

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7395004号
(P7395004)

(45)発行日 令和5年12月8日(2023.12.8)

(24)登録日 令和5年11月30日(2023.11.30)

(51)国際特許分類	F I
F 0 4 C 18/02 (2006.01)	F 0 4 C 18/02 3 1 1 B
	F 0 4 C 18/02 3 1 1 F
	F 0 4 C 18/02 3 1 1 W
	F 0 4 C 18/02 3 1 1 H
	F 0 4 C 18/02 3 1 1 P

請求項の数 7 (全13頁)

(21)出願番号	特願2022-548296(P2022-548296)	(73)特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86)(22)出願日	令和2年9月9日(2020.9.9)	(74)代理人	110001461 弁理士法人きさ特許商標事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/034147	(72)発明者	松井 友寿 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(87)国際公開番号	WO2022/054174	(72)発明者	達脇 浩平 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(87)国際公開日	令和4年3月17日(2022.3.17)	(72)発明者	岩本 雄太郎 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
審査請求日	令和4年8月24日(2022.8.24)	審査官	大瀬 円

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】

スクロール圧縮機であって、
 内壁面に突出部を有するシェルと、
 前記シェルに接続され、冷媒を前記シェル内に導入する吸入管と、
 台板とスクロール歯を有し、前記突出部に前記台板が支持されて前記シェルの内壁面に
 固定される固定スクロールと、
 台板とスクロール歯を有し、前記スクロール歯が形成された面と対向する面に凸部が形
 成され、前記固定スクロールとともに圧縮室を形成する揺動スクロールと、
 前記揺動スクロールの前記凸部を支持する揺動軸受が配置される主軸と、
前記シェルの内壁面に固定されたサブフレームと、
前記サブフレームに設けられ、前記主軸の下部が挿入された副軸受と、

前記主軸を挿入する中空部分を有し、前記揺動スクロールの摺動面を摺動自在に支持す
 るスラスト軸受と、前記主軸を支持する主軸受と、が配置され、前記吸入管から前記シェ
 ル内に導入された前記冷媒を吸入して前記圧縮室に導く吸入ポートを備えるフレームと、
 前記シェルに接続され、前記圧縮室で圧縮された前記冷媒を吐出する吐出管と、を備え、
 前記主軸の中心軸に垂直な前記スクロール圧縮機の断面において、前記揺動軸受と前記
 主軸受の少なくとも一部が、略同一平面状に配置されることを特徴とするスクロール圧縮
 機。

【請求項2】

前記主軸は、当該主軸の中心軸から偏心するように設けられた凹部を有する偏心部を備え、前記偏心部の凹部に、前記揺動スクロールの凸部を支持する前記揺動軸受を有す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】

前記スラスト軸受の内径側に前記揺動スクロールの自転を防止するオルダムリングを備え、

前記フレームは、前記オルダムリングを収容するオルダム収容部が形成されるとともに、前記オルダムリングのリング部から下方に突出するキー部を収容するオルダム溝が形成され、当該オルダム溝は、前記フレームの前記中空部分から少なくとも所定の間隔をあけて形成されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のスクロール圧縮機。

10

【請求項 4】

リング状に形成され、前記シェルの内壁面に固定されるステータと、前記ステータの内径側の中空部分に配置され、前記主軸の外周面に固定されたロータとを有し、前記フレームよりも下方に配置される駆動機構部と、

前記駆動機構部の上方に配置されるバランスと、

前記バランスの上面と側面を囲むバランスカバーと、を備え、

前記バランスカバーの上面の半径は、前記主軸の中心軸を中心として、前記バランスの上面の回転軌跡の外径よりも長く、前記ステータに接続される 1 又は複数の配線の接続位置の中で、前記主軸の中心軸に最も近い接続位置と主軸の中心軸と間の距離よりも短いことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のスクロール圧縮機。

20

【請求項 5】

前記バランスカバーの上面の半径は、主軸の中心軸を中心として、前記バランスの上面の回転軌跡の外径よりも長く、前記ステータの実質的に内径以下であることを特徴とする請求項 4 に記載のスクロール圧縮機。

【請求項 6】

前記フレームの軸方向の寸法は、前記主軸の偏心部の軸方向の寸法よりも短く、当該フレームの下方で、当該偏心部の側面に前記バランスが固定されることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載のスクロール圧縮機。

【請求項 7】

前記主軸と前記バランスが一体で構成されていることを特徴とする請求項 4 から 6 のいずれか 1 項に記載のスクロール圧縮機。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、スクロール圧縮機に関する。

【背景技術】

【0002】

スクロール圧縮機は、密室ケーシング（シェル）内部に固定されたフレームに揺動スクロールが支持され、その揺動スクロールに対向して固定スクロールが設けられる。シェル内部に固定スクロールを固定する方法として、フレームの周壁を固定スクロールの方向に伸ばし、その周壁の先端と固定スクロールをボルト等によって固定するものがある。

40

【0003】

特許文献 1 においては、スクロール圧縮機における固定スクロールと揺動スクロールにより形成される圧縮室空間を最大限大きくするため、固定スクロールのシェルへの固定方法として、シェルの内壁に設けた突出部によって固定スクロールを取り付ける位置を決め、焼き嵌め等によってシェルの内壁に固定スクロールを直接固着する方法が開示されている。この構造のスクロール圧縮機では、固定スクロールを固定するためのフレームの周壁が不要となり、一般的な圧縮機の構造と比較して、スクロールのサイズを大きく設計することが可能となる。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0004】

