

(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2020-186710

(P2020-186710A)

(43) 公開日 令和2年11月19日(2020.11.19)

(51) Int.Cl.
F04C 18/02 (2006.01)

F I
F04C 18/02 311G

テーマコード(参考)
3H039

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2019-93533 (P2019-93533)
(22) 出願日 令和1年5月17日(2019.5.17)

(71) 出願人 399048917
日立グローバルライフソリューションズ株式会社
東京都港区西新橋二丁目15番12号
(74) 代理人 110000350
ポレール特許業務法人
(72) 発明者 土屋 豪
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
(72) 発明者 大沼 敦
東京都港区西新橋二丁目15番12号 日立グローバルライフソリューションズ株式会社内

最終頁に続く

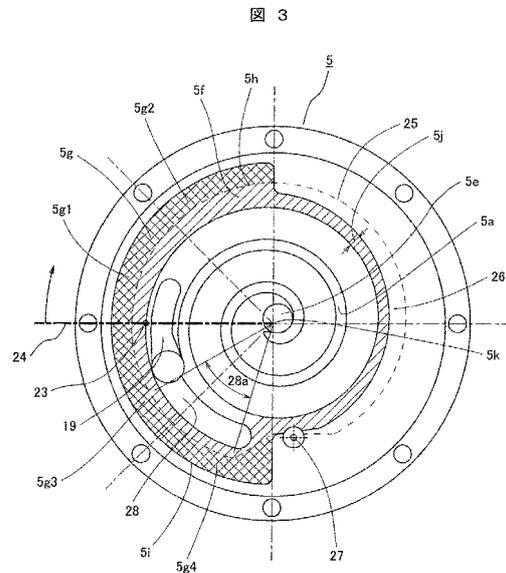
(54) 【発明の名称】 スクロール圧縮機

(57) 【要約】

【課題】 旋回外線側作動室と旋回内線側作動室の吸込完了時容積が異なる非対称ラップ構造であって、かつ、吐出開始タイミングも各作動室で異なるスクロール圧縮機において、旋回スクロールの転覆を抑制しつつ、旋回スクロールの固定スクロールへの押上力を小さくした、固定スクロールの鏡板面形状を実現する。

【解決手段】 吸込完了時における前記旋回外線側作動室の旋回ラップの巻終りに相当する固定スクロール内線位置を基点とし、かつ、固定スクロールの中心から前記基点に向けて延びる半直線を基線とし、前記基線から旋回スクロールの旋回向きに45°以上、かつ、逆旋回向きに45°以上の範囲に、固定スクロール側の鏡板面が外径側へ拡張する拡張部を設けた。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

固定鏡板及びこれに立設する固定ラップを有する固定スクロールと、旋回鏡板及びこれに立設する旋回ラップを有し旋回運動する旋回スクロールと、前記固定スクロールと前記旋回スクロールを噛み合わせて形成する作動室と、を備え、

前記作動室は、前記旋回ラップの外線と前記固定ラップの内線とで形成する旋回外線側作動室と、前記旋回ラップの内線と前記固定ラップの外線とで形成する旋回内線側作動室と、を有し、

