

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-33908
(P2020-33908A)

(43) 公開日 令和2年3月5日(2020.3.5)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
F04C 18/02 (2006.01) F O 4 C 18/02 3 1 1 W 3 H 0 3 9
 F O 4 C 18/02 3 1 1 J

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2018-159690 (P2018-159690)
 (22) 出願日 平成30年8月28日 (2018.8.28)

(71) 出願人 000002853
 ダイキン工業株式会社
 大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号
 梅田センタービル
 (74) 代理人 110000202
 新樹グローバル・アイビー特許業務法人
 (72) 発明者 岩田 真和
 大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号
 梅田センタービル ダイキン工業株式会
 社内
 (72) 発明者 池辺 浩樹
 大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号
 梅田センタービル ダイキン工業株式会
 社内

最終頁に続く

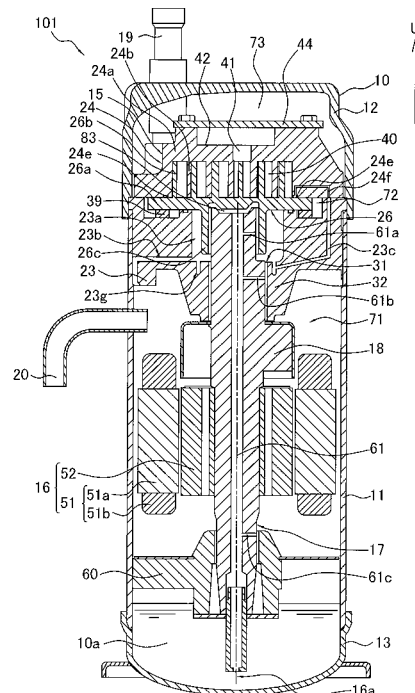
(54) 【発明の名称】 スクロール圧縮機

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 固定スクロール及び可動スクロール間の潤滑不良による信頼性低下を抑制するスクロール圧縮機を提供する。

【解決手段】 固定スクロール24の第1鏡板24aは、可動スクロール26の旋回サイクル中の少なくとも一定期間、第2鏡板26aの主表面と接するスラスト摺動面を有する。スラスト摺動面は、平面視において、第1鏡板24aの中心に対して円弧状に延びる油溝24eを有する。油溝24eには、高压側の圧縮室40と連通する高压空間71から油が供給される。第1鏡板24aは、周縁側の圧縮室40の側面、及び、スラスト摺動面の両方に開口する第1連通孔を有する。第2鏡板26aは、第2ラップ26bの反対側にある背圧空間72と連通する第2連通孔を有する。第1連通孔は、可動スクロール26の旋回サイクル中の少なくとも一定期間、スラスト摺動面側の開口を介して第2連通孔と連通する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

平板状の第 1 鏡板 (2 4 a) と、前記第 1 鏡板の主表面から突出する渦巻状の第 1 ラップ (2 4 b) とを有する固定スクロール (2 4) と、

平板状の第 2 鏡板 (2 6 a) と、前記第 2 鏡板の主表面から突出する渦巻状の第 2 ラップ (2 6 b) とを有する可動スクロール (2 6) と、

前記可動スクロールとクランクシャフト (1 7) を介して連結され、前記可動スクロールを回転させる駆動部 (1 6) と、
を備え、

前記固定スクロールと前記可動スクロールとは、前記第 1 鏡板の前記主表面と前記第 2 鏡板の前記主表面とが対向するように組み合わせられることで、前記第 1 ラップと前記第 2 ラップとの間に圧縮室 (4 0) を形成し、

前記第 1 鏡板は、前記可動スクロールの巡回サイクル中の少なくとも一定期間、前記第 2 鏡板の前記主表面と接するスラスト摺動面 (2 4 d) を有し、

前記スラスト摺動面は、平面視において、前記第 1 鏡板の中心に対して円弧状に延びる油溝 (2 4 e) を有し、

前記油溝には、高圧側の前記圧縮室と連通する高圧空間 (7 1) から油が供給され、

前記第 1 鏡板は、周縁側の前記圧縮室の側面、及び、前記スラスト摺動面の両方に開口する第 1 連通孔 (2 4 h , 1 2 4 h) を有し、

前記第 2 鏡板は、前記第 2 ラップの反対側にある背圧空間 (7 2) と連通する第 2 連通孔 (2 6 h) を有し、

前記第 1 連通孔は、前記可動スクロールの前記巡回サイクル中の少なくとも一定期間、前記スラスト摺動面側の開口を介して前記第 2 連通孔と連通する、スクロール圧縮機 (1 0 1) 。

【請求項 2】

前記第 1 連通孔は、前記スラスト摺動面を平面視した場合において、前記油溝と重なっている、

請求項 1 に記載のスクロール圧縮機。

【請求項 3】

前記第 1 連通孔の前記圧縮室側の開口と前記第 1 鏡板の前記主表面との間の距離は、前記第 1 連通孔の前記圧縮室側の開口と前記スラスト摺動面との間の距離よりも短い、
請求項 1 又は 2 に記載のスクロール圧縮機。

【請求項 4】

前記第 1 連通孔は、所定の方向に延びている 1 本の通路からなる、
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。

【請求項 5】

前記第 1 連通孔は、

前記圧縮室の側面に開口し、前記スラスト摺動面に平行な第 1 副連通孔 (1 2 4 i) と、

前記スラスト摺動面に開口し、前記スラスト摺動面に垂直な第 2 副連通孔 (1 2 4 j) と、

を有する、

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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

スクロール圧縮機

【背景技術】

【0002】

従来、特許文献 1 (特開 2 0 0 1 - 2 1 4 8 7 2 号公報) に開示されているように、固

10

20

30

40

50

定スクロールのスラスト摺動部に油溝が形成されているスクロール圧縮機が知られている。油溝は、固定スクロールと可動スクロールとの接触部分を潤滑するための油が供給される空間である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

固定スクロールの全周に亘って油溝を形成することは難しい。そのため、固定スクロールと可動スクロールとの接触部分には、油溝の油によって十分に潤滑されない箇所があるという課題がある。

