

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5022010号
(P5022010)

(45) 発行日 平成24年9月12日 (2012. 9. 12)

(24) 登録日 平成24年6月22日 (2012. 6. 22)

(51) Int. Cl.

F 1

F O 4 C 18/02 (2006.01)

F O 4 C 18/02 3 1 1 J

F O 4 C 18/02 3 1 1 X

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-328540 (P2006-328540)	(73) 特許権者	399048917
(22) 出願日	平成18年12月5日 (2006. 12. 5)		日立アプライアンス株式会社
(65) 公開番号	特開2008-138644 (P2008-138644A)		東京都港区海岸一丁目16番1号
(43) 公開日	平成20年6月19日 (2008. 6. 19)	(74) 代理人	100064414
審査請求日	平成21年11月26日 (2009. 11. 26)		弁理士 磯野 道造
		(74) 代理人	100111545
			弁理士 多田 悦夫
		(72) 発明者	松永 和行
			栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地
			日立アプライアンス
			株式会社内
		(72) 発明者	中田 裕吉
			栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地
			日立アプライアンス
			株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スクロール圧縮機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

吐出圧力空間を内部に有する密閉容器と、
 前記密閉容器内で固定される固定スクロールと、
 前記固定スクロールと噛み合って圧縮室を形成するとともに旋回運動することによって
 前記圧縮室で圧縮した冷媒を前記吐出圧力空間に吐出させる旋回スクロールと、
 前記旋回スクロールの前記固定スクロールと反対の側で背圧を発生させる背圧室と、
 を備えるスクロール圧縮機において、
 前記密閉容器内に背圧リリース弁装置が更に設けられるとともに、
 前記背圧リリース弁装置は、弁体と、一端側が前記弁体に取り付けられるバネと、前記
 バネの他端側を支持するストッパと、を備え、
 前記ストッパは、外周側に弁体当接部と、中心近傍部にバネ支持底部と、冷媒が通流可
 能な前記バネ支持底部に形成された孔と、冷媒が通流可能な前記弁体当接部より外周側に
 形成された切り欠き部と、を有し、

前記バネ支持底部から前記弁体当接部までの高さは、前記バネの全圧縮長より高くなり、

前記背圧リリース弁装置は、前記背圧室の圧力が前記吐出圧力空間の圧力よりも高くな
 ったときに、前記背圧室の冷媒を前記吐出圧力空間へ放出することを特徴とするスクロ
 ール圧縮機。

【請求項 2】

10

20

前記固定スクロールを前記密閉容器内で固定するフレームが、前記旋回スクロールを覆うように配置されることで、前記背圧室が、前記固定スクロールと前記フレームとの間に形成されるとともに、

前記背圧リリース弁装置は、前記フレームに設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のスクロール圧縮機。

【請求項 3】

前記固定スクロールを前記密閉容器内で固定するフレームが、前記旋回スクロールを覆うように配置されることで、前記背圧室が、前記固定スクロールと前記フレームとの間に形成されるとともに、

前記背圧リリース弁装置は、前記固定スクロールに設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のスクロール圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スクロール圧縮機に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、スクロール圧縮機は、相互に噛み合う固定スクロールと旋回スクロールとを密閉容器内に備えており、固定スクロールの渦巻き状ラップと、旋回スクロールの渦巻き状ラップとが組み合わされて圧縮室を形成している。このようなスクロール圧縮機では、旋回スクロールが固定スクロールに対して自転しないように旋回（公転）すると、冷媒が予め設定された吸込圧で所定の吸込管から圧縮室に供給されるとともに圧縮される。そして、予め設定された吐出圧まで圧縮された冷媒は、圧縮室から密閉容器内の吐出圧力空間に一旦吐出された後に、この吐出圧力空間から密閉容器外に所定の吐出管を介して送り出される。

【0003】

従来、このようなスクロール圧縮機としては、旋回スクロールの背面側に形成された背圧室と、吐出圧力空間から背圧室に向かって冷媒を放出するように動作するリリース弁とを備えたものが知られている（例えば、特許文献 1、および特許文献 2 参照）。このスクロール圧縮機では、圧縮室で冷媒が圧縮される際に、圧縮された冷媒は旋回スクロールを固定スクロールから引き離そうとする方向に力（いわゆる引離力）を生じさせる。その一方で、このスクロール圧縮機は、背圧室でこの引離力に抗するように背圧を生じさせている。その結果、このスクロール圧縮機では、引離力が背圧で低減され、好ましくはキャンセルされることによって、旋回スクロールの旋回による冷媒の圧縮運転が良好となる。ちなみに、このようなスクロール圧縮機での背圧は、吸込圧と吐出圧との間となるように設定されている。

【0004】

また、このスクロール圧縮機では、背圧が低下することで圧縮運転が不良となった際に、リリース弁が開いて冷媒を吐出圧力空間から背圧室に向かって流入させる。その結果、このスクロール圧縮機では、背圧が上昇することによって、速やかに良好な圧縮運転に復帰することができる。

【特許文献 1】特開 2001 - 304147 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 336485 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、従来のスクロール圧縮機（例えば、特許文献 1、および特許文献 2 参照）は、これを空調機器に使用すると、背圧室の圧力（背圧）が吐出圧力空間の圧力よりも高くなる場合がある。具体的には、暖房時の除霜運転でサイクルを逆転させた際にこの状態が生じる。特に、厳冬時には空調機器の除霜運転が繰り返されるのでこの状態が頻繁に生じ

