

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5773615号
(P5773615)

(45) 発行日 平成27年9月2日(2015.9.2)

(24) 登録日 平成27年7月10日(2015.7.10)

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

FO4C 18/02 311X

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-242890 (P2010-242890)	(73) 特許権者	000006208
(22) 出願日	平成22年10月29日 (2010.10.29)		三菱重工業株式会社
(65) 公開番号	特開2011-144801 (P2011-144801A)		東京都港区港南二丁目16番5号
(43) 公開日	平成23年7月28日 (2011.7.28)	(74) 代理人	100100077
審査請求日	平成25年9月13日 (2013.9.13)		弁理士 大場 充
(31) 優先権主張番号	特願2009-284045 (P2009-284045)	(74) 代理人	100136010
(32) 優先日	平成21年12月15日 (2009.12.15)		弁理士 堀川 美夕紀
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	渡辺 隆史
			東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内
		(72) 発明者	佐藤 創
			東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

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】

外殻を形成するハウジング内に回転自在に支持された主軸と、
前記主軸の中心に対してオフセットした位置に回転自在に連結され、円板状の旋回側端板に渦巻き状の旋回スクロール側ラップ壁が形成された旋回スクロールと、
前記ハウジングに固定され、円板状の固定側端板に前記旋回スクロール側ラップ壁に対向する渦巻き状の固定スクロール側ラップ壁が形成されて、前記旋回スクロールと対向することで、前記旋回側端板、前記旋回スクロール側ラップ壁、前記固定側端板、前記固定スクロール側ラップ壁に囲まれて冷媒を圧縮する圧縮空間を形成する固定スクロールと、を備え、
前記固定側端板に、前記固定スクロール側ラップ壁によって区画されて形成される渦巻き状の溝底面が、第一の溝底面と、前記第一の溝底面よりも前記旋回スクロール側に位置する第二の溝底面とを備え、
前記第一の溝底面は前記固定側端板において外周側に設けられるとともに、前記第二の溝底面は前記第一の溝底面に対して前記固定側端板の内周側に設けられることで、前記旋回スクロールと前記固定スクロールとの間に形成される前記圧縮空間は、外周側から内周側に向けてその断面積が漸次縮小し、
前記第一の溝底面と前記第二の溝底面との段部に対して前記第一の溝底面側に、前記圧縮空間内の流体を外部に排出するポート孔が形成され、
前記ポート孔の周縁は、前記段部の位置にあることを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項 2】

前記旋回スクロールの旋回動作により、前記旋回スクロール側ラップ壁の外周側の終端部が、前記固定スクロール側ラップ壁に突き当たることで前記圧縮空間を締め切った状態で、

前記ポート孔は、前記旋回スクロール側ラップ壁の外周側の前記終端部位置と、前記終端部の前記固定スクロール側ラップ壁への突き当たり位置に対して前記固定スクロール側ラップ壁を挟んで対向する位置との間に形成さ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】

前記ポート孔は、前記終端部の前記固定スクロール側ラップ壁への突き当たり位置に対し、前記固定スクロール側ラップ壁を挟んで対向する位置に形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載のスクロール圧縮機。

10

【請求項 4】

前記旋回スクロールの旋回動作により、前記旋回スクロール側ラップ壁の外周側の終端部が、前記固定スクロール側ラップ壁に最も接近した状態において、前記終端部と前記固定側ラップ壁との間に隙間が形成されることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のスクロール圧縮機。

【請求項 5】

前記旋回スクロール側ラップ壁は、前記固定側端板に対向する先端部に、当該旋回スクロール側ラップ壁と前記固定側端板との間でのシール性を確保するためのチップシールが設けられるとともに、前記旋回スクロールの旋回動作中、前記ポート孔と対向する範囲には、前記チップシールが欠落したチップシール欠落部が形成されていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のスクロール圧縮機。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空気調和機等に用いられるスクロール圧縮機に関する。

【背景技術】

【0002】

空気調和機等に用いられるスクロール圧縮機は、固定スクロールと旋回スクロールとを備える。固定スクロール、旋回スクロールは、それぞれ円板状の端板の一面側に、渦巻状のラップ壁が一体に形成されたものである。このような固定スクロールと旋回スクロールを、ラップ壁を噛み合わせた状態に対向させ、固定スクロールに対して旋回スクロールを公転旋回運動させる。そして、双方のラップ壁の間に形成される圧縮空間を外周側から内周側に移動させつつその容積を減少させることで、圧縮空間内の流体の圧縮を行う。

30

【0003】

このようなスクロール圧縮機においては、圧縮空間内の流体の圧縮の過程に、流体の一部を逃がすことで、特に低能力時（低回転時）における圧力損失を低減する、容量制御を行うものがある（例えば、特許文献 1 参照。）。容量制御型のスクロール圧縮機においては、固定スクロールにバイパス穴を設け、低能力時には、このバイパス穴を開く制御を行うことで、圧縮空間内の流体の一部を逃がしている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2000-18182 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来の容量制御型のスクロール圧縮においては、以下に示すような問題が存在する。

50

まず、固定スクロールに対する旋回スクロールの旋回により、固定スクロールに形成されたバイパス穴は、常にその一部が旋回スクロールのラップ壁によって塞がれることになる。したがって、バイパス穴の開口面積に対し、実際に流体の排出に寄与する有効面積が小さく、圧力損失低減の効率向上が妨げられるという問題がある。