【課題を解決するための手段】

【0004】

第1観点のスクロール圧縮機は、固定スクロールと、可動スクロールと、駆動部とを備える。固定スクロールは、平板状の第1鏡板と、第1鏡板の主表面から突出する渦巻状の第1ラップとを有する。可動スクロールは、平板状の第2鏡板と、第2鏡板の主表面から突出する渦巻状の第2ラップとを有する。駆動部は、可動スクロールとクランクシャフトを介して連結され、可動スクロールを回転させる。固定スクロールと可動スクロールとは、第1鏡板の主表面と第2鏡板の主表面とが対向するように組み合わせられることで、第1ラップと第2ラップとの間に圧縮室を形成する。第1鏡板は、可動スクロールの回転サイクル中の少なくとも一定期間、第2鏡板の主表面と接するスラスト摺動面を有する。スラスト摺動面は、平面視において、第1鏡板の中心に対して円弧状に延びる油溝を有する。油溝には、高圧側の圧縮室と連通する高圧空間から油が供給される。第1鏡板は、周縁側の圧縮室の側面、及び、スラスト摺動面の両方に開口する第1連通孔を有する。第2鏡板は、第2ラップの反対側にある背圧空間と連通する第2連通孔を有する。第1連通孔は、可動スクロールの回転サイクル中の少なくとも一定期間、スラスト摺動面側の開口を介して第2連通孔と連通する。

【0005】

第2観点のスクロール圧縮機は、第1観点のスクロール圧縮機であって、第1連通孔は、スラスト摺動面を平面視した場合において、油溝と重なっている。

【0006】

第3観点のスクロール圧縮機は、第1観点又は第2観点のスクロール圧縮機であって、第1連通孔の圧縮室側の開口と第1鏡板の主表面との間の距離は、第1連通孔の圧縮室側の開口とスラスト摺動面との間の距離よりも短い。

【0007】

第4観点のスクロール圧縮機は、第1観点から第3観点のいずれかのスクロール圧縮機であって、第1連通孔は、所定の方向に延びている1本の通路からなる。

【0008】

第5観点のスクロール圧縮機は、第1観点から第3観点のいずれかのスクロール圧縮機であって、第1連通孔は、第1副連通孔と、第2副連通孔とを有する。第1副連通孔は、圧縮室の側面に開口し、スラスト摺動面に平行な孔である。第2副連通孔は、スラスト摺動面に開口し、スラスト摺動面に垂直な孔である。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】スクロール圧縮機101の縦断面図である。

【図2】固定スクロール24の下面図である。

【図3】可動スクロール26の上面図である。

【図4】可動スクロール26の第2ラップ26b、及び、圧縮室40が示された固定スクロール24の下面図である。

【図5】図2の線分V-Vにおける断面図である。

【図6】可動スクロール26の回転サイクル中の少なくとも一定期間、第1連通孔24hが第2連通孔26hと連通している状態を説明するための図である。

10

20

30

40

50

【図 7】第 1 連通孔 2 4 h 及び第 2 連通孔 2 6 h の近傍における、固定スクロール 2 4 及び可動スクロール 2 6 の縦断面図である。

【図 8】変形例の第 1 連通孔 1 2 4 h を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

(1) 全体構成

スクロール圧縮機 1 0 1 は、冷媒を用いる蒸気圧縮式の冷凍サイクルを備える機器に用いられる。スクロール圧縮機 1 0 1 が用いられる機器は、例えば、空気調和装置及び冷凍装置である。スクロール圧縮機 1 0 1 は、冷凍サイクルを構成する冷媒回路を循環する冷媒を圧縮する。

10

【0011】

図 1 は、スクロール圧縮機 1 0 1 の縦断面図である。図 1 において、矢印 U は、鉛直方向上側を指している。スクロール圧縮機 1 0 1 は、主として、ケーシング 1 0 と、圧縮機構 1 5 と、ハウジング 2 3 と、オルダム継手 3 9 と、モータ 1 6 と、下部軸受 6 0 と、クランクシャフト 1 7 と、吸入管 1 9 と、吐出管 2 0 とから構成される。次に、スクロール圧縮機 1 0 1 の各構成要素について説明する。

【0012】

(1-1) ケーシング

ケーシング 1 0 は、円筒形状の胴部ケーシング部 1 1 と、椀形状の上壁部 1 2 と、椀形状の底壁部 1 3 とから構成される。上壁部 1 2 は、胴部ケーシング部 1 1 の上端部に気密的に溶接されている。底壁部 1 3 は、胴部ケーシング部 1 1 の下端部に気密的に溶接されている。

20

【0013】

ケーシング 1 0 の内部には、主として、圧縮機構 1 5 と、ハウジング 2 3 と、オルダム継手 3 9 と、モータ 1 6 と、下部軸受 6 0 と、クランクシャフト 1 7 とが収容されている。ケーシング 1 0 には、吸入管 1 9 及び吐出管 2 0 が気密的に溶接されている。

【0014】

ケーシング 1 0 の内部空間の底部には、潤滑油が貯留される空間である油溜まり部 1 0 a が形成されている。潤滑油は、スクロール圧縮機 1 0 1 の運転中において、圧縮機構 1 5 及びクランクシャフト 1 7 等の潤滑性を良好に保つために使用される冷凍機油である。

30

【0015】

(1-2) 圧縮機構

圧縮機構 1 5 は、低温低圧の冷媒ガスを吸引して圧縮し、高温高圧の冷媒ガス（以下、「圧縮冷媒」と呼ぶ。）を吐出する。圧縮機構 1 5 は、主として、固定スクロール 2 4 と、可動スクロール 2 6 とから構成される。固定スクロール 2 4 は、ケーシング 1 0 に対して固定されている。可動スクロール 2 6 は、固定スクロール 2 4 に対して旋回する公転運動を行う。図 2 は、鉛直方向に沿って見た固定スクロール 2 4 の下面図である。図 3 は、鉛直方向に沿って見た可動スクロール 2 6 の上面図である。

【0016】

(1-2-1) 固定スクロール

固定スクロール 2 4 は、第 1 鏡板 2 4 a と、第 1 ラップ 2 4 b とを有する。第 1 ラップ 2 4 b は、平板状の第 1 鏡板 2 4 a の下側の主表面から突出している。第 1 ラップ 2 4 b は、鉛直方向に沿って見た場合に、渦巻き形状を有している。第 1 鏡板 2 4 a の下側の主表面には、図 2 に示されるように、C 字形状の油溝 2 4 e が形成されている。第 1 ラップ 2 4 b の外側において、第 1 鏡板 2 4 a の内部には、油連絡通路 2 4 f が形成されている。油連絡通路 2 4 f の一端は、第 1 鏡板 2 4 a の下側の主表面に開口し、他端は、油溝 2 4 e と連通している。