前記旋回外線側作動室と前記旋回内線側作動室は、吸込完了時に容積が異なるとともに、吐出開始タイミングも異なる、スクロール圧縮機において、

前記旋回スクロールと摺動する固定スクロール側の鏡板面が、周方向の所定箇所を外径側へ拡張する拡張部を有しており、

前記所定箇所とは、吸込完了時における前記旋回外線側作動室の前記旋回ラップの巻終りに相当する前記固定スクロールの内線位置を基点とし、かつ、前記固定スクロールの中心から前記基点に向けて延びる半直線を基線とし、前記基線から前記旋回スクロールの旋回向きに 45° 以上、かつ、逆旋回向きに 45° 以上の範囲であ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 記載のスクロール圧縮機であって、前記基線から前記旋回スクロールの旋回向きに 90° 以上かつ 180° 以下、逆旋回向きに 90° 以上かつ 180° 以下の範囲に、前記旋回鏡板と前記固定鏡板の非摺動する領域を構成す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 又は 2 記載のスクロール圧縮機であって、前記固定スクロール側の鏡板面に、前記作動室内の吸込空間と連通する溝が配設されていることを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のスクロール圧縮機であって、前記固定スクロール側の鏡板面の拡張部は、前記旋回鏡板の外周が旋回運動を行う際の最内周軌跡より外径側へ延びて形成されていることを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のスクロール圧縮機であって、前記固定スクロール側の鏡板面の拡張部は、前記旋回鏡板の外周が旋回運動を行う際の最外周軌跡より内径側に形成されていることを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のスクロール圧縮機であって、前記固定スクロール側の鏡板面の拡張部は、前記旋回ラップの厚さ以上に径方向に延びて形成されていることを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のスクロール圧縮機であって、前記固定スクロール側の鏡板面の拡張部は、前記旋回鏡板の半径と前記旋回スクロールの旋回半径との和より内径側に形成されていることを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項 8】

請求項 2 記載のスクロール圧縮機であって、前記非摺動する領域は、前記旋回鏡板の外周が旋回運動を行う際の最内周軌跡より内径側に構成す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】

【技術分野】

【0001】

本発明は、二酸化炭素、冷媒、空気、及びその他の圧縮性ガスを扱うスクロール圧縮機

10

20

30

40

50

に係り、特に、旋回スクロールと固定スクロールの鏡板摺動部において発生する摺動損失を低減して、高いエネルギー効率と高い信頼性とを備えたスクロール圧縮機に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1は、「製造コストを増大することなく、可動スクロールに対する転覆モーメントを低減することのできるスクロール形流体機械を提供すること」(段落0014)を目的とし、「吐出開始時にあるときの固定スクロール中心から可動スクロール中心を通る半直線をXとし、可動スクロール中心を起点とし半直線Xに対して回転方向に90°回転させた半直線をYとし、半直線Xと半直線Yとによって囲まれた領域を第1領域、さらに90°ずつ回転方向へ回転させた領域を順に第2領域、第3領域、第4領域としたとき、吐出開始時に可動スクロール中心から最も遠ざかるようになるスラスト反力の作用点を受止める反力受止め部を可動スクロール鏡板の第2領域に設ける」(段落0016)こと、「スラスト反力の作用点が可動スクロール中心から最も遠ざかる領域は第2領域になる・第2領域に設けられた反力受止め部が確実にスラスト反力の作用点を受止めるので、吐出開始時における可動スクロールの傾きを効果的に防止することができる」(段落0017)こと、などが開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平10-184567号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

スクロール圧縮機では、固定スクロールと旋回スクロールを押付けて作動室を構成する。押付ける側は、固定スクロール、あるいは、旋回スクロールの何れでもよく、あるいは、両方を押付け合っても良いが、ここでは旋回スクロールを固定スクロールに押付けることで作動室を構成する場合を用いて説明する。旋回スクロールの反固定スクロール側には、旋回スクロールを固定スクロールへ押付けるために、旋回スクロール中央にほぼ吐出圧雰囲気である高圧部と、その外周部に吸込圧と吐出圧の中間的な圧力(以後、背圧と呼称)雰囲気である背圧室を設ける場合が多い。背圧の代わりに吸込圧を用いる場合もある。圧縮動作においては、作動室の密閉性が重要であることから、旋回スクロールを適正に固定スクロールへ押付ける必要がある。しかし、押付過剰であれば圧縮動作における旋回スクロールの旋回運動に伴う摺動損失が過大となり、押付不足であれば作動室の密閉性を確保できず、何れの場合においてもエネルギー損失を発生させる。また、押付過剰であれば、最悪、固定スクロールと旋回スクロールの摺動面(以後、鏡板面と呼称)が焼き付いて運転不能になる。