【0006】

また、固定スクロール、旋回スクロールのラップ壁の先端部には、ラップ壁に対向する旋回スクロールまたは固定スクロールの端板との間のシール性を確保するとともに、摩擦を低減するために、セラミック等からなるチップシールが設けられている。このチップシールは、前述の固定スクロールに対する旋回スクロールの旋回時において、バイパス穴の周縁部に近接しながら動く。固定スクロール、旋回スクロールの製造時における加工誤差、あるいはチップシールの旋回スクロールに対する組み付け誤差、温度上昇に伴う各部の膨張等により、チップシールとバイパス穴のクリアランスが想定以上に小さくなり、これらが互いに干渉してしまう可能性もある。チップシールがバイパス穴の周縁部に干渉すると、チップシールが破損したり、傷ついたりして、スクロール圧縮機の耐久性、信頼性に悪影響を与えることもある。

【0007】

また、固定スクロールのラップ壁と旋回スクロールのラップ壁とによって囲まれた圧縮空間内の流体は、固定スクロールに対する旋回スクロールの旋回によって圧縮されるが、圧縮空間が固定スクロールのラップ壁と旋回スクロールのラップ壁とによって囲まれて圧縮空間が締め切られるタイミングと、圧縮空間の一部がバイパス穴に臨む位置に到達して、バイパス穴から圧縮空間内の流体の一部が流れ出るタイミングとが一致するとは限らない。圧縮空間が閉塞され、さらに固定スクロールに対する旋回スクロールの旋回により、圧縮空間内の流体が圧縮し始めても、バイパス穴から圧縮空間内の流体が流れ出ないと、圧縮空間内の流体の圧力が高まり、旋回スクロールの旋回に高いエネルギーを要し、すなわち圧力損失が大きくなる。

したがって、特に、圧縮し始めるタイミングにおいて、圧縮空間内の流体をバイパス穴から速やかに排出して容量制御を円滑に行う点において、改善の余地が存在するということになる。

本発明は、このような技術的課題に基づいてなされたもので、容量制御時における圧力損失を低減し、より効率よく容量制御を行うことができ、また高い耐久性、信頼性を得ることのできるスクロール圧縮機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

かかる目的のもと、本発明のスクロール圧縮機は、外殻を形成するハウジング内に回転自在に支持された主軸と、主軸の中心に対してオフセットした位置に回転自在に連結され、円板状の旋回側端板に渦巻き状の旋回スクロール側ラップ壁が形成された旋回スクロールと、ハウジングに固定され、円板状の固定側端板に旋回スクロール側ラップ壁に対向する渦巻き状の固定スクロール側ラップ壁が形成されて、旋回スクロールと対向することで、旋回側端板、旋回スクロール側ラップ壁、固定側端板、固定スクロール側ラップ壁に囲まれて冷媒を圧縮する圧縮空間を形成する固定スクロールと、を備える。

さらに、固定側端板に、固定スクロール側ラップ壁によって区画されて形成される渦巻き状の溝底面が、第一の溝底面と、第一の溝底面よりも旋回スクロール側に位置する第二の溝底面とを備えている。

第一の溝底面は固定側端板において外周側に設けられるとともに、第二の溝底面は第一の溝底面に対して固定側端板の内周側に設けられることで、旋回スクロールと固定スクロールとの間に形成される圧縮空間は、外周側から内周側に向けてその断面積が漸次縮小する。

第一の溝底面と第二の溝底面との段部に対して第一の溝底面側に、圧縮空間内の流体を外部に排出するポート孔が形成され、ポート孔の周縁は、段部の位置にあることを特徴とする。

固定側端板の第一の溝底面と第二の溝底面との段部には、この段部に対応した段差を有する旋回スクロール側ラップ壁が対向する。固定側端板の第一の溝底面と第二の溝底面との段部に対して第一の溝底面側に、圧縮空間内の流体を外部に排出するポート孔を、その周縁が段部の位置にあるように形成すると、ポート孔には、旋回スクロール側ラップ壁の段差の部分が対向する。これにより、旋回スクロール側ラップ壁の段差がポート孔の周囲に沿って旋回することになり、少なくともポート孔の半周分においては、ポート孔には段差の一方の側の旋回スクロール側ラップ壁の背の低い部分が対向し、ポート孔を閉塞するのを回避できる。

【0010】

ポート孔は、圧縮空間を締め切った状態から圧縮空間を早期にポート孔に連通させることができるのであれば、その位置を何ら限定するものではない。旋回スクロールの旋回動作により、旋回スクロール側ラップ壁の外周側の終端部が、固定スクロール側ラップ壁に突き当たることで圧縮空間を締め切った状態で、ポート孔は、旋回スクロール側ラップ壁の外周側の終端部位置と、終端部の固定スクロール側ラップ壁への突き当たり位置に対して固定スクロール側ラップ壁を挟んで対向する位置との間に形成するのが好ましい。

