

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4624201号
(P4624201)

(45) 発行日 平成23年2月2日 (2011.2.2)

(24) 登録日 平成22年11月12日 (2010.11.12)

(51) Int.Cl.
F 1
FO4C 18/02 (2006.01)

FO4C 18/02 311X

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2005-204947 (P2005-204947)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成17年7月13日 (2005.7.13)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2007-23842 (P2007-23842A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成19年2月1日 (2007.2.1)	(74) 代理人	100085198
審査請求日	平成19年7月11日 (2007.7.11)		弁理士 小林 久夫
		(74) 代理人	100098604
			弁理士 安島 清
		(74) 代理人	100061273
			弁理士 佐々木 宗治
		(74) 代理人	100070563
			弁理士 大村 昇
		(74) 代理人	100087620
			弁理士 高梨 範夫

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】

密閉容器内に収容した固定スクロール及び揺動スクロールを噛合わせ、前記固定スクロールに対して前記揺動スクロールを公転運動させることにより、前記両スクロールの板状渦巻歯で形成される圧縮室で圧縮された圧縮ガスを、前記固定スクロールの中心部に設けた吐出ポートから吐出空間へ吐出するスクロール圧縮機において、

一端が圧縮室側に開口し、また、他端が吐出空間側に開口し、圧縮室側の圧力が吐出空間側の圧力より大きいとき開となり、また、小さいとき閉となる開閉手段を有する一対の第1バイパス路と、

一端が圧縮室側に開口し、また、他端が吐出空間側に開口し、圧縮室側の圧力が吐出空間側の圧力より大きいとき開となり、また、小さいとき閉となる開閉手段を有する一対の第2バイパス路と、

を設け、

前記第1バイパス路は、

前記揺動スクロールの公転により、前記両スクロールの板状渦巻歯で側面連通隙間が形成され、前記圧縮室が前記吐出ポートに連通するとき、前記側面連通隙間の圧縮ガスの流通面積が前記第1バイパス路の流通面積より大きくなるまで、前記第1バイパス路の圧縮室側の開口が、前記吐出ポートに連通した前記圧縮室に連通するように配置され、

前記第2バイパス路は、

該第2バイパス路と前記第1バイパス路とが同一空間となる前記圧縮室に連通する位置

10

20

に配置され、かつ、当該圧縮室に前記第 1 バイパス路が連通を始める前に当該圧縮室に連通を開始し、当該圧縮室が前記吐出ポートに連通を始める前に当該圧縮室への連通を終了するように配置されていることを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項 2】

前記第 1 バイパス路及び前記第 2 バイパス路は、
前記固定スクロールの台板部の貫通穴であるリリースポートであり、
一端が圧縮室側に開口し、他端が前記吐出ポートに連通する吐出空間であって、前記固定スクロール背面の吐出空間に開口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】

圧縮途中の圧縮ガスを導入し、この圧力を前記揺動スクロール又は前記固定スクロールの軸方向の移動に利用して、前記両スクロールの板状渦巻歯の歯先と相手側の台板部との軸方向の押圧力調整又は軸方向の隙間調整を行う機構を有するスクロール圧縮機であって、
前記第 1 バイパス路及び前記第 2 バイパス路のうちの少なくとも一方が連通している前記圧縮室から前記圧縮ガスを導入することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のスクロール圧縮機。

【請求項 4】

前記第 1 バイパス路及び前記第 2 バイパス路の内径が前記板状渦巻歯の歯厚とほぼ等しいことを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 3 のいずれかの請求項に記載のスクロール圧縮機。

【請求項 5】

前記圧縮室側の圧力が吐出側の圧力より大きいとき開となり、小さいとき閉となる前記開閉手段が、圧縮室側から吐出空間側へのみ圧縮ガスが流れるようにした逆止弁であることを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 4 のいずれかの請求項に記載のスクロール圧縮機。

【請求項 6】

前記逆止弁がリード弁であることを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 5 のいずれかの請求項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、冷凍機、空調機に用いられるスクロール圧縮機に関し、特に、過圧縮を防止するスクロール圧縮機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の過圧縮を防止するスクロール圧縮機には、次のものがある。

スクロール圧縮機の圧縮室側と吐出側とを連通するバイパス通路を設けると共に、バイパス通路にスクロール圧縮機の圧縮室側から吐出室側への冷媒ガスの流通を許す逆止弁を設け、バイパス通路を、スクロール圧縮機の圧縮室の圧力比が設定圧力比の 0.5 ～ 0.75 となる位置に接続した（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

【特許文献 1】特開平 9 - 195960 号公報（第 4 頁、第 5 頁、図 9）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 のスクロール圧縮機においては、固定スクロール背面に設けられ、固定スクロール背面の吐出空間と圧縮室をバイパスするバイパス通路の通路断面積と、圧縮室が吐出ポートと連通した後の流路断面積の大きさの関係が明らかでなく、場合によっては圧縮室の圧力が吐出圧力よりも大きくなる可能性があった。また、バイパス通路が圧縮室と連通するときの圧縮室の圧縮比を、設定圧縮比の 0.5 ～ 0.75 となる位置にバイパス通路を設けているため、低圧縮比運転での過圧縮を防止しようとする設定圧縮比を小さく

