ側のシリンダブロック 2 b に形成された通しボルト 7 の貫通孔 2 c と通しボルト 7 との間の隙間に開口（連通）させ、内径側端部を吸入室 2 6 に開口（連通）させている。すなわち、図 8 および図 9 に示す他の実施形態では、一端がクランク室 8 に通じている貫通孔 2 c を、弁板 6 に形成した連通溝 6 a を介して吸入室 2 6 に連通することで、クランク室 8 内の潤滑油を吸入室 2 6 に戻すための戻し通路を構成したものである。

なお、圧縮機の本体を構成する部材は、図 9 に示すように、円周方向に適宜間隔で配置される複数（通常 5 ~ 6 本）の通しボルト 7 で締結されており、通しボルト 7 が貫通するシリンダブロック 2 b の貫通孔 2 c は、その全てがクランク室 8 に通じている。この実施形

10

20

30

40

50

態では、貫通孔 2 c のうち、下部側の 3 個の貫通孔 2 c についてそれぞれ連通溝 6 a を形成して 3 個の戻し通路を構成し、これにより所定の通路面積を確保している。なお、戻し通路の数については 3 個に限定されるものではない。

したがって、上記のように構成された図 8 および図 9 に示す他の実施形態によれば、高回転時において、クランク室 8 内の潤滑油を通しボルト 7 と貫通孔 2 c との隙間および連通溝 6 a を経て吸入室 2 6 に戻し、クランク室 8 に潤滑油が溜まり過ぎることを防止することができる。これにより、図 7 に示した他の実施の形態と同様に、吐出温度の上昇を抑えるとともに、シリンダポア 1 6 , 1 7 とピストン 1 8 との摺動面の潤滑不良を防止することができる。

【 0 0 3 9 】

なお、本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内で適宜変更することが可能である。

例えば、図 1 ~ 図 4 に示す実施の形態では、給油孔 5 1 , 5 7 , 5 9 が駆動軸 9 の回転軸線に対してほぼ直角に半径方向に延びる場合を示してあるが、これを図 5 に示すように回転軸線に対して傾斜させてもよい。また、図 6 に示すように、駆動軸 9 の中心を通る径方向の直線（法線）に対して傾斜させてもよい。要するに給油孔 5 1 , 5 7 , 5 9 の形状は、流れの抵抗が極力小さくなるように形成することが好ましい。

また、給油孔 5 1 は、スラスト軸受 2 2 に開口させる構成に変え、斜板 1 4 を貫通してクランク室 8 に開口する構成に変更してもよい。また、クランク室 8 の圧力を抜くための圧抜き孔 5 3 の出口は、吸入通路 4 1 に限らず、クランク室 8 よりも低圧の空間であればよい。また、ピストン 1 8 を往復動させる駆動機構 2 0 は斜板式に限られるものではない。

【 0 0 4 0 】

また、図 8 および図 9 に示す他の実施形態では、リヤ側の弁板 6 に連通溝 6 a を形成したが、例えば図 1 0 に示すように、弁板 6 とシリンダブロック 2 b との間、および弁板 6 とリヤハウジング 5 との間にそれぞれガスケット 6 2 が備えられる構造の圧縮機の場合であれば、シリンダブロック 2 b 側のガスケット 6 2 に、貫通孔 2 c と吸入室 2 6 とを連通するスリット 6 2 a を形成してもよい。

あるいは、ガスケット 6 2 には図 1 0 に示したスリット 6 2 a を設ける一方、そのスリット 6 2 a に対応して弁板 6 には図 8 に示す連通溝 6 a を設ける構成であってもよい。さらには、弁板 6 と対向するシリンダブロック 2 b の端面に、貫通孔 2 c と吸入室 2 6 とを連通する溝を形成したり、あるいはリヤハウジング 5 に貫通孔 2 c と吸入室 2 6 とを連通する通路を設けてもよい。

【 0 0 4 1 】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、ピストン式の圧縮機において、そのピストンを往復移動させる駆動機構の潤滑効果をより向上することが可能な潤滑技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施の形態に係る両頭ピストン式の斜板圧縮機を示す縦断面図である。