40

【0017】

第 1 鏡板 2 4 a には、主吸入孔 2 4 c が形成されている。主吸入孔 2 4 c は、吸入管 1 9 と、後述する圧縮室 4 0 とを接続する空間である。主吸入孔 2 4 c は、低温低圧の冷媒

50

ガスを吸入管 19 から圧縮室 40 に導入するための空間である。

【0018】

図 1 に示されるように、第 1 鏡板 24 a の上側の主表面には、円柱形状の窪みである拡大凹部 42 が形成されている。拡大凹部 42 は、カバー部材 44 によって覆われている。拡大凹部 42 の底面には、吐出孔 41 が形成されている。吐出孔 41 は、圧縮室 40 と連通する。

【0019】

第 1 鏡板 24 a には、第 1 圧縮冷媒流路（図示せず）が形成されている。第 1 圧縮冷媒流路は、拡大凹部 42 と連通し、かつ、第 1 鏡板 24 a の下側の主表面に開口している。第 1 圧縮冷媒流路は、この開口を介して、後述する第 2 圧縮冷媒流路と連通している。

10

【0020】

第 1 鏡板 24 a の内部には、第 1 連通孔 24 h が形成されている。第 1 連通孔 24 h の詳細については後述する。

【0021】

(1-2-2) 可動スクロール

可動スクロール 26 は、第 2 鏡板 26 a と、第 2 ラップ 26 b と、上端軸受 26 c とを有する。第 2 ラップ 26 b は、平板状の第 2 鏡板 26 a の上側の主表面から突出している。第 2 ラップ 26 b は、鉛直方向に沿って見た場合に、渦巻き形状を有している。上端軸受 26 c は、第 2 鏡板 26 a の下側の主表面の中央部から突出している。上端軸受 26 c は、円筒形状を有している。

20

【0022】

固定スクロール 24 及び可動スクロール 26 は、第 1 鏡板 24 a の下側の主表面と第 2 鏡板 26 a の上側の主表面とが対向し、かつ、第 1 ラップ 24 b と第 2 ラップ 26 b とが噛み合うように組み合わされることにより、圧縮室 40 を形成する。圧縮室 40 は、第 1 鏡板 24 a と、第 1 ラップ 24 b と、第 2 鏡板 26 a と、第 2 ラップ 26 b とによって囲まれる空間である。圧縮室 40 の容積は、可動スクロール 26 の公転運動によって周期的に変化する。可動スクロール 26 の公転中に、固定スクロール 24 の第 1 鏡板 24 a 及び第 1 ラップ 24 b の表面は、可動スクロール 26 の第 2 鏡板 26 a 及び第 2 ラップ 26 b の表面と摺動する。以下、可動スクロール 26 と摺動する第 1 鏡板 24 a の表面を、スラスト摺動面 24 d と呼ぶ。スラスト摺動面 24 d は、固定スクロール 24 の巡回サイクル中の少なくとも一定期間、第 2 鏡板 26 a の上側の主表面と接する。

30

【0023】

図 4 は、可動スクロール 26 の第 2 ラップ 26 b、及び、圧縮室 40 が示された固定スクロール 24 の下面図である。図 4 において、ハッチングされた領域は、スラスト摺動面 24 d を表す。図 4 に示されるように、固定スクロール 24 の油溝 24 e は、スラスト摺動面 24 d に納まるように第 1 鏡板 24 a の下側の主表面に形成されている。油溝 24 e は、スラスト摺動面 24 d を平面視した場合において、固定スクロール 24 の第 1 鏡板 24 a の中心に対して円弧状に延びている。

【0024】

第 2 鏡板 26 a の内部には、第 2 連通孔 26 h が形成されている。第 2 連通孔 26 h の詳細については後述する。

40

【0025】

(1-3) ハウジング

ハウジング 23 は、圧縮機構 15 の下方、かつ、モータ 16 の上方に配置されている。ハウジング 23 の外周面は、胴部ケーシング部 11 の内周面に気密的に接合されている。これにより、ケーシング 10 の内部空間は、ハウジング 23 の下方の高圧空間 71 と、ハウジング 23 の上方かつ固定スクロール 24 の上方の低圧空間 73 と、背圧空間 72 とに区画されている。図 1 に示されるように、背圧空間 72 は、ハウジング 23 と固定スクロール 24 と可動スクロール 26 とによって区画されている空間である。背圧空間 72 の圧力によって、可動スクロール 26 は、固定スクロール 24 に押し付けられている。油溜ま

50

り部 10a は、高圧空間 71 の底部に位置している。

【0026】

ハウジング 23 は、固定スクロール 24 を載置し、固定スクロール 24 と共に可動スクロール 26 を挟み込んでいる。ハウジング 23 の外周部には、第 2 圧縮冷媒流路（図示せず）が形成されている。第 2 圧縮冷媒流路は、ハウジング 23 の外周部を鉛直方向に貫通する孔である。第 2 圧縮冷媒流路は、ハウジング 23 の上面において第 1 圧縮冷媒流路と連通し、ハウジング 23 の下面において高圧空間 71 と連通する。すなわち、圧縮機構 15 の吐出孔 41 は、拡大凹部 42、第 1 圧縮冷媒流路及び第 2 圧縮冷媒流路を介して、高圧空間 71 と連通する。

【0027】

ハウジング 23 の上面には、クランク室 23a と呼ばれる窪みが形成されている。ハウジング 23 には、ハウジング貫通孔 31 が形成されている。ハウジング貫通孔 31 は、クランク室 23a の底面の中央部から、ハウジング 23 の下面の中央部まで、ハウジング 23 を鉛直方向に貫通する孔である。以下、ハウジング 23 の一部であり、かつ、ハウジング貫通孔 31 の周囲の部分を、上部軸受 32 と呼ぶ。クランク室 23a の底面の外周部には、環状溝 23g が形成されている。

【0028】

ハウジング 23 には、クランク室 23a と高圧空間 71 とを連通する油排出通路 23b が形成されている。クランク室 23a において、油排出通路 23b の開口は、クランク室 23a の底面付近に形成されている。

【0029】

ハウジング 23 には、圧縮機構 15 に潤滑油を供給するためのハウジング給油路 23c が形成されている。ハウジング給油路 23c の一端は、環状溝 23g に開口している。ハウジング給油路 23c の他端は、ハウジング 23 の上面の外周部に開口し、固定スクロール 24 の油連絡通路 24f と連通している。クランク室 23a の潤滑油は、環状溝 23g、ハウジング給油路 23c 及び油連絡通路 24f を経由して油溝 24e に流入し、スラスト摺動面 24d を介して圧縮室 40 に供給される。すなわち、油溝 24e には、高圧側の圧縮室 40 と連通する高圧空間 71 から潤滑油が供給される。なお、ハウジング給油路 23c の内部には、ハウジング給油路 23c を流れる潤滑油を減圧する絞り機構（図示せず）が挿入されている。