【文献】国際公開2018/078787号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に記載された構造においてスクロールのサイズを大きく構成した場合、揺動スクロールの重量が増加してしまい、それに釣り合うようにフレームの下に配置されるバランスも大きくする必要があり、仮に、バランスを径方向に拡大するとそれを覆うバランスカバーも拡大する必要が生じる。この場合、吸入管から吸入される冷媒の圧縮機内での流れが変わり、バランス又は駆動機構部の回転により攪拌されシェル内でミスト状になっている潤滑油が巻き上げられ、潤滑油を圧縮機外に持ち出す量が多くなる(このような問題を以降、「油上り」と呼ぶ)。バランスの径方向への拡大が制限されるために、軸方向に拡大した場合には、バランス及びバランスカバーと駆動機構部との干渉を回避するために主軸の軸長が長くなり、圧縮機の背丈が高くなってしまいう課題があった。

10

【0006】

また、揺動スクロールの拡大に伴う重量増加を抑制するために、スクロールのサイズは大きくするが揺動スクロールの台板径をあまり大きくしない構成をすると、スクロール同士の圧縮ガスの反力を支持するスラスト軸受が焼付いてしまい、圧縮機が故障する課題があった。

20

【0007】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、揺動スクロールを支持するスラスト軸受面積を確保しつつ、バランス大型化と油上りを抑制し、圧縮機の背丈を小型化するものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本開示に係るスクロール圧縮機は、内壁面に突出部を有するシェルと、シェルに接続され、冷媒をシェル内に導入する吸入管と、台板とスクロール歯を有し、突出部に台板が支持されてシェルの内壁面に固定される固定スクロールと、台板とスクロール歯を有し、スクロール歯が形成された面と対向する面に凸部が形成され、固定スクロールとともに圧縮室を形成する揺動スクロールと、揺動スクロールの凸部を支持する揺動軸受が配置される主軸と、シェルの内壁面に固定されたサブフレームと、サブフレームに設けられ、主軸の下部が挿入された副軸受と、主軸を挿入する中空部分を有し、揺動スクロールの摺動面を摺動自在に支持するスラスト軸受と、主軸を支持する主軸受と、が配置され、吸入管からシェル内に導入された冷媒を吸入して圧縮室に導く吸入ポートを備えるフレームと、シェルに接続され、圧縮室で圧縮された冷媒を吐出する吐出管と、を備え、主軸の中心軸に垂直なスクロール圧縮機の断面において、揺動軸受と主軸受の少なくとも一部が、略同一平面状に配置されることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0009】

揺動スクロールを支持するスラスト軸受面積を確保しつつ、バランス大型化と油上りを抑制し、圧縮機の背丈を小型化する。

40

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本実施の形態1に係るスクロール圧縮機の概略断面図である。

【図2】本実施の形態1に係る圧縮機構部付近の概略断面図である。

【図3】本実施の形態1に係るフレームの上面視図である。

【図4】本実施の形態1に係る圧縮機構部付近の概略断面図である。

【図5】本実施の形態2に係る駆動機構部付近の概略断面図である。

【図6】本実施の形態3に係る圧縮機構部付近の概略断面図である。

50

【図 7】本実施の形態 4 に係る圧縮機構部付近の概略断面図である。

【図 8】本実施の形態 4 に係る圧縮機構部付近の概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に、本開示の実施の形態について添付の図面を用いて説明する。各図では、同一又は相当する部分に同一の符号を付している。重複する説明は、適宜簡略化あるいは省略する。なお、以下に説明される実施の形態により本開示が限定されるものではない。また、以下に示す図面においては、各構成要素の縮尺が現実とは異なる場合がある。

【0012】

実施の形態 1 .

実施の形態 1 に係るスクロール圧縮機の構成について以下に説明する。図 1 は、本実施の形態に係るスクロール圧縮機の概略断面図である。図 2 は、図 1 に示されるスクロール圧縮機の圧縮機構部付近の概略断面図である。図 1 の圧縮機は、主軸の中心軸が地面に対して略垂直の状態で使用される、いわゆる縦型のスクロール圧縮機である。本開示の圧縮機に用いられる冷媒としては、例えば、R 4 1 0 A や R 3 2 等の H F C 系冷媒、R 1 2 3 4 y f や R 1 2 3 4 z e 等の H F O 系冷媒、C O 2 等の自然冷媒等が用いられる。また、潤滑油としては、一例として、エステル系合成油を含む冷凍機油が用いられる。当然ながら、これらに限られず、その他の冷媒、潤滑油が用いられてもよい。

【0013】

図 1 に示すように、本実施の形態に係るスクロール圧縮機は、シェル 1 と、フレーム 2 と、圧縮機構部 3 と、駆動機構部 4 と、サブフレーム 5 と、主軸 6 と、給電部 8 と、を備える。

【0014】

シェル 1 は図示するようにメインシェル 1 0 1、アッパーシェル 1 0 2、ロアシェル 1 0 3 の 3 つの部分により構成される。メインシェル 1 0 1 は、円筒状を呈し、その側壁には吸入管 1 0 が溶接等により接続される。吸入管 1 0 は、冷媒を吸入ガスとしてシェル 1 内に導入する管であり、メインシェル 1 0 1 内と連通している。アッパーシェル 1 0 2 は、略半球状を呈しており、その側壁の一部がメインシェル 1 0 1 の上端部またはその近傍において溶接等により接続され、メインシェル 1 0 1 の上側の開口を覆っている。アッパーシェル 1 0 2 の上部には、吐出管 1 1 が溶接等により接続されている。吐出管 1 1 は、冷媒をシェル 1 外に吐出する管であり、アッパーシェル 1 0 2 の内部空間と連通している。ロアシェル 1 0 3 は、略半球状を呈しており、その側壁の一部がメインシェル 1 0 1 の下端部またはその近傍において、溶接等により接続され、メインシェル 1 0 1 の下側の開口を覆っている。ロアシェル 1 0 3 には潤滑油 9 が貯留されている。なおシェル 1 の各パーツ間の接合に連結部材を追加してもよい。

