

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第6735239号  
(P6735239)

(45) 発行日 令和2年8月5日 (2020. 8. 5)

(24) 登録日 令和2年7月15日 (2020. 7. 15)

(51) Int. Cl.

F I

FO4C 29/02 (2006.01)

FO4C 29/02 351A

FO4B 39/00 (2006.01)

FO4B 39/00 106D

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2017-10326 (P2017-10326)	(73) 特許権者	505461072
(22) 出願日	平成29年1月24日 (2017. 1. 24)		東芝キヤリア株式会社
(65) 公開番号	特開2018-119437 (P2018-119437A)		神奈川県川崎市幸区堀川町 7 2 番地 3 4
(43) 公開日	平成30年8月2日 (2018. 8. 2)	(74) 代理人	110001380
審査請求日	令和1年6月13日 (2019. 6. 13)		特許業務法人東京国際特許事務所
		(72) 発明者	杉山 裕太郎
			静岡県富士市蓼原 3 3 6 番地 東芝キヤリ
			ア株式会社内
		(72) 発明者	鈴木 秀明
			静岡県富士市蓼原 3 3 6 番地 東芝キヤリ
			ア株式会社内
		(72) 発明者	知念 武士
			静岡県富士市蓼原 3 3 6 番地 東芝キヤリ
			ア株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 密閉型圧縮機、および冷凍サイクル装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

密閉ケースと、

前記密閉ケース内に設けられる圧縮機構と、

前記密閉ケース内に設けられる電動機と、

前記電動機の回転駆動力を前記圧縮機構へ伝達する回転軸と、

前記圧縮機構によって圧縮され前記密閉ケース内に吐出されるガス冷媒に混入している潤滑油を分離する油分離部と、を備え、

前記電動機の回転子は、

前記回転軸に固定される小内径を有する小内径鉄心部と、前記小内径鉄心部よりも径の大きな内径を有し、前記回転軸の端部側に空間を形成する大内径鉄心部と、前記小内径鉄心部を軸方向に貫き前記空間に繋がる第一冷媒通路と、を有する鉄心と、

前記大内径鉄心部側の端部に前記回転子に対する前記油分離部の自転を阻止する第一板と、

前記回転軸の中心線方向において前記回転子からの前記油分離部の離脱を阻止する第二板と、を備え、

前記油分離部は、前記空間に入り込む基部を有し、

前記第一板および前記第二板には、前記空間に繋がる第二冷媒通路が設けられている密閉型圧縮機。

【請求項 2】

前記第二冷媒通路の合計断面積は、前記第一冷媒通路の合計断面積よりも小さい請求項 1 に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 3】

前記基部は、筒形であり、

前記基部の外径は、前記小内径よりも大きい請求項 1 または 2 に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 4】

前記第二板と前記鉄心との間に複数の前記第一板を備える請求項 1 から 3 のいずれか 1 項 に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 5】

前記鉄心の前記小内径鉄心部、および前記大内径鉄心部は、板材の積層体である請求項 1 から 4 のいずれか 1 項 に記載の密閉型圧縮機。 10

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項 に記載の密閉型圧縮機と、

放熱器と、

膨張装置と、

吸熱器と、

前記密閉型圧縮機と前記放熱器と前記膨張装置と前記吸熱器とを接続して前記冷媒を流通させる冷媒管と、を備える冷凍サイクル装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明に係る実施形態は、密閉型圧縮機、および冷凍サイクル装置に関する。

【背景技術】

【0002】

密閉ケーシングと、密閉ケーシングに收容される圧縮機構と、密閉ケーシングに收容され、圧縮機構を駆動する電動機と、密閉ケーシングの電動機側に設けられ、圧縮されたガス冷媒を吐出する吐出管と、電動機の回転子の吐出管側に取り付けられた油分離部材と、を備える密閉型圧縮機が知られている。

【0003】

電動機の回転子は、圧縮機構側から吐出管側へ圧縮されたガス冷媒を導く冷媒通路を有している。 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 8 - 177738 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来の密閉型圧縮機は、回転子の吐出管側の端面に開口する冷媒通路から圧縮されたガス冷媒を流出させる。この冷媒通路は、回転子の圧縮機構側の端面から吐出管側の端面に至る。ガス冷媒に混入している潤滑油は、この冷媒通路を通過した後に油分離部材によって分離されるが、冷媒通路を通過するガス冷媒による回転子の冷却効果は小さい。 40

【0006】

そこで、本発明は、電動機の回転子内を通過するガス冷媒により、回転子をより効率良く冷却可能な密閉型圧縮機と、この密閉型圧縮機を備える冷凍サイクル装置を提案する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記の課題を解決するため本発明の実施形態に係る密閉型圧縮機は、密閉ケースと、前記密閉ケース内に設けられる圧縮機構と、前記密閉ケース内に設けられる電動機と、

前記電動機の回転駆動力を前記圧縮機構へ伝達する回転軸と、前記圧縮機構によって圧 50

縮され前記密閉ケース内に吐出されるガス冷媒に混入している潤滑油を分離する油分離部と、を備え、前記電動機の回転子は、前記回転軸に固定される小内径を有する小内径鉄心部と、前記小内径鉄心部よりも径の大きな内径を有し、前記回転軸の端部側に空間を形成する大内径鉄心部と、前記小内径鉄心部を軸方向に貫き前記空間に繋がる第一冷媒通路と、を有する鉄心と、前記大内径鉄心部側の端部に前記回転子に対する前記油分離部の自転を阻止する第一板と、前記回転軸の中心線方向において前記回転子からの前記油分離部の離脱を阻止する第二板と、を備え、前記油分離部は、前記空間に入り込む基部を有し、前記第一板および前記第二板には、前記空間に繋がる第二冷媒通路が設けられている。