10

20

30

40

50

得る。また、従来のスクロール圧縮機は、外気温が氷点下にまで冷え込む寒冷地で使用すると、密閉容器内の潤滑油に冷媒が多量に溶け込んだ状態となる。そして、このような状態でスクロール圧縮機を起動すると、旋回スクロールの軸受け等はこの潤滑油が供給された際に、潤滑油中の冷媒が発泡する。その結果、従来のスクロール圧縮機では、背圧室の圧力が異常に上昇して背圧室の圧力が吐出圧力空間の圧力よりも高くなる場合がある。

【0006】

しかしながら、従来のスクロール圧縮機のリリース弁は、前記したように、吐出圧力空間から背圧室に向かって冷媒を放出するように構成されており、これとは逆に、背圧室から吐出圧力空間に向かって冷媒を放出することができない。そこで、従来のスクロール圧縮機では、一旦、その運転を中断することによって背圧室の圧力と吐出圧力空間の圧力が略等しくなるのを待って、その後、前記した所定の背圧に設定されるように再運転が実行されるようになっていた。しかしながら、スクロール圧縮機の運転が中断すると、空調機器の快適性が損なわれることとなる。

10

また、スクロール圧縮機の運転を低速回転運転に切り替えることによって、背圧室の圧力と吐出圧力空間の圧力が略等しくなるのを待つことも考えられるが、高まった背圧で旋回スクロールが固定スクロールを過度に押圧することになって、スクロール圧縮機の摺動損失が増大することとなる。

【0007】

そこで、本発明は、運転を継続しながら摺動損失を低減することができるスクロール圧縮機を提供することを課題とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記課題を解決する本発明は、吐出圧力空間を内部に有する密閉容器と、前記密閉容器内で固定される固定スクロールと、前記固定スクロールと噛み合って圧縮室を形成するとともに旋回運動することによって前記圧縮室で圧縮した冷媒を前記吐出圧力空間に吐出させる旋回スクロールと、前記旋回スクロールの前記固定スクロールと反対の側で背圧を発生させる背圧室とを備えるスクロール圧縮機において、前記密閉容器内に背圧リリース弁装置が更に設けられるとともに、前記背圧リリース弁装置は、弁体と、一端側が前記弁体に取り付けられるバネと、前記バネの他端側を支持するストッパと、を備え、前記ストッパは、外周側に弁体当接部と、中心近傍部にバネ支持底部と、冷媒が通流可能な前記バネ支持底部に形成された孔と、冷媒が通流可能な前記弁体当接部より外周側に形成された切り欠き部と、を有し、前記バネ支持底部から前記弁体当接部までの高さは、前記バネの全圧縮長より高くなり、前記背圧リリース弁装置は、前記背圧室の圧力が前記吐出圧力空間の圧力よりも高くなったときに、前記背圧室の冷媒を前記吐出圧力空間へ放出することを特徴とする。

30

このスクロール圧縮機は、背圧リリース弁装置が背圧室の冷媒を吐出圧力空間へ放出することによって、スクロール圧縮機の運転を継続しながら速やかに吐出圧力空間の圧力よりも高くなった背圧室の圧力を低下させる。

【発明の効果】

【0009】

40

本発明のスクロール圧縮機によれば、その運転を継続しながら速やかに背圧室の圧力を低下させることができるので、固定スクロールに対する旋回スクロールの過度の押圧力を低くすることができ、摺動損失を低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

次に、本発明の実施形態について適宜図面を参照しながら詳細に説明する。ここでは、空調機器に使用するスクロール圧縮機を例にとって説明する。

参照する図面において、図1は、実施形態に係るスクロール圧縮機の縦断面図である。図2は、図1に示すスクロール圧縮機の圧縮機構を部分的に拡大した縦断面図である。図3(a)は、渦巻き状ラップ側から固定スクロールを見た様子を示す平面図であり、図3

50

(b)は、渦巻き状ラップ側から旋回スクロールを見た様子を示す平面図である。図4は、背圧制御弁装置の縦断面図である。図5(a)は、背圧リリーフ弁装置の縦断面図、図5(b)は、第2吐出圧力空間側から背圧リリーフ弁装置を見た様子を示す平面図である。

なお、本実施形態において上下方向を説明する場合は、図1に示す上下を基準として説明する。

【0011】

図1に示すように、スクロール圧縮機C1は、密閉容器2内に、電動機Mと、この電動機Mで駆動されて、吸込管21から吸い込んだ冷媒を圧縮する圧縮機構1と、電動機Mの駆動力(回転力)を圧縮機構1に伝達するクランク軸5と、スクロール圧縮機C1の後記する所定の箇所に潤滑油を供給する給油機構4とを備えている。

10

【0012】

密閉容器2は、有底の円筒形を呈している容器本体20aと、この容器本体20aの開口を気密に封止する蓋体20bとで形成されている。密閉容器2の蓋体20bには、冷媒を密閉容器2内に吸い込むための吸込管21が設けられているとともに、密閉容器2の容器本体20aには、後記するようにして圧縮された冷媒を密閉容器2の外に吐き出すための吐出管24が設けられている。

【0013】

電動機Mは、公知のモータ構造を有しているものでよく、ロータRと、ステータSとを備えている。ロータRは、クランク軸5の後記する主軸5aの中ほどでその周囲に取り付けられている。そして、ステータSは、ロータRの周囲を取り囲むように容器本体20aの内周面に設けられている。このような電動機Mの容器本体20a内での取り付け位置は、吐出管24の取り付け位置の下方に設定されている。

20

【0014】

圧縮機構1は、固定スクロール11と、この固定スクロール11と噛み合うように配置されて圧縮室15を形成する旋回スクロール12と、容器本体20a内で固定スクロール11を固定するフレーム13と、旋回スクロール12の自転を阻止するオルダムリング14とを備えている。