【0015】

フレーム 2 は、空洞が中央部に形成された中空な金属製のフレームであり、メインシェル 1 0 1 の内壁面に固定されている。中央部に形成された、上下方向に貫通する貫通穴を有する円筒状の中空部分には主軸 6 が挿入され、主軸 6 は、フレーム 2 と主軸 6 の間にある主軸受 2 1 により支持される。主軸受 2 1 は、例えば、滑り軸受、転がり軸受などの機構により実現される。フレーム 2 の上面側、すなわち、揺動スクロール 3 2 の底面が載置される面には、環状の平坦面 2 0 1 が形成されており、その面上にバルブ鋼などの鋼板系材料からなるリング状のスラストプレート 2 2 が配置される。本実施の形態においては、スラストプレート 2 2 がスラスト軸受として機能する。以降の実施の形態においても同様である。なお、図 1、図 2 には図示していないが、フレーム 2 のスラストプレート 2 2 と重ならない部分には、圧縮室 3 3 に冷媒ガスを吸入する吸入ポート、また主軸 6 内部の揚油穴から供給された潤滑油を返油する管が設けられる。

【0016】

平坦面 2 0 1 と主軸 6 の間には、平坦面 2 0 1 から圧縮機底側に向かう方向に、オルダムリング 1 2 が収容される溝としてオルダム収容部 2 0 2 が形成される。なお、溝ではな

10

20

30

40

50

く、図4に示すように、平坦面201から圧縮機底側の方向への段差が形成され、そこにオルダムリング12が収容されていてもよい。

【0017】

図3は、本実施の形態に係るフレーム2の上面視図である。説明のために図3では、フレーム2にオルダムリング12を載置した状態の図を示している。図3のフレーム2には、平坦面201、オルダム収容部202、第2オルダム溝203と、フレーム2の平坦面201の外端部に形成され、アッパーシェル102方向に突出するリング状の突壁204、主軸6が挿入される中空部分とオルダム収容部202との間に主軸受21を設けるために、オルダム収容部202から上方に突出する壁205が形成される。スラストプレート22は、突壁204の内側の平坦面201に配置され、そのリング幅はdで表される。なお、突壁204の平坦面201からの高さは、揺動スクロール32の底面をスラストプレート22で摺動自在に支持しやすくするため、スラストプレート22の厚みより小さく設定されていてもよい。またスラストプレート22及び突壁204には、図示されていない凸部または凹部が形成され、それらが係合することによりスラストプレート22の平坦面201に対する回転抑止がされていてもよい。

10

【0018】

オルダムリング12にはリング部121、第1キー部122、第2キー部123があり、リング部121はオルダム収容部202に収容される。第1キー部122はリング部121から上方に突出し、揺動スクロール32の底面側に形成された第1オルダム溝321に収容される。第2キー部123は、リング部121から下方に突出し、第1キー部122に対して90度ずれた位置に配置され、かつ、オルダム収容部202の底部に形成された第2オルダム溝203に収容される。これにより、揺動スクロール32が公転回転する際に、第1キー部122は第1オルダム溝321、第2キー部123は第2オルダム溝203でそれぞれスライドすることにより、オルダムリング12は、揺動スクロール32が自転することを防止する。

20

【0019】

圧縮機構部3は冷媒を圧縮する機構であり、図1に示すように、シェル1の上部に設けられる。圧縮機構部3は、固定スクロール31と揺動スクロール32を有する。固定スクロール31は、鋳鉄等の金属からなり、円盤状を呈している台板にスクロール歯を有し、スクロール歯を圧縮機底側に向けて配置される。揺動スクロール32は、鋳鉄等の金属からなり、円盤状を呈している公転可能な台板にスクロール歯を有し、固定スクロール31のスクロール歯とかみ合わさって圧縮室33を形成する。

30

【0020】

固定スクロール31の中央には上下方向に貫通して冷媒ガスを吐出する吐出ポート311が形成される。圧縮室33は、固定スクロール31の中央部において、吐出ポート311と連通する。固定スクロール31の上端側には、吐出孔341を有するマフラー34が設けられているとともに、吐出孔341を所定に開閉し、冷媒の逆流を防止する吐出弁35が設けられている。

【0021】

図2に示すように、固定スクロール31は、シェル1の内壁面から突出し、固定スクロール31の取り付け位置を決める突出部111によって固定される。固定スクロール31は、その外周縁部が突出部111によって下方から支持されて位置決めされた状態でシェル1の内壁面に焼き嵌め等により固定される。一般的な圧縮機の構成においては、固定スクロール31をネジで固定するためのフレーム2の周壁が揺動スクロール32の側面に存在し、揺動スクロール32の径の拡大を制限していた。しかしながら、上記の構造によってフレーム2の周壁がなくなることによって、揺動スクロール32のスクロール歯が形成される台板の側面がシェル1の内壁面と対向する配置となる。このため、揺動スクロール32の台板の径を大きく設計することができ、圧縮室33が拡大される。なお、図2に示すように、固定スクロール31の固定方法において、台板の外周縁部をアッパーシェル102と突出部111で挟持する構造としてもよい。これにより、固定スクロール31の上下方

40

50

向の振動を抑制することが可能となる。

【 0 0 2 2 】

揺動スクロール 3 2 は、スクロール歯が形成される上面側と対向する底面に第 1 オルダム溝 3 2 1、摺動面 3 2 2、凸部 3 2 3 を有する。摺動面 3 2 2 は、凸部 3 2 3 の外周側に円環状に形成され、フレーム 2 の平坦面 2 0 1 に配置されるスラストプレート 2 2 と当接する。これにより、スラストプレート 2 2 がスラスト軸受として揺動スクロール 3 2 を摺動自在に支持する。凸部 3 2 3 は揺動スクロール 3 2 の底面から下方に突出し、主軸 6 の偏心部 6 1 に設けられた凹部 6 2 に挿入され、主軸 6 と揺動スクロール 3 2 の間に配置される揺動軸受 6 3 によって支持される。揺動軸受 6 3 は例えば、滑り軸受、転がり軸受などの機構により実現される。

