

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4475749号
(P4475749)

(45) 発行日 平成22年6月9日(2010.6.9)

(24) 登録日 平成22年3月19日(2010.3.19)

(51) Int.Cl. F I
FO4C 18/02 (2006.01) FO4C 18/02 311Q

請求項の数 3 (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2000-190068 (P2000-190068)</p> <p>(22) 出願日 平成12年6月23日 (2000.6.23)</p> <p>(65) 公開番号 特開2002-5053 (P2002-5053A)</p> <p>(43) 公開日 平成14年1月9日 (2002.1.9)</p> <p>審査請求日 平成19年5月29日 (2007.5.29)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000006208 三菱重工業株式会社 東京都港区港南二丁目16番5号</p> <p>(74) 代理人 100112737 弁理士 藤田 考晴</p> <p>(74) 代理人 100118913 弁理士 上田 邦生</p> <p>(72) 発明者 伊藤 隆英 愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地 三菱重工業株式会社 名古屋研究所内</p> <p>(72) 発明者 永戸 幸夫 愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地 三菱重工業株式会社 名古屋研究所内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	---

(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】

端板の一側面に立設された渦巻き状の壁体を有し、定位置に固定された固定スクロールと、

端板の一側面に立設された渦巻き状の壁体を有し、前記各壁体どうしをかみ合わせて自転を阻止されつつ公転旋回運動可能に支持された旋回スクロールとを備え、

前記固定スクロールと旋回スクロールの少なくともいずれか一方の端板は、前記一側面に、その高さが壁体の渦に沿ってその中心部側で高く外終端側で低くなるよう形成された段差部が設けられ、

前記固定スクロールと旋回スクロールのいずれか他方の壁体の上縁は、前記端板の段差部に対応し、複数の部位に分割されかつ該部位の高さが渦の中心部側で低く外終端側で高くなる段付き形状とされたスクロール圧縮機において、

前記段差部は、前記壁体の渦に沿ってその外終端から中心部に向かって進行角 $2 \pm \frac{\pi}{4}$ (rad) の範囲内に設けられており、

前記端板は、前記段差部より外終端側の高さが低くされている部位の厚さが、前記段差部より中心部側の高さが高くされている部位の厚さより薄く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】

請求項1に記載のスクロール圧縮機において、

前記段差部は、前記壁体の渦に沿ってその外終端から中心部に向かって進行角 $2 \pm \frac{\pi}{4}$ (rad) の範囲内に設けられており、

10

20

a d) の位置に設けられていることを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のスクロール圧縮機において、

前記固定スクロールの中心部には、前記端板に吐出ポートが形成され、前記段差部は、前記壁体の渦に沿って前記吐出ポート形成位置から少なくとも 2 (rad) より外終端側に設けられていることを特徴とするスクロール圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、空気調和装置や冷凍装置等に具備されるスクロール圧縮機に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

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渦巻き状の壁体どうしを組み合わせ配置し、固定スクロールに対し旋回スクロールを公転旋回運動させることで壁体間に形成される圧縮室の容積を漸次減少させて該圧縮室内の流体の圧縮を行うものである。

【0003】

スクロール圧縮機の設計上の圧縮比は、圧縮室の最小容積（壁体どうしのかみ合いが外れて圧縮室が消滅する直前の容積）に対する、圧縮室の最大容積（壁体どうしがかみ合っ

20

て圧縮室が形成された時点の容積）の比であり、次式(1)で表される。

$$V_i = \{ A(\text{ suc}) \cdot L \} / \{ A(\text{ top}) \cdot L \} = A(\text{ suc}) / A(\text{ top}) \dots (1)$$

(1) 式において、 $A(\text{ })$ は旋回スクロールの旋回角 θ に応じて容積を変化させる圧縮室の旋回面に平行な断面積を表す関数、 suc は圧縮室が最大容積となるときの旋回スクロールの旋回角、 top は圧縮室が最小容積となるときの旋回スクロールの旋回角、 L は壁体どうしのラップ（重なり）長である。

【0004】

従来、スクロール圧縮機の圧縮比 V_i の向上を図るには、両スクロールの壁体の巻き数を増やして最大容積時の圧縮室の断面積 $A(\text{ })$ を大きくする手法が採られてきた。しかしながら、壁体の巻き数を増やす従来の手法ではスクロールの外形が拡大して圧縮機自体が大型化するため、大きさの制限が厳しい自動車用等の空気調和装置には採用し難いという

30

問題点があった。

【0005】

上記の問題点を解決すべく、特公昭 60 - 17956 号には、以下に示す技術が提案されている。

図 10 (a) に示したものは固定スクロール 50 であり、端板 50 a と、端板 50 a の一側面に立設された渦巻き状の壁体 50 b とを備えている。また、(b) に示したものは旋回スクロール 51 である。旋回スクロール 51 も、固定スクロール 50 と同様に端板 51 a と、端板 51 a の一側面に立設された渦巻き状の壁体 51 b とを備えている。

【0006】

固定スクロール 50 および旋回スクロール 51 の端板 50 a、51 a の側面に、壁体 50 b、51 b の渦巻の外終端から $\theta \text{ (rad)}$ に位置して、中心部側が高く外終端側が低い段差部 52、52 が形成されている。さらに、この端板 50 a、51 a の段差部 52、52 に対応して、両スクロール 50、51 が備える壁体 50 b、51 b の渦巻き状の上縁に中心部側が低く外終端側が高い段差部 53、53 が形成されている。