【0015】

固定スクロール11は、図2および図3(a)に示すように、容器本体20aの内径よりも小さい外径で円盤状に形成されている。固定スクロール11は、後記するフレーム13の上方に配置されることで、密閉容器2の蓋体20bとの間に第1吐出圧力空間25aを区画している。この第1吐出圧力空間25aと、後記する第2吐出圧力空間25bとは、特許請求の範囲にいう「吐出圧力空間」に相当する。そして、固定スクロール11の周縁部は、フレーム13の周縁部にボルトBで固定されている。

30

【0016】

固定スクロール11は、図2および図3(a)に示すように、鏡板11aと、この鏡板11aの下面側に形成された渦巻き状ラップ11bとを備えている。鏡板11aには、第1吐出圧力空間25a側と圧縮室15側とを連通させる吐出穴11cが形成されている。この吐出穴11cは、鏡板11aの中心に形成されている。ちなみに、この吐出穴11cから第1吐出圧力空間25aに吐出される冷媒の圧力は、いわゆる吐出圧となる。

40

渦巻き状ラップ11bは、鏡板11aの下面側で開口する吐出穴11cを中心にして細長の板状体が渦巻くように形成されており、板状体の板面が鏡板11aに対して直立している。

【0017】

鏡板11aには、図2に示すように、吸込管21が接続される吸込室22が形成されている。この吸込室22は、圧縮室15と連通している。そして、この吸込室22には、逆止弁22aが配置されている。この逆止弁22aは、バネ22bの付勢力によって冷媒が吸込室22側から吸込管21側に逆流することを防止している。ちなみに、吸込管21から吸込室22に吸い込まれる冷媒の圧力は、いわゆる吸込圧となる。

50

【 0 0 1 8 】

鏡板 1 1 a には、背圧制御弁装置 1 7 と、過圧縮リリース弁装置 1 8 とが更に設けられている。

背圧制御弁装置 1 7 は、図 4 に示すように、後記する背圧室 1 6 と、吸込室 2 2 (図 2 参照) から吸込圧の冷媒が送り込まれる圧縮室 1 5 部分とを連通する連通穴 1 7 a に配置されている。

【 0 0 1 9 】

この背圧制御弁装置 1 7 は、連通穴 1 7 a 内に配置されるとともにこの連通穴 1 7 a の背圧室 1 6 側を塞ぐ弁体 1 7 b と、この弁体 1 7 b を背圧室 1 6 側に向かって付勢するバネ 1 7 c とを備えている。この背圧制御弁装置 1 7 は、バネ 1 7 c による付勢力が調節されることによって、背圧室 1 6 の圧力を吸込圧と吐出圧との間に設定するように、つまり背圧室 1 6 の圧力を吸込圧よりも予め設定された所定の圧力だけ高く設定するように構成されている。

【 0 0 2 0 】

過圧縮リリース弁装置 1 8 は、図 2 に示すように、第 1 吐出圧力空間 2 5 a と吐出穴 1 1 c 寄りの圧縮室 1 5 部分とを連通させる過圧縮リリース穴 1 8 a と、この過圧縮リリース穴 1 8 a を第 1 吐出圧力空間 2 5 a 側から塞ぐリード弁 1 8 b と、このリード弁 1 8 b の開き度合いを規制するリテーナ 1 8 c とを備えている。この過圧縮リリース弁装置 1 8 は、過圧縮リリース穴 1 8 a が設けられた圧縮室 1 5 部分における冷媒の圧力が、第 1 吐出圧力空間 2 5 a における冷媒の圧力よりも高くなったときに開くように構成されている。

【 0 0 2 1 】

このような固定スクロール 1 1 は、図 2 および図 3 (a) に示すように、鏡板 1 1 a の周縁に、その厚さ方向に延びる溝 1 1 d が形成されている。この溝 1 1 d は、鏡板 1 1 a の周縁に沿って複数形成されている。この溝 1 1 d は、後記するフレーム 1 3 側に形成された溝 1 3 d と連通することとなる。

【 0 0 2 2 】

旋回スクロール 1 2 は、図 2 および図 3 (b) に示すように、固定スクロール 1 1 の鏡板 1 1 a の外径よりも小さい外径で円盤状に形成された鏡板 1 2 a と、この鏡板 1 2 a の上側面に形成された渦巻き状ラップ 1 2 b とを備えている。そして、周知のとおり、旋回スクロール 1 2 の渦巻き状ラップ 1 2 b が固定スクロール 1 1 の渦巻き状ラップ 1 1 b と噛み合うことで、旋回スクロール 1 2 と固定スクロール 1 1 の間には、前記した圧縮室 1 5 が形成されることとなる。また、鏡板 1 2 a の下面側には、図 2 に示すように、その外形が円柱状の偏心軸挿入部 1 2 c が形成されている。この偏心軸挿入部 1 2 c には、穴 1 2 d が形成されており、この穴 1 2 d は、その断面視で円形になっている。そして、この穴 1 2 d には、クランク軸 5 の後記する偏心軸 5 b が挿入されるとともに、この穴 1 2 d の内周面と偏心軸 5 b の外周面との間には、旋回部軸受け 5 0 が配置されている。

【 0 0 2 3 】

フレーム 1 3 は、図 2 に示すように、椀状部 1 3 a と、この椀状部 1 3 a の下端から下方に延びるように形成されるとともに、その外形が円柱状の軸シール部 1 3 b とを備えている。椀状部 1 3 a は、平面視で円形を呈しておりその上面側が凹形状となっている。