10

【 0 0 2 3 】

主軸 6 は、長尺な金属製の棒状部材である。主軸 6 の円柱状の棒状部 6 0 の中心軸（以下、主軸 6 の中心軸とする）はメインシェル 1 0 1 の中心軸と一致するように配置されている。これに対して主軸 6 の偏心部 6 1 に設けられる凹部 6 2 の軸（破線）は、図 2 に示すように、主軸 6 の中心軸（一点鎖線）から偏心するように設けられている。偏心部 6 1 は棒状部 6 0 と一体化され、凹部 6 2 を中空部分として下側が閉じられた円筒形状をしている。なお、主軸 6 の内部にはシェル 1 に貯留された潤滑油 9 をオイルポンプ 5 2 で吸い上げ各軸受に供給する図示されていない揚油穴が形成されている。

【 0 0 2 4 】

次に、主軸受 2 1 と揺動軸受 6 3 の位置関係について説明する。主軸 6 を支持するフレーム 2 に配置される主軸受 2 1 と、揺動スクロール 3 2 の凸部 3 2 3 を支持する主軸 6 に配置される揺動軸受 6 3 は、主軸 6 の中心軸に垂直な圧縮機の断面において、その少なくとも一部が、略同一平面上に配置される。この「主軸 6 の中心軸に垂直な圧縮機の断面において、その少なくとも一部が、略同一平面上に配置される」とは、特許文献 1 に開示されるような主軸受と揺動軸受が軸方向に上下の位置に配置される関係ではなく、圧縮機の背丈を小型化するために、圧縮機の主軸 6 の中心軸に垂直な圧縮機の断面において、その少なくとも一部が、略同一平面状に配置されるということであり、設計寸法上の公差も許容されない厳密な同一平面での配置を意味するものではない。

20

【 0 0 2 5 】

図 4 に、主軸受 2 1 と揺動軸受 6 3 が軸方向にそれぞれずれた位置に設けられている場合を例示する。図では、主軸 6 の中心軸に垂直な圧縮機の断面の例として平面 A および平面 B を一点鎖線で表している。圧縮機の側面視においては、それぞれの平面は線で表されている。平面 A においては、揺動軸受 6 3 は存在するが主軸受 2 1 は存在していない。しかしながら、別の平面 B においては、両軸受が存在している。このような両軸受の関係は、平面 B のような面が存在することから、主軸 6 の中心軸に垂直な圧縮機の断面において、その少なくとも一部が、略同一平面上に配置されているといえる。なお、主軸受 2 1 と揺動軸受 6 3 の軸方向の長さは同一である必要はなく、長さが異なってもよい。

30

【 0 0 2 6 】

主軸受 2 1 と揺動軸受 6 3 をこのような位置関係にした場合、フレーム 2 の主軸 6 を挿入する中空部分の外径には主軸受 2 1 が形成され、オルダム収容部 2 0 2 と主軸受 2 1 の間には、軸受を安定して支持するための機能上ある程度の厚みの壁 2 0 5 が必要とされる。フレーム 2 の中空部分に主軸受 2 1 が設けられ、その外周に壁 2 0 5 があるため、第 2 オルダム溝 2 0 3 をフレーム 2 の主軸 6 を挿入する中空部分まで貫通加工することができず、第 2 オルダム溝 2 0 3 は壁 2 0 5 の外周側に形成されることになる。すなわち、第 2 オルダム溝 2 0 3 はフレーム 2 の中空部分から少なくとも所定の間隔を空けて形成される。このような間隔は、主軸受 2 1 を安定に支持するために必要な構成である。しかしながら、第 2 キー部 1 2 3 が第 2 オルダム溝 2 0 3 をスライドすることから、中空部分まで第 2 オルダム溝 2 0 3 を貫通加工可能な場合と比較して、少なくとも壁 2 0 5 の厚み分は径方向のオルダムリング 1 2 のサイズダウンが制限される。結果として、平坦面 2 0 1 に配置されるスラストプレート 2 2 のリング幅 d が小さくなり、その軸受面積が縮小すること

40

50

で、スラスト軸受の信頼性が低下する可能性がある。なお、図4ではオルダム収容部202が溝ではなく、段部として形成されており、壁205は存在しないが、第2オルダム溝203が主軸受21に対して所定の間隔を空けて形成されることは図1及び図2の構成と変わることはない。

【0027】

本開示のスクロール圧縮機では、揺動軸受63と主軸受21を、主軸6の中心軸に垂直な圧縮機の断面において、少なくとも一部を略同一平面上に配置するとともに、固定スクロール31をシェル1に設ける突出部111によって位置決めし、固定スクロール31をシェル1の内壁面に直接固定する構成としている。この構成により、揺動スクロール32の台板の径の拡大が可能になり、それによって、平坦面201及びスラストプレート22の面積も拡大することが可能となる。すなわち、揺動軸受63と主軸受21を、主軸6の中心軸に垂直な圧縮機の断面において、少なくとも一部を略同一平面上に配置する構成に起因するスラスト軸受の面積縮小が、上記の台板の径の拡大により相殺され、スラスト軸受の信頼性低下の課題が解消される。更に、本開示の構成は、主軸受21と揺動軸受63を上下に配置する場合に比べて、偏心公転する揺動スクロール32のより近い位置にバランサ71を配置することが可能となるため、バランサ71自体の大型化の抑制も可能となる。

10

【0028】

駆動機構部4は圧縮機構部3のフレーム2よりも下方に配置され、メインシェル101の内壁面に固定される。駆動機構部4は、ステータ41とロータ42から構成される。ステータ41は、例えば、電磁鋼板を複数積層してなる鉄心に、絶縁層を介して巻線を巻回してなる固定子で、リング状に形成される。ステータ41の外周面は、焼き嵌め等によりメインシェル101の内壁面に固定される。ロータ42は、電磁鋼板を複数積層してなる鉄心の内部に永久磁石を内蔵するとともに、中央に上下方向に貫通する貫通穴を有する円筒状の中空部分を有しており、ステータ41の内径側の中空部分に配置される。主軸6の外周面はロータ42の円筒状の中空部分に接触固定される。駆動機構部4の回転動力は主軸6を介して揺動スクロール32に伝達される。