10

20

30

40

50

する必要があり、このとき高圧縮比運転では不足圧縮ロスが生じる。また、高圧縮比運転での不足圧縮を防止しようとする設定圧縮比を高くする必要があり、このとき低圧縮比運転時に過圧縮ロスを生じることがある。このように全運転範囲に亘り高効率なスクロール圧縮機を得ることができないといった問題点があった。また、高流量でなおかつ低圧縮比運転時などはバイパス通路の通路断面積が足りず、過圧縮が発生してしまい、効率的な運転ができないといった問題点があった。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、第 1 の目的は、圧縮室が吐出ポートと連通した後も圧縮室の圧力が過剰に上昇することのない高効率なスクロール圧縮機を得ることである。

10

【 0 0 0 6 】

また、第 2 の目的は、設定圧縮比を高くすることにより高圧縮比運転時の不足圧縮ロスを低減させる場合にも、低圧縮比運転時の過圧縮ロスが発生しない高効率なスクロール圧縮機を得ることである。

【 0 0 0 7 】

また、第 3 の目的は、圧縮途中の圧縮ガスを導入し、この圧力を揺動スクロール又は固定スクロールの主軸方向の移動に利用する場合に、低圧縮比運転時においても圧力が過大になることのないスクロール圧縮機を得ることである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

20

本発明のスクロール圧縮機は、密閉容器内に収容した固定スクロール及び揺動スクロールを噛合わせ、固定スクロールに対して揺動スクロールを公転運動させることにより、両スクロールの板状渦巻歯で形成される圧縮室で圧縮された圧縮ガスを、固定スクロールの中心部に設けた吐出ポートから吐出空間に吐出するスクロール圧縮機において、一端が圧縮室側に開口し、また、他端が吐出空間側に開口し、圧縮室側の圧力が吐出空間側の圧力より大きいとき開となり、また、小さいとき閉となる開閉手段を有する一対の第 1 バイパス路と、一端が圧縮室側に開口し、また、他端が吐出空間側に開口し、圧縮室側の圧力が吐出空間側の圧力より大きいとき開となり、また、小さいとき閉となる開閉手段を有する一対の第 2 バイパス路とを設け、第 1 バイパス路は、揺動スクロールの公転により、両スクロールの板状渦巻歯で側面連通隙間が形成され、圧縮室が吐出ポートに連通するとき、側面連通隙間の圧縮ガスの流通面積がバイパス路の流通面積より大きくなるまで、第 1 バイパス路の圧縮室側の開口が、吐出ポートに連通した圧縮室に連通するように配置され、第 2 バイパス路は、第 2 バイパス路と第 1 バイパス路とが同一空間となる圧縮室に連通する位置に配置され、かつ、当該圧縮室に第 1 バイパス路が連通を始める前に当該圧縮室に連通を開始し、当該圧縮室が吐出ポートに連通を始める前に当該圧縮室への連通を終了するように配置されているものである。

30

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明のスクロール圧縮機においては、第 1 バイパス路は、揺動スクロールの公転により、両スクロールの板状渦巻歯で側面連通隙間が形成され、圧縮室が吐出ポートに連通するとき、側面連通隙間の圧縮ガスの流通面積がバイパス路の流通面積より大きくなるまで、第 1 バイパス路の圧縮室側の開口が、吐出ポートに連通した圧縮室に連通するように配置されているので、圧縮室が吐出ポートと連通した後の側面連通隙間の流通面積が小さい時もバイパス路により流通面積が確保でき、過圧縮を発生させない高効率な運転をすることができる。

40

また、本発明のスクロール圧縮機においては、第 2 バイパス路は、第 2 バイパス路と第 1 バイパス路とが同一空間となる圧縮室に連通する位置に配置され、かつ、当該圧縮室に第 1 バイパス路が連通を始める前に当該圧縮室に連通を開始し、当該圧縮室が吐出ポートに連通を始める前に当該圧縮室への連通を終了するように配置されているので、低圧縮比運転においても、過圧縮を防止することができる。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

実施の形態 1 .

図 1 は、本実施の形態のスクロール圧縮機の縦断面図である。密閉容器 10 に収容された固定スクロール 1 の外周部は、ガイドフレーム 15 にボルト（図示せず）によって締結されている。固定スクロール 1 の台板部 1 a の一方の面（図において下側）には板状渦巻歯 1 b が形成され、また、外周部には 2 個 1 対のオルダム案内溝 1 c がほぼ一直線上に形成されている。このオルダム案内溝 1 c にはオルダム機構 9 の 2 個 1 対の固定側キー 9 c が往復摺動自在に係合されている。