40

【0007】

上記のようなスクロール圧縮機において、固定スクロール 50 と旋回スクロール 51 のそれぞれの壁体 50 b、51 b をかみ合わせ、最大容積の圧縮室 P が形成された状態が図 11 (a) であり、圧縮室 P について、渦巻方向に沿った断面図が図 11 (b) である。

図 11 (b) の左方向が渦巻き中心側となっている。図 11 (b) からわかるように、段差部 52 よりも外終端側におけるラップ長 L_1 は内側のラップ長 L_s より長く形成され

50

ている。このため、ラップ長が一様である場合と比較すると、段差部 5 2 より外側のラップ長が長い分だけ圧縮室 P の最大容積が大きくなるのがわかる。したがって、壁体の巻き数を増やさなくても、設計上の圧縮比を向上させることが可能である。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のスクロール圧縮機においては、スクロール 5 0 , 5 1 の端板 5 0 a、5 1 a 側面に形成された段差部 5 2 , 5 2 が、渦巻の外終端から (r a d) に位置している。このため、図 1 1 (b) からわかるように、段差部 5 2 から中心部よりのラップ長 L_s が、外終端側のラップ長 L_1 より短く、最大容積時であっても十分な大きさの容積を得ることができていなかった。

10

【 0 0 0 9 】

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、圧縮室の最大容積を十分に得ることができて圧縮比の向上を可能とするスクロール圧縮機を提供することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載のスクロール圧縮機は、端板の一側面に立設された渦巻き状の壁体を有し、定位置に固定された固定スクロールと、端板の一側面に立設された渦巻き状の壁体を有し、前記各壁体どうしをかみ合わせて自転を阻止されつつ公転旋回運動可能に支持された旋回スクロールとを備え、前記固定スクロールと旋回スクロールの少なくともいずれか一方の端板は、前記一側面に、その高さが壁体の渦に沿ってその中心部側で高く外終端側で低くなるよう形成された段差部が設けられ、前記固定スクロールと旋回スクロールのいずれか他方の壁体の上縁は、前記端板の段差部に対応し、複数の部位に分割されかつ該部位の高さが渦の中心部側で低く外終端側で高くなる段付き形状とされたスクロール圧縮機において、前記段差部は、前記壁体の渦に沿ってその外終端から中心部に向かって進行角 $2 \pm / 4$ (r a d) の範囲内に設けられており、前記端板は、前記段差部より外終端側の高さが低くされている部位の厚さが、前記段差部より中心部側の高さが高くされている部位の厚さより薄くされていることを特徴とする。

20

【 0 0 1 1 】

このスクロール圧縮機においては、端板に設けられた段差部が、渦巻中心を基準として、渦巻の外終端から中心部に向かって 2 (r a d) 近傍の進行角 $2 \pm / 4$ (r a d) の範囲内に設けられているとともに、端板の段差部より外終端側の高さが低くされている部位の厚さが、段差部より中心部側の高さが高くされている部位の厚さより薄くされている。すなわち、例えば図 1 1 (b) に示す段差部 5 2 が、図面左方向に位置するようになるので、最大容積時において圧縮室のラップ長が L_1 である部位がより多くなり、圧縮室の最大容積を十分に大きくすることができるとともに、端板を軽量化することができる。また、段差部を進行角 $2 \pm / 4$ (r a d) の範囲内に設けることによって、段差部より内側の圧縮室内の流体が、段差部を通じて外側の圧縮室に洩れる差圧による流体の漏れを抑えることができる。

30

【 0 0 1 2 】

請求項 2 に記載のスクロール圧縮機は、請求項 1 に記載のスクロール圧縮機において、前記段差部は、前記壁体の渦に沿ってその外終端から中心部に向かって進行角 2 (r a d) の位置に設けられていることを特徴とする。

40

【 0 0 1 3 】

このスクロール圧縮機のように、段差部を進行角 2 (r a d) の位置に設けることにより、圧縮室の最大容積を最大とすることができると共に、上記差圧を原因とする圧縮室内の流体の漏れも防止することができる。

【 0 0 1 4 】

請求項 3 に記載のスクロール圧縮機は、請求項 1 または 2 に記載のスクロール圧縮機において、前記固定スクロールの中心部には、前記端板に吐出ポートが形成され、前記段差部は、前記壁体の渦に沿って前記吐出ポート形成位置から少なくとも 2 (r a d) より

50

外終端側に設けられていることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

このスクロール圧縮機においては、スクロールの巻数が十分にある場合、段差部を吐出ポート形成位置から少なくとも2 (rad) 外終端側、すなわち、段差部を含む圧縮室が吐出ポートに面することのない位置に設けることで、段差を含む圧縮室が吐出圧とならない。したがって段差部を挟んで渦の中心部側と外終端側とのシール差圧が小さく抑えられる。

【 0 0 1 6 】

【 発明の実施の形態 】

本発明に係るスクロール圧縮機の実施形態を図1ないし図9に示して説明する。

10

図1は本発明に係るスクロール圧縮機の全体構成を示す断面図である。

図において符号11はハウジングを示しており、このハウジング11は、カップ状に形成されたハウジング本体11aと、ハウジング本体11aの開口端側に固定された蓋板11bとで構成されている。