【0030】

(1-4) オルダム継手

オルダム継手 39 は、旋回している可動スクロール 26 の自転を抑制するための部材である。オルダム継手 39 は、背圧空間 72 において、可動スクロール 26 とハウジング 23 との間に配置されている。

【0031】

(1-5) モータ

モータ 16 は、ハウジング 23 の下方に配置されるモータである。モータ 16 は、主として、ステータ 51 と、ロータ 52 とを有する。

【0032】

ステータ 51 は、主として、ステータコア 51a と、複数のコイル 51b とから構成される。ステータコア 51a は、ケーシング 10 の内周面に固定される円筒形状の部材である。ステータコア 51a は、複数のティース（図示せず）を有する。ティースに巻線が巻かれることで、コイル 51b が形成される。

【0033】

ステータコア 51a の外周面には、複数のコアカットが形成されている。コアカットは、ステータコア 51a の上端面から下端面に亘って鉛直方向に形成される溝である。

【0034】

ロータ 52 は、ステータコア 51a の内側に配置される円柱形状の部材である。ステータコア 51a の内周面と、ロータ 52 の外周面との間には、エアギャップが形成されてい

10

20

30

40

50

る。ロータ52は、クランクシャフト17に連結されている。ロータ52は、クランクシャフト17を介して、圧縮機構15に接続されている。ロータ52は、回転軸16aの周りにクランクシャフト17を回転させる。回転軸16aは、ロータ52の中心軸を通る。

【0035】

モータ16は、可動スクロール26を旋回させて、圧縮室40内のガス冷媒を圧縮する。

【0036】

(1-6) 下部軸受

下部軸受60は、モータ16の下方に配置される。下部軸受60の外周面は、ケーシング10の内周面に接合されている。下部軸受60は、クランクシャフト17を回転可能に支持する。

10

【0037】

(1-7) クランクシャフト

クランクシャフト17は、その軸方向が鉛直方向に沿うように配置されている。クランクシャフト17の上端部の軸心は、上端部を除く部分の軸心に対して偏心している。クランクシャフト17は、バランスウェイト18を有する。バランスウェイト18は、ハウジング23の下方かつモータ16の上方の高さ位置において、クランクシャフト17に密着して固定されている。

【0038】

クランクシャフト17は、ロータ52の回転中心部を鉛直方向に貫通して、ロータ52に連結されている。クランクシャフト17の上端部は、可動スクロール26の上端軸受26cに嵌め込まれている。これにより、クランクシャフト17は、可動スクロール26に接続されている。クランクシャフト17は、上部軸受32及び下部軸受60によって回転可能に支持されている。

20

【0039】

クランクシャフト17の内部には、主給油路61が形成されている。主給油路61は、クランクシャフト17の軸方向(鉛直方向)に沿って延びている。主給油路61の上端は、クランクシャフト17の上端面と第2鏡板26aの下側の主表面との間の空間である油室83と連通している。主給油路61の下端は、油溜まり部10aに連通している。

【0040】

クランクシャフト17は、主給油路61から分岐する第1副給油路61a、第2副給油路61b及び第3副給油路61cを有している。第1副給油路61a、第2副給油路61b及び第3副給油路61cは、水平方向に延びている。第1副給油路61aは、クランクシャフト17と可動スクロール26の上端軸受26cとの摺動部に開口している。第2副給油路61bは、クランクシャフト17とハウジング23の上部軸受32との摺動部に開口している。第3副給油路61cは、クランクシャフト17と下部軸受60との摺動部に開口している。

30

【0041】

(1-8) 吸入管

吸入管19は、ケーシング10の外部から圧縮機構15へ、冷媒回路の冷媒を導入するための管である。吸入管19は、ケーシング10の上壁部12を貫通する。ケーシング10の内部において、吸入管19の端部は、固定スクロール24の主吸入孔24cに嵌め込まれている。

40

【0042】

(1-9) 吐出管

吐出管20は、高圧空間71からケーシング10の外部へ、圧縮冷媒を吐出するための管である。吐出管20は、ケーシング10の胴部ケーシング部11を貫通する。

【0043】

(2) 詳細構成

次に、第1鏡板24aの内部に形成される第1連通孔24h、及び、第2鏡板26aの

50

内部に形成される第2連通孔26hについて説明する。

【0044】

図5は、図2の線分V-Vにおける断面図である。図5は、第1連通孔24hが延びる方向に沿って、第1鏡板24aを鉛直方向に切断した場合の断面図である。図5では、第1鏡板24aのスラスト摺動面24dは、図1と同様に下側に描かれている。

【0045】

第1連通孔24hは、第1鏡板24aの周縁側に位置する中間圧の圧縮室40の側面、及び、スラスト摺動面24dの両方に開口する。中間圧とは、圧縮機構15に吸入される低圧のガス冷媒の圧力と、圧縮機構15から吐出される高圧のガス冷媒の圧力との中間の圧力を意味する。第1連通孔24hは、中間圧の圧縮室40側の第1開口24h1と、スラスト摺動面24d側の第2開口24h2とを有する。第1連通孔24hは、所定の方向に延びている1本の通路からなる。ここで、所定の方向とは、図5に示されるように、中間圧の圧縮室40の側面、及び、スラスト摺動面24dの両方に対して傾斜している方向である。すなわち、第1連通孔24hは、水平方向及び鉛直方向の両方に対して傾斜する方向に延びている。また、固定スクロール24を鉛直方向に沿って見た場合に、第1連通孔24hは、固定スクロール24の径方向に延びている。固定スクロール24の径方向とは、固定スクロール24を鉛直方向に沿って見た場合に、略円形状の第1鏡板24aの径方向に平行な方向を意味する。図4に示されるように、第2開口24h2は、スラスト摺動面24dに納まる位置に形成されている。

【0046】

図5に示されるように、第1連通孔24hの第1開口24h1と第1鏡板24aの主表面(第1ラップ24bが突出している主表面)との間の距離D1は、第1連通孔24hの第1開口24h1とスラスト摺動面24dとの間の距離D2よりも短い。第1連通孔24hは、スラスト摺動面24dを平面視した場合において、油溝24eと重なっている。具体的には、図2に示されるように、第1連通孔24hは、油溝24eと交差している。