【 0 0 2 4 】

椀状部 1 3 a の外径は、容器本体 2 0 a の内径よりも小さい外径であり、椀状部 1 3 a の外周部が、容器本体 2 0 a の内周面に溶接されることによって容器本体 2 0 a 内に固定されることとなる。このフレーム 1 3 の取り付け位置は、吐出管 2 4 の取り付け位置の上方に設定されている。

【 0 0 2 5 】

このように配置されたフレーム 1 3 は、椀状部 1 3 a が旋回スクロール 1 2 を固定スクロール 1 1 との間で覆うこととなる。そして、椀状部 1 3 a が旋回スクロール 1 2 を覆うことで、背圧室 1 6 は、旋回スクロール 1 2 を介して固定スクロール 1 1 とフレーム 1 3

10

20

30

40

50

との間に形成される。

【 0 0 2 6 】

また、フレーム 1 3 には、椀状部 1 3 a および軸シール部 1 3 b をそれらの中心位置で上下に貫くように孔 1 3 c が形成されている。この孔 1 3 c は、その断面視で円形になっている。そして、フレーム 1 3 の孔 1 3 c には、後記する主軸 5 a の上端部が挿入されるとともに、この孔 1 3 c の内周面と主軸 5 a の外周面との間には、フレーム軸受け 5 1 が配置されている。

そして、フレーム 1 3 は、このように配置されることで、椀状部 1 3 a が容器本体 2 0 a 内の下方に第 2 吐出圧力空間 2 5 b を区画している。

【 0 0 2 7 】

このような椀状部 1 3 a の周縁には、固定スクロール 1 1 の溝 1 1 d と対応する位置に椀状部 1 3 a の厚さ方向に延びる溝 1 3 d が形成されている。つまり、第 1 吐出圧力空間 2 5 a と第 2 吐出圧力空間 2 5 b とは、溝 1 1 d および溝 1 3 d を介して連通しており、第 2 吐出圧力空間 2 5 b における冷媒の圧力は、吐出圧と等しくなる。

【 0 0 2 8 】

次に、本発明を構成する特徴的な要素である背圧リリーフ弁装置 1 0 について説明する。

背圧リリーフ弁装置 1 0 は、図 2 に示すように、フレーム 1 3 の椀状部 1 3 a に設けられている。この背圧リリーフ弁装置 1 0 は、図 5 (a) に示すように、背圧室 1 6 と、第 2 吐出圧力空間 2 5 b とを連通する連通孔 1 0 e 内に、弁体 1 0 a と、バネ 1 0 b と、ストッパ 1 0 c とを備えて構成されている。

【 0 0 2 9 】

連通孔 1 0 e は、図 5 (a) に示すように、小径部 1 0 f と、この小径部 1 0 f に繋がって小径部 1 0 f より拡径した大径部 1 0 g とで形成されている。

小径部 1 0 f は、背圧室 1 6 側に開口するように形成されており、断面視で円形を呈している。大径部 1 0 g は、断面視で円形を呈しており、この大径部 1 0 g には、前記した弁体 1 0 a 、バネ 1 0 b 、およびストッパ 1 0 c が配置されている。

【 0 0 3 0 】

弁体 1 0 a は、板状体で形成されており、大径部 1 0 g 側から小径部 1 0 f を塞ぐように配置されている。そして、バネ 1 0 b は、一端側が弁体 1 0 a に取り付けられるとともに、他端側が次に説明するようにストッパ 1 0 c に支持されることによって、弁体 1 0 a を小径部 1 0 f 側に付勢している。

【 0 0 3 1 】

ストッパ 1 0 c は、バネ支持部 1 0 h と、このストッパ 1 0 c を大径部 1 0 g に取り付ける取付け部 1 0 j とを備えている。バネ支持部 1 0 h は、大径部 1 0 g の内径よりも小さい外径で、有底の円筒形状を呈している。バネ 1 0 b は、このバネ支持部 1 0 h の底部に前記した他端側が支持されている。そして、弁体 1 0 a が開いて第 2 吐出圧力空間 2 5 b 側に移動した際に、バネ 1 0 b がバネ支持部 1 0 h の中空内に収容されるとともに、弁体 1 0 a がバネ支持部 1 0 h の開口側に当接するようになっている。

取付け部 1 0 j は、略円柱状部材であって、図 5 (a) および (b) に示すように、両側に切欠き部 1 0 d を有しているとともに、取付け部 1 0 j には、略円柱状部材の中心を貫いてバネ支持部 1 0 h の底部に開口する孔 1 0 k が形成されている。

【 0 0 3 2 】

このようなストッパ 1 0 c は、この取付け部 1 0 j が大径部 1 0 g に圧入されることでフレーム 1 3 (椀状部 1 3 a) に取り付けられている。ちなみに、背圧室 1 6 側から小径部 1 0 f を介して大径部 1 0 g 側に流れ込んだ冷媒は、小径部 1 0 f の内周面とバネ支持部 1 0 h の外周面との間、および取付け部 1 0 j に形成された切欠き部 1 0 d を介して第 2 吐出圧力空間 2 5 b に流れる。また、弁体 1 0 a がバネ支持部 1 0 h の開口側に当接していない状態では、冷媒は、孔 1 0 k を介しても第 2 吐出圧力空間 2 5 b に流れる。

【 0 0 3 3 】

このような背圧リリーフ弁装置 10 は、背圧室 16 の圧力が第 2 吐出圧力空間 25 b の圧力よりも高くなったときに、バネ 10 b の付勢力に抗して弁体 10 a が小径部 10 f を開放するようになっている。つまり、背圧リリーフ弁装置 10 は、背圧室 16 の冷媒を第 2 吐出圧力空間 25 b へ放出するように構成されている。この背圧リリーフ弁装置 10 は、例えば、所定のバネ定数を有するバネ 10 b を選定することによって構成することができる。

