

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

潤滑油を含む作動流体の吸入室及び吐出室、並びに、吐出室に連なる吐出ポートを有するハウジングと、

前記ハウジング内にて前記吐出室と前記吐出ポートとの間に位置付けられた分離室を有し、前記分離室にて作動流体から潤滑油を分離する潤滑油分離装置と、

前記分離室と前記吐出ポートとを接続する前記ハウジングの内部通路若しくは前記吐出ポートに設けられ、前記ハウジング外への作動流体の排出を許容するリリーフ弁装置とを具備したことを特徴とする圧縮機。

【請求項 2】

前記リリーフ弁装置は、前記吐出ポートの近傍にて前記内部通路に配置されたリリーフ弁であることを特徴とする請求項 1 に記載の圧縮機。

【請求項 3】

前記リリーフ弁は、前記ハウジングの上部に位置付けられていることを特徴する請求項 2 に記載の圧縮機。

【請求項 4】

前記潤滑油分離装置は、

前記分離室に配置され、前記内部通路に連通する中空の分離管と、

前記分離室に連なり、分離された潤滑油を蓄える貯油室と、

前記貯油室と前記吸入室との間を接続し、前記貯油室内の潤滑油を前記吸入室に戻すリターン経路と

を更に含むことを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の圧縮機。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は圧縮機に係わり、より詳しくは車両の空調システムの冷凍回路に組み込まれる圧縮機に関する。

【背景技術】**【0002】**

この種の冷凍回路用の圧縮機は作動流体としての冷媒を圧縮し、この冷媒には通常、潤滑油が含まれている。冷媒中の潤滑油は圧縮機内の摺動面や軸受等の潤滑のみならず、摺動面のシールにも役立つが、しかしながら、冷媒中の潤滑油量が多い場合、冷凍回路の冷房能力を低下させる要因となる。

このため、この種の圧縮機には潤滑油分離装置が内蔵され、この潤滑油分離装置は圧縮機内にて圧縮された冷媒が吐出室から吐出ポートに導かれるまでの過程にて、圧縮冷媒から潤滑油を分離する。より詳しくは、潤滑油分離装置は、吐出室と吐出ポートとの間に配置された分離室を有し、この分離室に吐出室内の圧縮冷媒を導入して圧縮冷媒から潤滑油を分離し、そして、分離された潤滑油は分離室の下方の貯油室に蓄えられるようになっている（特許文献 1）。

【0003】

圧縮機に上述した潤滑油分離装置が内蔵されていれば、圧縮機は潤滑油量の少ない圧縮冷媒を冷凍回路の冷媒循環経路に送出でき、冷凍能力の低下を回避することができる。

【特許文献 1】特開平11-82352号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

上述したように潤滑油分離装置は分離室及び貯留室を含むことから、これら分離室及び貯留室の分だけ吐出室の容積は必然的に小さくならざる得ない。しかも、分離室内での潤滑油の分離能力を高めるためには、吐出室から分離室に流入する圧縮冷媒の流速を高める必要があり、吐出室は流路断面積の小さい噴出孔を通じて分離室に連通されている。

10

20

30

40

50

このため、潤滑油量の多い冷媒を使用した冷凍回路に圧縮機が組み込まれている場合に、圧縮機の負荷が増大すると、冷媒中の潤滑油の液圧縮を招いて、吐出室内への圧縮冷媒の吐出圧を瞬間に上昇させ、これにより、吐出室内に衝撃圧が加わることがある。

【0005】

このような衝撃圧は吐出室のリリーフ弁を頻繁に誤作動させ、圧縮冷媒が圧縮機外、つまり、冷媒循環経路外に圧縮冷媒を逃がしてしまう。この結果、冷凍回路中の冷媒及び潤滑油が共に減少し、冷凍回路の冷房能力を著しく低下させるばかりでなく、圧縮機内での潤滑が不十分となって圧縮機の故障を招く。