【 0 0 1 7 】

ハウジング11の内部には、固定スクロール12および旋回スクロール13からなるスクロール圧縮機構が配設されている。固定スクロール12は端板12aの一側面に渦巻き状の壁体12bが立設された構成となっている。旋回スクロール13は、固定スクロール12と同様に端板13aの一側面に渦巻き状の壁体13bが立設された構成となっており、特に壁体13bは固定スクロール12側の壁体12bと実質的に同一形状をなしている。また、壁体12b, 13bの上縁には後述する圧縮室Cの気密性を高めるチップシール27, 28が配設されている(これらチップシール27, 28については後述する)。

20

【 0 0 1 8 】

固定スクロール12はボルト14によってハウジング本体11aに締結されている。また、旋回スクロール13は固定スクロール12に対して相互に公転旋回半径だけ偏心しかつ180°だけ位相をずらした状態で、壁体12b, 13bどうしをかみ合わせて組み付けられており、蓋板11bと端板13aとの間に設けられた自転阻止機構15によって自転を阻止されつつ公転旋回運動可能に支持されている。

【 0 0 1 9 】

蓋板11bにはクランク16aを備える回転軸16が貫通され、ベアリング17a, 17bを介して蓋板11bに回転自在に支持されている。

30

【 0 0 2 0 】

旋回スクロール13側の端板13aの他端面の中央にはボス18が突設されている。ボス18にはクランク16aの偏心部16bが軸受19およびドライブブッシュ20を介して回転自在に収容されており、旋回スクロール13は回転軸16を回転させることによって公転旋回運動するようになっている。また、回転軸16には、旋回スクロール13に与えられたアンバランス量を打ち消すバランスウェイト21が取り付けられている。

【 0 0 2 1 】

また、ハウジング11の内部には、固定スクロール12の周囲に吸入室22が形成され、さらにハウジング本体11aの内底面と端板12aの他側面とに区画されて吐出キャビティ23が形成されている。

40

【 0 0 2 2 】

ハウジング本体11aには吸入室22に向けて低圧の流体を導く吸入ポート24が設けられ、固定スクロール12側の端板12aの中央には容積を漸次減少させながら中心部に移動してきた圧縮室Cから吐出キャビティ23に向けて高圧の流体を導く吐出ポート25が設けられている。また、端板12aの他側面中央には、所定の大きさ以上の圧力が作用した場合のみ吐出ポート25を開く吐出弁26が設けられている。

【 0 0 2 3 】

図2は固定スクロール12、旋回スクロール13それぞれの斜視図である。

固定スクロール12の端板12aには、壁体12bが立設された一側面に、壁体12b

50

の渦方向に沿って中心部側で高く外終端側で低くなるよう形成された段差部 4 2 を備えている。

旋回スクロール 1 3 側の端板 1 3 a も端板 1 2 a と同様に、壁体 1 3 b が立設された一側面に、壁体 1 3 b の渦方向に沿って中心部側で高く外終端側で低くなるよう形成された段差部 4 3 を備えている。

各段差部 4 2 , 4 3 は、それぞれ壁体 1 2 b、壁体 1 3 b の渦巻中心を基準として、各壁体 1 2 b、1 3 b の外終端から 2 (rad) 進んだ位置に設けられている。なお、詳細な位置については後述する。

【 0 0 2 4 】

端板 1 2 a の底面は、段差部 4 2 が形成されていることにより、中心部よりに設けられた底の浅い底面 1 2 f と外終端よりに設けられた底の深い底面 1 2 g の 2 つの部位に分けられている。隣り合う底面 1 2 f , 1 2 g 間には、段差部 4 2 を構成し、前記底面 1 2 f , 1 2 g を繋いで垂直に切り立つ連結壁面 1 2 h が存在している。端板 1 3 a の底面も端板 1 2 a と同様に、段差部 4 3 が形成されていることにより、中心部よりに設けられた底の浅い底面 1 3 f と外終端よりに設けられた底の深い底面 1 3 g の 2 つの部位に分けられている。隣り合う底面 1 3 f , 1 3 g 間には、段差部 4 3 を構成し、前記底面 1 3 f , 1 3 g を繋いで垂直に切り立つ連結壁面 1 3 h が存在している。

10

【 0 0 2 5 】

また、固定スクロール 1 2 側の壁体 1 2 b は、旋回スクロール 1 3 の段差部 4 3 に対応し、その渦巻き状の上縁が 2 つの部位に分割され、かつ渦の中心部側で低く外終端側で高い段付き形状となっている。旋回スクロール 1 3 側の壁体 1 3 b も壁体 1 2 b と同様に、固定スクロール 1 2 の段差部 4 2 に対応し、渦巻き状の上縁が 2 つの部位に分割され、かつ渦の中心部側で低く外終端側で高い段付き形状となっている。

20

【 0 0 2 6 】

具体的には、壁体 1 2 b の上縁は、中心部寄りに設けられた低位の上縁 1 2 c と外終端寄りに設けられた高位の上縁 1 2 d の 2 つの部位に分けられ、隣り合う上縁 1 2 c , 1 2 d 間には、両者を繋いで旋回面に垂直な連結縁 1 2 e が存在している。壁体 1 3 b の上縁も壁体 1 2 b と同様に、中心部寄りに設けられた低位の上縁 1 3 c と外終端寄りに設けられた高位の上縁 1 3 d の 2 つの部位に分けられ、隣り合う上縁 1 3 c , 1 3 d 間には、両者を繋いで旋回面に垂直な連結縁 1 3 e とが存在している。