この中でも、ポート孔は、終端部の固定スクロール側ラップ壁への突き当たり位置に対し、固定スクロール側ラップ壁を挟んで対向する位置に形成するのが特に好ましい。旋回スクロール側ラップ壁において、外周側の終端部から360°内周側の位置が固定スクロール側ラップ壁に突き当たることによって、固定スクロール側ラップ壁と、旋回スクロール側ラップ壁との間に圧縮空間が形成される。圧縮空間は、内周側の始端が、旋回スクロール側ラップ壁の外周側の終端部から360°内周側の位置と固定スクロール側ラップ壁とが突き当たった位置となり、この位置には、ポート孔が形成されている。これにより、旋回スクロール側ラップ壁の外周側の終端部が固定スクロール側ラップ壁に突き当たることで圧縮空間を締め切った状態から、さらに旋回スクロールを旋回させるときには、圧縮空間の内周側の始端がポート孔に臨む状態にあり、ポート孔から圧縮空間内の流体を排出することができる。

【0011】

旋回スクロールの旋回動作により、旋回スクロール側ラップ壁の外周側の終端部が、固定スクロール側ラップ壁に最も接近した状態において、終端部と固定側ラップ壁との間に隙間を形成することもできる。旋回スクロール側ラップ壁の外周側の終端部が、固定スクロール側ラップ壁に突き当たることで圧縮空間を締め切った状態から、さらに旋回スクロールを旋回させると、終端部と固定側ラップ壁との間に形成された隙間から圧縮空間内の流体を排出することができる。

【0012】

また、旋回スクロール側ラップ壁は、固定側端板に対向する先端部に、当該旋回スクロール側ラップ壁と固定側端板との間でのシール性を確保するためのチップシールが設けられるとともに、旋回スクロールの旋回動作中、ポート孔と対向する範囲には、チップシールが欠落したチップシール欠落部を形成することもできる。これにより、ポート孔と旋回スクロール側ラップ壁とが干渉するのを避けることができる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、旋回スクロール側ラップ壁によってポート孔を閉塞する時間を抑えることができる。また、圧縮空間を締め切った状態から圧縮空間を早期にポート孔に連通させることで、圧縮空間内の流体を速やかに排出できる。これにより、容量制御時における圧力損失を低減し、より効率よく容量制御を行うことができる。

また、ポート孔と旋回スクロール側ラップ壁との干渉を避けることができ、高い耐久性、信頼性を得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本実施の形態におけるスクロール圧縮機の全体構成を示す図である。

【図２】固定スクロールと旋回スクロールのかみ合い状態を示す図であって、主軸に沿った面における断面図である。

【図３】固定スクロールと旋回スクロールのかみ合い状態を示す図であって、主軸に直交する面における断面図である。

【図４】ポート孔の部分を示す図であり、スクロール壁に沿った面における断面図である。

【図５】ポート孔に対する旋回スクロールの旋回状態を示す断面図である。

【図６】第二の実施形態における固定スクロールと旋回スクロールのかみ合い状態を示す図であって、主軸に直交する面における断面図である。

【図７】第三の実施形態における固定スクロールと旋回スクロールのかみ合い状態を示す図であって、主軸に直交する面における断面図である。

【図８】さらに他の形態における固定スクロールと旋回スクロールのかみ合い状態を示す図であって、主軸に直交する面における断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１５】

以下、添付図面に示す実施の形態に基づいてこの発明を詳細に説明する。

図１は、本実施の形態におけるスクロール圧縮機の構成を説明するための図である。

[第一の実施の形態]

図１は、本実施の形態における圧縮機の構成を説明するための断面図である。

この図１に示すように、圧縮機１０Ａは、縦型のスクロール型で、ハウジング１１内に、主軸１２と、主軸１２とともに回転する旋回スクロール２０と、ハウジング１１に固定された固定スクロール３０と、を備える。

このような圧縮機１０Ａにおいては、ハウジング１１の一端側に形成された冷媒導入ポートＰ１からハウジング１１内に冷媒が導入され、旋回スクロール２０と固定スクロール３０との間に形成された圧縮空間において冷媒が圧縮される。そして、圧縮された冷媒は、ハウジング１１の他端側に形成された冷媒吐出ポートＰ２から吐出される。

【００１６】

旋回スクロール２０は、円板状の端板（旋回側端板）２１に、渦巻き状で所定の高さを有したラップ壁（旋回スクロール側ラップ壁）２２が一体に形成されている。

一方、固定スクロール３０は、旋回スクロール２０に対向する端板（固定側端板）３１には、旋回スクロール２０のラップ壁２２に対向して噛み合う渦巻き状のラップ壁（固定スクロール側ラップ壁）３２が形成されている。

【００１７】

このようにして、旋回スクロール２０と固定スクロール３０は、ラップ壁２２とラップ壁３２を互いに組み合わせている。これにより、旋回スクロール２０と固定スクロール３０との間に、圧縮空間５０を形成している。

これにより、旋回スクロール２０、固定スクロール３０の外周側から圧縮空間５０に導入された冷媒は、固定スクロール３０に対する旋回スクロール２０の公転により、外周側から内周側に順次送られて圧縮される。圧縮空間５０で圧縮された冷媒は、固定スクロール３０に形成された吐出孔３７、吐出孔３７に設けられたリード弁３８、固定スクロール３０を覆うように設けられた上部カバー３９に設けられたリード弁４０を介し、ハウジング１１の他端側に形成された冷媒吐出ポートＰ２から吐出される。