密閉容器 10 に収容された揺動スクロール 2 の台板部 2 a の一方の面（図において上側）には固定スクロール 1 の板状渦巻歯 1 b と実質的に同一形状の渦巻歯 2 b が形成されており、固定スクロール渦巻歯 1 b と揺動スクロール渦巻歯 2 b を噛み合わせることで圧縮室 20 を形成する。また、台板部 2 a の板状渦巻歯 2 b と反対側の面（図において下側）の中心部には中空円筒状のボス部 2 f が形成されており、そのボス部 2 f の内側面には揺動軸受 2 c が形成されている。ボス部 2 f と同じ側の面の外周部には、コンプライアントフレーム 3 のスラスト軸受 3 a と圧接摺動可能なスラスト面 2 d が形成されている。

【0011】

揺動スクロール 2 の台板部 2 a の外周部には、前記固定スクロールのオルダム案内溝 1 c とほぼ 90 度の位相差を持つ 2 個 1 対のオルダム案内溝 2 e がほぼ一直線上に形成されており、このオルダム案内溝 2 e にはオルダム機構 9 の 2 個 1 対の揺動側キー 9 a が往復摺動自在に係合されている。

また、台板部 2 a には、固定スクロール 1 側の面（図 1 において上側の面）と、コンプライアントフレーム 3 側の面（図 1 において下側の面）とを連通する細い穴である抽気孔 2 j が形成されている。そして、この抽気孔 2 j の、コンプライアントフレーム側の面の開口部、即ち、下開口部 2 k は、通常運転時にはその円軌跡がコンプライアントフレーム 3 のスラスト軸受 3 a の内部に常時収まるように位置されている。

【0012】

固定スクロール台板 1 a のほぼ中心部には上部の吐出空間 10 d に開口する吐出ポート 1 d が台板 1 a を貫通して設けられている。また、固定スクロール台板 1 a には、上部の吐出空間 10 d に開口する渦巻歯 1 b の板厚にほぼ等しい内径のバイパス路であるリリーフポート 30 が、台板 1 a を貫通して複数個設けられている。台板 1 a の吐出空間 10 d に面する端面には開閉手段である板状の逆止弁 17 とこの弁の開度を制限するストッパ 18 とがボルト 19 によって固定スクロール 1 に締結されている。この逆止弁 17 は、圧縮室 20 の圧力よりも上部の吐出空間 10 d の圧力が大きければリリーフポート 30 を閉鎖し、圧縮室 20 の圧力が吐出空間 10 d の圧力より大きければリリーフポート 30 を開放し、圧縮室 20 より吐出空間 10 d へ圧縮ガスが流れるバイパス路を開閉する。

【0013】

コンプライアントフレーム 3 のスラスト軸受 3 a の外側には、オルダム機構環状部が往復摺動運動する面 3 x が形成されている。コンプライアントフレーム 3 の中心部には、電動機によって回転駆動される主軸 4 を半径方向に支持する主軸受 3 c 及び補助主軸受 3 h が形成されている。また、コンプライアントフレーム 3 には、前記揺動スクロール下開口部 2 k と対峙する位置にスラスト軸受 3 a からフレーム空間 15 f に連通する連通穴 3 s が形成されている。コンプライアントフレーム 3 のオルダム機構環状部の往復摺動運動する面 3 x には、台板外周部空間 2 i とフレーム空間 15 f を連通する連通穴 3 n が形成されている。また、コンプライアントフレーム 3 には、ボス部外径空間 2 h の圧力を調整する弁 3 t、弁押え 3 l、バネ 3 m を収納するための中間圧調整弁空間 3 p が設けられている。そして中間圧調整スプリング 3 m は自然長より縮められて収納されている。

【0014】

図 1 に示すように、ガイドフレーム 15 の内側面の固定スクロール側（図 1 において上側）には、上嵌合円筒面 15 a が形成されており、コンプライアントフレーム 3 の外周面

10

20

30

40

50

に形成された上嵌合面 3 d と係合されている。他方ガイドフレーム 1 5 の内側面の電動機側（図 1 において下側）には、下嵌合円筒面 1 5 b が形成されており、コンプライアントフレーム 3 の外周面に形成された下嵌合円筒面 3 e と係合されている。

【 0 0 1 5 】

ガイドフレーム 1 5 の内側面とコンプライアントフレーム 3 の外側面とによって形成されるフレーム空間 1 5 f は、その上下をリング状のシール材 1 6 a、1 6 b で仕切られている。ここでは、ガイドフレーム内周面にシール材 1 6 a、1 6 b を収納するリング状のシール溝が 2 ヶ所に形成されているが、このシール溝はコンプライアントフレーム 3 の外周面に形成されていてもよい。また、上下を揺動スクロール 2 の台板部 2 a とコンプライアントフレーム 3 で囲われたスラスト軸受 3 a の外周側の空間、すなわち台板外周部空間 2 i は吸入ガス雰囲気（吸入圧）の低圧空間となっている。

10

【 0 0 1 6 】

主軸 4 の揺動スクロール側（図 1 において上側）端部には、揺動スクロール 2 の揺動軸受 2 c と回転自在に係合する揺動軸部 4 b が形成されており、その下側にはコンプライアントフレーム 3 の主軸受 3 c および補助主軸受 3 h と回転自在に係合する主軸部 4 c が形成されている。また主軸の他端部には、サブフレーム 6 の副軸受 6 a と回転自在に係合する副軸部 4 d が形成されており、この副軸部 4 d と前述した主軸部 4 c との間に電動機回転子 8 が焼嵌られている。さらに主軸 4 の下端面にはオイルパイプ 4 f が圧入されており、密閉容器 1 0 の底部に溜まった冷凍機油 1 0 e を吸い上げる。