30

【 0 0 2 7 】

連結縁 1 2 e は、壁体 1 2 b を旋回スクロール 1 3 の方向から見ると壁体 1 2 b の内外両側面に滑らかに連続し壁体 1 2 b の肉厚に等しい直径を有する半円形をなしており、連結縁 1 3 e も連結縁 1 2 e と同様に、壁体 1 3 b の内外両側面に滑らかに連続し壁体 1 3 b の肉厚に等しい直径を有する半円形をなしている。

【 0 0 2 8 】

また、連結壁面 1 2 h は、端板 1 2 a を旋回軸方向から見ると旋回スクロールの旋回に伴って連結縁 1 3 e が描く包絡線に一致する円弧をなしており、連結壁面 1 3 h も連結壁面 1 2 h と同様に、連結縁 1 2 e が描く包絡線に一致する円弧をなしている。

ここで、上記のように、段差部 4 2、4 3 はそれぞれ壁体 1 2 b、1 3 b の外終端から 2 (rad) の位置に設けられているが、詳細には以下の構成となっている。

40

図 3 に示すように、渦巻状の壁体 1 2 b は、壁部と壁部との間に渦巻状の流路 4 5 を形成しているが、段差部 4 2 を構成する連結壁面 1 2 h の円弧中心は、壁体 1 2 b の渦巻中心を基準とし、流路 4 5 を壁体 1 2 b の外終端から中心側に 2 (rad) 進んだ位置であって、流路 4 5 の幅方向中心に位置している。ここで、連結壁面 1 2 h の円弧中心は、吐出ポート 2 5 形成位置から流路 4 5 を壁体 1 2 b に沿って外終端側に 2 (rad) 進んだ位置よりも外終端側に位置している。

連結壁面 1 3 h の円弧中心も、同様に壁体 1 2 b の外終端から中心側に 2 (rad) 進んだ点であって、壁体 1 3 b の壁部間に形成された流路 4 6 の幅方向中心に位置していると同時に、吐出ポート 2 5 形成位置から外終端側に 2 (rad) 進んだ位置より外終

50

端側に位置している。

【 0 0 2 9 】

図 4 に示すように、壁体 1 2 b において上縁 1 2 d と連結縁 1 2 e とが突き合う部分には、肉盛りしたようにリブ 1 2 i が設けられている。リブ 1 2 i は、応力集中を避けるため上縁 1 2 d と連結縁 1 2 e とに滑らかに連続する凹曲面をなして壁体 1 2 b と一体に形成されている。壁体 1 3 b において上縁 1 3 d , 1 3 e が突き合う部分にも、同様の理由で同形状のリブ 1 3 i が設けられている。

【 0 0 3 0 】

端板 1 2 a において底面 1 2 g と連結壁面 1 2 h とが突き合う部分にも、肉盛りしたようにリブ 1 2 j が設けられている。リブ 1 2 j は、応力集中を避けるため底面 1 2 g と連結壁面 1 2 h とに滑らかに連続する凹曲面をなして壁体 1 2 b と一体に形成されている。端板 1 3 a において底面 1 3 g と連結壁面 1 3 h とが突き合う部分にも、同様の理由で同形状のリブ 1 3 j が設けられている。

10

【 0 0 3 1 】

壁体 1 2 b において上縁 1 2 c と , 1 2 e が突き合う部分、および壁体 1 3 b において上縁 1 3 c , 1 3 e が突き合う部分は、組み付け時にリブ 1 3 j , 1 2 j との干渉を避けるためにそれぞれ面取りされている。

【 0 0 3 2 】

さらに、図 2 に示すように、壁体 1 2 b の各上縁 1 2 c , 1 2 d 、連結縁 1 2 e には、チップシール 2 7 c , 2 7 d , 2 7 e がそれぞれ配設されている。これと同様に壁部 1 3 の各上縁 1 3 c , 1 3 d 、連結縁 1 3 e にも、チップシール 2 8 c , 2 8 d , 2 8 e がそれぞれ配設されている。

20

【 0 0 3 3 】

固定スクロール 1 2 に回転スクロール 1 3 を組み付けると、低位の上縁 1 3 d が底の浅い底面 1 2 f に当接し、高位の上縁 1 3 e が底の深い底面 1 2 g に当接する。同時に、低位の上縁 1 2 d が底の浅い底面 1 3 f に当接し、高位の上縁 1 2 e が底の深い底面 1 3 g に当接する。これにより、両スクロール間には向かい合う端板 1 2 a , 1 3 a と壁体 1 2 b , 1 3 b とに区画されて圧縮室 C が形成される。

【 0 0 3 4 】

圧縮室 C は回転スクロール 1 3 の公転回転運動に伴い外終端から中心部に向けて移動するが、連結縁 1 2 e は、壁体 1 2 b , 1 3 b の当接点が連結縁 1 2 e よりも外終端寄りに存在する間は壁体 1 2 を挟んで隣接する圧縮室 C (一方は密閉状態にない) 間で流体の漏れが生じないように連結壁面 1 3 h に摺接し、壁体 1 2 b , 1 3 b の当接点が連結縁 1 2 e よりも外終端寄りに存在しない間は壁体 1 2 を挟んで隣接する圧縮室 C (共に密閉状態にある) 間で均圧を図るべく連結壁面 1 3 h には摺接しないようになっている。