【００１８】

主軸１２は、その両端部が、ハウジング１１に軸受１３、１４を介して回転自在に支持されている。主軸１２は、ハウジング１１内面に固定された固定子１５と、主軸１２の外周面に固定され、固定子１５と対向する回転子１６とからなるモータ１７によって回転駆動される。なお、主軸１２は、一端をハウジング１１を貫通して外部に突出させ、エンジンや外部に設けられたモータ等の図示しない駆動源が主軸１２の一端に連結されることで回転駆動される構成とすることもできる。

【００１９】

10

20

30

40

50

主軸 12 の他端部には、主軸 12 の中心軸から予め定められた寸法だけ偏心した位置に、ボス 18 が突出形成されている。旋回スクロール 20 の主軸 12 側には、ボス 18 を収容する凹部 23 が形成されている。ボス 18 が、凹部 23 にドライブブッシュ（軸受）24 を介して挿入されることで、このボス 18 に、旋回スクロール 20 が回転自在に保持されている。これにより、旋回スクロール 20 は、主軸 12 の中心に対し、予め定められた寸法だけ偏心して設けられ、主軸 12 がその軸線周りに回転すると、旋回スクロール 20 は、主軸 12 の中心に対して偏心した寸法を半径とした回転（公転）を行う。なお、旋回スクロール 20 が公転しつつも自転はしないよう、旋回スクロール 20 と主軸 12 との間には、オルダムリング（図示無し）が介在している。

また、主軸 12 には、ハウジング 11 の底部のオイル溜りから吸い上げた潤滑油を主軸 12 の上端部から主軸 12 と凹部 23 との間のドライブブッシュ 24 に供給するための潤滑油流路 12a が形成されている。

【0020】

さて、ここで、旋回スクロール 20 と固定スクロール 30 との間に形成される圧縮空間 50 の断面積が、外周側から内周側に向けて漸次縮小する度合いを高めるため、旋回スクロール 20 の端板 21 の両面側において、旋回スクロール 20 と固定スクロール 30 のラップ高さが外周側から内周側に向けて漸次縮小するようにする。

これには、図 2 に示すように、旋回スクロールの端板 21 は、外周部 21A の厚さに対し内周部 21B の厚さが大きくなるように形成されている。一方、固定スクロール 30 の端板 31 は、外周部 31A の厚さに対し内周部 31B の厚さが大きくなるように形成されている。これに伴い、旋回スクロール 20 のラップ壁 22、固定スクロール 30 のラップ壁 32 の高さは、外周側から内周側に漸次縮小されるように形成されている。このようにして、旋回スクロール 20 と固定スクロール 30 のラップ高さは、固定スクロール 30 の外周側から内周側に向けて段階的に（階段状に）低くなっている。

【0021】

ここで、旋回スクロール 20 のラップ壁 22、固定スクロール 30 のラップ壁 32 において、固定スクロール 30 の端板 31、旋回スクロール 20 の端板 21 と対向する先端部には、シール性を高めるため、セラミック系材料等からなるチップシール 28、38 が設けられている。

【0022】

さて、図 3、図 4 に示すように、このような圧縮機 10A において、固定スクロール 30 の端板 31 には、ポート孔 60 が形成されている。このポート孔 60 は、端板 31 とラップ壁 32 とによって区画されて形成される螺旋状の溝 100 の溝底面 100a に、溝 100 の幅と同じ直径を有して形成されている。ポート孔 60 は、溝 100 の溝底面 100a において、端板 31 の厚さが変わる外周部（第一の溝底面）31A と内周部（第二の溝底面）31B との段部 61A の部分に、より詳しくは、段部 61A に対して端板 31 の厚さが小さな外周部 31A 側に形成されている。

【0023】

旋回スクロール 20 は、ラップ壁 22 の高さが、この段部 61A に対応した部分において、高壁部 22H から低壁部 22L へと高さが切り替わる段差部 62 とされている。段差部 62 において、ラップ壁 22 の先端部は、高壁部 22H 側の端部のポート孔対向部 63 においてポート孔 60 に対向する。

【0024】

図 5 に示すように、旋回スクロール 20 が固定スクロール 30 に対して回転すると、ラップ壁 22 の段差部 62 が、ポート孔 60 の外周縁部に沿った軌跡を描いて回転する。

このとき、図 5（b）、（c）に示すように、段差部 62 側が、ポート孔 60 において段部 61A から離間した側の半周部分 R1 に対向している状態においては、ポート孔 60 には、ラップ壁 22 の低壁部 22L が対向している。このため、ポート孔 60 の一部がラップ壁 22 によって塞がれることもなく、ポート孔 60 から圧縮空間 50 内の流体を効率よく排出できる。