【 0 0 0 8 】

また、本発明の実施形態に係る冷凍サイクル装置は、前記密閉型圧縮機と、放熱器と、膨張装置と、吸熱器と、前記密閉型圧縮機と前記放熱器と前記膨張装置と前記吸熱器とを接続して冷媒を流通させる冷媒管と、を備えている。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】本発明の実施形態に係る冷凍サイクル装置の概略的な図。

【図 2】本発明の実施形態に係る密閉型圧縮機の回転子および油分離部の軸方向断面図。

【図 3】本発明の実施形態に係る密閉型圧縮機の小内径鉄心部を構成する板材の平面図。

【図 4】本発明の実施形態に係る密閉型圧縮機の大内径鉄心部を構成する板材の平面図。

【図 5】本発明の実施形態に係る密閉型圧縮機の第二板の平面図。

【図 6】本発明の実施形態に係る密閉型圧縮機の第一板の平面図。

【図 7】本発明の実施形態に係る密閉型圧縮機のバルンサーを構成する板材の平面図。

【図 8】本発明の実施形態に係る密閉型圧縮機の回転子および油分離部の他の例の軸方向断面図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

本発明に係る密閉型圧縮機、および冷凍サイクル装置の実施形態について、図 1 から図 8 を参照して説明する。

【 0 0 1 1 】

図 1 は、本発明の実施形態に係る冷凍サイクル装置の概略的な図である。

【 0 0 1 2 】

図 1 に示すように、本実施形態に係る冷凍サイクル装置 1 は、密閉型圧縮機 2 と、放熱器である凝縮器 3 と、膨張装置 5 と、吸熱器である蒸発器 6 と、アキュムレータ 7 と、冷媒管 8 と、を備えている。冷媒管 8 は、密閉型圧縮機 2 と凝縮器 3 と膨張装置 5 と蒸発器 6 とアキュムレータ 7 とを順次に接続して冷媒を流通させる。

【 0 0 1 3 】

本実施形態に係る密閉型圧縮機 2 は、密閉ケース 1 1 と、密閉ケース 1 1 内の上部に設けられる電動機 1 2 と、密閉ケース 1 1 内の下部に設けられる圧縮機構部 1 3 と、電動機 1 2 の回転駆動力を圧縮機構部 1 3 へ伝達する回転軸 1 4 と、回転軸 1 4 を回転自在に支持する主軸受 1 5 と、主軸受 1 5 と協働して回転軸 1 4 を回転自在に支持する副軸受 1 6 と、圧縮機構部 1 3 によって圧縮され密閉ケース 1 1 内に吐出されるガス冷媒に混じっている潤滑油を分離する油分離部 1 7 と、を備えている。

【 0 0 1 4 】

密閉ケース 1 1 は、円筒形である。密閉ケース 1 1 は、上下に設けられた半球形の鏡板と、円筒形の胴部と、を備えている。密閉ケース 1 1 の胴部には、冷媒を密閉型圧縮機 2 へ導く吸込管 8 b が接続されている。吸込管 8 b は、アキュムレータ 7 に繋がれている。吸込管 8 b は、冷媒管 8 の一部である。密閉ケース 1 1 の上側の鏡板には、冷媒を密閉型圧縮機 2 から吐出させる吐出管 8 a が接続されている。吐出管 8 a は、冷媒管 8 に繋がれている。

【 0 0 1 5 】

電動機 1 2 は、圧縮機構部 1 3 を回転駆動させる駆動力を発生させる。電動機 1 2 は密

10

20

30

40

50

閉ケース 11 の内壁に固定される固定子 18 と、固定子 18 に周囲を囲まれて回転軸 14 に設けられる回転子 19 と、を備えている。

【0016】

回転子 19 の上面、つまり、密閉ケース 11 の上側の鏡板を臨む面には、油分離部 17 が設けられている。

【0017】

回転軸 14 は、電動機 12 と圧縮機構部 13 とを互いに連結している。回転軸 14 は、電動機 12 が発生させる駆動力を圧縮機構部 13 へ伝達する。

【0018】

回転軸 14 の中間部分 14a は、主軸受 15 に回転自在に支持されている。回転軸 14 の下端部分 14b は、副軸受 16 に回転自在に支持されている。主軸受 15 および副軸受 16 は、圧縮機構部 13 の一部でもあって、圧縮機構部 13 を上下から挟んでいる。つまり、回転軸 14 は、圧縮機構部 13 を貫通している。

10

【0019】

また、回転軸 14 は、主軸受 15 に支持されている中間部分 14a と副軸受 16 に支持されている下端部分 14b との間に、複数の偏心部 21、21 を備えている。複数の偏心部 21 のうち、主軸受 15 に近い側を第一偏心部 22 と呼び、副軸受 16 に近い側を第二偏心部 23 と呼ぶ。それぞれの偏心部 21、21 は、回転軸 14 の中心に不一致の中心を有する円盤、あるいは円柱である。それぞれの偏心部 21、21 の中心は、回転軸 14 のまわりに約 180 度の位相差で偏心されている。第一偏心部 22 は、電動機 12 に近い上側に配置され、第二偏心部 23 は、電動機 12 から遠い下側に配置されている。

20

【0020】

圧縮機構部 13 は、電動機 12 が回転軸 14 を回転駆動することによって、ガス状の冷媒を吸込んで圧縮し、かつ吐出する。圧縮機構部 13 は、密閉ケース 11 に収容されていて、密閉ケース 11 の下部に配置されている。密閉ケース 11 の下部は潤滑油（図示省略）で満たされていて、圧縮機構部 13 の大部分は、この潤滑油に浸されている。