20

【 0 0 1 7 】

次に、本スクロール圧縮機の動作について説明する。

定常運転時には、密閉容器 1 0 に設置された吸入管 1 0 f から低圧の吸入ガスが吸入され、圧縮室 2 0 で圧縮された後、高圧ガスとして吐出ポート 1 d から密閉容器 1 0 内の吐出空間 1 0 d に吐出され、密閉容器 1 0 に設置された吐出管 1 0 g から圧縮機外に出される。

密閉容器 1 0 内の空間が吐出ガス雰囲気の高圧の吐出空間 1 0 d となるので、密閉容器 1 0 の底部の冷凍機油 1 0 e は、オイルパイプ 4 f から主軸 4 に軸方向に貫通して設けられた高圧油給油穴 4 g を図 1 において上方向に向かって流れる。そして、ボス部空間 2 g に導かれた高圧油は揺動軸受 2 c で減圧されて吸入圧より高く、吐出圧以下の中間圧となり、ボス部外側空間 2 h に流れる。他方、もう一つの径路として、高圧油給油穴 4 g の高圧油は、主軸 4 に設けられた横穴から主軸受 3 c の高圧側端面に導かれ、この主軸受 3 c で減圧されて中間圧となり、同じくボス部外側空間 2 h に流れる。ボス部外側空間 2 h の中間圧となった冷凍機油（冷凍機油に溶解していた冷媒の発泡で、一般にはガス冷媒と冷凍機油の 2 相流になっている）は、中間圧調整弁収納空間 3 p を通る際に中間圧調整スプリング 3 m によって負荷される力に打ち勝って中間圧調整弁 3 t を押し上げてフレーム空間 1 5 h に流れ、その後調整弁後流路 3 n を通ってオルダム機構環状部 9 b の内側に排出される。他方、もう 1 つの径路として、揺動スクロールのスラスト面 2 d とコンプライアントフレーム 3 のスラスト軸受 3 a の摺動部に給油したあと、オルダム機構環状部の内側に排出される。そして、これらから排出された油はオルダム機構環状部の摺動面及びキー摺動面に給油した後、台板外周部空間 2 i に開放される。

30

40

以上に説明したように、ボス部外側空間 2 h の中間圧力 P_{m1} は、中間圧調整スプリング 3 m のバネ力と中間圧調整弁 3 t の中間圧露出面積とによってほぼ決定される所定の圧力 α によって、

$P_{m1} = P_s + \alpha$ （ P_s は吸入雰囲気圧力すなわち低圧）
で制御されている。

【 0 0 1 8 】

他方、揺動スクロール 2 の台板部 2 a に設けられた抽気孔 2 j の下開口部 2 k はコンプライアントフレーム 3 に設けられた連通穴 3 s のスラスト軸受開口部即ち、上開口部 3 u（図 1 において上側の開口部）と、常時もしくは間欠的に連通する。このため、固定スクロール 1 と揺動スクロール 2 とで形成される圧縮室 2 0 からの圧縮途上の吸入圧より高く

50

、吐出圧力以下の中間圧の冷媒ガスが、揺動スクロール 2 の抽気孔 2 j 及びコンプライアントフレーム 3 の連通穴 3 s を介してフレーム空間 1 5 f に導かれる。但し、導かれるとしてもフレーム空間 1 5 f は上シール材 1 6 a と下シール材 1 6 b とで密閉された閉空間なので、定常運転時には圧縮室 2 0 の圧力変動に呼応して圧縮室 2 0 とフレーム空間 1 5 f とは双方向に微少な流れを有する、いわば呼吸している状態となる。以上に説明したように、フレーム空間 1 5 f の中間圧 P_{m2} は、連通する圧縮室 2 0 の位置でほぼ決定される所定の倍率 β によって、

$$P_{m2} = P_s \times \beta \quad (P_s \text{ は吸入雰囲気圧力すなわち低圧})$$

で制御される。

【 0 0 1 9 】

さて、コンプライアントフレーム 3 には、ボス部外側空間 2 h の中間圧 P_{m1} に起因する力及びスラスト軸受 3 a を介しての揺動スクロール 2 からの押し付け力の合計が下向きの力として作用するものの、フレーム空間 1 5 f の中間圧 P_{m2} に起因する力及び下端面の高圧雰囲気に露出している部分に作用する高圧に起因する力の合計が上向きの力として作用し、そして定常運転時にはこの上向きの力が下向きの力より大きくなるように設定されている。このためコンプライアントフレーム 3 は、上嵌合円筒面 3 d をガイドフレーム 1 5 の上嵌合円筒面 1 5 a に、下嵌合円筒面 3 e をガイドフレーム 1 5 の下嵌合円筒面 1 5 b に案内され、即ち、コンプライアントフレーム 3 はガイドフレーム 1 5 に対して軸方向に摺動可能となっており、固定スクロール側（図 1 において上方）に浮き上がっている。そして、スラスト軸受 3 a を介してコンプライアントフレーム 3 に押し付けられている揺動スクロール 2 も、同じく上方に浮き上がり、その結果揺動スクロール 2 の歯先と歯底は、固定スクロール 1 のそれぞれ歯底と歯先に接触し、摺動する。また、圧縮機の起動時等の過度期や、圧縮室 2 0 の内圧が異常に上昇したとき等には、ガイドフレーム 1 5 側へ押し付けられることにより、固定スクロール 1 と揺動スクロール 2 の歯底と歯先が離間し、圧縮室 2 0 内圧が過度に上昇することを防止する。