20

【0029】

サブフレーム5は、金属製のフレームであり、シェル1内部に駆動機構部4より下方に設けられる。サブフレーム5は、焼き嵌め等によってメインシェル101の内壁面に固定される。サブフレーム5は、副軸受51と、オイルポンプ52と、を備えている。副軸受51は、サブフレーム5の中央部上側に設けられたボールベアリングであり、中央に上下方向に貫通する孔を有している。オイルポンプ52は、サブフレーム5の中央部下側に設けられており、ロアシェル103の油溜めに貯留された潤滑油9に少なくとも一部が浸漬するように配置されている。

30

【0030】

駆動機構部4の上方にバランサ71が配置される。バランサ71は揺動スクロール32の揺動によるアンバランスを相殺するために取り付けられており、上方と下方が開口した円筒形状をしている重りである。バランサ71は揺動スクロール32になるべく近い位置で、実施の形態1においては主軸6の棒状部60に溶接等により固定される。

40

【0031】

バランサカバー72は、バランサ71の回転によって潤滑油がシェル1内にミスト状になって飛散してしまうことを抑制するため、バランサ71の上面と側面を囲む形状をしており、フレーム2の底面あるいは主軸6に固着されて設けられる。バランサカバー72の上面の径方向の寸法は、バランサ71の上面の回転軌跡よりも長く設計される。また、バランサ71の軸方向の側面を覆うため、バランサカバー72の上面の外周縁部を下側に屈曲し、下方が開口した円筒状に形成される。なお、バランサカバー72の側面の形成において、その上面の外周縁部を下側に屈曲するとしているが、複数のパーツを接合して形成してもよい。

【0032】

50

給電部 8 は、圧縮機に給電する給電部材であり、シェル 1 のメインシェル 101 の外周面に形成されている。給電部 8 は、カバー 81 と、給電端子 82 と、配線 83 と、を備えている。カバー 81 は、有底開口のカバー部材である。給電端子 82 は、金属部材からなり、一方がカバー 81 の内部に設けられ、他方がシェル 1 の内部に設けられている。配線 83 は、一方が給電端子 82 と接続され、他方がステータ 41 と接続されている。配線 83 は給電以外にも駆動機構部 4 の駆動を制御する信号が伝送されていてもよい。

【0033】

次に圧縮機の全体の動作概要について説明する。外部電源から駆動機構部 4 のステータ 41 に電力供給されるとロータ 42 が回転し、主軸 6 を介して回転動力が揺動スクロール 32 に伝達される。揺動スクロール 32 はオルダムリング 12 によって自転が防止されることで公転し始める。固定スクロール 31 と揺動スクロール 32 で形成される圧縮室 33 では、吸入管 10 から吸い込まれた冷媒が連続的に取り込まれ、吸入、圧縮の後、吐出管 11 から吐出される。この吸入、圧縮、吐出のサイクルが繰り返される。ロアシェル 103 に貯留されていた潤滑油 9 は主軸 6 の回転により、主軸 6 の下端に取り付けられたオイルポンプ 52 によって吸い上げられ、主軸受 21、スラスト軸受としてのスラストプレート 22、揺動軸受 63 の各軸受を潤滑した後、再びロアシェル 103 に貯留されていた位置に返油される。

【0034】

以上、本開示に係るスクロール圧縮機は、内壁面に突出部を有するシェル 1 と、台板とスクロール歯を有し、突出部に台板が支持されてシェル 1 の内壁面に固定される固定スクロール 31 と、台板とスクロール歯を有し、スクロール歯が形成された面と対向する面に凸部 323 が形成され、固定スクロール 31 とともに圧縮室 33 を形成する揺動スクロール 32 と、揺動スクロール 32 の凸部 323 を支持する揺動軸受 63 が配置される主軸 6 と、主軸 6 を挿入する中空部分を有し、揺動スクロール 32 の摺動面 322 を摺動自在に支持するスラスト軸受と、主軸 6 を支持する主軸受 21 と、が配置されるフレーム 2 と、を備え、主軸 6 の中心軸に垂直なスクロール圧縮機の断面において、揺動軸受 63 と主軸受 21 の少なくとも一部が、略同一平面状に配置される、という構成にしている。このような構成により、揺動スクロール 32 を支持するスラスト軸受面積を確保しつつ、バランス大型化を抑制し、圧縮機の背丈を小型化することが可能となる。またバランス大型化抑制により、バランスカバー 72 の径方向への拡張も防止されることから、冷媒の流速上昇にとまなう油上り増加も抑制される。また更に、バランス大型化抑制や軸長短縮化により、運転中の軸撓みによる軸受片当たりの抑制、スラスト軸受面積の拡大によるスラスト軸受の信頼性向上によって、圧縮機故障の低減が可能となる。

【0035】

実施の形態 2 .

実施の形態 2 に係るスクロール圧縮機においては、バランスカバー 72 の上面の半径が規定されている。実施の形態 2 の構成について図 5 を用いて説明するが、図中の各部の構成の説明は、実施の形態 1 と重複するため省略する。

【0036】

図 5 は駆動機構部 4 付近の概略断面図である。バランスカバー 72 の上面の半径を r 、軸方向の長さを t とする。ここで半径 r は主軸 6 の中心軸を中心としてバランスカバー 72 の側面までの径方向の寸法であり、長さ t はバランスカバー 72 の上面から下端までの寸法として定義される。バランスカバー 72 はバランス 71 の上面、側面を囲うものであるから、バランスカバー 72 の上面の半径 r はバランス 71 の回転軌跡の外径よりも長い寸法が少なくとも必要である。またバランスカバー 72 の軸方向の長さ t は、バランス 71 の側面の回転軌跡より長い寸法が少なくとも必要である。