上述したリリーフ弁の誤作動を避けるため、吐出室よりも衝撃圧の影響を受け難い貯留室にリリーフ弁を配置することも考えられる。しかしながら、この場合にも、貯留室に大量の潤滑油が存在し、その容積が減少されているような状況にあっては、衝撃圧に起因したリリーフ弁の誤作動を避けることができない。しかも、この状況下にてリリーフ弁が開かれると、圧縮冷媒のみならず、貯留室の潤滑油もまたリリーフ弁を通じて圧縮機外に噴出され、多量の潤滑油を損失する結果となる。

【0006】

本発明は上述の事情に基づいてなされたもので、その目的とするところは、リリーフ弁の誤作動を防止し、不所望な作動流体や作動流体中の潤滑油の損失を避けることができる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】

【0007】

上記の目的を達成するため、本発明の圧縮機は、潤滑油を含む作動流体の吸入室及び吐出室、並びに、吐出室に連なる吐出ポートを有するハウジングと、このハウジング内に吐出室と吐出ポートとの間に位置付けられた分離室を有し、この分離室にて作動流体から潤滑油を分離する潤滑油分離装置と、分離室と吐出ポートとを接続するハウジングの内部通路若しくは吐出ポートに設けられ、ハウジング外への作動流体の排出を許容するリリーフ弁装置とを備える（請求項1）。具体的には、リリーフ弁装置は、前記吐出ポートの近傍にて内部通路に配置されたリリーフ弁である（請求項2）。

【0008】

上述した請求項1、2の圧縮機のリリーフ弁装置（リリーフ弁）は吐出室ではなく潤滑油分離装置の分離室よりも下流側に配置されているので、吐出室に前述した衝撃圧が発生しても、この衝撃圧はリリーフ弁装置に伝播するまでに減衰され、リリーフ弁装置の誤作動は低減される。

また、たとえリリーフ弁装置が誤作動しても、リリーフ弁装置を通じて排出される作動流体は潤滑油の分離処理を既に受けしており、多量の潤滑油が損失することはない。

【0009】

好ましくは、リリーフ弁はハウジングの上部に配置されており（請求項3）、この場合、リリーフ弁装置からの潤滑油の排出が圧縮機の上方から視認可能となる。

具体的には、潤滑油分離装置は、分離室に配置され、内部通路に連通する中空の分離管と、分離室に連なり、分離された潤滑油を蓄える貯油室と、この貯油室と吸入室との間を接続し、貯油室の潤滑油を吸入室に戻すリターン経路とを含んでいる（請求項4）。

【0010】

上述した潤滑油分離装置によれば、貯油室に蓄えた潤滑油は吸入室内の作動流体に戻され、液体中の潤滑油は圧縮機内における各部の潤滑に再利用される。

【発明の効果】

【0011】

請求項1、2の圧縮機によれば、リリーフ弁装置（リリーフ弁）の頻繁な誤作動が防止されるとともに、たとえ誤作動が発生しても、リリーフ弁装置を通じてハウジング外に排出される作動流体は潤滑油の分離処理を既に受けているから、潤滑油の損失を低減でき、圧縮機内の潤滑を十分に確保することができる。

請求項3の圧縮機によれば、圧縮機の上方からリリーフ弁の視認が可能となるので、リ

10

20

30

40

50

ーフ弁からの潤滑油の排出を早期に検出でき、潤滑油のみならず作動流体の損失量を容易に把握することができる。

【0012】

請求項4の圧縮機によれば、分離した潤滑油が吸入室にて作動流体に戻されるので、潤滑油の再利用が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

図1は車両の空調システムの一部を構成する冷凍回路を示す。

冷凍回路の冷媒循環経路2には圧縮機4、凝縮器6、レシーバ8、膨脹弁10及び蒸発器12が順次配置され、圧縮機4は冷媒を圧縮して凝縮器6に送出し、これにより、冷媒が冷媒循環経路2を循環する。冷媒は潤滑油を含み、この冷媒中の潤滑油は圧縮機内の軸受や種々の摺動面を潤滑するのみならず、摺動面のシールする機能をも発揮する。