【0034】

そして、背圧リリーフ弁装置 10 は、弁体 10 a を受け止めるストッパ 10 c を備えているので、弁体 10 a が急激に開いてもバネ 10 b が著しく収縮することがなくバネ 10 b に対するダメージを低減することができる。

10

【0035】

オルダムリング 14 は、図 2 に示すように、旋回スクロール 12 とフレーム 13 との間に配置されている。このオルダムリング 14 は、周知のとおり、旋回スクロール 12 とフレーム 13 とに設けられた図示しないオルダム溝に案内されることによって旋回スクロール 12 の自転を阻止するように構成されている。

【0036】

クランク軸 5 は、図 1 に示すように、主軸 5 a と、偏心軸 5 b とを備えている。主軸 5 a は、容器本体 20 a の底部に形成された後記する潤滑油の貯留部 41 から容器本体 20 a の上方に延びている。そして、主軸 5 a の上端部は、前記したように、フレーム 13 の孔 13 c にフレーム軸受け 51 とともに挿入されている。また、主軸 5 a の下端部は、下部軸受け 52 に支持されている。この主軸 5 a は、電動機 M のロータ R の回転とともに回転する。

20

偏心軸 5 b の軸心は、主軸 5 a の軸心からずれるように主軸 5 a の上端部に接続されている。そして、偏心軸 5 b は、前記したように、旋回スクロール 12 の偏心軸挿入部 12 c に形成された穴 12 d に、旋回部軸受け 50 とともに挿入されている。

【0037】

給油機構 4 は、潤滑油の貯留部 41 と、クランク軸 5 に形成された給油孔 5 c と、この給油孔 5 c から分岐した小孔 5 d とを備えている。

貯留部 41 は、容器本体 20 a の底部に形成されている。この貯留部 41 は、容器本体 20 a の底部が隔壁 42 で区画されて形成されている。この隔壁 42 には、潤滑油を流通させる流通孔 42 a が形成されているとともに、前記した下部軸受け 52 が取り付けられている。

30

給油孔 5 c は、クランク軸 5 の主軸 5 a の下端から偏心軸 5 b の上端まで貫くように形成されている。

【0038】

小孔 5 d は、主軸 5 a に複数形成されており、主軸 5 a の上端部で給油孔 5 c から分岐してフレーム軸受け 51 に臨む位置と、主軸 5 a の下端部で給油孔 5 c から分岐して下部軸受け 52 に臨む位置とに形成されている。ちなみに、この給油機構 4 は、前記したように、潤滑油をスクロール圧縮機 C1 の給油箇所に送り込むものである。つまり、潤滑油は、例えば、旋回部軸受け 50、フレーム軸受け 51、下部軸受け 52 等の摺動部や、冷媒

40

とともに圧縮室 15、背圧室 16 等の給油箇所に送り込まれる。

【0039】

次に、本実施形態に係るスクロール圧縮機 C1 の動作について主に図 1 を参照しながら説明する。

スクロール圧縮機 C1 では、電動機 M がクランク軸 5 を回転させると、旋回スクロール 12 がオルダムリング 14 によって自転を阻止されながら旋回（公転）する。その結果、固定スクロール 11 の渦巻き状ラップ 11 b と旋回スクロール 12 の渦巻き状ラップ 12 b とが噛み合うことで形成された圧縮室 15 では、冷媒が吸込管 21、および吸込室 22 を介して取り入れられるとともに圧縮される。そして、圧縮された冷媒は、吐出穴 11 c を介して第 1 吐出圧力空間 25 a に吐出される。この際、逆止弁 22 a は、吸込室 22 か

50

ら吸込管 2 1 への冷媒の逆流を防止する。

【 0 0 4 0 】

圧縮された冷媒は、第 1 吐出圧力空間 2 5 a から溝 1 1 d , 1 3 d を介して第 2 吐出圧力空間 2 5 b に流れ込んだ後に、吐出管 2 4 を介してスクロール圧縮機 C 1 の外に送り出される。

このようなスクロール圧縮機 C 1 における定格の圧縮動作において、前記したように、吸込室 2 2 から圧縮室 1 5 に取り入れた冷媒の圧力は、予め設定された所定の吸込圧 (P 1) であり、第 1 吐出圧力空間 2 5 a 、および第 2 吐出圧力空間 2 5 b での冷媒の圧力は、予め設定された所定の吐出圧力 (P 2) である。また、潤滑油の貯留部 4 1 は、隔壁 4 2 の流通孔 4 2 a を介して電動機 M 等が配置される第 2 吐出圧力空間 2 5 b と連通している

10

【 0 0 4 1 】

そして、背圧室 1 6 の圧力 (背圧 : P 3) は、前記したように、背圧制御弁装置 1 7 によって吸込圧 (P 1) と吐出圧力 (P 2) との間の所定の圧力に設定される。その結果、このスクロール圧縮機 C 1 では、圧縮された冷媒によって旋回スクロール 1 2 を固定スクロール 1 1 から引き離そうとする引離力が背圧 (P 3) で低減され、好ましくはキャンセルされることによって、旋回スクロールの旋回による冷媒の良好な圧縮運転が維持される。

また、このような圧縮動作において、過圧縮リリーフ弁装置 1 8 は、過圧縮リリーフ穴 1 8 a を介して圧縮室 1 5 の冷媒を第 1 吐出圧力空間 2 5 a に流すことで冷媒の過圧縮を防止する。