【0047】

第2連通孔26hは、第2鏡板26aを鉛直方向に貫通する孔である。第2連通孔26hは、第2ラップ26bの反対側において、背圧空間72と常に連通している。

【0048】

可動スクロール26は、モータ16によって駆動されるクランクシャフト17の回転によって旋回する公転運動を行う。第1連通孔24hは、可動スクロール26の旋回サイクル中の少なくとも一定期間、第2開口24h2を介して第2連通孔26hと連通する。旋回サイクル中の少なくとも一定期間とは、可動スクロール26が1回公転する間の期間における、少なくとも一部の期間を意味する。すなわち、第1連通孔24hは、第2連通孔26hと常時連通しているのではなく、可動スクロール26が公転している間、第2連通孔26hと連通したり連通しなかったりする。これにより、可動スクロール26が公転している間、第1連通孔24hは、第2連通孔26hと周期的に連通する。従って、可動スクロール26が公転している間、中間圧の圧縮室40は、第1連通孔24h及び第2連通孔26hを介して、背圧空間72と周期的に連通する。

【0049】

図6は、可動スクロール26の旋回サイクル中の少なくとも一定期間、第1連通孔24hが第2連通孔26hと連通している状態を説明するための図である。図6は、可動スクロール26を鉛直方向に沿って下側から見た平面図である。図6には、可動スクロール26が公転運動している間における、可動スクロール26に対する、固定スクロール24の第1連通孔24hの第2開口24h2の相対的な位置の変化が、点線の矢印で示されている。実際には、固定スクロール24は固定され、可動スクロール26は旋回しているため、第2開口24h2の位置は変化せず、可動スクロール26の第2連通孔26hの位置が変化する。

【0050】

図6に示されるように、第2連通孔26hに対する第2開口24h2の相対的な位置の

変化を表す軌跡（点線の矢印）の一部は、第2連通孔26hと重なっている。そのため、第2連通孔26hと第2開口24h2とが互いに重なっている間、第1連通孔24hは、第2開口24h2を介して、第2連通孔26hと連通する。また、第2連通孔26hと第2開口24h2とが互いに重なっていない間、第2開口24h2は、可動スクロール26の第2鏡板26aによって塞がれているので、第1連通孔24hは、第2連通孔26hと連通しない。

【0051】

可動スクロール26の巡回サイクル中、第2連通孔26hに対する第2開口24h2の相対的な位置は、図6に示される円形の軌跡に沿って変化する。そのため、可動スクロール26が巡回している間、第1連通孔24hは、第2連通孔26hと周期的に連通する。第2連通孔26hは、図6に示されるように、第1連通孔24hと第2連通孔26hとが周期的に連通するような位置に形成されている。これにより、可動スクロール26が公転している間、第1連通孔24hは、中間圧の圧縮室40と第2連通孔26hとを周期的に連通させる。

10

【0052】

図7は、第1連通孔24h及び第2連通孔26hの近傍における、固定スクロール24及び可動スクロール26の縦断面図である。図7は、可動スクロール26が公転している間における第1連通孔24hと第2連通孔26hとの位置関係の変化を示す2つの図を含む。図7において、第1連通孔24hと第2連通孔26hとの位置関係は、図7(a)、図7(b)、図7(a)の順番で繰り返される。図7(a)では、第1連通孔24hの第2開口24h2は、第2鏡板26aの上側の主表面によって閉じられている。そのため、第1連通孔24hは、中間圧の圧縮室40と第2連通孔26hとを連通させない。一方、図7(b)では、第1連通孔24hの第2開口24h2は、第2鏡板26aの上側の主表面によって閉じられていない。そのため、第1連通孔24hは、中間圧の圧縮室40と第2連通孔26hとを連通させる。このように、第1連通孔24hの第2開口24h2は、可動スクロール26が巡回している間、第2鏡板26aによって周期的に開閉される。従って、可動スクロール26が公転している間、第1連通孔24hは、中間圧の圧縮室40と第2連通孔26hとを周期的に連通させる。その結果、可動スクロール26が公転している間、中間圧の圧縮室40は、第1連通孔24h及び第2連通孔26hを介して、背圧空間72と周期的に連通する。

20

30

【0053】

(3) スクロール圧縮機の動作

最初に、スクロール圧縮機101内部における冷媒の流れについて説明する。次に、スクロール圧縮機101内部における潤滑油の流れについて説明する。

【0054】

(3-1) 冷媒の流れ

圧縮される前の低温低圧の冷媒は、吸入管19から主吸入孔24cを經由して、圧縮機構15の圧縮室40に供給される。圧縮室40において、冷媒は圧縮されて圧縮冷媒となる。圧縮冷媒は、吐出孔41から拡大凹部42に吐出された後、高圧空間71へ供給されて、吐出管20からスクロール圧縮機101の外部に吐出される。

40

【0055】

(3-2) 潤滑油の流れ

圧縮機構15が冷媒を圧縮し、高圧空間71に圧縮冷媒が供給されると、高圧空間71の圧力が上昇する。高圧空間71は、主給油路61、ハウジング給油路23c及び油連絡通路24f等を介して、固定スクロール24の油溝24eと連通し、かつ、油溝24eはスラスト摺動面24dを介して背圧空間72に連通している。背圧空間72は、高圧空間71よりも低圧の空間である。そのため、高圧空間71と背圧空間72との間には、圧力差が発生している。その結果、この圧力差によって、高圧空間71の油溜まり部10aに貯留されている潤滑油は、主給油路61を上昇して背圧空間72に向かって吸引される。

【0056】

50

主給油路 6 1 を上昇する潤滑油は、各摺動部に供給される。ここで、摺動部とは、クランクシャフト 1 7 と下部軸受 6 0 との間の摺動部、ハウジング 2 3 の上部軸受 3 2 との間の摺動部、クランクシャフト 1 7 と可動スクロール 2 6 の上端軸受 2 6 c との間の摺動部、及び、クランクシャフト 1 7 と可動スクロール 2 6 の上端軸受 2 6 c との間の摺動部である。各摺動部を潤滑した潤滑油の一部は、高圧空間 7 1 に流入して油溜まり部 1 0 a に戻り、残りは、クランク室 2 3 a に流入する。クランク室 2 3 a に流入した潤滑油の一部は、油排出通路 2 3 b を経由して高圧空間 7 1 に流入し、油溜まり部 1 0 a に戻る。クランク室 2 3 a に流入した潤滑油の大部分は、環状溝 2 3 g、ハウジング給油路 2 3 c 及び油連絡通路 2 4 f を通過して、油溝 2 4 e に供給される。油溝 2 4 e に供給された潤滑油の一部は、スラスト摺動面 2 4 d をシールしながら、背圧空間 7 2 及び圧縮室 4 0 に流入する。圧縮室 4 0 に流入した潤滑油は、微小な油滴の状態ですくろール冷媒に混入され、圧縮冷媒と共に高圧空間 7 1 に流入し、油溜まり部 1 0 a に戻る。