一方、旋回スクロール 20 のラップ壁 22 において、図 5 (a)、(d) に示すように、ラップ壁 22 の段差部 62 が、ポート孔 60 において段部 61 A に近い側の半周部分 R2 に対向している状態においては、ポート孔 60 には、ラップ壁 22 の高壁部 22 H が対向している。このため、ポート孔 60 の一部がラップ壁 22 によって塞がれてしまう。そこで、本実施形態においては、ラップ壁 22 の高壁部 22 H において、旋回スクロール 20 の旋回によってポート孔 60 と対向する範囲（少なくとも段差部 62 からポート孔 60 の直径に対応するポート孔対向部 63 の範囲）は、チップシール 28 が欠落したチップシール欠落部 64 とされている。チップシール欠落部 64 においては、ラップ壁 22 の高さが、チップシール 28 が設けられている部分に比較すると、チップシール 28 の厚さ分だけ、低く形成されている。これにより、ラップ壁 22 の段差部 62 が、ポート孔 60 において段部 61 A に近い側の半周部分 R2 に対向している状態において、ラップ壁 22 の高壁部 22 H によってポート孔 60 の一部が塞がれている状態においても、ポート孔 60 には、チップシール欠落部 64 が対向している。したがって、ポート孔 60 とラップ壁 22 との間には、少なくともチップシール 28 の厚さ分の隙間が形成されており、ポート孔 60 からの流体の排出が妨げられるのを抑えることができる。

10

【0025】

上述したような構成によれば、ポート孔 60 が、端板 31 の厚さが変わる段部 61 A に形成され、ラップ壁 22 は、段部 61 A に対応した段差部 62 において、高壁部 22 H のポート孔対向部 63 がポート孔 60 に対向する。これにより、ラップ壁 22 の段差部 62 が、ポート孔 60 において段部 61 A から離間した側の半周部分 R1 に対向している状態においては、ポート孔 60 の一部がラップ壁 22 によって塞がれることもなく、ポート孔 60 から圧縮空間 50 内の流体を効率よく排出できる。

20

【0026】

また、ラップ壁 22 の段差部 62 が、ポート孔 60 において段部 61 A に近い側の半周部分 R2 に対向している状態においては、ポート孔 60 には、ラップ壁 22 のチップシール欠落部 64 が対向するようになっているので、ポート孔 60 からの流体の排出が妨げられるのを抑えることができる。しかも、この状態においては、旋回スクロール 20 のラップ壁 22 の渦巻き方向内周側において固定スクロール 30 の外周面との間に形成される外側圧縮空間 50 O と、ラップ壁 22 の渦巻き方向外周側において固定スクロール 30 の内周面との間に形成される内側圧縮空間 50 I とが、ポート孔 60 を介して連通することになる。

30

【0027】

これにより、圧縮機 10 A の容量制御時における圧力損失を低減することができ、より効率よく容量制御を行うことができる。

【0028】

また、ポート孔 60 にはチップシール欠落部 64 が対向するため、ポート孔 60 の周縁部と旋回スクロール 20 のラップ壁 22 とが干渉するのを防ぐことができ、チップシール 28 の耐久性を高め、圧縮機 10 A としての信頼性を高めることが可能となる。

【0029】

[第二の実施形態]

40

次に、本発明の第二の実施形態について説明する。

以下に説明する構成は、第一の実施形態に対し、ポート孔 60 が形成される段部 61 B の位置が異なるのみである。したがって、以下においては、上記第一の実施形態と異なる構成を中心に説明し、共通する構成については説明を省略する。

図 6 に示すように、本実施形態における圧縮機 10 B においては、ポート孔 60 は、端板 31 の厚さが T1 から T2 に変わる段部 61 B の部分に形成され、より詳しくは、段部 61 B において、端板 31 の厚さが T1 である側に形成されている。

本実施形態において、段部 61 B は、旋回スクロール 20 のラップ壁 22 の外周側の終端 22 E が、固定スクロール 30 のラップ壁 32 の渦巻き方向外周側の側面に接触して、外側圧縮空間 50 O を形成する圧縮開始位置（図 6 に示した状態）において、ラップ壁 2

50

2の終端22Eが固定スクロール30のラップ壁32に接触する位置から、ラップ壁22に沿って360°内周側に位置するよう設けられている。言い換えると、旋回スクロール20のラップ壁22の外周側の終端22Eが固定スクロール30のラップ壁32に接触する位置に対し、段部61Bは、固定スクロール30のラップ壁32を挟んだ反対側（内周側）に形成されている。

【0030】

旋回スクロール20は、ラップ壁22の高さが、この段部61Bに対応した部分において、高壁部22Hから低壁部22Lに切り替わる段差部62とされている。段差部62において、ラップ壁22の先端部は、高壁部22H側のポート孔対向部63においてポート孔60に対向する。

10

【0031】

旋回スクロール20が固定スクロール30に対して旋回すると、旋回スクロール20のラップ壁22の外周側の終端22Eが、固定スクロール30のラップ壁32の渦巻き方向外周側の側面に接触して外側圧縮空間500の終端50eを形成すると、段部61Bに形成されたポート孔60に対応した位置において、旋回スクロール20のラップ壁22が固定スクロール30のラップ壁32に接触して外側圧縮空間500の始端50sを形成する。この状態から旋回スクロール20がさらに旋回して外側圧縮空間500の圧縮を行うが、このとき、始端50s側にはポート孔60が形成されているため、圧縮の開始と同時に外側圧縮空間500内の流体の排出を行うことができる。

一方、旋回スクロール20の渦巻き方向外周側において固定スクロール30との間に形成される内側圧縮空間50Iにおいては、固定スクロール30のラップ壁32の外周側の終端32Eが、旋回スクロール20のラップ壁22の渦巻き方向外周側の側面に接触して内側圧縮空間50Iの終端50fを形成すると、段部61Bに形成されたポート孔60は、内側圧縮空間50Iの中間部に開口している。つまり、内側圧縮空間50Iにおいて、圧縮を開始する時点で、既にポート孔60が内側圧縮空間50I内に開口しているため、圧縮の開始と同時に内側圧縮空間50I内の流体の排出を行うことができる。