30

【 0 0 3 5 】

連結縁 1 3 e も同様に、壁体 1 2 b , 1 3 b の当接点が連結縁 1 3 e よりも外終端寄りに存在する間は壁体 1 3 を挟んで隣接する圧縮室 C (一方は密閉状態にない) 間で流体の漏れが生じないように連結壁面 1 2 h に摺接し、壁体 1 2 b , 1 3 b の当接点が連結縁 1 3 e よりも外終端寄りに存在しない間は壁体 1 3 を挟んで隣接する圧縮室 C (共に密閉状態にある) 間で均圧を図るべく連結壁面 1 2 h には摺接しないようになっている。なお、連結縁 1 2 e と連結壁面 1 3 h 、および連結縁 1 3 e と連結壁面 1 2 h の摺接は、回転スクロール 1 3 が 1 / 2 回転する間で同期して起こる。

40

【 0 0 3 6 】

上記のように構成されたスクロール圧縮機の駆動時における流体圧縮の過程を図 5 ないし図 8 に示して順に説明する。

【 0 0 3 7 】

図 5 に示す状態では、壁体 1 2 b の外終端が壁体 1 3 b の外側面に当接するとともに、壁体 1 3 b の外終端が壁体 1 2 b の外側面に当接し、端板 1 2 a , 1 3 a 、壁体 1 2 b , 1 3 b 間に流体が封入され、スクロール圧縮機構の中心を挟んで正対した位置に、最大容

50

積の圧縮室Cが2つ形成される。この時点では、連結縁12eと連結壁面13h、連結縁13eと連結壁面12hは摺接している。

【0038】

図5の状態から旋回スクロール13が $\pi/2$ だけ旋回し図6に示す状態に至る過程では、圧縮室Cが密閉状態を保ちながら中心部に向けて進行し、漸次容積を減少させて流体を圧縮し、圧縮室Cに先行する圧縮室C0も密閉状態を保ちながら中心部に向けて進行し、漸次容積を減少させて引き続き流体を圧縮する。この過程においては、連結縁12eは連結壁面13hに、連結縁13eは連結壁面12hにそれぞれに摺接を開始し、圧縮室Cに先行する圧縮室C0の密閉状態を保っている。

【0039】

図6の状態から旋回スクロール13が $\pi/2$ だけ旋回し図7に示す状態に至る過程では、圧縮室Cが密閉状態を保ちながら中心部に向けて進行し、漸次容積を減少させてさらに流体を圧縮し、圧縮室Cに先行する圧縮室C0も密閉状態を保ちながら中心部に向けて進行し、漸次容積を減少させて引き続き流体を圧縮する。この時点では、連結縁12eと連結壁面13h、連結縁13eと連結壁面12hは摺接しているが、直後に解消される。

【0040】

図7に示す状態では、外終端に近い壁体12bの内側面とその内方に位置する壁体13bの外側面との間には後に圧縮室となる開放空間c1が形成され、同じく外終端に近い壁体13bの内側面とその内方に位置する壁体12bの外側面との間にも後に圧縮室となる開放空間C1が形成され、開放空間c1には吸入室22から低圧の流体が流入する。

【0041】

図7の状態から旋回スクロール13が $\pi/2$ だけ旋回し図8に示す状態に至る過程では、開放空間C1が大きさを拡大しながらスクロール圧縮機構の中心部に向けて進行し、開放空間C1に先行する圧縮室Cも中心部に向けて進行し、漸次容積を減少させて流体を圧縮する。この過程において、連結縁12eと連結壁面13h、連結縁13eと連結壁面12hそれぞれの摺接が解消され、隣接する二つの圧縮室Cが均圧される。

【0042】

図8の状態から旋回スクロール13がさらに $\pi/2$ だけ旋回し再び図5に示す状態に至る過程では、空間C1がさらに大きさを拡大しながらスクロール圧縮機構の中心部に向けて進行し、空間C1に先行する圧縮室Cも密閉状態を保ちながら中心部に向けて進行し、漸次容積を減少させて流体を圧縮する。そして、図5の状態に至ると、図8に示す圧縮室Cが図5に示す圧縮室C0に相当し、図8に示す空間C1が図5に示す圧縮室Cに相当することとなる。その後圧縮を続けることにより、圧縮室Cは最小容積となり、スクロール圧縮機から吐出される。

【0043】

最大容積から最小容積（吐出弁26開放時の容積）に至る圧縮室Cの大きさの変遷は、図5における圧縮室C 図7における圧縮室C 図5における圧縮室C0 図8における圧縮室C0と見なせる。ここで、それぞれの状態における圧縮室を展開した形状を図9に示す。

【0044】

最大容積となる(a)の状態では、圧縮室の幅は底面12gから上縁12dまでの壁体12bの高さ（もしくは底面13gから上縁13dまでの壁体13bの高さ）にほぼ等しいラップ長 L_1 となる。

【0045】

(b)の状態では、圧縮室は旋回軸方向の幅が途中で狭くなる異形の短冊状をなす。その幅は、スクロール圧縮機構の外終端側ではラップ長 L_1 となり、中心部側では底面12fから上縁12dまでの高さ（もしくは底面13fから上縁13dまでの壁体13bの高さ）にほぼ等しいラップ長 L_s ($< L_1$)となる。

【0046】

(c)の状態においても、圧縮室は旋回軸方向の幅が途中で狭くなる異形の短冊状をな

10

20

30

40

50

す。その幅は、スクロール圧縮機構の外終端側ではラップ長 L_s となり、中心部側では底面 $12f$ から上縁 $12c$ までの高さ（もしくは底面 $13f$ から上縁 $13c$ までの壁体 $13b$ の高さ）にほぼ等しいラップ長 L_{ss} ($< L_s$)となる。