10

【 0 0 5 7 】

(4) 特徴

(4 - 1)

スクロール圧縮機 1 0 1 では、図 6 及び図 7 に示されるように、可動スクロール 2 6 が回転している間、固定スクロール 2 4 の第 1 連通孔 2 4 h は、可動スクロール 2 6 の第 2 連通孔 2 6 h と周期的に連通する。これにより、第 1 連通孔 2 4 h は、中間圧の圧縮室 4 0 と第 2 連通孔 2 6 h とを周期的に連通させる。また、第 2 連通孔 2 6 h は、背圧空間 7 2 と連通している。そのため、第 1 連通孔 2 4 h 及び第 2 連通孔 2 6 h を介して、中間圧の圧縮室 4 0 と背圧空間 7 2 とが連通すると、背圧空間 7 2 の圧力は、中間圧の圧縮室 4 0 の圧力と同じになる。

20

【 0 0 5 8 】

従来のスクロール圧縮機では、背圧空間の圧力を中間圧の圧縮室の圧力と同じにするために、例えば、固定スクロールのスラスト摺動面に、中間圧の圧縮室と背圧空間とを連通させるための溝が形成される場合があった。しかし、この溝の存在によって、固定スクロールの油溝の範囲が制限され、その結果、固定スクロールと可動スクロールとの接触部分に、油溝から油が十分に供給されない箇所が生じることがあった。

【 0 0 5 9 】

しかし、スクロール圧縮機 1 0 1 では、背圧空間 7 2 の圧力を中間圧の圧縮室 4 0 の圧力と同じにするため、固定スクロール 2 4 のスラスト摺動面 2 4 d に溝が形成される代わりに、固定スクロール 2 4 に第 1 連通孔 2 4 h が形成されている。第 1 連通孔 2 4 h は、固定スクロール 2 4 の第 1 鏡板 2 4 a の内部に形成される孔である。そのため、図 2 に示されるように、固定スクロール 2 4 を鉛直方向に沿って見た場合に、油溝 2 4 e と第 1 連通孔 2 4 h とは互いに重なっていてもよい。これにより、第 1 連通孔 2 4 h の存在によって油溝 2 4 e の範囲が制限されないため、従来よりも油溝 2 4 e の範囲を大きくすることが容易になる。具体的には、図 2 に示されるように、固定スクロール 2 4 の第 1 ラップ 2 4 b の巻き終わりの近傍まで、油溝 2 4 e の端部を延ばすことができる。その結果、固定スクロール 2 4 のスラスト摺動面 2 4 d 全体に、油溝 2 4 e の潤滑油が供給されやすくなり、スラスト摺動面 2 4 d における焼き付き等の不具合の発生が抑えられる。

30

40

【 0 0 6 0 】

従って、スクロール圧縮機 1 0 1 は、固定スクロール 2 4 及び可動スクロール 2 6 間の潤滑不良による信頼性低下を抑制することができる。

【 0 0 6 1 】

(4 - 2)

スクロール圧縮機 1 0 1 では、第 1 連通孔 2 4 h 及び第 2 連通孔 2 6 h を介して、中間圧の圧縮室 4 0 と背圧空間 7 2 とが周期的に連通する。これにより、背圧空間 7 2 の圧力を所望の圧力に制御することが可能となる。所望の圧力とは、中間圧の圧縮室 4 0 の圧力である。

【 0 0 6 2 】

50

また、スクロール圧縮機 101 では、背圧空間 72 の圧力を所望の圧力にするために、適切なタイミングで中間圧の圧縮室 40 と第 2 連通孔 26h とが連通するように、第 1 連通孔 24h の位置及び断面積等を設定することができる。例えば、図 6 において、第 2 連通孔 26h の内部における第 2 開口 24h2 の軌跡の長さがより長くなる位置に第 1 連通孔 24h を形成することで、中間圧の圧縮室 40 と背圧空間 72 とが連通する時間が長くなる。また、第 1 連通孔 24h の断面積を大きくすることでも、中間圧の圧縮室 40 と背圧空間 72 とが連通する時間が長くなる。

【0063】

従って、スクロール圧縮機 101 では、第 1 連通孔 24h の位置及び断面積等を変更することで、中間圧の圧縮室 40 と背圧空間 72 とが連通するタイミングを比較的容易に調節することができる。そのため、スクロール圧縮機 101 は、背圧空間 72 の圧力を所望の圧力に容易に制御することができる。

10

【0064】

(4-3)

スクロール圧縮機 101 では、図 2 に示されるように、第 1 連通孔 24h は、第 1 鏡板 24a の内部に形成される直線状の孔である。そのため、第 1 連通孔 24h を形成する加工作業は比較的容易であるので、加工コストを低減することができる。また、第 1 連通孔 24h をドリル等で形成する場合、第 1 連通孔 24h の位置及び断面積を容易に変更できる。そのため、上述したように、中間圧の圧縮室 40 と背圧空間 72 とが連通するタイミングを比較的容易に調節することができる。

20

【0065】

(4-4)

スクロール圧縮機 101 では、図 7 に示されるように、可動スクロール 26 の巡回サイクル中、第 1 連通孔 24h の第 2 開口 24h2 は、第 2 鏡板 26a の上側の主表面によって開閉される。可動スクロール 26 は、背圧空間 72 の圧力によって、固定スクロール 24 に向かって押し付けられている。そのため、第 2 開口 24h2 が第 2 鏡板 26a の上側の主表面によって閉じられている間、第 2 鏡板 26a は第 2 開口 24h2 に押し付けられているので、第 1 連通孔 24h から第 2 開口 24h2 を介して背圧空間 72 に冷媒が漏れ出ることが抑制される。従って、中間圧の圧縮室 40 の冷媒が背圧空間 72 に流入することに起因する、圧縮機構 15 の圧縮効率の低下を抑えることができる。

30

【0066】

(4-5)