20

【0032】

これにより、圧縮機10Bの容量制御時における圧力損失を低減することができ、より効率よく容量制御を行うことができる。

【0033】

また、このような段部61Bにポート孔60を備えた圧縮機10Bは、上記第一の実施形態と同様、以下に示すような効果を得ることができる。

30

すなわち、ポート孔60が、端板31の厚さが変わる段部61Bの部分に形成され、ラップ壁22は、段部61Bに対応した段差部62において、高壁部22Hのポート孔対向部63がポート孔60に対向するので、ポート孔対向部63が、ポート孔60において段部61Bから離間した側の半周部分R1に対向している状態においては、ポート孔60の一部がラップ壁22によって塞がれることもなく、ポート孔60から圧縮空間50内の流体を効率よく排出できる。

また、ラップ壁22のポート孔対向部63が、ポート孔60において段部61Bに近い側の半周部分R2に対向している状態においては、ポート孔60には、ラップ壁22の高壁部22Hにおいて、チップシール欠落部64が対向するようになっているので、ポート孔60からの流体の排出が妨げられるのを抑えることができる。

40

しかも、ラップ壁22のポート孔対向部63がポート孔60にまたがっている状態においては、外側圧縮空間500と、内側圧縮空間50Iとが、ポート孔60を介して連通することになる。

これにより、圧縮機10Bの容量制御時における圧力損失を低減することができ、より効率よく容量制御を行うことができる。

【0034】

また、ポート孔60にはチップシール欠落部64が対向するため、ポート孔60の周縁部と旋回スクロール20のラップ壁22とが干渉するのを防ぐことができ、チップシール

50

28の耐久性を高め、圧縮機10Bとしての信頼性を高めることが可能となる。

【0035】

なお、段部61Bおよびポート孔60の位置は、旋回スクロール20のラップ壁22の外周側の終端22Eが、固定スクロール30のラップ壁32の渦巻き方向外周側の側面に接触して、外側圧縮空間500を形成する圧縮開始位置（図6に示した状態）において、ラップ壁22の終端22Eが固定スクロール30のラップ壁32に接触する位置P3から、ラップ壁22に沿って360°内周側の位置P4に限るものではない。ラップ壁22の外周側の終端22Eが、固定スクロール30のラップ壁32の渦巻き方向外周側の側面に接触して、外側圧縮空間500を形成する圧縮開始位置において、ラップ壁22の終端22Eが固定スクロール30のラップ壁32に接触する位置P3と、ラップ壁22に沿って360°内周側の位置P4との間の範囲に形成すれば良い。

10

このようにすることで、旋回スクロール20が旋回して外側圧縮空間500の圧縮を行うとき、圧縮の開始と同時に外側圧縮空間500内の流体の排出を行うことができ、圧縮機10Bの容量制御時における圧力損失を低減することができる。

【0036】

[第三の実施形態]

次に、本発明にかかるスクロール圧縮機の第三の実施形態について説明する。

本実施形態で示す圧縮機10Cは、その全体的な構成が、上記第一の実施形態で示した圧縮機10Aに共通している。以下においては、上記第一の実施形態で示した構成と異なる構成のみを中心に説明を行う。

20

図7に示すように、圧縮機10Cにおいて、固定スクロール30の端板31には、ポート孔60が形成されている。このポート孔60は、端板31の厚さが小さな外周部31Aから、厚さが大きな内周部31Bへと切り替わる段部61Aの部分に形成され、より詳しくは、段部61Aにおいて、厚さが小さな外周部31A側に形成されている。

【0037】

旋回スクロール20は、高壁部22Hの端部のポート孔対向部63がポート孔60に対向する。

旋回スクロール20のラップ壁22において、外周側端部22Gは、その径方向の厚さが、他の部分に比較して薄く形成されている。このとき、外周側端部22Gは、その渦巻き方向内周側の側面65に凹部または段部66が形成されることで、径方向の厚さが薄く形成されている。

30

【0038】

このような構成において、旋回スクロール20が固定スクロール30に対して旋回すると、ポート孔対向部63は、ポート孔対向部63が、ポート孔60の外周縁部に沿った軌跡を描いて旋回する。

このとき、旋回スクロール20のラップ壁22において、外周側端部22Gは、その径方向の厚さが、他の部分に比較して薄く形成されているため、ラップ壁22の外周側端部22Gが固定スクロール30のラップ壁32の外周面に最も接近した状態（渦巻きの内周側においては、旋回スクロール20のラップ壁22が固定スクロール30のラップ壁32に突き当たった状態）においても、ラップ壁22とラップ壁32の外周面との間には隙間200が形成される。つまり、この状態は、外側圧縮空間500において、圧縮を開始する時点である。この状態で、隙間200が開口しているため、圧縮の開始と同時に外側圧縮空間500内の流体の排出を行うことができる。