20

【 0 0 4 2 】

その一方で、給油機構 4 は、背圧室 1 6 と第 1 吐出圧力空間 2 5 a との差圧によって潤滑油を前記した給油箇所を送り込む。更に詳しく言うと、図 2 に示す旋回スクロール 1 2 における偏心軸挿入部 1 2 c の穴 1 2 d 内の圧力は、背圧室 1 6 の圧力 (背圧 : P 3) に略等しい。そして、潤滑油の貯留部 4 1 の圧力は、前記したように、吐出圧力 (P 2) に略等しい。つまり、貯留部 4 1 の圧力 (P 2) が偏心軸挿入部 1 2 c の穴 1 2 d 内の圧力 (P 3) よりも高いことから、貯留部 4 1 の潤滑油は、クランク軸 5 の給油孔 5 c を介して穴 1 2 d に送り込まれる。その結果、穴 1 2 d に挿入された偏心軸 5 b の摩擦抵抗が低減される。また、穴 1 2 d に送り込まれた潤滑油は、前記したように、背圧室 1 6 、および圧縮室 1 5 に行き渡ることによって、固定スクロール 1 1 やフレーム 1 3 に対する旋回スクロール 1 2 の摩擦抵抗をも低減する。

30

【 0 0 4 3 】

そして、クランク軸 5 の給油孔 5 c に満たされた潤滑油は、図 1 に示す小孔 5 d を介してフレーム軸受け 5 1 、および下部軸受け 5 2 に供給される。その結果、フレーム軸受け 5 1 、および下部軸受け 5 2 での摩擦抵抗は低減される。

【 0 0 4 4 】

ところで、従来のスクロール圧縮機 (例えば、特許文献 1 参照) では、背圧 (本実施形態での P 3 に相当する圧力) が吐出圧 (本実施形態での P 2 に相当する圧力) よりも高くなった際に、速やかに背圧 (P 3) を下げることができない。このことは前記した背圧制御弁装置 1 7 を有していたとしても速やかに背圧 (P 3) を下げることができない。その結果、従来のスクロール圧縮機では、前記したように、一旦、その運転を中断し、またはその運転を低速回転運転に切り替えることによって、背圧 (P 3) と吐出圧 (P 2) とが略等しくなるのを待っていた。そして、その後の定格の運転を再開することで背圧 (P 3) が吸込圧 (本実施形態での P 1 に相当する圧力) と吐出圧 (P 2) との間の所定の圧力になるように設定されていた。したがって、従来のスクロール圧縮機では、スクロール圧縮機の運転が中断されることで空調機器の快適性が損なわれ、そして、運転が低速回転であっても固定スクロール 1 1 に対する旋回スクロール 1 2 の過度の押圧力が生じたままでの運転が継続されるのでスクロール圧縮機の摺動損失が増大することとなる。

40

【 0 0 4 5 】

50

また、従来のスクロール圧縮機において、背圧（ P_3 ）と、この背圧（ P_3 ）よりも大きい吐出圧（ P_2 ）との差圧で潤滑油を送り出す機構を有するものでは、背圧（ P_3 ）が吐出圧（ P_2 ）よりも大きくなることで潤滑油を所定の給油箇所に送り込むことができなくなる。そして、従来のスクロール圧縮機では、前記したように、速やかに背圧（ P_3 ）を下げるができないので、給油箇所での摩擦抵抗が増大する。

【0046】

以上のことから、従来のスクロール圧縮機では、背圧（ P_3 ）が吐出圧（ P_2 ）より高くなった際に、空調機器の快適性が損なわれ、そして、摩擦抵抗等によってスクロール圧縮機の摺動損失が増大することとなる。

【0047】

これに対して、本実施形態に係るスクロール圧縮機C1では、背圧（ P_3 ）が吐出圧（ P_2 ）より高くなった際に、背圧リリーフ弁装置10が背圧室16の冷媒を第2吐出圧力空間25bに放出するので、背圧（ P_3 ）と吐出圧（ P_2 ）とを速やかに略等しくすることができる。つまり、スクロール圧縮機C1は、従来のスクロール圧縮機（例えば、特許文献1参照）と異なって、スクロール圧縮機C1の運転を継続しながら速やかに背圧（ P_3 ）を低下させることができるので、固定スクロール11に対する旋回スクロール12の過度の押圧力を低くすることができ、摩擦抵抗等によるスクロール圧縮機C1の摺動損失を低減することができる。

【0048】

また、本実施形態に係るスクロール圧縮機C1では、背圧リリーフ弁装置10が背圧（ P_3 ）と吐出圧（ P_2 ）とを速やかに略等しくするとともに、その後に背圧制御弁装置17が背圧（ P_3 ）を前記した所定の圧力に設定するので、従来のスクロール圧縮機（例えば、特許文献1参照）と比較して、給油機構4によって潤滑油を円滑に給油箇所に送り込むことができる。その結果、スクロール圧縮機C1は、従来のスクロール圧縮機と比較して、その摺動損失を低減することができる。

【0049】

なお、本発明は、前記実施形態に限定されることなく、様々な形態で実施される。

前記実施形態では、背圧リリーフ弁装置10がフレーム13の腕状部13aに設けられているが、本発明における背圧リリーフ弁装置10の位置は、背圧室16の冷媒を第1吐出圧力空間25aおよび第2吐出圧力空間25bの少なくともいずれかに放出することができる位置であれば特に制限はない。ここで参照する図6(a)は、他の実施形態に係るスクロール圧縮機の圧縮機構を部分的に拡大した縦断面図、図6(b)は、渦巻き状ラップ側から固定スクロールを見た様子を示す平面図である。なお、ここでの他の実施形態において、前記実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0050】