スクロール圧縮機 101 では、図 5 に示されるように、第 1 連通孔 24h の第 1 開口 24h1 と第 1 鏡板 24a の主表面（第 1 ラップ 24b が突出している主表面）との間の距離 D1 は、第 1 連通孔 24h の第 1 開口 24h1 とスラスト摺動面 24d との間の距離 D2 よりも短い。言い換えると、第 1 連通孔 24h の第 1 開口 24h1 は、スラスト摺動面 24d よりも上方、かつ、スラスト摺動面 24d から鉛直方向に比較的離れた位置に形成されている。そのため、油溝 24e からスラスト摺動面 24d に供給された潤滑油が、圧縮室 40 に漏れ出た後、第 1 開口 24h1 から第 1 連通孔 24h 内に流入することが抑えられる。

40

【0067】

第 1 開口 24h1 から第 1 連通孔 24h 内に流入した潤滑油は、第 2 開口 24h2 から流出して再びスラスト摺動面 24d に供給される。スラスト摺動面 24d に供給された潤滑油の一部は、圧縮機構 15 外部の背圧空間 72 にも漏れ出す。そのため、第 1 開口 24h1 から第 1 連通孔 24h 内に流入する潤滑油の量を抑えることで、圧縮室 40 内の潤滑油が不足することが抑制される。

【0068】

また、第 1 開口 24h1 から第 1 連通孔 24h 内に潤滑油が流入することで、中間圧の圧縮室 40 から背圧空間 72 への冷媒の流れが阻害される。そのため、第 1 開口 24h1 から第 1 連通孔 24h 内に流入する潤滑油の量を抑えることで、背圧空間 72 の圧力を所

50

望の圧力に制御しやすくなる。

【 0 0 6 9 】

(5) 変形例

スクロール圧縮機 1 0 1 では、第 1 連通孔 2 4 h は、固定スクロール 2 4 の第 1 鏡板 2 4 a の内部に形成される孔である。第 1 連通孔 2 4 h は、所定の方向に延びている 1 本の通路からなる。ここで、所定の方向とは、図 5 に示されるように、中間圧の圧縮室 4 0 の側面、及び、スラスト摺動面 2 4 d の両方に対して傾斜している方向である。

【 0 0 7 0 】

しかし、第 1 連通孔 2 4 h は、中間圧の圧縮室 4 0 側の第 1 開口 2 4 h 1 と、スラスト摺動面 2 4 d 側の第 2 開口 2 4 h 2 とを有するのであれば、所定の方向に延びている複数本の通路からなってもよい。この場合においても、第 1 連通孔 2 4 h 及び第 2 連通孔 2 6 h は、可動スクロール 2 6 の回転サイクル中において、中間圧の圧縮室 4 0 と背圧空間 7 2 とを周期的に連通させることができる。

10

【 0 0 7 1 】

図 8 は、本変形例の具体例である第 1 連通孔 1 2 4 h を説明するための図である。図 8 は、図 5 と同様の断面図である。第 1 連通孔 1 2 4 h は、固定スクロール 2 4 の第 1 鏡板 2 4 a の内部に形成される孔である。第 1 連通孔 1 2 4 h は、中間圧の圧縮室 4 0 側の第 1 開口 1 2 4 h 1 と、スラスト摺動面 2 4 d 側の第 2 開口 1 2 4 h 2 とを有する。第 1 開口 1 2 4 h 1 及び第 2 開口 1 2 4 h 2 の位置は、それぞれ、実施形態の第 1 開口 2 4 h 1 及び第 2 開口 2 4 h 2 の位置と同じである。

20

【 0 0 7 2 】

第 1 連通孔 1 2 4 h は、所定の方向に延びている 2 本の通路である、第 1 副連通孔 1 2 4 i 及び第 2 副連通孔 1 2 4 j からなる。第 1 副連通孔 1 2 4 i は、第 1 開口 1 2 4 h 1 を介して中間圧の圧縮室 4 0 の側面に開口し、スラスト摺動面 2 4 d に平行な孔である。第 1 副連通孔 1 2 4 i は、固定スクロール 2 4 の径方向に延びている。第 2 副連通孔 1 2 4 j は、第 2 開口 1 2 4 h 2 を介してスラスト摺動面 2 4 d に開口し、スラスト摺動面 2 4 d に垂直な孔である。第 2 副連通孔 1 2 4 j は、第 1 副連通孔 1 2 4 i と交差する方向に延びている。図 8 に示されるように、第 1 副連通孔 1 2 4 i 及び第 2 副連通孔 1 2 4 j は、互いに直交していてもよい。

30

【 0 0 7 3 】

(6) むすび

以上、本開示の実施形態を説明したが、特許請求の範囲に記載された本開示の趣旨及び範囲から逸脱することなく、形態や詳細の多様な変更が可能なが理解されるであろう。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 7 4 】

スクロール圧縮機は、固定スクロール及び可動スクロール間の潤滑不良による信頼性低下を抑制する。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 5 】

- 1 6 モータ（駆動部）
- 1 7 クランクシャフト
- 2 4 固定スクロール
- 2 4 a 第 1 鏡板
- 2 4 b 第 1 ラップ
- 2 4 d スラスト摺動面
- 2 4 e 油溝
- 2 4 h 第 1 連通孔
- 2 6 可動スクロール
- 2 6 a 第 2 鏡板

40

50

- 26b 第2ラップ
- 26h 第2連通孔
- 40 圧縮室
- 71 高压空間
- 72 背圧空間
- 101 スクロール圧縮機
- 124h 第1連通孔
- 124i 第1副連通孔
- 124j 第2副連通孔