40

これにより、圧縮機10Cの容量制御時における圧力損失を低減することができ、より効率よく容量制御を行うことができる。

【0039】

なお、旋回スクロール20の回転数が速くなると、隙間200から外部に流出する流体量よりも、旋回スクロール20のラップ壁22の外周側端部22Gによって外側圧縮空間500内に巻き込む流体量の方が多く、低回転時のみ圧力損失を有効に低減できる。

【0040】

50

なお、上記実施の形態では、旋回スクロール 20 のラップ壁 22 の外周側端部 22 G を他の部分よりも薄く形成する構成としたが、外側圧縮空間 500 において圧縮を開始する時点において、ラップ壁 22 とラップ壁 32 との間に、流体を排出できる隙間を形成できるのであれば、例えば、ラップ壁 22 の外周側端部 22 G において、高さ方向の一部を切り欠いても良い。また、旋回スクロール 20 のラップ壁 22 の外周側端部 22 G に対向する位置において、固定スクロール 30 のラップ壁 32 の外周面を凹ませることで、ラップ壁 22 とラップ壁 32 との間に、流体を排出できる隙間を形成することも考えられる。ただしこの場合、固定スクロール 30 の内周側にいくほど、圧縮による圧力が高まるので、強度確保の観点から、ラップ壁 32 の一部を薄くするのは好ましくない。

また、上記実施形態においては、前記第一の実施形態で示した構成において、旋回スクロール 20 のラップ壁 22 の外周側端部 22 G を他の部分よりも薄く形成する構成としたが、これを、第二の実施形態で示した構成と組み合わせることも可能である。

【0041】

さらに、上記各実施形態において、圧縮機全体の構成等については、上記に挙げた構成に限定する意図はなく、適宜他の構成を採用することが可能である。

例えば、旋回スクロール 20 と固定スクロール 30 のラップ壁 22、32 の周方向の長さは異なっても良い。例えば、図 8 に示す圧縮機 10D においては、固定スクロール 30 のラップ壁 32 を、旋回スクロール 20 のラップ壁 22 よりも長く形成し、さらに、ラップ壁 32 の終端 32 E を、ラップ壁 22 の終端 22 E と同じ角度に位置させた構成としている。

さらにまた、旋回スクロール 20、固定スクロール 30 の巻き数についても何ら限定するものではない。

【0042】

また、ポート孔 60 は複数形成しても良い。この場合、ラップ壁 22 の外周側の終端 22 E が、固定スクロール 30 のラップ壁 32 の渦巻き方向外周側の側面に接触して、外側圧縮空間 500 を形成する圧縮開始位置において、ラップ壁 22 の終端 22 E が固定スクロール 30 のラップ壁 32 に接触する位置 P3 と、ラップ壁 22 に沿って 360° 内周側の位置 P4 との間の範囲であれば、ポート孔 60 は、段部 61A、61B の位置と、段部 61A、61B 以外の位置とに形成しても良い。これにより、容量制御の範囲を広げることができ、圧縮時における圧力損失を有効に低減できる。

さらに、上記各実施形態では、ポート孔 60 について、旋回スクロール 20 を基準として位置を規定したが、もちろん、固定スクロール 30 を基準として位置を規定しても良い。この場合も、圧縮空間を締め切った状態から圧縮空間を早期にポート孔 60 に連通させるようにする。

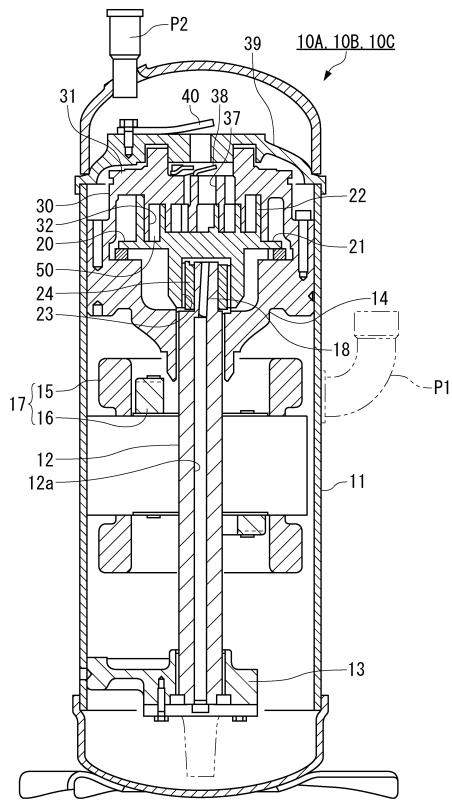
これ以外にも、本発明の主旨を逸脱しない限り、上記実施の形態で挙げた構成を取捨選択したり、他の構成に適宜変更することが可能である。

【符号の説明】

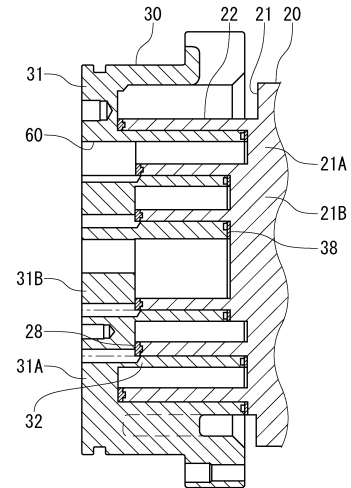
【0043】

10A、10B、10C、10D…圧縮機、11…ハウジング、12…主軸、20…旋回スクロール、21…端板（旋回側端板）、22…ラップ壁（旋回スクロール側ラップ壁）、22E…終端、22G…外周側端部、22H…高壁部、22L…低壁部、28…チップシール、30…固定スクロール、31…端板（固定側端板）、31A…外周部（第一の溝底面）、31B…内周部（第二の溝底面）、32…ラップ壁（固定スクロール側ラップ壁）、32E…終端、50…圧縮空間、50I…内側圧縮空間、50O…外側圧縮空間、60…ポート孔、61A、61B…段部、62…段差部、63…ポート孔対向部、64…チップシール欠落部、65…側面、100…溝、100a…溝底面、200…隙間