【 0 0 2 0 】

次に、本スクロール圧縮機の圧縮過程を説明する。

図 2 は、揺動スクロール 2 の公転による公転角の進行による圧縮室 2 0、リリースポート 3 0、吐出ポート 1 d の関係を示したものである。ここで、揺動スクロール 2 は、固定スクロール 1 に対して、自転することなく反時計回りに公転している状態を示しており、揺動スクロール 2 の位置は固定スクロール 1 に対する公転角で表される。

図 2 (a) は、固定スクロール 1 と揺動スクロール 2 の両渦巻歯 1 b、2 b により圧縮室 2 0 が初めて形成された状態であり、この時の公転角を 0° とする。圧縮室 2 0 は固定スクロール渦巻歯 1 b の内周側と揺動スクロール渦巻歯 2 b の外周側によって形成される揺動スクロール外周側圧縮室 2 0 a と、固定スクロール渦巻歯 1 b の外周側と揺動スクロール渦巻歯 2 b の内周側によって形成される固定スクロール外周側圧縮室 2 0 b の 2 つが形成される。

図 2 (b) は、外側のリリースポート 3 0 である一対の第 2 リリースポート 3 0 a がそれぞれ圧縮室 2 0 a、2 0 b と連通した状態である。さらに、図 2 (c) は、一対の第 2 リリースポート 3 0 a に加えて、内側のリリースポート 3 0 である一対の第 1 リリースポート 3 0 b がそれぞれ圧縮室 2 0 a、2 0 b と連通した状態である。このように、第 1 リリースポート 3 0 b が圧縮室 2 0 a、2 0 b と連通する前に、第 2 リリースポート 3 0 a は圧縮室 2 0 a、2 0 b と連通している。

図 2 (d) は、圧縮室 2 0 a、2 0 b が固定スクロール台板 1 a に設けられた吐出ポート 1 d に連通する直前の状態である。このとき一対の第 2 リリースポート 3 0 a は圧縮室 2 0 a、2 0 b と連通していないが、第 1 リリースポート 3 0 b は圧縮室 2 0 a、2 0 b と連通しており、このように、第 2 リリースポート 3 0 a は第 1 リリースポート 3 0 b よりも早く圧縮室 2 0 a、2 0 b との連通を終る。

図 2 (e) は、圧縮室 2 0 a、2 0 b が吐出ポート 1 d と連通してガスを吐出しつつある状態である。

【 0 0 2 1 】

図 3 は、圧縮室 2 0 (2 0 a、2 0 b) が吐出ポート 1 d と連通した初期の拡大図である。この図において、 δ は固定スクロール渦巻歯 1 b の側面と揺動スクロール渦巻歯 2 b の側面との隙間で、側面連通隙間である。圧縮室 2 0 の圧縮された冷媒は圧縮室 2 0 が吐出ポート 1 d と連通した後、この側面連通隙間 δ を通って吐出ポート 1 d へと流入する。しかし圧縮室 2 0 が吐出ポート 1 d と連通した直後は、側面連通隙間 δ が小さく、よって冷媒が吐出ポート 1 d へ流れるための十分な流路が確保できない。本実施の形態では、側面連通隙間 δ の圧縮ガスの流通面積がリリーフポート 3 0 (第 1 リリーフポート 3 0 b) の流通面積よりも大きくなるまで、リリーフポート 3 0 (第 1 リリーフポート 3 0 b) が圧縮室 2 0 と連通しており、圧縮室 2 0 の過剰な圧力上昇をリリーフポート 3 0 (第 1 リリーフポート 3 0 b) から逃がすため、圧縮室 2 0 の圧力が過剰に上昇することはない。

10

【 0 0 2 2 】

さらに、リリーフポート 3 0 の作用、効果について説明する。

図 4 は、縦軸に圧縮室 2 0 の圧力、横軸に揺動スクロール 2 の公転角をとったものであり、公転角と圧縮室 2 0 の圧力との関係を示したものである。

ここで、板状渦巻歯 1 b、2 b が初めて圧縮室 2 0 を形成したときの圧縮室 2 0 の圧力、即ち、図 2 (a) に示す吸入圧力と、圧縮室 2 0 が吐出ポート 1 d と連通する直前の圧縮室 2 0 の圧力、即ち、図 2 (d) に示す圧縮室 2 0 の圧力との比を設定圧縮比とし、吸入圧力と、吐出ポート 1 d の圧力、即ち、吐出空間 1 0 d の圧力との比を運転圧縮比とする。設定圧縮比は、圧縮室 2 0 と吐出ポート 1 d が連通する公転角を遅らせれば大きくなり、板状渦巻歯 1 b、2 b の形状等で定まる圧縮機毎に定まるものである。また、運転圧縮比は、外気温や室内温度の設定などにより変化し、空調機等の運転状態 (運転条件) により変化する。