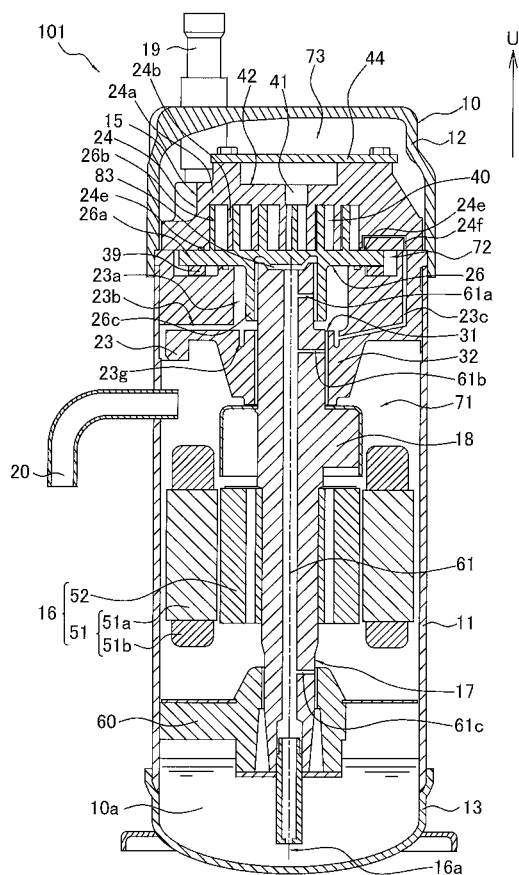
【先行技術文献】

【特許文献】

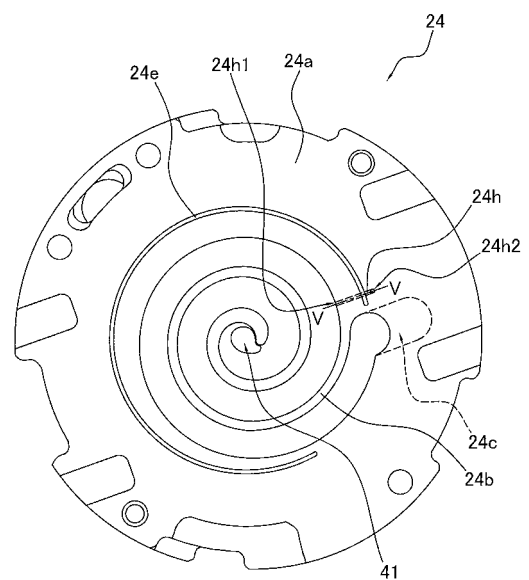
【0076】

【特許文献1】特開2001-214872号公報

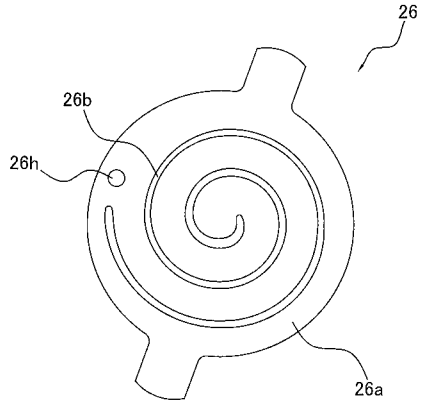
【図1】



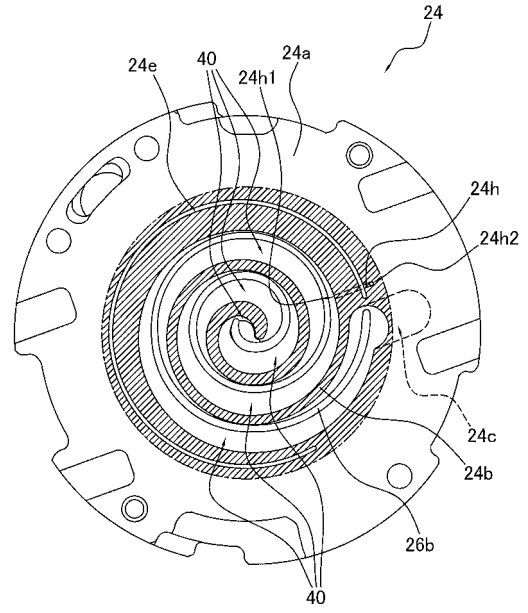
【図2】



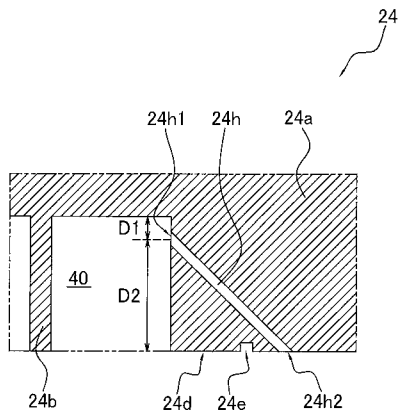
【 図 3 】



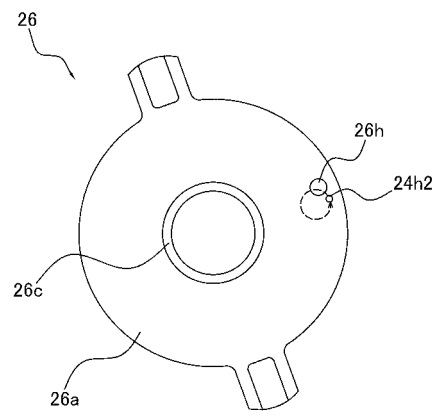
【 図 4 】



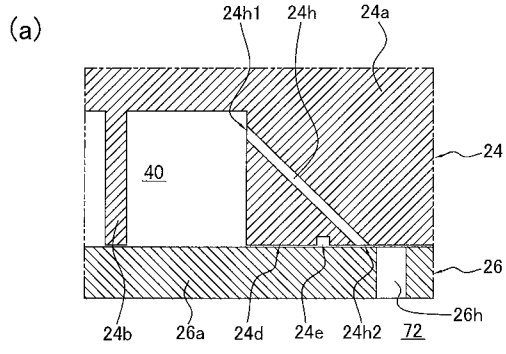
【 図 5 】



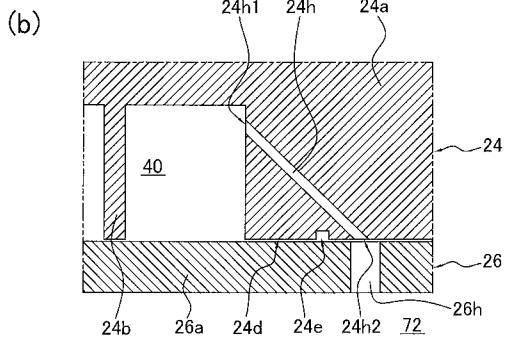
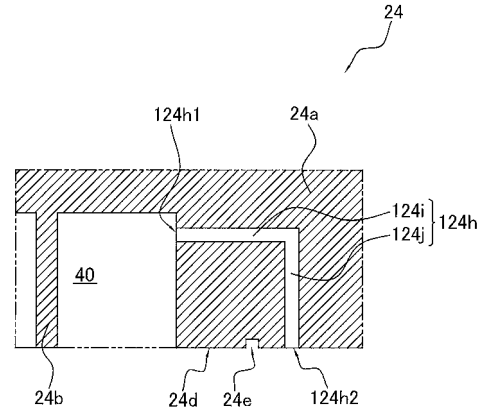
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3H039 AA06 AA12 BB04 BB11 BB28 CC02 CC03 CC04 CC08 CC24
CC26 CC27 CC42