【0014】

図1の圧縮機4はいわゆるスクロール型圧縮機として示されている。圧縮機4のハウジング14は駆動ケーシング16及び圧縮ケーシング18から形成され、これらケーシング16, 18は複数の連結ボルト20を介して互いにフランジ結合されている。

駆動ケーシング16内には駆動軸22が配置され、この駆動軸22は圧縮ケーシング18側に位置した大径端部24と、駆動ケーシング16から突出した小径軸部26とを有する。大径端部24はニードル軸受28を介して駆動ケーシング16に回転自在に支持され、小径軸部26はボール軸受30を介して駆動ケーシング16に回転自在に支持されている。更に、小径軸部26にはリップシール32が配置されている。このリップシール32はボール軸受30と大径端部24との間に位置付けられ、駆動ケーシング16内を気密に区画する。

【0015】

小径軸部26の突出端には電磁クラッチ34を内蔵した駆動ブーリ36が取付けられており、この駆動ブーリ36は軸受38を介して駆動ケーシング16に回転自在に支持されている。駆動ブーリ36には車両のエンジンの動力が駆動ベルト(図示しない)を介して伝達され、そして、駆動ブーリ36の回転は電磁クラッチ34を介して駆動軸22に伝達可能である。従って、エンジンの駆動中、電磁クラッチ34がオン作動されると、駆動軸22は駆動ブーリ36と一体的に回転する。

【0016】

一方、圧縮ケーシング18内にはスクロールユニット40が収容されている。このスクロールユニット40は互いに噛み合う可動スクロール42及び固定スクロール44から構成されている。これらスクロール42, 44の噛み合いはその内部に圧力室46を形成し、この圧力室46の容積が固定スクロール44に対する可動スクロール42の旋回運動に伴い増減される。

【0017】

上述した可動スクロール42に旋回運動を付与するため、可動スクロール42と駆動軸22の大径端部24とは、クランクピン48、偏心ブッシュ50及びニードル軸受52を介して互いに連結され、そして、可動スクロール42の自転が可動スクロール42と駆動ケーシング16との間に配置されたボール型の旋回スラストベアリング54により阻止されている。なお、図1中の参照符号56はカウンタウエイトを示し、このカウンタウエイト56は偏心ブッシュ50に取付けられている。

【0018】

一方、固定スクロール44は圧縮ケーシング18内にて複数の固定ボルト(図示しない)を介して固定され、固定スクロール44と圧縮ケーシング18における端壁18aとの間に吐出室58が形成されている。より詳しくは、固定スクロール44の背面には凹所60, 62が上下に形成され、これら凹所60, 62は仕切壁64により区画されている。一方、圧縮ケーシング18の端壁18aからも仕切壁64が固定スクロール44に向けて突設され、この仕切壁66は仕切壁64に突き合わされることで、凹所60側に吐出室5

10

20

30

40

50

8を形成している。

【0019】

固定スクロール44は圧力室46と吐出室58を互いに連通させる吐出孔67を有し、この吐出孔67は固定スクロール44の凹所60に開口している。この凹所60には吐出孔67を開閉する吐出弁68が配置され、この吐出弁68はリード弁体70と、リード弁体70の開度を規制するストッパプレート72からなり、これらリード弁体70及びストッパプレート72は共に取付けねじ74を介して固定スクロール44に取付けられている。

【0020】

一方、圧縮ケーシング18の外周壁とスクロールユニット40との間は吸入室76として確保され、この吸入室76は圧縮ケーシング18の外周面に形成した吸入ポート(図示しない)を通じて前述した蒸発器12に接続されている。

また、圧縮ケーシング18の外面、即ち、その端壁18aには吐出ポート78が形成され(図2参照)、この吐出ポート78は前述した凝縮器6に接続される一方、潤滑油分離装置80を介して吐出室58に接続されている。