図6(a)に示すように、このスクロール圧縮機C2での背圧リリーフ弁装置10は、圧縮室15、逆止弁22aが配置される吸込室22、および背圧制御弁装置17が配置される連通穴17aのそれぞれに干渉しない位置で固定スクロール11の鏡板11aに設けられている。具体的には、図6(a)および(b)に示すように、吸込室22の形成位置および連通穴17aの形成位置よりも、鏡板11aの半径方向の外側に背圧リリーフ弁装置10は設けられている。

この背圧リリーフ弁装置10での連通孔10eは、背圧室16と、第1吐出圧力空間25aとを連通するように形成されており、小径部10fは背圧室16側に配置され、大径部10gは第1吐出圧力空間25a側に配置されている。

【0051】

このようなスクロール圧縮機C2では、背圧リリーフ弁装置10、背圧制御弁装置17、過圧縮リリーフ弁装置18、および逆止弁22aのいずれもが、固定スクロール11側に配置されているので、スクロール圧縮機C2の組立工程において、これらの弁の漏れ試験を一度に行うことができる。その結果、このスクロール圧縮機C2によれば、その生産

10

20

30

40

50

工程を簡素化することができるので、その生産効率を向上することができるとともに、生産コストを削減することができる。

【 0 0 5 2 】

また、前記実施形態では、背圧制御弁装置 1 7 を配置する連通穴 1 7 a が、背圧室 1 6 と圧縮室 1 5 とを連通するように形成されているが、本発明は連通穴 1 7 a が背圧室 1 6 と吸込室 2 2 とを連通するように形成されたものであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 3 】

【図 1】実施形態に係るスクロール圧縮機の縦断面図である。

【図 2】図 1 に示すスクロール圧縮機の圧縮機構を部分的に拡大した縦断面図である。

10

【図 3】(a) は、渦巻き状ラップ側から固定スクロールを見た様子を示す平面図であり、(b) は、渦巻き状ラップ側から旋回スクロールを見た様子を示す平面図である。

【図 4】背圧制御弁装置の縦断面図である。

【図 5】(a) は、背圧リリーフ弁装置の縦断面図、(b) は、第 2 吐出圧力空間側から背圧リリーフ弁装置を見た様子を示す平面図である。

【図 6】(a) は、他の実施形態に係るスクロール圧縮機の圧縮機構を部分的に拡大した縦断面図、(b) は、渦巻き状ラップ側から固定スクロールを見た様子を示す平面図である。

【符号の説明】

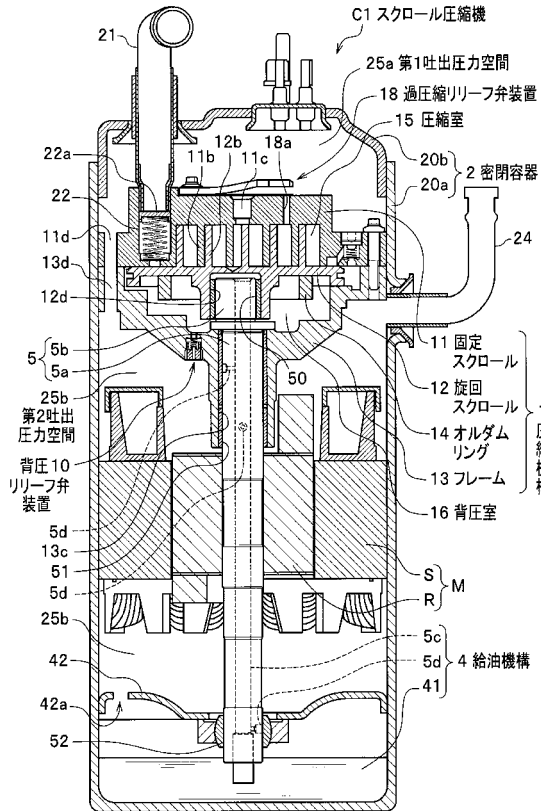
【 0 0 5 4 】

20

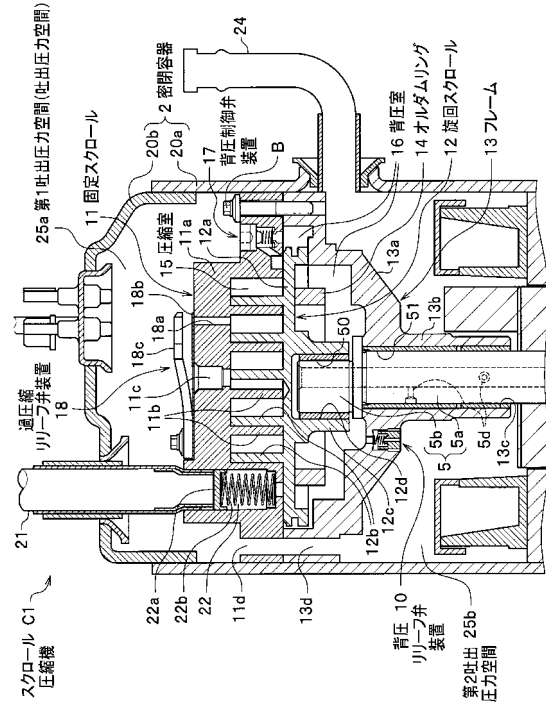
- 1 圧縮機構
- 2 密閉容器
- 4 給油機構
- 1 0 背圧リリーフ弁装置
- 1 1 固定スクロール
- 1 2 旋回スクロール
- 1 3 フレーム
- 1 5 圧縮室
- 1 6 背圧室
- 1 7 背圧制御弁装置
- 1 8 過圧縮リリーフ弁装置
- 2 5 a 第 1 吐出圧力空間（吐出圧力空間）
- 2 5 b 第 2 吐出圧力空間（吐出圧力空間）
- C 1 スクロール圧縮機
- C 2 スクロール圧縮機