30

【0005】

旋回スクロールにとって必要な押上力は、非固定スクロール側からの吐出圧や背圧、あるいは吸込圧による旋回スクロール押上力と、固定スクロール側である作動室圧力による旋回スクロール押下力とのバランスにより決まる。押上力と押下力の作用点は、一般に同一直線上にならずモーメントが発生し、加えて、押上げ押下げ方向とは直交する方向の作動室におけるガス荷重によるモーメントが発生する。これらモーメントは、固定スクロールから旋回スクロールを引き離す作用を有するモーメント(以後、転覆モーメントと呼称)であるため、押上力を押下力より大きくするだけでなく転覆モーメントに打ち勝てる大きさに押上力を設定する必要がある。

40

【0006】

ここで、上記特許文献1は、旋回ラップ外線と固定ラップ内線とで形成する作動室(以後、旋回外線側作動室と呼称)と、旋回ラップ内線と固定ラップ外線とで形成する作動室(以後、旋回内線側作動室と呼称)と、が吸込完了時に同一の容積となる、いわゆる、対称ラップ構造のスクロール圧縮機である。しかも、上記特許文献1のスクロール圧縮機は、

50

吐出開始タイミングが旋回外線側作動室と旋回内線側作動室とが同時である場合を前提としたものである。しかし、近年のスクロール圧縮機では、旋回外線側作動室と旋回内線側作動室の吸込完了時容積が異なる、いわゆる、非対称ラップ構造が主流であり、旋回外線側作動室と旋回内線側作動室の吐出開始タイミングも同時でない場合が多い。押下力は、力の大きさや作用点が作動室内の圧力状態で大きく変わることから、特許文献1にて開示されている構成では、非対称ラップ構造にて必要押上力の低減が図れない。

【0007】

本発明の目的は、旋回外線側作動室と旋回内線側作動室の吸込完了時容積が異なる非対称ラップ構造であって、かつ、吐出開始タイミングも各作動室で異なるスクロール圧縮機において、旋回スクロールの転覆を抑制しつつ、旋回スクロールの固定スクロールへの押上力を小さくすることにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するため、本発明の特徴は、固定鏡板及びこれに立設する固定ラップを有する固定スクロールと、旋回鏡板及びこれに立設する旋回ラップを有し旋回運動する旋回スクロールと、前記固定スクロールと前記旋回スクロールを噛み合わせて形成する作動室と、を備え、前記作動室は、前記旋回ラップの外線と前記固定ラップの内線とで形成する旋回外線側作動室と、前記旋回ラップの内線と前記固定ラップの外線とで形成する旋回内線側作動室と、を有し、前記旋回外線側作動室と前記旋回内線側作動室は、吸込完了時に容積が異なるとともに、吐出開始タイミングも異なる、スクロール圧縮機において、前記旋回スクロールと摺動する固定スクロール側の鏡板面が、周方向の所定箇所を外径側へ拡張する拡張部を有しており、前記所定箇所とは、吸込完了時における前記旋回外線側作動室の前記旋回ラップの巻終りに相当する前記固定スクロールの内線位置を基点とし、かつ、前記固定スクロールの中心から前記基点に向けて延びる半直線を基線とし、前記基線から前記旋回スクロールの旋回向きに45°以上、かつ、逆旋回向きに45°以上の範囲としたことにある。

20

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、非対称ラップ構造であって、しかも旋回外線側作動室と旋回内線側作動室の吐出開始タイミングも異なるスクロール圧縮機においても、旋回スクロールを固定スクロールへ押付ける際に必要となる押上力（必要押上力）を低減できる。これにより、エネルギー効率が高く信頼性も高いスクロール圧縮機を実現できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施例1に係るスクロール圧縮機の全体図。