【0021】

圧縮機構部 13 は、複数の圧縮機構 25、25 を備えている。つまり、圧縮機構部 13 は、密閉ケース 11 内に設けられる第一圧縮機構 26 と、密閉ケース 11 内に設けられる第二圧縮機構 27 と、第一圧縮機構 26 と第二圧縮機構 27 との間に設けられる仕切板 29 と、を備えている。

30

【0022】

第一圧縮機構 26 は、円形の第一シリンダ室 31 を有する第一シリンダ 32 と、第一シリンダ室 31 内に配置される環状の第一ローラ 33 と、を備えている。

【0023】

第二圧縮機構 27 は、円形の第二シリンダ室 41 を有する第二シリンダ 42 と、第二シリンダ室 41 内に配置される環状の第二ローラ 43 と、を備えている。

【0024】

第一シリンダ 32 および第二シリンダ 42 は、回転軸 14 の軸方向に積み重なるように配置されている。上側の第一シリンダ 32 は、電動機 12 に近い側に配置されている。

40

【0025】

第一シリンダ 32 は、複数箇所の溶接部 51 によって密閉ケース 11 に固定されている。溶接部 51 は、第一シリンダ 32 を密閉ケース 11 に固定するスポット溶接によって形成されている。

【0026】

第一シリンダ室 31 および第二シリンダ室 41 の中心は、実質的に回転軸 14 の回転中心に重なっている。これらシリンダ室 31、41 は、実質的に同じ直径寸法と同じ高さ寸法（回転軸 14 方向の寸法）を有している。第一シリンダ室 31 は、第一シリンダ 32 の内側の空間であって、主軸受 15 および仕切板 29 によって閉鎖されている。第一シリンダ室 31 内には、回転軸 14 の第一偏心部 22 が配置されている。第二シリンダ室 41 は

50

、第二シリンダ４２の内側の空間であって仕切板２９と副軸受１６によって閉鎖されている。第二シリンダ室４１内には、回転軸１４の第二偏心部２３が配置されている。

【００２７】

上側の主軸受１５は、ボルトなどの締結部材５２によって第一シリンダ３２に固定されている。上側の主軸受１５には、第一シリンダ室３１内で圧縮された冷媒を吐出する吐出ポートと吐出弁とを有する第一吐出弁機構（図示省略）と、第一吐出マフラ５５とが設けられている。第一吐出マフラ５５は、吐出孔（図示省略）を有している。第一吐出マフラ５５は、第一吐出弁機構に覆い被さっている。第一吐出弁機構の吐出ポートは、第一シリンダ室３１に繋がれており、圧縮機構部１３の圧縮作用にともない第一シリンダ室３１内が所定圧値に達したときに吐出弁が吐出ポートを開放して、圧縮された冷媒を第一吐出マフラ５５内に吐出する。

10

【００２８】

下側の副軸受１６は、ボルトなどの締結部材５３によって第一シリンダ３２に固定されている。締結部材５３は、第二シリンダ４２と仕切板２９を貫いて第一シリンダ３２に達している。下側の副軸受１６には、第二シリンダ室４１内で圧縮された冷媒を吐出する吐出ポートと吐出弁とを有する第二吐出弁機構（図示省略）と、第二吐出マフラ５６とが設けられている。第二吐出マフラ５６は、第二吐出弁機構に覆い被さっている。第二吐出弁機構の吐出ポートは、第二シリンダ室４１に接続されており、圧縮機構部１３の圧縮作用にともない第二シリンダ室４１内が所定圧値に達したときに吐出弁が吐出ポートを開放して、圧縮された冷媒を第二吐出マフラ５６内に吐出する。

20

【００２９】

第一ローラ３３は、第一偏心部２２の周面に嵌合されて第一シリンダ室３１内に收容されている。第一ローラ３３は、回転軸１４の回転にともなって、外周面の一部を第一シリンダ室３１の内周面に沿って線接触させながら偏心運動する。

【００３０】

第二ローラ４３は、第二偏心部２３の周面に嵌合されて第二シリンダ室４１内に收容されている。第二ローラ４３は、回転軸１４の回転にともなって、外周面の一部を第二シリンダ室４１の内周面に沿って線接触させながら偏心運動する。

【００３１】

なお、第一ローラ３３と第一シリンダ３２との接触、および第二ローラ４３と第二シリンダ４２との接触は、直接的な接触ではなく、油膜（図示省略）を介在させた間接的なものであるが、説明の便宜のために、これら油膜を介した接触を単に「接触」と表現する。第一ローラ３３と第一偏心部２２との間、第二ローラ４３と第二偏心部２３との間、第一ローラ３３と主軸受１５との間、第二ローラ４３と副軸受１６との間、第一ローラ３３と仕切板２９との間、第二ローラ４３と仕切板２９との間も同じである。

30

【００３２】

第一シリンダ３２には、第一スライドベーン５７が設けられている。第一スライドベーン５７は、第一シリンダ３２の高さ方向へ広がる板状であり、第一コイルスプリング５９により先端を第一ローラ３３の外周面に押されている。第一圧縮機構２６は、第一ローラ３３と第一スライドベーン５７とで区画される圧縮室の容積を第一ローラ３３の回転にともなって変化させ、冷媒を圧縮する。

40

【００３３】

第二シリンダ４２には、第二スライドベーン６７が設けられている。第二スライドベーン６７は、第二シリンダ４２の高さ方向へ広がる板状であり、第二コイルスプリング６９により、先端を第二ローラ４３の外周面に押されている。第二圧縮機構２７は、第二ローラ４３と第二ベーン６８とで区画される圧縮室の容積を第二ローラ４３の回転にともなって変化させ、冷媒を圧縮する。