【0021】

より詳しくは、潤滑油分離装置80は、圧縮ケーシング18の端壁18aに一体に形成された膨出部82を有し、この膨出部82は吐出室58内に向けて突出した柱状をなし、端壁18aの仕切壁66から圧縮ケーシング18の周壁まで上方に向けて延びている。膨出部82内には円筒状の孔84が圧縮ケーシング18の外周壁から仕切壁66まで穿たれ、孔84の開口端はプラグ86により閉塞されている。

【0022】

図1でみて、孔84の下部は分離室88として形成され、この分離室88の上部に分離管90が配置されている。この分離管90は上端に大径部を有し、この大径部が孔84に圧入されることで、孔84、即ち、分離室88内にて固定されている。また、分離管90の上端には止め輪92が配置され、この止め輪92は分離室88からの分離管90の抜けを阻止する。

【0023】

分離管90の下端と仕切壁66との間には所定の間隔が確保され、そして、分離室88の内周面と分離管90の小径部との間に環状空間が形成されている。更に、膨出部82には環状空間と吐出室58とを連通させる噴出孔94が上下に形成され、これら噴出孔94の孔軸線は分離管90の外周面に沿うように傾斜している。

一方、孔84の上部からは吐出ポート78に向けて接続孔96が形成され、この接続孔96及び孔84の上部が分離管90と吐出ポート78とを接続する内部通路を構成する。

【0024】

更に、図2に示されているように圧縮ケーシング18には吐出ポート78の近傍にて接続孔96に連通する装着孔98が形成され、この装着孔98に高圧リリーフ弁100がねじ込んで装着されている。この高圧リリーフ弁100は圧縮ケーシング18の上面から突出し、接続孔96内の圧力が所定のリリーフ圧以上に達したときに開弁され、接続孔96と圧縮機4外とを接続する。なお、図2中、2点鎖線で示した円Aは、吐出室58に取付けられていたリリーフ弁の取付け位置を位置を示す。

【0025】

一方、圧縮ケーシング18の仕切壁66は固定スクロール44の仕切壁64と協働して、吐出室58の下側に貯油室102を形成し、この貯油室102は仕切壁66に形成した油孔104を通じて分離室88に連通している。更に、図1に示されているように固定スクロール44内には貯油室102の下部と前述した吸入室76を互いに連通するリターン経路としてのオリフィス経路106が確保されている。

【0026】

上述した圧縮機によれば、駆動軸22の回転に伴い、可動スクロール42が自転するなく旋回運動する。このような可動スクロール42の旋回運動は、吸入室76から圧

10

20

30

40

50

力室 4 6 内への冷媒の吸入工程や、吸入した冷媒の圧縮 / 吐出工程をもたらし、この結果、高圧の冷媒が圧力室 4 6 から吐出弁 6 8 を通じて吐出室 5 8 内に吐出される。ここで、冷媒には潤滑油が含まれているので、冷媒中の潤滑油は駆動ケーシング 1 6 内の軸受 2 8 , 5 2 や、スクロールユニット 4 0 内の摺動面等を潤滑し、また、摺動面、つまり、圧力室 4 6 のシールにも役立つ。

【 0 0 2 7 】

吐出室 5 8 内の圧縮冷媒は噴出孔 9 4 を通過して潤滑油分離装置 8 0 の分離室 8 8 に流入し、分離室 8 8 内にて分離管 9 0 の外周面を旋回しながら下降する。この過程にて、圧縮冷媒中の潤滑油は遠心分離の原理に基づいて冷媒から分離され、分離室 8 8 の内周面に付着する。この後、圧縮冷媒は分離管 9 0 及び前述した内部通路を通じて吐出ポート 7 8 に至り、この吐出ポート 7 8 から凝縮器 6 に向けて送出される。

【 0 0 2 8 】

一方、圧縮冷媒から分離された潤滑油は分離室 8 8 の内周面を伝って流下し、そして、油孔 1 0 4 を通じて貯油室 1 0 2 に導かれ、この貯油室 1 0 2 に蓄えられる。貯油室 1 0 2 は分離室 8 8 と常時連通した状態にあるので、その内圧は吸入室 7 6 の圧力よりも十分に高く、それ故、貯油室 1 0 2 内の潤滑油は貯油室 1 0 2 と吸入室 7 6 との間の圧力差に基づき、オリフィス経路 1 0 6 を通じて吸入室 7 6 に向けて戻される。潤滑油がオリフィス経路 1 0 6 から吸入室 7 6 内に戻される際、潤滑油は霧化し、吸入室 7 6 内の冷媒に混入される。