20

【 0 0 2 3 】

図 4 (a) は、設定圧縮比よりも運転圧縮比が大きい場合の圧縮室 2 0 の圧力と公転角の関係を示したものである。 θ^* は圧縮室 2 0 が吐出ポート 1 d と連通する公転角である。この場合、図の斜線部が不足圧縮ロスとなる。このロスを防ぐためには設定圧縮比を高くしておく必要が有るが、設定圧縮比を高くすると、運転条件が低圧縮比になった場合に、図 4 (b) 斜線部に示すように過圧縮ロスが発生する。この過圧縮ロスを防止するのがリリーフポート 3 0 である。

30

図 4 (c) は一対の第 1 リリーフポート 3 0 b を設けた場合の圧縮室 2 0 の圧力変化を示したものである。図に示すように圧縮室 2 0 が吐出ポート 1 d と連通した後も、渦巻側面の連通流路が十分確保できるまで、例えば、上記のように側面連通隙間 δ の流通面積がリリーフポート 3 0 の流通面積よりも大きくなるまで、第 1 リリーフポート 3 0 b は圧縮室 2 0 と連通しているので、過圧縮ロスの発生を防ぐことができる。

一方、図 4 (d) に示すように、運転圧縮比が極端な低圧縮比となった場合、一対の第 1 リリーフポート 3 0 b では、斜線部の低圧縮比領域の過圧縮を防止することはできない。このため、前記第 1 リリーフポート 3 0 b が圧縮室 2 0 と連通するよりも早く圧縮室 2 0 と連通し、さらに第 1 リリーフポート 3 0 b が圧縮室 2 0 と連通した後に圧縮室 2 0 との連通が閉じる位置に第 2 のリリーフポート 3 0 a を設けることにより、図 4 (d) に示すような低圧縮比運転においても、過圧縮を防止することができる。

40

【 0 0 2 4 】

また、運転圧縮比が低い場合、圧縮負荷は軽く、フレイム空間 1 5 f の抽気圧力はそれほど小さくなくてもよい。フレイム空間 1 5 f へ抽気する抽気ポート 2 j と圧縮室 2 0 が連通している範囲において、同時にリリーフポート 3 0 と圧縮室 2 0 が連通していることにより、圧縮室 2 0 の圧力が吐出ポート 1 d の圧力 (吐出空間 1 0 d の圧力) より大きくなることはなく、揺動スクロール 2 は適正な背圧を得ることができ、圧縮ガスの漏れ防止及び板状渦巻歯 1 b、2 b の歯先の摩耗が防止できる。

【 0 0 2 5 】

本スクロール圧縮機の初期吐出時の過圧縮防止機構、即ち、圧縮室 2 0 がバイパス路で

50

ある吐出ポート 1 d に連通するとき、側面連通隙間 δ の圧縮ガスの流通面積がリリーフポート 3 0 の流通面積より大きくなるまで、圧縮室 2 0 側の圧力が吐出ポート 1 d 側の圧力より大きいとき開となる逆止弁 1 7 を有するリリーフポート 3 0 が吐出ポート 1 d に連通した圧縮室 2 0 に連通している機構、及び第 1 リリーフポート 3 0 b の圧縮室 2 0 側の開口が圧縮室 2 0 に連通を始める連通開始時より前に圧縮室 2 0 に連通を開始し、また、連通開始時より後に連通を終了する第 2 リリーフポート 3 0 a を設けた低圧縮比運転時の過圧縮防止機構は、コンプライアントフレーム 3 を設け、揺動スクロール 2 を主軸 4 方向に上下動させるスクロール圧縮機に限らず、両スクロール 1、2 共に主軸 4 方向に位置を固定したスクロール圧縮機にも適用でき、同様の効果が得られる。

【 0 0 2 6 】

10

また、本スクロール圧縮機は、圧縮後の高圧ガスを吐出ポート 1 d から密閉容器 1 0 内に吐出し、この吐出空間 1 0 d から圧縮機外に出す所謂高圧シェルの例で説明したが、例えば吐出空間 1 0 d を密閉容器 1 0 内で区画し、圧縮後の高圧ガスを吐出ポート 1 d からその吐出空間に吐出し、その後、直接圧縮機外に出す等の所謂低圧シェルでもよく、同様の効果が得られる。この場合は、バイパス路の一端が圧縮室 2 0 側に開口し、他端がその吐出空間側に開口するようにする。

【 0 0 2 7 】

本スクロール圧縮機においては、バイパス路である第 1 リリーフポート 3 0 b の圧縮室 2 0 側の開口が圧縮室 2 0 に連通を始める連通開始時より前に圧縮室 2 0 に連通を開始し、また、連通開始時より後に連通を終了する別のバイパス路である第 2 リリーフポート 3 0 a を設けたので、設定圧縮比を高くすることにより高圧縮比運転時の不足圧縮ロスを低減させる場合にも、低圧縮比運転時の過圧縮ロスが発生しない高効率なスクロール圧縮機を得ることができる。