【図 2】要部を示す部分断面図である。

【図 3】他の実施の形態を示す部分断面図である。

【図 4】他の実施の形態を示す部分断面図である。

【図 5】他の実施の形態を示す部分断面図である。

【図 6】他の実施の形態を示す部分断面図である。

【図 7】他の実施の形態を示す斜板圧縮機の縦断面図である。

【図 8】他の実施の形態を示す斜板圧縮機の縦断面図である。

【図 9】図 8 の IX - IX 線断面図である。

【図 1 0】他の実施の形態を示す部分断面図である。

【符号の説明】

10

20

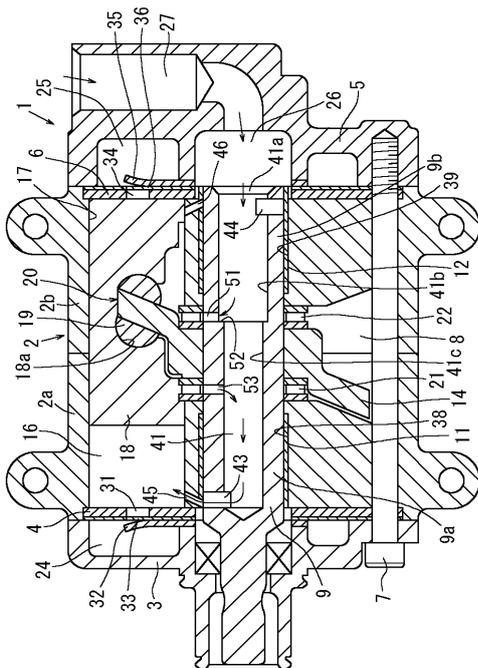
30

40

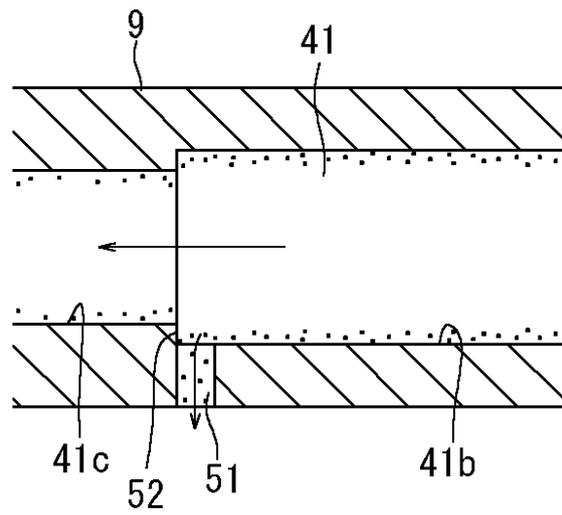
50

- 1 ... 斜板圧縮機
- 8 ... クランク室
- 9 ... 駆動軸
- 14 ... 斜板
- 16, 17 ... シリンダボア
- 18 ... ピストン
- 20 ... 駆動機構
- 21, 22 ... スラスト軸受
- 26 ... 吸入室 (吸入領域)
- 41 ... 吸入通路 (通路)
- 41a ... 開口部 (第1の連通部)
- 41b ... 大径孔部
- 41c ... 小径孔部
- 51 ... 給油孔 (第2の連通部)
- 52 ... 段差 (流れ方向転換部)
- 53 ... 圧抜き孔 (圧抜き通路)
- 54 ... ガイド溝
- 61 ... 連通孔 (戻し通路)