【0037】

スクロール圧縮機の背丈を小型化するには、バランスカバー 72 の下端と駆動機構部 4 の間隔をなるべく狭くすることがより好ましい。またバランスカバー 72 の下端と駆動機構部 4 の間隔を狭くすることは油上りの抑制にもつながる。しかしながら、圧縮機の構造

において、ステータ 4 1 の上部には電線を集合させた導通部品である複数本の配線 8 3 があることが多く、ステータ 4 1 とバラサカバー 7 2 の下端の間隔が狭すぎると配線 8 3 との接触による漏電の可能性がある。すなわち、バラサカバー 7 2 の下端と駆動機構部 4 の間隔をなるべく狭くする配置において、バラサカバー 7 2 の上面の半径 r が大きすぎると、バラサカバー 7 2 の下端が配線 8 3 と干渉してしまう虞がある。

【 0 0 3 8 】

したがって、バラサカバー 7 2 の下端と駆動機構部 4 との間隔を狭くするには、バラサカバー 7 2 の下端が給電部 8 の配線 8 3 と干渉しないように、バラサカバー 7 2 の上面の半径 r が規定される必要がある。ステータ 4 1 に接続される配線 8 3 の位置は個々の圧縮機の設計により異なるものではあるが、ステータ 4 1 に接続される 1 又は複数の配線 8 3 の接続位置の内で、主軸 6 の中心軸に最も近い接続位置と主軸 6 の中心軸と間の距離よりも短く設計されることが、配線 8 3 との干渉を避ける上で必要である。このような配置とすれば、バラサカバー 7 2 の上面の半径 r は配線 8 3 のステータ 4 1 への接続位置と主軸 6 の中心軸と間の距離よりも短いため、バラサカバー 7 2 の配線 8 3 との干渉が回避され、バラサカバー 7 2 の下端と駆動機構部 4 との間隔を狭くし、駆動機構部 4 の近傍の位置までバラサカバー 7 2 の下端を伸ばすことができる。

【 0 0 3 9 】

また、モータの構成として、ロータ 4 2 側には配線 8 3 が接続されていないので、配線 8 3 との干渉を避けるためには、バラサカバー 7 2 の下端に対向する駆動機構部 4 の部品はロータ 4 2 が好ましい。そして、バラサカバー 7 2 の上面の半径 r はステータ 4 1 の実質的に内径以下とされることが、配線 8 3 との干渉を避ける上で、好ましい。ここで「実質的に」とは、バラサカバー 7 2 の上面の半径 r がステータ 4 1 の内径を僅かでも超過すれば、直ちに配線 8 3 との干渉が発生するわけではないので、配線 8 3 との干渉を回避するという目的から、バラサカバー 7 2 の上面の半径 r の上限がステータ 4 1 の内径と同程度であればよいとの意味である。

【 0 0 4 0 】

バラサ 7 1 及びバラサカバー 7 2 の径方向への拡大は油上りの課題が生じ、また軸方向への拡大は圧縮機の背丈が高くなる課題がある。そこで、両方の課題を解決するため、実施の形態 2 では、バラサカバー 7 2 の上面の半径 r を上述のように規定し、その範囲内でバラサ 7 1 を径方向に拡大する構成としている。

【 0 0 4 1 】

以上、本開示に係るスクロール圧縮機は、バラサカバー 7 2 の上面の半径は、主軸 6 の中心軸を中心として、バラサ 7 1 の上面の回転軌跡の外径よりも長く、ステータ 4 1 に接続される 1 又は複数の配線 8 3 の接続位置の内で、主軸 6 の中心軸に最も近い接続位置と主軸 6 の中心軸と間の距離よりも短い構成にしている。また、好ましい形態として、バラサカバー 7 2 の上面の半径は、主軸 6 の中心軸を中心として、バラサ 7 1 の上面の回転軌跡の外径よりも長く、ステータ 4 1 の実質的に内径以下、という構成にしている。これらにより、バラサ 7 1 及びバラサカバー 7 2 の軸方向の拡大を抑制し、圧縮機の背丈を小型化することが可能となる。そして、配線 8 3 との干渉が回避されることで、バラサカバー 7 2 の下端と駆動機構部 4 の間隔をなるべく狭くすることが可能となり、油上りも抑制される。

【 0 0 4 2 】

実施の形態 3

実施の形態 3 に係るスクロール圧縮機においては、バラサ 7 1 が偏心部 6 1 の側面に配置される。実施の形態 3 の構成について図 6 を用いて説明するが、図中の各部の構成の説明は、実施の形態 1 と重複するため省略する。

【 0 0 4 3 】

図 6 は、実施の形態 3 に係る圧縮機構部 3 付近の概略断面図である。実施の形態 1 と同様に、主軸 6 の中心軸に垂直な圧縮機の断面において、揺動軸受 6 3 と主軸受 2 1 の少なくとも一部が、略同一平面状に配置される構成である。これにより、揺動軸受 6 3 と主軸

10

20

30

40

50

受 2 1 を上下に配置する場合と比較して、フレーム 2 の軸方向の寸法を小型化することができる。実施の形態 3 では、フレーム 2 の軸方向の寸法を主軸 6 の偏心部 6 1 の軸方向の寸法よりも短くしている。

【 0 0 4 4 】

揺動スクロール 3 2 の偏心公転運動に伴う遠心力と釣り合うようバランサ 7 1 を配置する場合、揺動スクロール 3 2 とバランサ 7 1 の距離を狭めることがより好ましい。このため、バランサ 7 1 を偏心部 6 1 の側面に配置することにより、更なるバランサ大型化が抑制される。そして、バランサ 7 1 を偏心部 6 1 の側面に配置することにより、主軸 6 の棒状部 6 0 を短くすることができるので、圧縮機の背丈を小型化することが可能となる。