【００３４】

吸込管８ｂは、第一シリンダ３２に接続される第一吸込管７１と、第二シリンダ４２に接続される第二吸込管７２と、を含んでいる。第一吸込管７１および第二吸込管７２は、

50

それぞれ個別にアキュムレータ７から密閉ケース１１へ達している。第一吸込管７１は、上下方向に延びる円筒形のアキュムレータ７の下部鏡板から下方へ突出し、水平方向へ緩やかに曲がって延びている。そして、第一吸込管７１は、水平に延びて密閉ケース１１を貫き、第一シリンダ３２に接続されている。第二吸込管７２は、アキュムレータ７の下部鏡板から下方へ突出し、水平方向へ緩やかに曲がって延びている。そして、第二吸込管７２は、水平に延びて密閉ケース１１を貫き、第二シリンダ４２に接続されている。

【００３５】

次いで、電動機１２の回転子１９および油分離部１７について詳細に説明する。

【００３６】

図２は、本発明の実施形態に係る密閉型圧縮機の回転子および油分離部の軸方向断面図である。

10

【００３７】

図１および図２に示すように、本実施形態に係る密閉型圧縮機２の電動機１２の回転子１９は、小内径を有する小内径鉄心部８１および小内径鉄心部８１の内径より大きい内径を有する大内径鉄心部８２を有する鉄心８３と、鉄心８３の大内径鉄心部８２の端部側に設けられ、回転子１９に対する油分離部１７の自転を阻止する第一板８５と、第一板８５の鉄心８３とは反対側に設けられ、回転軸１４の中心線方向において回転子１９からの油分離部１７の離脱を阻止する第二板８６と、バランスー８７と、回転子１９を一体化する複数の鉚８８、８８を備えている。

【００３８】

20

鉄心８３は、板材９１、９２の積層体である。換言すると、小内径鉄心部８１および大内径鉄心部８２は、板材９１、９２の積層体である。小内径鉄心部８１および大内径鉄心部８２は、互いに異なる形状の板材９１、９２の積層体である。

【００３９】

鉄心８３は、小内径鉄心部８１を軸方向に貫く第一冷媒通路９５を有している。つまり、第一冷媒通路９５は、小内径鉄心部８１を構成する複数の板材９１に設けられている。第一冷媒通路９５は、鉄心８３の回転中心線に対して平行に延びている。

【００４０】

また、鉄心８３は、その全長に渡って磁石挿入孔９６を有している。つまり、磁石挿入孔９６は、小内径鉄心部８１を構成する複数の板材９１、および大内径鉄心部８２を構成する板材９２の両方に設けられている。磁石挿入孔９６は、鉄心８３の回転中心線に対して平行に延びている。磁石挿入孔９６には永久磁石９７が埋設されている。

30

【００４１】

小内径鉄心部８１の外径寸法と大内径鉄心部８２の外径寸法とは、実質的に同じである。換言すると、鉄心８３の外径寸法は、実質的に一様である。鉄心８３の外周面は、固定子１８の内周面に対面している。

【００４２】

小内径鉄心部８１は、回転軸１４に固定される小内径Ｄｓを有している。小内径鉄心部８１の内周面は、回転軸１４に固定されている。回転子１９は、小内径鉄心部８１によって回転軸１４に固定されている。

40

【００４３】

大内径鉄心部８２は、小内径Ｄｓよりも大径な大内径Ｄ１を有している。大内径鉄心部８２は、回転軸１４の上端部側に空間Ｓを形成している。大内径鉄心部８２は、隣接する小内径鉄心部８１を介して回転軸１４に固定されている。

【００４４】

第一冷媒通路９５は、大内径鉄心部８２が区画する空間Ｓに繋がっている。つまり、第一冷媒通路９５を通して油分離部１７へ向かうガス冷媒は、空間Ｓを通過する。

【００４５】

第一板８５は、油分離部１７のいわゆる回り止めである。第二板８６は、油分離部１７のいわゆる抜け止めである。第一板８５の外径寸法および第二板８６の外径寸法は、小内

50

径鉄心部 8 1 の外径寸法 (= 大内径鉄心部 8 2 の外径寸法) 以下に設定される。

【 0 0 4 6 】

バランサー 8 7、8 7 は、板材 9 8 の積層体である。バランサー 8 7、8 7 は、鉄心 8 3 の両端面に設けられている。

【 0 0 4 7 】

鋳 8 8、8 8 は、小内径鉄心部 8 1 を構成する複数の板材 9 1、大内径鉄心部 8 2 を構成する複数の板材 9 2、第一板 8 5、第二板 8 6、およびバランサー 8 7 を構成する板材 9 8 を貫通し、これらを一体化する。

【 0 0 4 8 】

また、回転子 1 9 は、第一板 8 5 および第二板 8 6 を貫いて空間 S に繋がる第二冷媒通路 9 9 を備えている。

10

【 0 0 4 9 】

第二冷媒通路 9 9 は、空間 S から回転子 1 9 の外へガス冷媒を流出させる。第二冷媒通路 9 9 から流出したガス冷媒は、油分離部 1 7 によって油を分離される。

【 0 0 5 0 】

油分離部 1 7 は、油分離ディスク 1 0 1 と、保持力発生環 1 0 2 と、を備えている。

【 0 0 5 1 】

油分離ディスク 1 0 1 は、板金加工、例えばプレス加工や絞り加工による金属製の板材の一体成形品である。油分離部 1 7 は、第一板 8 5 および第二板 8 6 を貫いて空間 S に入り込む筒形の基部 1 0 5 と、回転子 1 9 から遠ざかるほど広がる円錐台形のコーン部 1 0 6 と、回転中心線に直交する方向へ広がる環形の鏝部 1 0 7 と、を備えている。