【図2】本発明の実施例1に係る固定スクロールと旋回スクロールの噛み合い図。

【図3】本発明の実施例1に係る固定スクロールの構成図。

【図4】本発明の実施例1に係る旋回スクロールの構成図。

【図5】本発明の実施例1に係る固定鏡板の鏡板面拡張部の必要押上力低減効果の説明図

40

【図6】本発明の実施例1に係る吸込拡張溝の必要押上力低減効果の説明図。

【図7】本発明の実施例2に係る固定スクロールの構成図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明のスクロール圧縮機の具体的実施例を図面に基づいて説明する。なお、各図において、同一符号を付した部分は同一或いは相当する部分を示している。

【0012】

<実施例1>

図1～6を用いて、実施例1を説明する。最初に、図1を用いて実施例1におけるスクロール圧縮機の全体構成を説明する。本実施例では、圧縮機構部2と駆動部3をケーシング

50

4 に収めて構成し、ケーシング 4 内を吐出圧とする高圧チャンバ方式のスクロール圧縮機を一例として示している。

【 0 0 1 3 】

圧縮機構部 2 の基本構成は、固定スクロール 5 と旋回スクロール 6 とフレーム 7 からなり、フレーム 7 がケーシング 4 に固定してある。固定スクロール 5 は、固定鏡板 5 b と、これに立設する固定ラップ 5 a と、固定ラップ歯底 5 c と、固定ラップ歯先 5 d と、吐出口 5 e と、を有している。一方で、旋回スクロール 6 は、旋回鏡板 6 b と、これに立設する旋回ラップ 6 a と、旋回ラップ歯底 6 c と、旋回ラップ歯先 6 d と、吐出圧部 6 e と、を有している。旋回スクロールの吐出圧部 6 e は、反固定スクロール側に配設してあり、後述するように吐出圧である給油経路の一部を構成する。

10

【 0 0 1 4 】

旋回スクロール 6 を旋回駆動する駆動部 3 の基本構成は、回転駆動手段の一例としてラジアルモータ 8 を用いた場合のステータ 8 a 及びロータ 8 b と、クランク軸 9 と、旋回スクロール 6 の自転防止機構の主要部品であるオルダムリング 1 0 と、フレーム 7 とクランク軸 9 を回転自在に係合する軸支持部 1 1 と、旋回スクロール 6 とクランク軸 9 の偏芯ピン部 9 a とを回転軸方向であるスラスト方向に移動可能にかつ回転自在に係合する旋回スクロールの軸支持部 1 2 と、クランク軸 9 下部に設けた軸支持部 1 3 と、からなる。オルダムリング 1 0 は、旋回スクロール 6 と共にフレーム 7 と固定スクロール 5 により構成した空間 1 4 に配設される。オルダムリング 1 0 に形成される直交する 2 組のキー部分のうち、1 組がフレーム 7 に構成したキー溝（図示せず）を、残りの 1 組が旋回ラップ 6 a の背面側に構成したオルダムキー 6 f を滑動する。なお、空間 1 4 は、吸込圧と吐出圧の間の圧力に調整された空間（以後、背圧室と呼称）である。この空間 1 4 の圧力は、吸込圧であっても良い。また、給油系として、ケーシング 4 下部に溜めた潤滑油 1 5 を、クランク軸 9 に固定した給油パイプ 1 6 とクランク軸 9 内に設けた給油穴 9 b を経由させて、圧縮機構部 2 や各軸支持部 1 1, 1 2, 1 3 へと供給する。給油の際には、ほぼ吐出圧で旋回スクロール背面の吐出圧部 6 e を通過する給油経路を構成する。