20

【 0 0 2 8 】

また、本スクロール圧縮機においては、一端が圧縮室 2 0 側に開口し、他端が吐出ポート 1 d 側に開口し、圧縮室 2 0 側の圧力が吐出ポート 1 d 側の圧力より大きいとき開となる開閉手段である逆止弁 1 7 を有するバイパス路が、固定スクロール 1 の台板部 1 a の貫通穴である、逆止弁 1 7 を有するリリーフポート 3 0 であり、このリリーフポート 3 0 の一端が圧縮室 2 0 側に開口し、他端が吐出ポート 1 d に連通する吐出空間 1 0 d であって、固定スクロール 1 の背面の吐出空間 1 0 d に開口するので、本スクロール圧縮機を高圧シェルとした場合に、バイパス路をリリーフポート 3 0 で形成することにより、過圧縮防止機構を容易に形成できる。

30

【 0 0 2 9 】

また、本スクロール圧縮機においては、スクロール圧縮機を、圧縮途中の圧縮ガスを導入し、この圧力を揺動スクロール 2 の主軸方向の移動に利用して、両スクロール 1、2 の板状渦巻歯 1 b、2 b の歯先と相手側の台板部 2 a、1 a との主軸 4 方向の押圧力調整又は主軸 4 方向の隙間調整を行う機構を有するものとして、バイパス路またはリリーフポート 3 0 が連通している圧縮室 2 0 から圧縮ガスを導入するようにしたので、圧縮途中の圧縮ガスを導入し、この圧力を揺動スクロール 2 の主軸 4 方向の移動に利用する場合に、低圧縮比運転時においても圧力が過大になることのない適正な圧力で揺動スクロール 2 を押圧するスクロール圧縮機を得ることができる。

40

【 0 0 3 0 】

また、本スクロール圧縮機においては、バイパス路またはリリーフポート 3 0 の内径を板状渦巻歯 1 b、2 b の歯厚とほぼ等しくしたので、圧縮室 2 0 a、2 0 b 間でバイパスしない範囲で流路抵抗が最小になっている。

【 0 0 3 1 】

また、本スクロール圧縮機においては、圧縮室側の圧力が吐出側の圧力より大きいとき開となり、小さいとき閉となる開閉手段を、圧縮室側から吐出ポート側へのみ圧縮ガスが流れるようにした逆止弁としたので、信頼性の高い開閉動作が得られる。

また、逆止弁をリード弁としたので、最も簡単で信頼性の高い逆止弁が得られている。

50

【 0 0 3 2 】

実施の形態 2 .

実施の形態 1 のスクロール圧縮機では、コンプライアントフレーム 3 を用い、コンプライアントフレーム 3 とガイドフレーム 1 5 によって囲まれたフレーム空間 1 5 f に圧縮途中の圧縮室 2 0 からの圧縮ガスを導入し、この圧力を利用することにより、コンプライアントフレーム 3 と揺動スクロール 2 を軸方向で、固定スクロール 1 側に移動、押圧させていたが、固定スクロール 1 への揺動スクロール 2 の押圧機構として、コンプライアントフレーム 3 を用いることなく、揺動スクロール 2 の背面（圧縮室と反対側）に背圧空間を設け、この背面空間に圧縮途中の圧縮室 2 0 の圧力を導入し、これにより揺動スクロール 2 を軸方向に押圧、移動させ、両スクロールの板状渦巻歯の歯先と相手側の台板部との軸方向の押圧力調整又は軸方向の隙間調整を行う機構のスクロール圧縮機に、実施の形態 1 のスクロール圧縮機のリリーフポート 3 0 と同様の技術を適用してもよく、同様の効果が得られる。

10

【 0 0 3 3 】

また、揺動スクロール 2 を軸方向に移動させるのではなく、固定スクロール 1 の背面（圧縮室と反対側）に背圧空間を設け圧縮途中の圧縮室 2 0 の圧縮ガスを導入し、この圧力を利用して固定スクロール 1 を押圧、移動させる軸方向の押圧力調整又は軸方向の隙間調整を行う機構のスクロール圧縮機に、実施の形態 1 のスクロール圧縮機のリリーフポート 3 0 と同様の技術を適用してもよく、同様の効果が得られる。

なお、その他のスクロール圧縮機の構成等は、実施の形態 1 と同様である。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 4 】

【図 1】本発明の実施の形態 1 のスクロール圧縮機を示す縦断面図である。

【図 2】本発明の実施の形態 1 のスクロール圧縮機の揺動スクロール 2 の公転による公転角の進行による圧縮室、リリーフポート、吐出ポートの関係を示した図である。