【0047】

最小容積となる(d)の状態では、圧縮室は幅が均一(ラップ長 L_{ss})な短冊状をなす。

【0048】

上記スクロール圧縮機においては、圧縮室の容積変化が、従来のように旋回面に平行な断面積の減少のみによって引き起こされるのではなく、図9に示したように旋回軸方向の幅の減少と断面積の減少とによって相乗的に引き起こされる。

10

【0049】

したがって、壁体 $12b$ 、 $13b$ を段付き形状とし、スクロール圧縮機構の外終端寄りと中心部寄りとして壁体 $12b$ 、 $13b$ のラップ長を変化させ、圧縮室Cの最大容積を大きくしたり最小容積を小さくしたりすることで、壁体どうしのラップ長が一定である従来のスクロール圧縮機に比べて圧縮比を向上させることができる。

【0050】

そして、段差部 42 、 43 がそれぞれ壁体 $12b$ 、 $13b$ の渦巻き外終端から 2 (rad)に位置しているため、図9(a)に示すように圧縮室が最大容積時において、そのラップ長を渦巻き方向全域にわたって最大にすることができる。

さらに、段差部 42 、 43 を渦巻きの中心に近づけすぎると、壁体 $12b$ 、 $13b$ が内外に仕切る圧縮室の差圧が大きくなるため、段差部 42 、 43 を通じて内側の圧縮室内の流体が外側の圧縮室に洩れるおそれがある。しかし、本例においては上記のように段差部 42 、 43 が壁体 $12b$ 、 $13b$ の渦巻き外終端から 2 (rad)に位置しているため、圧縮室の最大容積を最大にできると同時に差圧による流体の漏れを抑えることができる。また、段差部 42 、 43 が吐出ポート 25 から外終端側に 2 (rad)以上進んだ位置に設けられているため、段差部 42 、 43 を含む圧縮室Cが吐出ポート 25 に面しない。したがって、段差部 42 、 43 を含む圧縮室が吐出圧とならず、段差部を挟んで渦の中心部側と外終端側とのシール差圧を小さく抑えられて、冷媒の漏れを抑えることができる。

20

【0051】

なお、段差部 42 、 43 は壁体 $12b$ 、 $13b$ の渦巻き外終端から 2 (rad)ではなく、 2 (rad)近傍、例えば $2 \pm \epsilon / 4$ (rad)の範囲であれば、 2 (rad)と容積比で数%しか違わないため、圧縮室の最大容積を十分に大きくとることができる。また、上記差圧を原因とする圧縮室内の流体の漏れも防止することができる。

30

また、段差部 42 、 43 の形成箇所もそれぞれ1箇所だけでなく、それぞれ複数箇所に設けられていてよい。

【0052】

さらにまた、上記実施形態においては連結縁 $12e$ 、 $13e$ が旋回スクロール 13 の旋回面に垂直に形成され、これに対応して連結壁面 $12h$ 、 $13h$ も旋回面に垂直に形成されているが、連結縁 $12e$ 、 $13e$ 、連結壁面 $12h$ 、 $13h$ は互いの対応関係を守っていれば旋回面に垂直である必要はなく、例えば旋回面に対して傾斜するように形成しても構わない。

40

また、連結縁 $12e$ 、 $13e$ は半円形をなしている必要はなく、いかなる形状であってもよい。この場合、連結縁 $12e$ 、 $13e$ が描く包絡線は円弧とはならないので、連結壁面 $12h$ 、 $13h$ も円弧にはならなくなる。

【0053】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のスクロール圧縮機においては、以下の効果を有する。

請求項1に記載の発明においては、端板に設けられた段差部が、渦巻中心を基準として、渦巻の外終端から進行角 $2 \pm \epsilon / 4$ (rad)の範囲内に設けられているとともに、

50

端板の段差部より外終端側の高さが低くされている部位の厚さが、段差部より中心部側の高さが高くされている部位の厚さより薄くされている。したがって、圧縮室の最大容積を十分に大きくし、圧縮効率を上げることができるとともに、端板を軽量化することができる。また、内側の圧縮室の流体が段差部を通じて外側の圧縮室に漏れることを防止することができる。

請求項 2 に記載の発明においては、段差部が進行角 2 (rad) に設けられていることにより、圧縮室の最大容積を最大とすることができると共に、上記差圧を原因とする圧縮室内の流体の漏れも防止することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態として示したスクロール圧縮機の全体構成を示す断面図である。 10