20

【 0 0 1 5 】

続いて、圧縮動作について説明する。ロータ 8 b に固定されたクランク軸 9 は、ロータ 8 b の回転に伴い回転動作を行う。旋回スクロール 6 はスラスト方向に移動可能にかつ回転自在にクランク軸の偏芯ピン部 9 a と係合しており、クランク軸 9 の回転運動は自転防止機構であるオルダムリング 1 0 により旋回スクロール 6 の旋回運動へと変換される。固定スクロール 5 と旋回スクロール 6 を噛合せて構成した作動室 1 7 では、旋回スクロール 6 が旋回運動することにより容積を減少させて、圧縮動作を行う。圧縮動作では、旋回スクロール 6 の旋回運動に伴って、作動流体が吸込口 1 8, 吸込空間 1 9 を経由して作動室 1 7 へ吸込まれる。吸込まれた作動流体は、圧縮行程を経て吐出口 5 e と連通し、吐出空間 2 0, 吐出口 2 1 を経由し吐出される。少ないエネルギー損失で圧縮動作を行うためには、固定スクロール 5 と旋回スクロール 6 を噛合わせて旋回運動させる際に、以下の条件が必要である。その条件とは、吸込空間 1 9 と作動室間、圧力状態の異なる各作動室間及び作動室と吐出口 5 e 間に作動流体の漏れが極力生じない必要十分な気密性の確保と、固定スクロール 5 への旋回スクロール 6 の適正な押付けである。

30

40

【 0 0 1 6 】

さらに図 2 ~ 4 を用いて、固定スクロール 5 と旋回スクロール 6 の噛合状態について詳細に説明する。ここで、鏡板面とは、固定スクロール 5 と旋回スクロール 6 が噛み合って作動室 1 7 を構成する際に摺接する鏡板の一部であり、固定スクロール 5 の鏡板面 5 f, 旋回スクロール 6 の鏡板面 6 g として各々に存在する。図 2 は、旋回ラップ 6 a の外線と固定ラップ 5 a の内線とで構成する旋回外線側作動室 2 2 が、吸込完了の位置において、旋回スクロール 6 と固定スクロール 5 とが噛合っている状態を示すものであって、クランク角で 1 8 0 ° の場合を示している。図 3 は、固定スクロール 5 の主要構成を示すものであり、図 4 は、旋回スクロール 6 の主要構成を示すものである。これらは、上述の旋回外線側作動室 2 2 と、旋回ラップ 6 a の内線と固定ラップ 5 a の外線とで構成する旋回内線

50

側作動室 2 9 と、が吸込完了時の容積が異なる非対称ラップ構造のスクロール圧縮機を示している。本実施例では、旋回内線側作動室 2 9 は、旋回外線側作動室 2 2 の吸込完了から 180° 回転後（クランク角で 0°）に吸込完了をする。なお、圧縮する際のクランク軸回転方向は、360° - 0° の方向であり、旋回方向とは表記の正負が逆転している。

【0017】

さて、本実施例の固定スクロール側の鏡板面 5 f は、周方向の「所定箇所」で外径側へ拡張する拡張部 5 g（クロスハッチ部）を有している。ここで、吸込完了時における旋回外線側作動室 2 2 の旋回ラップ 6 a の巻終りに相当する固定スクロール内線位置を基点 2 3 とし、固定スクロール 5 の中心から基点 2 3 に向けて延びる半直線を基線 2 4 とする。その場合、上記「所定箇所」は、基線 2 4 から旋回スクロール 6 の旋回向きに 45° 以上（クランク角で 135° 以下）、逆旋回向きに 45° 以上（クランク角で 225° 以上）の範囲である。また、固定鏡板の鏡板面 5 f の拡張部 5 g を、旋回方向に向かって 4 分割して図 3 に示した。基線 2 4 に対して、旋回向きに 45° までが拡張部 5 g 1、続いて 90° までが拡張部 5 g 2 であり、逆に逆旋回向きに 45° までが拡張部 5 g 3、続いて 90° までが拡張部 5 g 4 である。