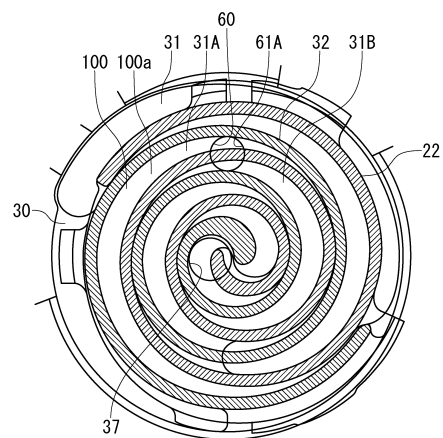
【図 1】



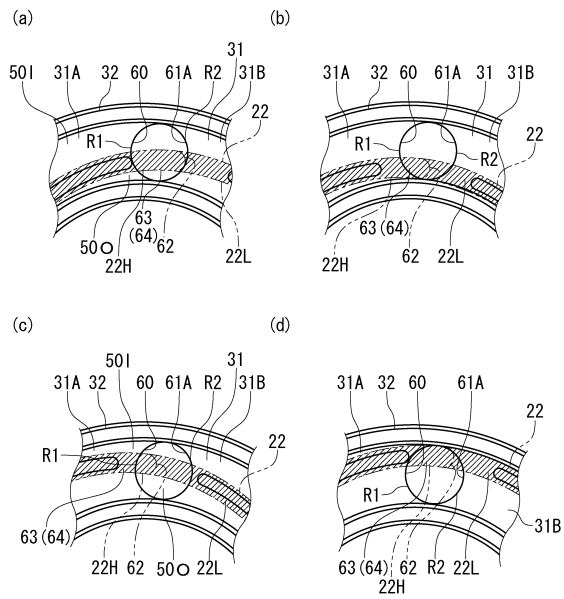
【図 2】



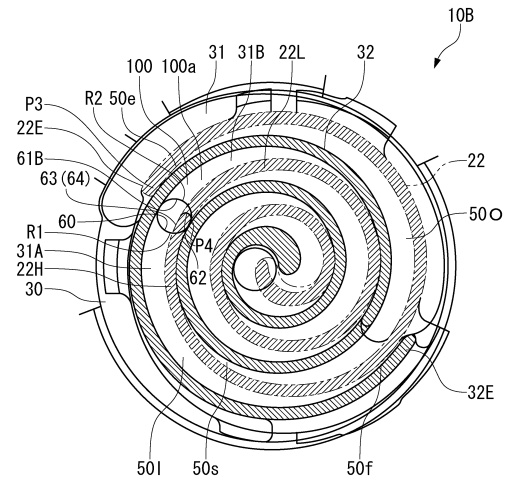
【図 3】



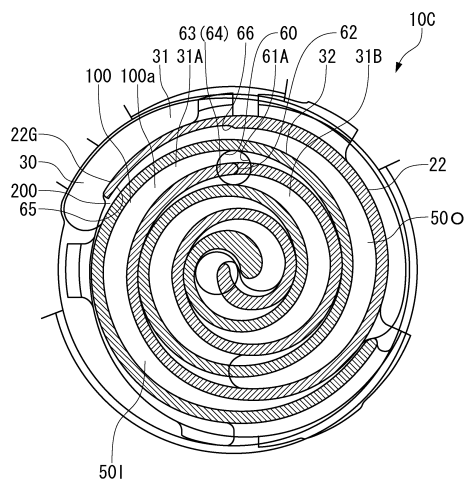
【図 5】



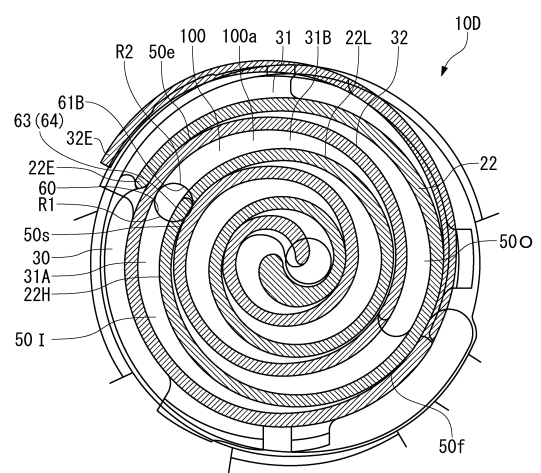
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 木全 央幸
東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

審査官 松浦 久夫

(56)参考文献 特開2005-061294 (JP, A)
特開平11-082331 (JP, A)
特開平11-148472 (JP, A)
特開昭57-105583 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F04C 18/02