【図 2】 同スクロール圧縮機に用いられる固定スクロール及び旋回スクロールの斜視図である。

【図 3】 同スクロール圧縮機に用いられる固定スクロールの平面図である。

【図 4】 同固定スクロールの断面図である。

【図 5】 同スクロール圧縮機の駆動時における流体圧縮の過程を示す図である。

【図 6】 同スクロール圧縮機の駆動時における流体圧縮の過程を示す図である。

【図 7】 同スクロール圧縮機の駆動時における流体圧縮の過程を示す図である。

【図 8】 同スクロール圧縮機の駆動時における流体圧縮の過程を示す図である。

【図 9】 同スクロール圧縮機の圧縮室を展開した形状を示す図である。 20

【図 10】 従来スクロール圧縮機に用いられる固定スクロール及び旋回スクロールの斜視図である。

【図 11】 従来スクロール圧縮機において、最大容積時の圧縮室を示す図である。

【符号の説明】

1 2 固定スクロール

1 2 a 端板

1 2 b 壁体

1 3 旋回スクロール

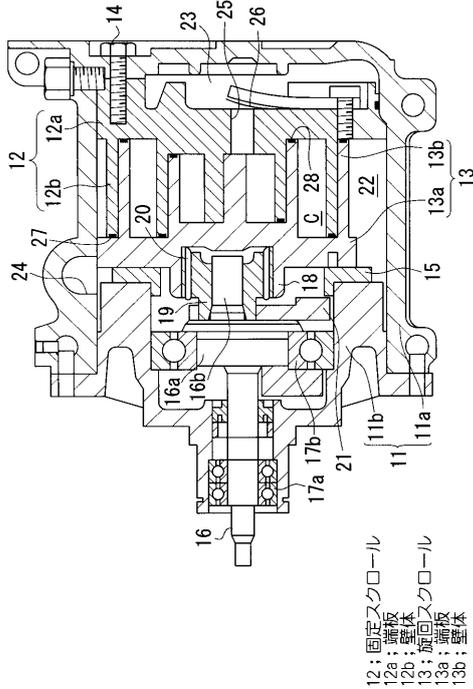
1 3 a 端板

1 3 b 壁体 30

4 2 段差部

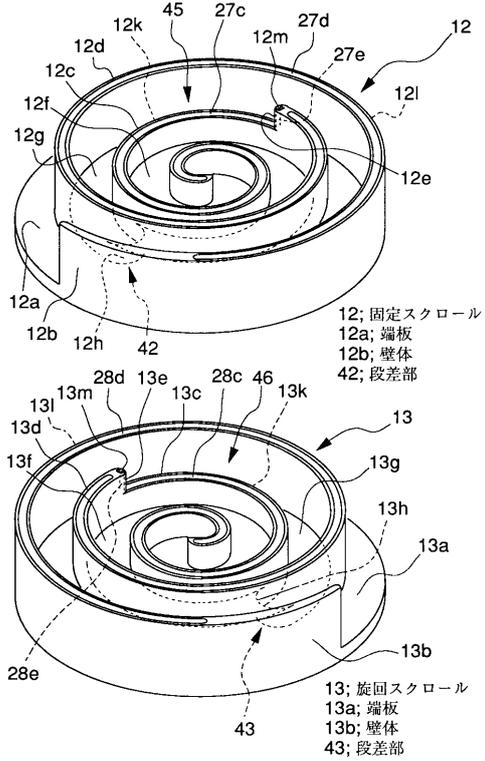
4 3 段差部

【図1】



12: 固定スクロール
 12a: 端板
 12b: 壁体
 13: 回転スクロール
 13a: 端板
 13b: 壁体

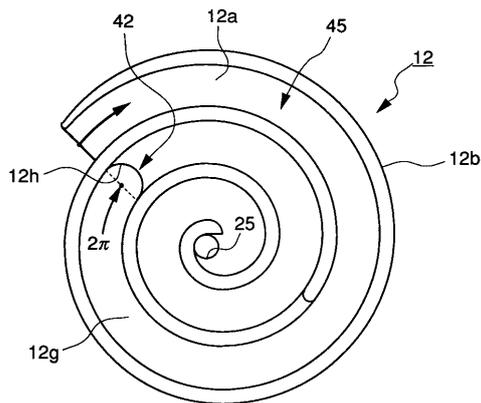
【図2】



12: 固定スクロール
 12a: 端板
 12b: 壁体
 42: 段差部

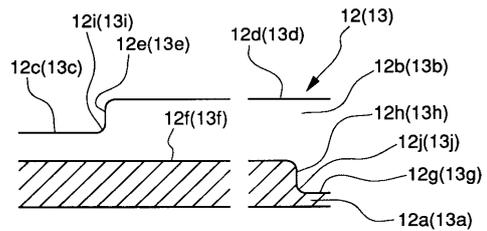
13: 回転スクロール
 13a: 端板
 13b: 壁体
 43: 段差部

【図3】



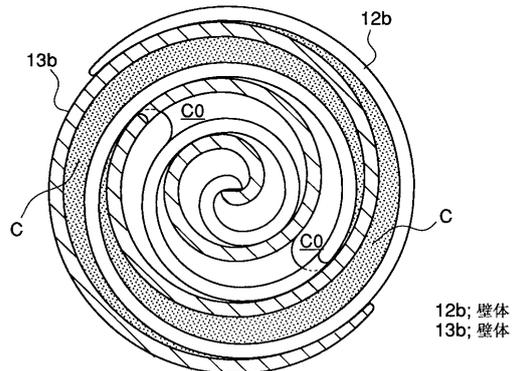
12: 固定スクロール
 12a: 端板
 12b: 壁体
 42: 段差部

【図4】



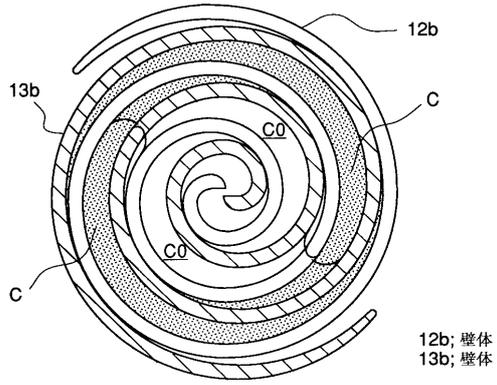
12: 固定スクロール
 12a: 端板
 12b: 壁体
 13: 回転スクロール
 13a: 端板
 13b: 壁体