20

【 0 0 5 2 】

基部 1 0 5 の外径は、小内径 D s よりも大きい。基部 1 0 5 は、基部 1 0 5 の周壁の一部を径方向外側へ切り起こした爪 1 0 8、1 0 8 を有している。爪 1 0 8、1 0 8 は、基部 1 0 5 の周方向へ複数、例えば 3 つ設けられている。爪 1 0 8、1 0 8 は、空間 S から基部 1 0 5 が抜け出そうとすると第二板 8 6 に引っ掛かり、これを阻止する。他方、空間 S へ基部 1 0 5 を挿入する際、爪 1 0 8、1 0 8 は、これを妨げない。

【 0 0 5 3 】

保持力発生環 1 0 2 は、弾性に富む鋼などの金属材料の一体成形品である。保持力発生環 1 0 2 は、油分離ディスク 1 0 1 の基部 1 0 5 が嵌め込まれるリング部 1 1 1 と、放射状に延びる複数の脚部 1 1 2 と、を備えている。複数の脚部 1 1 2 は、板ばねであり、リング部 1 1 1 を回転子 1 9 の表面から浮いた状態に支持できるように、勾配を有している。複数の脚部 1 1 2 は、油分離ディスク 1 0 1 の基部 1 0 5 を回転子 1 9 の空間 S から引く抜く方向へばね力を発生させる。この脚部 1 1 2 のばね力は、基部 1 0 5 の爪 1 0 8 を第二板 8 6 に強く押し当て、油分離ディスク 1 0 1 と回転子 1 9 の連結を強固にする。

30

【 0 0 5 4 】

図 3 は、本発明の実施形態に係る密閉型圧縮機の小内径鉄心部を構成する板材の平面図である。

【 0 0 5 5 】

図 4 は、本発明の実施形態に係る密閉型圧縮機の大内径鉄心部を構成する板材の平面図である。

40

【 0 0 5 6 】

図 5 は、本発明の実施形態に係る密閉型圧縮機の第二板の平面図である。

【 0 0 5 7 】

図 6 は、本発明の実施形態に係る密閉型圧縮機の第一板の平面図である。

【 0 0 5 8 】

図 7 は、本発明の実施形態に係る密閉型圧縮機のバランサーを構成する板材の平面図である。

【 0 0 5 9 】

図 2 および図 3 に示すように、本実施形態に係る密閉型圧縮機 2 の小内径鉄心部 8 1 を

50

構成する板材 9 1 は、小内径  $D_s$  を有する環形の板材である。

【0060】

第一冷媒通路 9 5 は、板材 9 1 の内周、つまり小内径  $D_s$  の周囲に配置されている。第一冷媒通路 9 5 は、複数、例えば 4 つあり、小内径  $D_s$  の周囲に等間隔に配置されている。

【0061】

磁石挿入孔 9 6 は、板材 9 1 の外周近傍に配置されている。磁石挿入孔 9 6 は、径方向に直交する方向へ直線的に延びるスリット形を有する。磁石挿入孔 9 6 は、複数、例えば 6 つあり、全体で正六角形状に配置されている。

【0062】

鉚 8 8 が挿し通される鉚挿入孔 1 1 5 は、第一冷媒通路 9 5 よりも外側、かつ磁石挿入孔 9 6 よりも内側であって、磁石挿入孔 9 6 の近傍に配置されている。鉚挿入孔 1 1 5 は、複数、例えば 6 つあり、等間隔に配置されている。

【0063】

図 2 および図 4 に示すように、本実施形態に係る密閉型圧縮機 2 の大内径鉄心部 8 2 を構成する板材 9 2 は、大内径  $D_1$  を有する環形の板材である。大内径  $D_1$  は、板材 9 1 の第一冷媒通路 9 5 の最外周寸法よりも大きい。

【0064】

板材 9 2 は、第一冷媒通路 9 5 を有していない一方、板材 9 1 と同じ箇所に磁石挿入孔 9 6、および鉚挿入孔 1 1 5 を有している。

【0065】

図 2 および図 5 に示すように、本実施形態に係る密閉型圧縮機 2 の第二板 8 6 は、油分離部 1 7 の基部 1 0 5 を挿入可能な内径  $D_2$  を有する環形の板材である。内径  $D_2$  は、基部 1 0 5 の外径よりも若干大きく、かつ、基部 1 0 5 の爪 1 0 8 に引っ掛かる。

【0066】

第二冷媒通路 9 9 は、第二板 8 6 の内周、つまり内径  $D_2$  の周囲に配置されている。第二冷媒通路 9 9 は、複数、例えば 4 つあり、内径  $D_2$  の周囲に等間隔に配置されている。第二冷媒通路 9 9 の最外周寸法は、大内径鉄心部 8 2 の大内径  $D_1$  以下である。4 つの第二冷媒通路 9 9 の合計断面積  $S_2$  は、4 つの第一冷媒通路 9 5 の合計断面積  $S_1$  よりも小さい。

【0067】

第二板 8 6 は、板材 9 1 と同じ箇所に鉚挿入孔 1 1 5 を有している。

【0068】

図 2 および図 6 に示すように、本実施形態に係る密閉型圧縮機 2 の第一板 8 5 は、油分離部 1 7 の基部 1 0 5 を挿入可能な内径  $D_1$  を有する環形の板材である。内径  $D_1$  は第二板 8 6 の内径  $D_2$  と実質的に同じであることが好ましい。