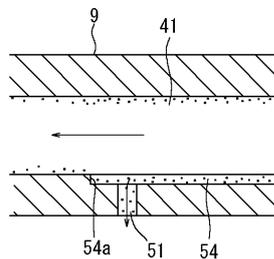
【図1】



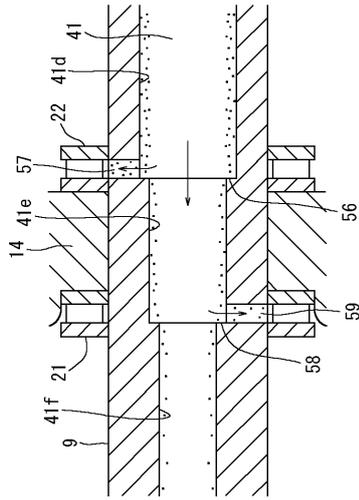
【図2】



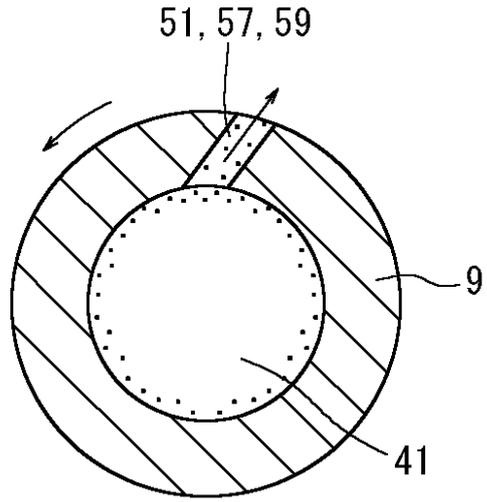
【図3】



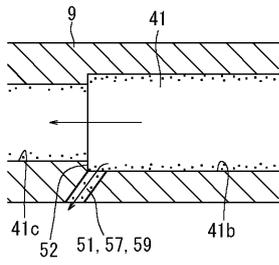
【 図 4 】



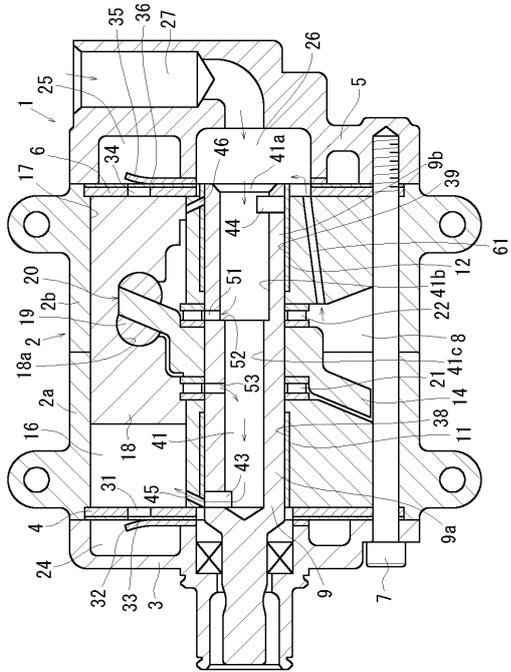
【 図 6 】



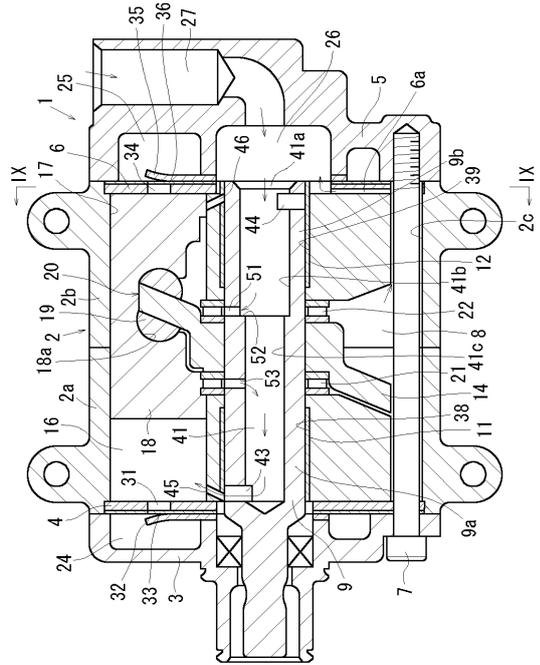
【 図 5 】



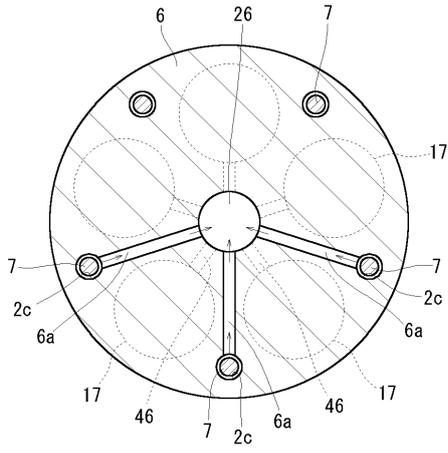
【 図 7 】



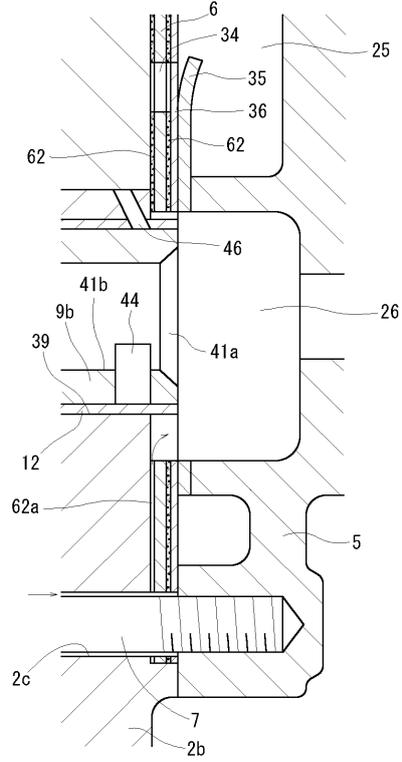
【 図 8 】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 佐藤 真一
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内
- (72)発明者 佐伯 暁生
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内
- (72)発明者 坂野 誠俊
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内
- (72)発明者 近藤 淳
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

審査官 種子 浩明

- (56)参考文献 特開平06-101641(JP,A)
特開平07-063165(JP,A)
特開平04-334776(JP,A)
実開昭48-106507(JP,U)
実開昭53-084708(JP,U)
特開昭54-157312(JP,A)
特開昭54-162219(JP,A)
米国特許第05836748(US,A)
国際公開第96/002751(WO,A1)
米国特許第04127363(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04B 27/08
F04B 39/02