30

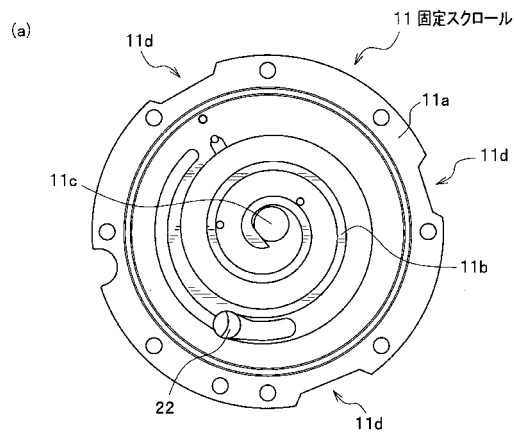
【図 1】



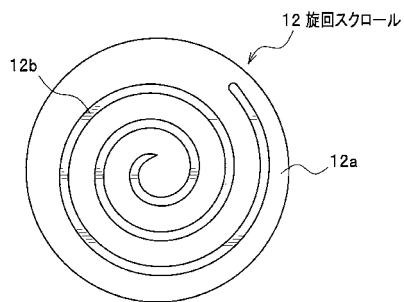
【図 2】



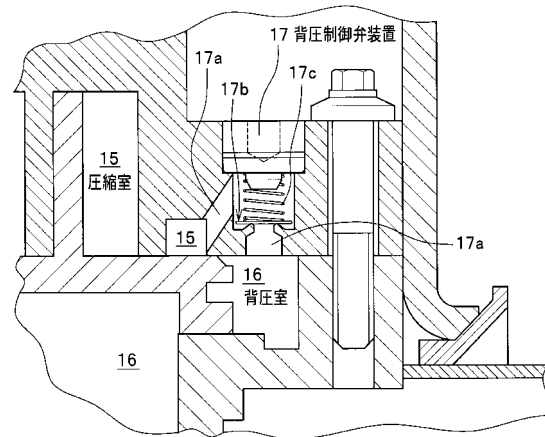
【図 3】



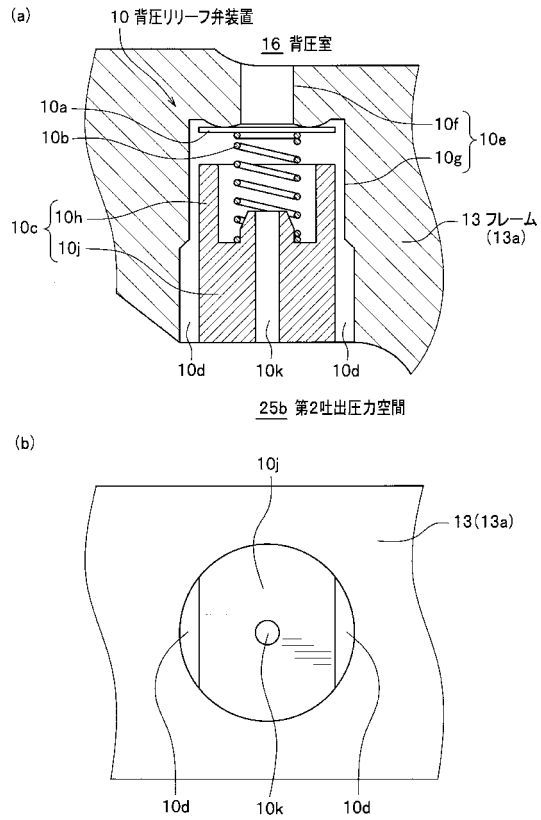
(b)



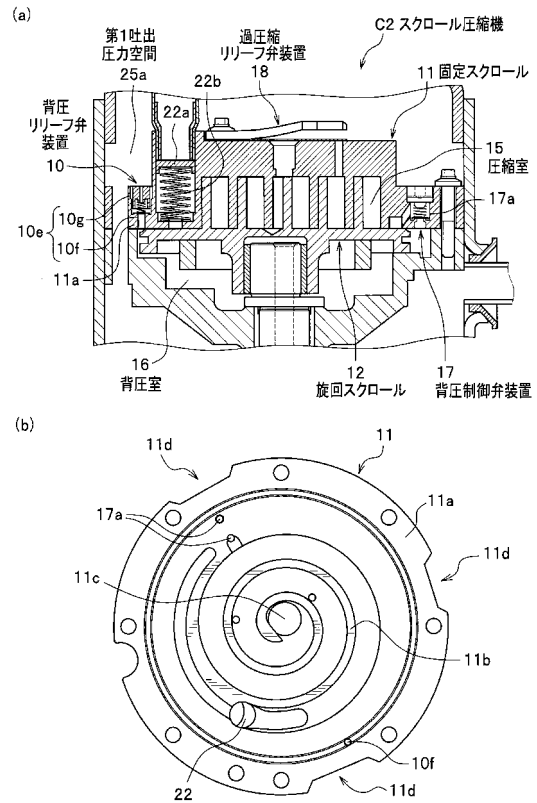
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 寺井 利行

栃木県下都賀郡大平町大字富田 8 0 0 番地

日立アプライアンス株式会社内

審査官 尾崎 和寛

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 2 9 9 8 0 6 (J P , A)

特開 2 0 0 3 - 2 1 4 3 6 4 (J P , A)

実開平 0 3 - 1 0 4 1 9 5 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 0 4 C 1 8 / 0 2