【0069】

第一板 8 5 の内周は、複数の凹部 1 1 6 を有している。凹部 1 1 6 は、第二板 8 6 の内径  $D_2$  を通過した油分離ディスク 1 0 1 の爪 1 0 8 が中立状態で配置される（逃げる）空間である。凹部 1 1 6 に納まった爪 1 0 8 は、回転子 1 9 に対する油分離ディスク 1 0 1 の自転を規制する。この凹部 1 1 6 と、第二板 8 6 の内径  $D_2$  との寸法差は、第一板 8 5 と第二板 8 6 との間に段部 1 1 7（図 2）を生じさせる。この段部 1 1 7 に爪 1 0 8 が引っ掛かることによって、油分離ディスク 1 0 1 は、回転軸 1 4 の中心線方向において、回転子 1 9 からの離脱が阻止される。

【0070】

第二板 8 6 は、第二板 8 6 と同じ箇所に第二冷媒通路 9 9 および鉚挿入孔 1 1 5 を有している。

【0071】

図 2 および図 7 に示すように、本実施形態に係る密閉型圧縮機 2 のバランサー 8 7 を構成する板材 9 8 は、油分離部 1 7 の基部 1 0 5 を挿入可能な内径を有する環形の板材であ

10

20

30

40

50



る。板材 98 の内径は、大内径鉄心部 82 の大内径 D1 と実質的に同じであることが好ましい。

【0072】

板材 98 は、回転子 19 および圧縮機構部 13 の回転バランスを調整するための重量軽減孔 118 を有している。

【0073】

板材 98 は、第二板 86 と同じ箇所に鉚挿入孔 115 を有している。

【0074】

本実施形態に係る密閉型圧縮機 2 において、第二圧縮機構 27 で圧縮されたガス冷媒は、第二吐出弁機構の吐出ポートから吐出された後、副軸受 16、第二シリンダ 42、仕切板 29、第一シリンダ 32、主軸受 15 に設けられる冷媒通路（図示省略）を通過し、第一吐出マフラ 55 を通って密閉ケース 11 内に吐出される。第一シリンダ 32 で圧縮されたガス冷媒は、第一吐出弁機構の吐出ポートから吐出された後、第一吐出マフラ 55 で第二圧縮機構 27 で圧縮されたガス冷媒に合流し、第一吐出マフラ 55 を通って密閉ケース 11 内に吐出される。密閉ケース 11 内に吐出されたガス冷媒は、固定子 18 と回転子 19 との隙間や、固定子 18 の巻き線（図示省略）の隙間や、回転子 19 の冷媒通路（第一冷媒通路 95、空間 S、第二冷媒通路 99）を通り、油分離ディスク 101 が取り付けられている側に導かれる。ガス冷媒は、油分離ディスク 101 に当たって、ガス冷媒に混ざっている潤滑油が分離される。潤滑油の分離された冷媒ガスは、吐出管 8a から吐出され冷凍サイクル装置 1 に供給される。

【0075】

このとき、ガス冷媒は、回転子 19 の冷媒通路（第一冷媒通路 95、空間 S、第二冷媒通路 99）を通る過程で回転子 19 を冷却する。特に空間 S において、ガス冷媒は、回転子 19 から流出する前に、油分離ディスク 101 の基部 105 に触れる。油分離ディスク 101 は、鍔部 107 等からの放熱により、基部 105 の温度は空間 S 内のガス冷媒の温度よりも低い。そのため、ガス冷媒は油分離ディスク 101 の基部 105 に触れることにより冷却される。油分離ディスク 101 の基部 105 に触れて冷却された冷媒は、回転子 19 から流出する前に、回転子 19 をさらに冷却する。

【0076】

また、回転子 19 から流出するガス冷媒は、（第二冷媒通路 99 の合計断面積 S2）＜（第一冷媒通路 95 の合計断面積 S1）の関係から、空間 S から第二冷媒通路 99 を通って油分離ディスク 101 の鍔部 107 へ向かって吐出される際、流速が大きくなり、油分離ディスク 101 に衝突しやすくなり、油分離性能を向上させる。

【0077】

図 8 は、本発明の実施形態に係る密閉型圧縮機の回転子および油分離部の他の例の軸方向断面図である。

【0078】

図 8 に示すように、本実施形態に係る密閉型圧縮機 2 の回転子 19A は、第二板 86 と鉄心 83 との間に複数の第一板 85 を備えている。

【0079】

第二板 86 に隣接する第一板 85 は、油分離部 17 の回り止めとして機能している。

【0080】

その他の第一板 85 は、油分離ディスク 101 が倒れ込む範囲（倒れ角）を規制する。第二板 86 から離れた第一板 85 は、油分離ディスク 101 が倒れ込むと、基部 105 に接触し、油分離ディスク 101 の倒れ込みを阻止して倒れ角を規制する。

【0081】

本実施形態に係る密閉型圧縮機 2 および冷凍サイクル装置 1 は、回転軸 14 に固定される小内径 Ds を有する小内径鉄心部 81、小内径 Ds よりも大径な大内径 D1 を有し、回転軸 14 の端部側に空間 S を区画する大内径鉄心部 82、および小内径鉄心部 81 を軸方向に貫き空間 S に繋がる第一冷媒通路 95 を有する鉄心 83 と、第一板 85 および第二板

10

20

30

40

50

８６を貫いて空間Ｓに入り込む基部１０５を有する油分離部１７と、を備えている。そのため、密閉型圧縮機２および冷凍サイクル装置１は、回転子１９から流出する以前に回転子１９を冷却するガス冷媒をさらに冷却し、回転子１９をより冷却できる。回転子１９をより冷却することは、永久磁石９７の減磁を防ぎ、密閉型圧縮機２の信頼性を向上させる。