【 0 0 4 5 】

以上、本開示に係るスクロール圧縮機は、フレーム 2 の軸方向の寸法を偏心部 6 1 の軸方向の寸法よりも短くし、バランサ 7 1 をフレーム 2 の下方で、偏心部 6 1 の側面に配置する、構成にしている。これにより、バランサ大型化を抑制し、圧縮機の背丈を小型化することが可能となる。

【 0 0 4 6 】

実施の形態 4

実施の形態 4 に係るスクロール圧縮機においては、バランサ 7 1 と主軸 6 を一体型にしている。実施の形態 4 の構成について図 7、図 8 を用いて説明するが、図中の各部の構成の説明は、実施の形態 1 と重複するため省略する。

【 0 0 4 7 】

図 7、図 8 は実施の形態 4 に係る圧縮機構部 3 付近の概略断面図である。図示するように、主軸 6 とバランサ 7 1 を一体化させた構成になっている。主軸 6 とバランサ 7 1 を圧入や焼き嵌め等で固着させた構成と比較して、固着機能のための容積は一体化させることにより不要となる。これにより、純粋なバランス機能部分のみの容積で構成できるため、バランサ 7 1 のサイズを更に小型化できる。また、バランサ 7 1 のサイズの小型化により、バランサ 7 1 及びバランサカバー 7 2 の径方向及び軸方向への拡大が抑制できるので、圧縮機の背丈の小型化、油上りの抑制にも寄与する。図 7、図 8 ではバランサ 7 1 を揺動スクロール 3 2 の偏心公転運動に伴う遠心力と釣り合う側にだけ配置しているが、必要に応じて他の実施の形態と同様に反対側に追加的に配置することも可能である。図 7 においては、バランサ 7 1 は主軸 6 の棒状部 6 0 に固定されているが、図 8 においては、バランサ 7 1 は主軸 6 の偏心部 6 1 の側面に固定される。

【 0 0 4 8 】

以上、本開示に係るスクロール圧縮機は、バランサ 7 1 と主軸 6 を一体型にする構成にしている。これにより、バランサ大型化を抑制し、圧縮機の背丈を小型化、油上りを抑制することが可能となる。

【 0 0 4 9 】

以上の実施の形態に示した構成は、本発明の内容の一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略又は変更することも可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

1 シェル、1 0 1 メインシェル、1 0 2 アップーシェル、1 0 3 ロアシェル、1 0 吸入管、1 1 吐出管、1 1 1 突出部、1 2 オルダムリング、1 2 1 リング部、1 2 2 第 1 キー部、1 2 3 第 2 キー部、2 フレーム、2 0 1 平坦面、2 0 2 オルダム収容部、2 0 3 第 2 オルダム溝、2 0 4 突壁、2 0 5 壁、2 1 主軸受、2 2 スラストプレート、3 圧縮機構部、3 1 固定スクロール、3 1 1 吐出ポート、3 2 揺動スクロール、3 2 1 第 1 オルダム溝、3 2 2 摺動面、3 2 3 凸部、3 3 圧縮室、3 4 マフラー、3 4 1 吐出孔、3 5 吐出弁、4 駆動機構部、4 1 ステータ、4 2 ロータ、5 サブフレーム、5 1 副軸受、5 2 オイルポンプ、6 主軸、6 0 棒状部、6 1 偏心部、6 2 凹部、6 3 揺動軸受、7 1 バランサ、7 2 バランサカバー、8