10

【0018】

本実施例における拡張部 5 g の内周 5 h は、旋回スクロール 6 が旋回運動を行う際の旋回鏡板の外周 6 h の最内周軌跡に位置している。また、本実施例における拡張部 5 g の外周 5 i は、旋回スクロール 6 が旋回運動を行う際の旋回鏡板の外周 6 h の最外周軌跡に位置している。なお、拡張部 5 g は、基点 2 3 から外径側に旋回ラップ 6 a の厚さ以上に径方向に延びて形成されていれば、最低限の密閉性を保つことができる。また、拡張部 5 g は、旋回鏡板 6 b の半径と旋回スクロール 6 の旋回半径（クランク軸の偏芯量）の和より内側に形成することで、摺動損失を極力小さくできる。ここで、従来技術の固定鏡板面 2 5 を破線で示す。

20

【0019】

また、背圧空間 1 4 の圧力である背圧を調整するための背圧調整部 2 7 と、吸込圧と連通する吸込拡張溝 2 8 を配設している。吸込拡張溝 2 8 は、固定スクロール側の鏡板面に形成され、作動室内の吸込空間と連通するものであり、角度幅 2 8 a をもって構成されている。この吸込拡張溝 2 8 を設けることで、後述のように、旋回スクロールの離脱許容度を改善できる。

30

【0020】

さらに本実施例では、基線 2 4 から旋回スクロールの旋回向きに 90° 以上かつ 180° 以下、逆旋回向きに 90° 以上かつ 180° 以下の範囲を、旋回鏡板の鏡板面 6 g と固定鏡板の鏡板面 5 f とが非摺動する領域 2 6 として構成している。すなわち、上記範囲における固定鏡板の鏡板面 5 f の半径方向長さ 5 j を、固定ラップ 5 a や旋回ラップ 6 a の歯幅より大きく、かつ、旋回鏡板の外周が旋回運動を行う際の最内周軌跡より小さく（従来技術の固定鏡板面 2 5 に比べ領域面積が小さく）構成している。この非摺動領域を設けることで、必要押上力をさらに小さくできる。

【0021】

次に、本実施例のように固定スクロール側の鏡板面 5 f の形状を工夫することによって得られる、旋回スクロール 6 を固定スクロール 5 へ押付ける際の必要押上力の低減作用について説明する。

40

【0022】

まず、旋回鏡板 6 b の背面より作用する、旋回スクロール 6 を固定スクロール 5 へ押付ける押上力について説明する。旋回スクロール 6 の押上力が不足する場合、旋回スクロール 6 は固定スクロール 5 より離脱し、旋回スクロール 6 は固定スクロール 5 と密閉空間である作動室 1 7 を構成できなくなる。旋回スクロール 6 の離脱は、クランク軸の全回転角において生じる場合もあるが、部分的な角度で押上力不足により生じることもある。いずれにしても、密閉性を保てないことからエネルギー損失の増大や信頼性の低下を招く。逆に、旋回スクロールの押上力が過大の場合、固定スクロール 5 と旋回スクロール 6 の押付

50

けが過大となって、最悪焼付きが生じるなど、信頼性も損なう。

【0023】

ここで、固定鏡板の鏡板面5fに拡張部5gを設けたことによる、押上力追加作用を図5に示す計算例にて説明する。計算例は、鏡板面形状の異なる3例において、旋回スクロール離脱許容度により旋回スクロールの離脱具合を検討したものである。旋回鏡板における押上力と押下力及び転覆モーメントに関する構造諸元、圧力諸元は、3例とも基本同一である。ただし、吸込拡張溝28においては、角度幅28aは、図3に示す例の約1/3の大きさで3例同一、幅は、従来技術の固定鏡板面25に対して、他の2例は約1.8倍である。また、クランク角で旋回外線側作動室22の吸込完了が180°、旋回外線側作動室22の吐出開始が64°、旋回内線側作動室29の吐出開始が13°、旋回内線側作動室29の吸込完了が0°の関係にある。計算では、各クランク角に対して、旋回鏡板における押上力と押下力及び転覆モーメントのバランス計算を行って、押上方向合力の作用点が旋回スクロールの離脱限界を超えるか否かを判定する。旋回スクロール離脱限界は、旋回スクロール6の固定スクロール5への押付けにより生じる固定鏡板上での反力が、旋回鏡板を押下げる方向に常に生じる際の限界位置を意味する。また、旋回スクロール離脱許容度は、押上方向合力の作用点と旋回スクロール離脱限界の離れ具合を最短距離で示す。正值であれば、旋回スクロール離脱限界に至らず、固定鏡板上での反力が旋回鏡板を押下げる方向に常に生じていることから、旋回スクロールは離脱しない。負値となるクランク角度が存在すれば、旋回スクロールの離脱が発生するクランク角度が存在する。