#### 【００８２】

また、大内径鉄心部８２の空間Ｓは、回転子１９の重心を圧縮機構部１３側へ偏倚させる。そのため、回転軸１４の振れ回りが抑制される。

#### 【００８３】

また、本実施形態に係る密閉型圧縮機２および冷凍サイクル装置１は、第一冷媒通路９５の断面積Ｓ１よりも小さい断面積Ｓ２の第二冷媒通路９９を備えている。そのため、密閉型圧縮機２および冷凍サイクル装置１は、回転子１９から流出するガス冷媒の流速を高め、油分離性能を向上させる。

#### 【００８４】

さらに、本実施形態に係る密閉型圧縮機２および冷凍サイクル装置１は、小内径鉄心部８１の小内径Ｄｓよりも大きい外径を有する基部１０５を備えている。そのため、密閉型圧縮機２および冷凍サイクル装置１は、空間Ｓにおいてガス冷媒に接する油分離ディスク１０１の表面積をより大きく確保することができる。空間Ｓにおいてガス冷媒に接する油分離ディスク１０１の表面積がより大きく確保されることによって、空間Ｓ内のガス冷媒は、より冷却され、回転子１９をより低温に冷却する。

#### 【００８５】

さらにまた、本実施形態に係る密閉型圧縮機２および冷凍サイクル装置１は、板材９１、９２を積層した鉄心８３を備えている。そのため、密閉型圧縮機２および冷凍サイクル装置１は、鉄心８３の小内径鉄心部８１および大内径鉄心部８２を容易に形成できる。

#### 【００８６】

したがって、本実施形態の密閉型圧縮機２および、密閉型圧縮機２を備える冷凍サイクル装置１によれば、回転子１９内の冷媒通路を通過する前にガス冷媒を冷却し、回転子１９をより効率良く冷却できる。

#### 【００８７】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

#### 【符号の説明】

#### 【００８８】

１…冷凍サイクル装置、２…密閉型圧縮機、３…放熱器、５…膨張装置、６…蒸発器、７…アキュムレータ、８…冷媒管、８ａ…吐出管、８ｂ…吸込管、１１…密閉ケース、１２…電動機、１３…圧縮機構部、１４…回転軸、１４ａ…中間部分、１４ｂ…下端部分、１５…主軸受、１６…副軸受、１７…油分離部、１８…固定子、１９、１９Ａ…回転子、２１…偏心部、２２…第一偏心部、２３…第二偏心部、２５…圧縮機構、２６…第一圧縮機構、２７…第二圧縮機構、２９…仕切板、３１…第一シリンダ室、３２…第一シリンダ、３３…第一ローラ、４１…第二シリンダ室、４２…第二シリンダ、４３…第二ローラ、５１…溶接部、５２…締結部材、５３…締結部材、５５…第一吐出マフラ、５６…第二吐出マフラ、５７…第一スライドベーン、５９…第一コイルスプリング、６７…第二スライドベーン、６９…第二コイルスプリング、７１…第一吸込管、７２…第二吸込管、８１…小内径鉄心部、８２…大内径鉄心部、８３…鉄心、８５…第一板、８６…第二板、８７…バルンサー、８８…鋸、９１、９２…板材、９５…第一冷媒通路、９６…磁石挿入孔、９７…永久磁石、９８…板材、９９…第二冷媒通路、１０１…油分離ディスク、１０２…