10

20

30

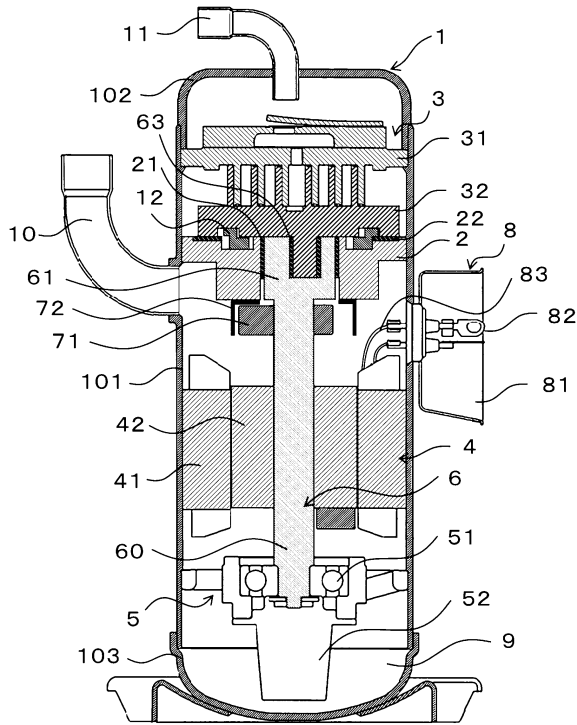
40

50

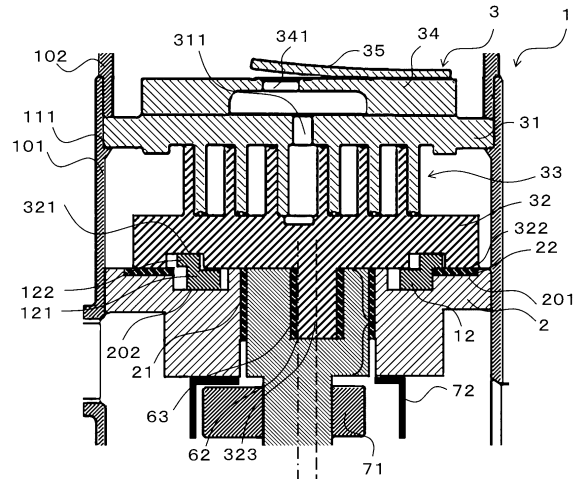
給電部、8 1 カバー、8 2 給電端子、8 3 配線、9 潤滑油

【図面】

【図 1】



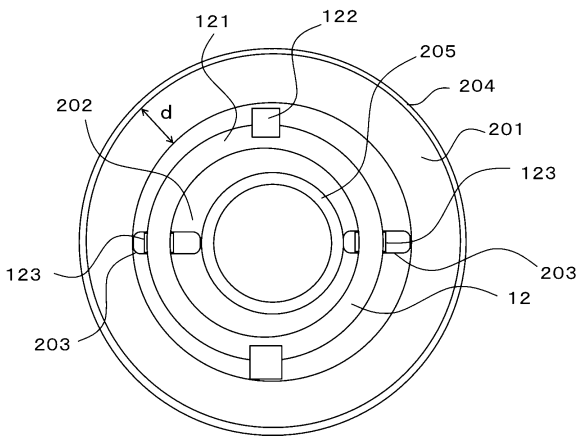
【図 2】



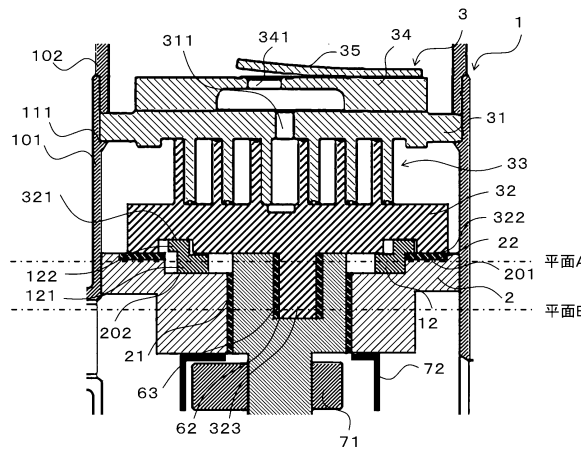
10

20

【図 3】



【図 4】

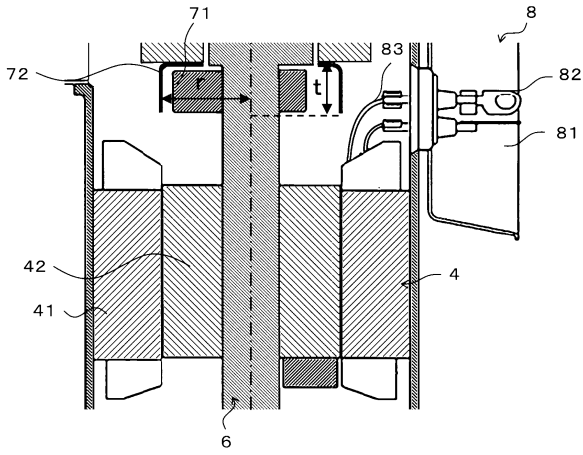


30

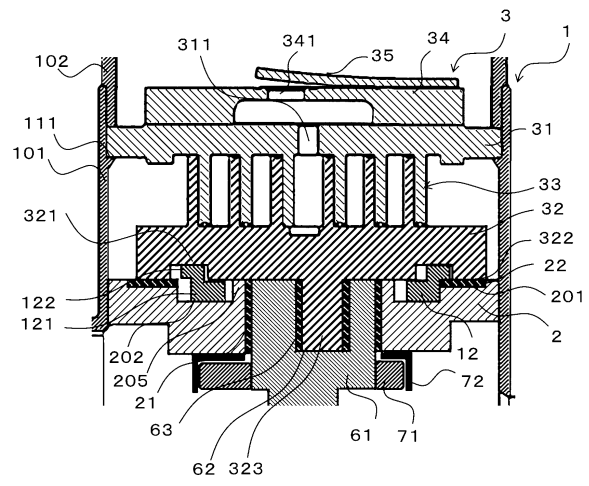
40

50

【図5】

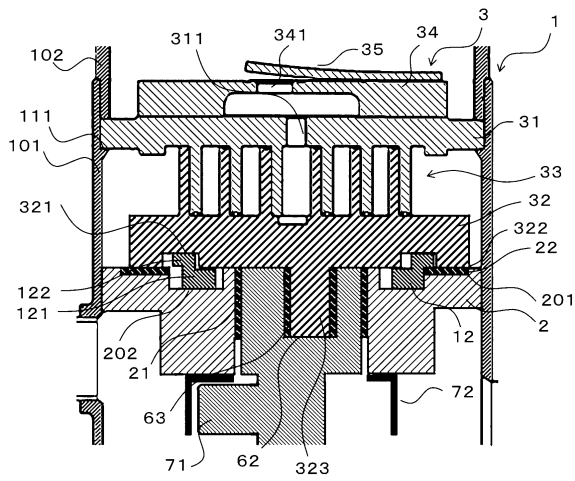


【図6】

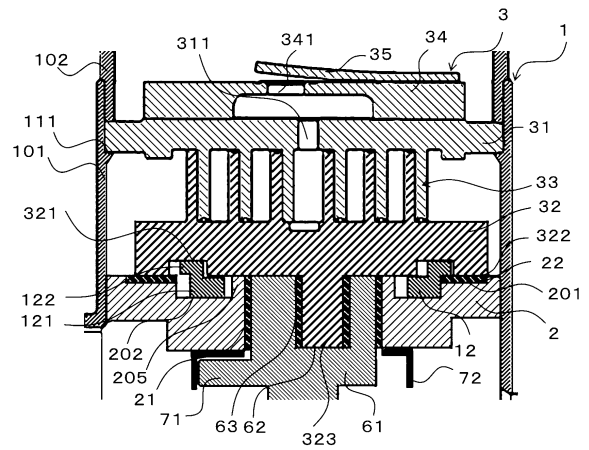


10

【図7】



【図8】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平02 - 149784 (JP, A)
国際公開第2018 / 078787 (WO, A1)
特開平06 - 317271 (JP, A)
国際公開第2017 / 002212 (WO, A1)
国際公開第2016 / 189738 (WO, A1)
特開2003 - 201979 (JP, A)
特開平07 - 208350 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F04C 18 / 02