【図 3】本発明の実施の形態 1 のスクロール圧縮機の圧縮室が吐出ポートと連通した連通初期の状態を示す要部拡大図である。

【図 4】本発明の実施の形態 1 のスクロール圧縮機の揺動スクロールの公転角と圧縮室の圧力との関係を示す図である。

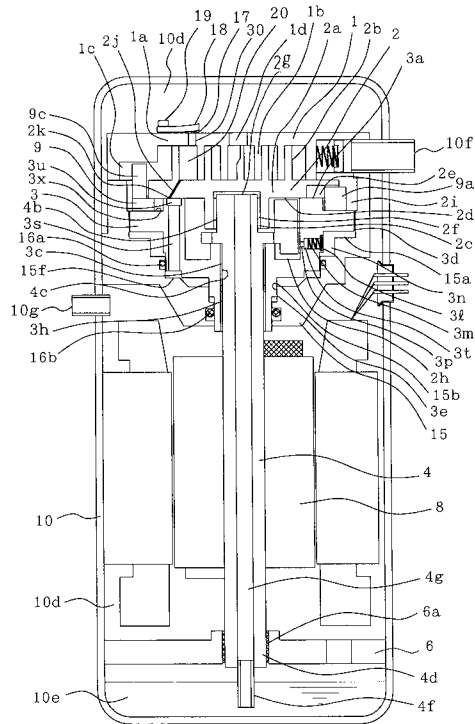
【符号の説明】

30

【 0 0 3 5 】

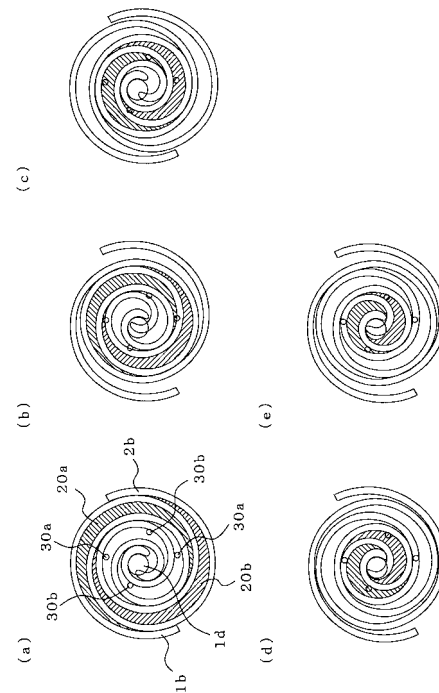
1 固定スクロール、1 a 台板部、1 b、2 b 板状渦巻歯、1 d 吐出ポート、2 揺動スクロール、1 0 密閉容器、1 0 d 吐出空間、1 7 開閉手段（逆止弁、リード弁）、2 0 圧縮室、3 0 バイパス路（リリーフポート）、 δ 側面連通隙間。

【図 1】

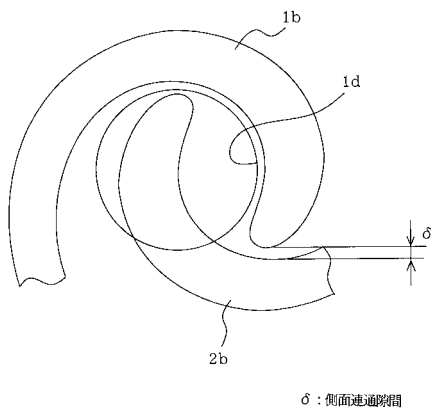


1: 固定スクロール 1a: 台板部 1b, 2b: 板状渦巻歯 1d: 吐出ポート
 2: 旋動スクロール 10: 密閉容器 10d: 吐出空間 17: 開閉手段 (逆止弁、リード弁)
 20: 圧縮室 30: バイパス路 (リリーフポート)

【図 2】

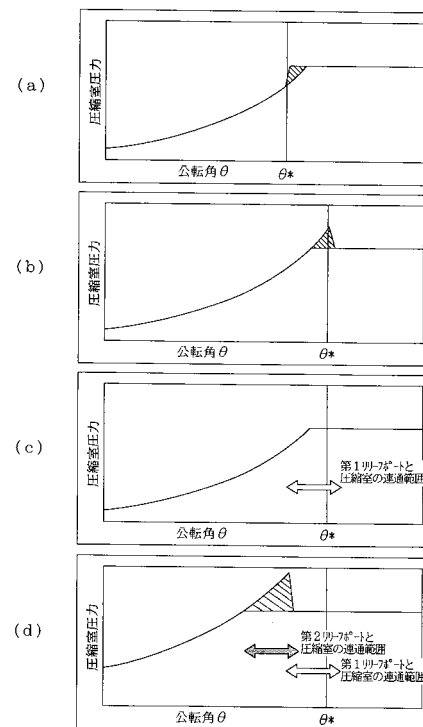


【図 3】



δ : 側面通隙間隔

【図 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 西木 照彦
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 佐野 文昭
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 瀬畑 崇史
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 谷 真男
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 新井 聡経
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

審査官 佐藤 秀之

- (56)参考文献 特開平09-195960(JP,A)
特開平09-170574(JP,A)
特開平09-217691(JP,A)
特開2001-41183(JP,A)
特開2000-104683(JP,A)
特開平9-217690(JP,A)
特開昭61-283783(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F04C 18/02