10

20

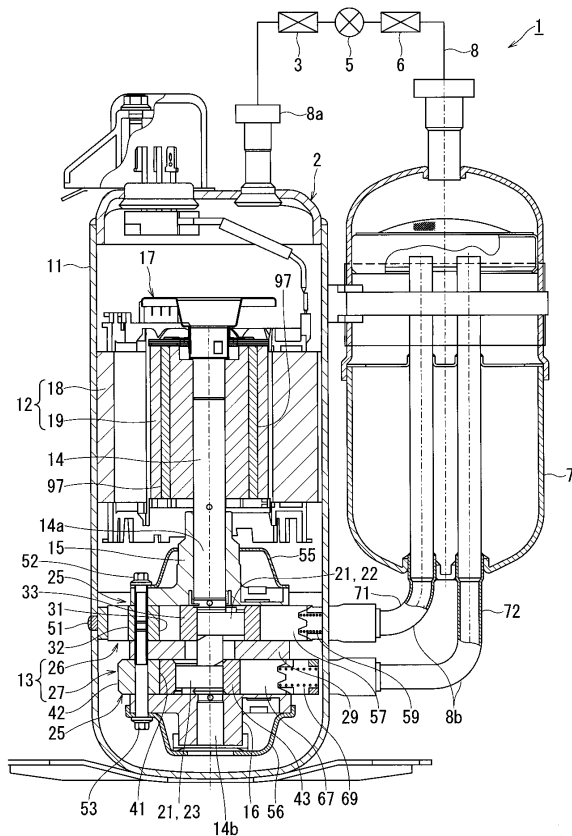
30

40

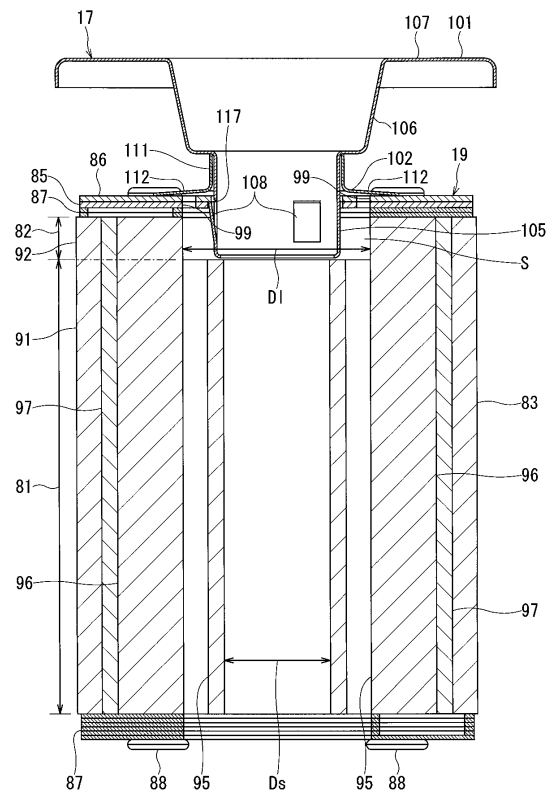
50

保持力発生環、105...基部、106...コーン部、107...鍔部、108...爪、111...リング部、112...脚部、115...鉋挿入孔、116...凹部、117...段部、118...重量軽減孔。

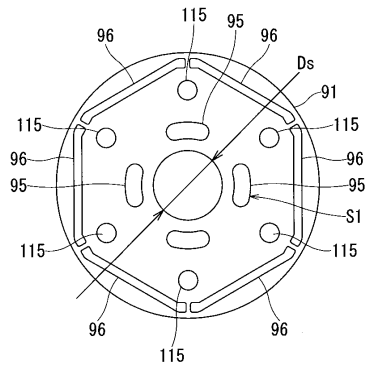
【図1】



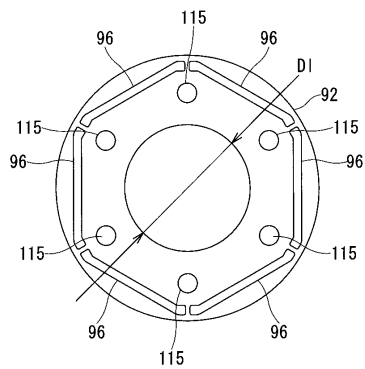
【図2】



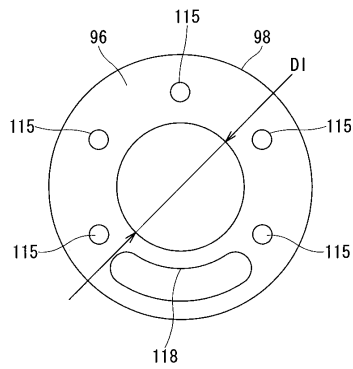
【図 3】



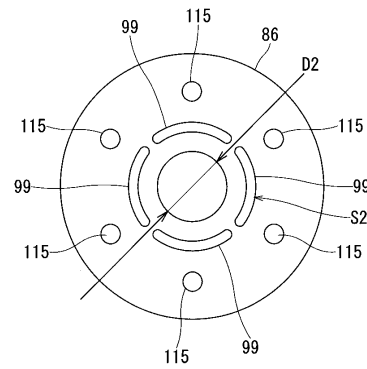
【図 4】



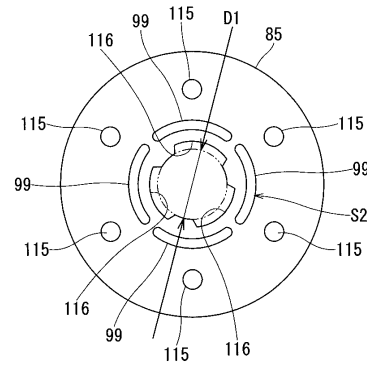
【図 7】



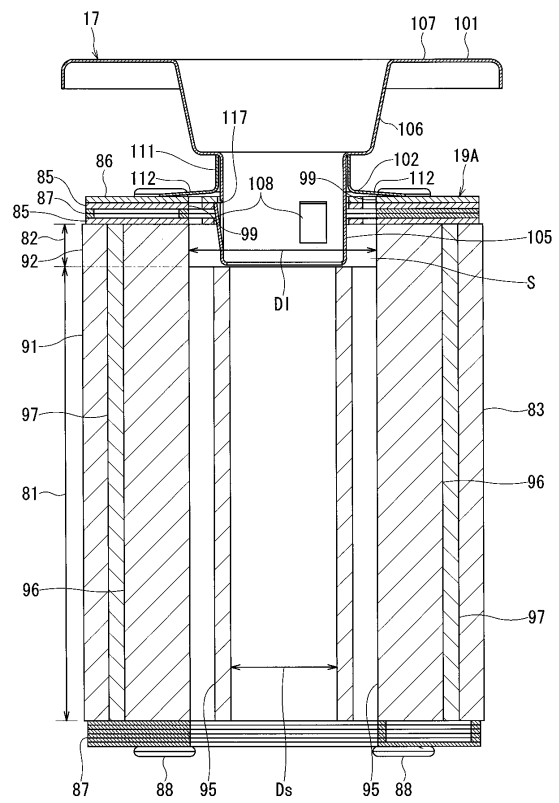
【図 5】



【図 6】



【図 8】



---

フロントページの続き

(72)発明者 安西 史弥  
静岡県富士市蓼原 3 3 6 番地 東芝キャリア株式会社内

審査官 井古田 裕昭

(56)参考文献 特開平 0 8 - 1 7 7 7 3 8 ( J P , A )  
実開平 0 2 - 1 0 7 7 8 3 ( J P , U )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
F 0 4 B 3 9 / 0 0  
F 0 4 C 2 9 / 0 0  
F 0 4 C 2 9 / 0 2  
F 0 4 C 2 3 / 0 0