【 0 0 2 9 】

上述の説明したから既に明らかかなように、圧縮機 4 から凝縮器 6 側に供給される圧縮冷媒中の潤滑油量は少ないので、冷凍回路はその冷房能力を十分に発揮することができる。一方、分離された潤滑油は圧縮機 4 の吸入室 7 6 に戻されるので、駆動ケーシング 1 6 内やスクロールユニット 4 0 内を流れる冷媒中の潤滑油量は多く、圧縮機 4 内の潤滑やシールは十分に確保される。

【 0 0 3 0 】

圧縮機 4 の負荷が増大し、吐出室 5 8 内の圧縮冷媒が潤滑油の液圧縮に起因して瞬間的に上昇し、吐出室 5 8 に衝撃圧が発生したとしても、この衝撃圧は潤滑油分離装置 8 0 の分離室 8 8 を経て内部通路（接続孔 9 6 ）の高圧リリーフ弁 1 0 0 、つまり、吐出ポート 7 8 の近傍に配置された高圧リリーフ弁 1 0 0 に伝播されるまでの過程に減衰される。従って、衝撃圧の発生に伴う高圧リリーフ弁 1 0 0 の誤作動を大きく低減することができる。

【 0 0 3 1 】

また、たとえ高圧リリーフ弁 1 0 0 が誤作動し、圧縮機 4 から凝縮器 6 に供給されるべき圧縮冷媒が圧縮機 4 外に排出されても、排出される圧縮冷媒は潤滑油分離装置 8 0 により潤滑油が分離された状態にあるので、圧縮冷媒中の潤滑油は少なく、冷凍回路中の潤滑油の損失を抑制することができる。

更に、高圧リリーフ弁 1 0 0 は圧縮機 4 の上部に配置されていることから、高圧リリーフ弁 1 0 0 の誤作動により放出された潤滑油を圧縮機 4 の上方から容易に視認することができる。即ち、車両用の冷凍回路の場合、エンジンルーム内にて配置される圧縮機 4 の周辺にはエンジンを含めて種々の機器が存在するが、これらの機器に阻害されることなく、高圧リリーフ弁 1 0 0 の視認が可能となる。従って、高圧リリーフ弁 1 0 0 周辺に放出された潤滑油の痕跡から、冷凍回路からの潤滑油や冷媒の損失量を推定でき、冷凍回路の保守を容易に行うことができる。

【 0 0 3 2 】

本発明は上述の一実施例に制約されるものではなく、種々の変形が可能である。

一実施例の場合、高圧リリーフ弁 1 0 0 は吐出ポート 7 8 に連通した内部通路（接続孔 9 6 ）に配置されているが、図 3 に示されるリリーフ弁装置は、吐出ポート 7 8 に装着された管状のアダプタ 1 0 8 を有し、このアダプタ 1 0 8 に高圧リリーフ弁 1 0 0 が配置されている。この場合、アダプタ 1 0 8 が凝縮器 6 に接続される。

10

20

30

40

50

【0033】

また、本発明は、スクロール型圧縮機に限らず、往復ピストン型圧縮機にも同様に適用できることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】一実施例のスクロール型圧縮機を示した縦断面図である。

【図2】図1中、II-II線に沿う横断面図である。

【図3】変形例の圧縮機の一部を示した図である。

【符号の説明】

【0035】

10

1 8	圧縮ケーシング(ハウジング)
5 8	吐出室
7 8	吐出ポート
8 0	潤滑油分離装置
8 8	分離室
9 0	分離管
9 4	噴出孔
9 6	接続孔(内部通路)
1 0 0	高圧リリーフ弁
1 0 2	貯油室
1 0 4	油孔

20

【図1】