【図5】

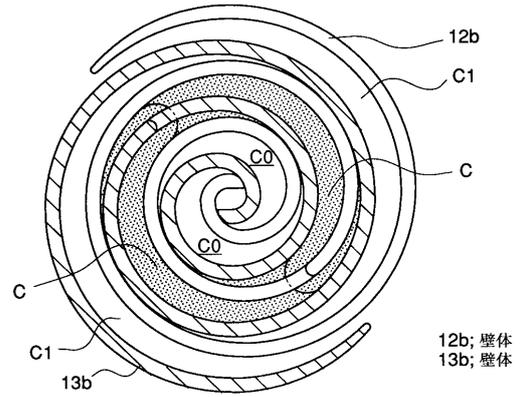


12b: 壁体
 13b: 壁体

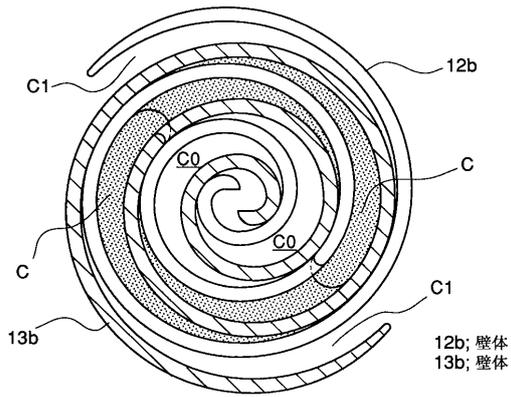
【図6】



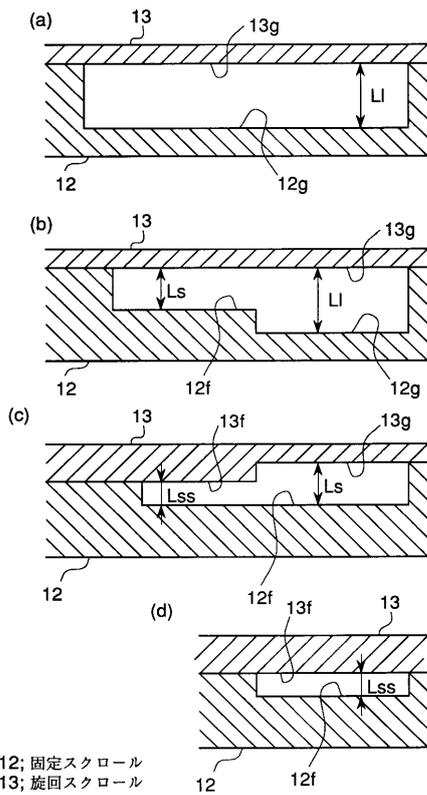
【図8】



【図7】

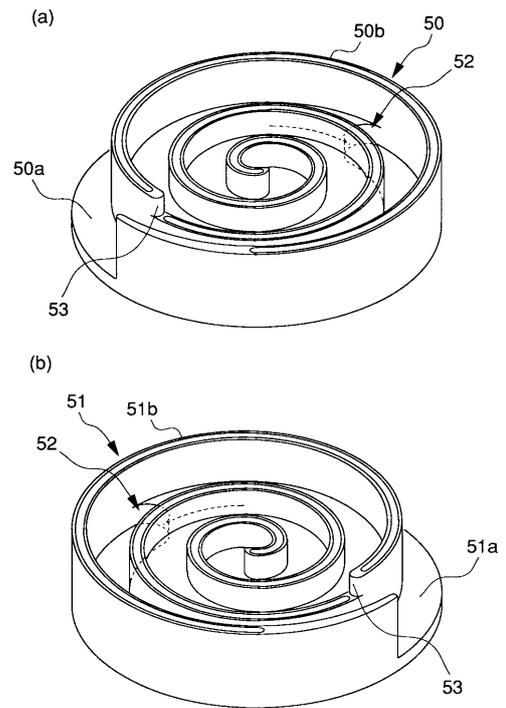


【図9】

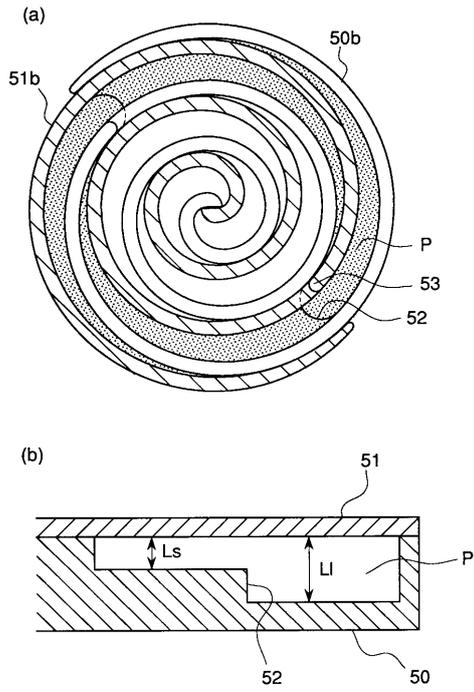


12; 固定スクロール
13; 旋回スクロール

【図10】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 笹川 千賀子

愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地 三菱重工業株式会社 名古屋研究所内

審査官 佐藤 秀之

(56)参考文献 特開昭63-061786(JP,A)

特開昭58-030494(JP,A)

特開平04-311693(JP,A)

特開昭63-36081(JP,A)

特開平4-318297(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04C 18/02