10

【0024】

本実施例における固定スクロール側の鏡板面5fの形状であれば、旋回スクロール6の押上力が最も不足するクランク軸回転角度付近(クランク角で90°~0°)において、押上力を追加する作用のあることが分かった。

20

【0025】

図5では、3種類の固定鏡板面について、旋回スクロール離脱許容度を縦軸に、クランク軸回転を横軸にとった結果を示している。3種類の固定鏡板面とは、従来技術の固定鏡板面25と、旋回向きを+表示するとして±45°(5g1, 5g3)まで拡張部5g(以後45°鏡板面形状と呼称)を有する鏡板面と、±90°(5g1~5g4)まで拡張部5g(以後90°鏡板面形状と呼称)を有する鏡板面とである。縦軸の旋回離脱許容度が小さい程、押上方向合力の作用点が、旋回スクロール離脱限界に近いことを示す。

30

【0026】

図5より、従来技術の鏡板面形状より、45°鏡板面形状、90°鏡板面形状共に、旋回スクロール6の押上力が不足するクランク軸回転角度付近で、旋回スクロール離脱許容度が大きくなることが分かった。さらに、90°鏡板面形状は、45°鏡板面形状より旋回スクロール離脱許容度が大きいことも分かった。以上より、固定鏡板の鏡板面5fの拡張部5gは、旋回スクロール6の離脱を抑制する効果がある。すなわち、従来技術の鏡板面形状における旋回スクロール離脱許容度の最小値になるまで90°鏡板面形状や45°鏡板面形状での押上力を低減しても、旋回スクロールの離脱が生じないことになる。よって、90°鏡板面形状や45°鏡板面形状であれば背圧を下げて押上力を低減しても適正な押付けが可能であることから必要押上力自体を小さくすることが可能になる。なお、本実施例における固定鏡板の鏡板面5fの形状は、必要押上力自体を小さくできる一方で、鏡板面積が増大するため、固定スクロール5と旋回スクロール6の摺動損失の増大を招く。よって、固定鏡板の鏡板面5fの形状を旋回方向に拡張する際は、±45°以上であることが好適であるが、上限に関しては、鏡板面積大により生じる摺動損失とのトレードオフにて決定することになる。

40

【0027】

次に、吸込拡張溝28の効果について説明する。上述のように、固定鏡板の鏡板面5fに拡張部5gを設けることで、吸込拡張溝28が形成しやすくなるが、拡張領域の大きい90°鏡板面形状であると、吸込拡張溝28がより大きく構成できる。図3に示す角度幅28aは、さらに10%程度広げることできる。90°鏡板面形状において、図5に示

50

した吸込拡張溝 28 の場合と、吸込拡張溝 28 の角度幅を図 3 よりさらに 10% 広げた場合とで、旋回スクロール 6 の離脱許容度を検討した結果を図 6 に示す。クランク角 115° ~ 0°、360° ~ 180° の区間で旋回スクロールの離脱許容度がさらに大きくなった。90° 鏡板面形状で吸込拡張溝 28 を拡張することで、広いクランク角範囲において旋回スクロールの離脱許容度が改善することが分かった。

【0028】

本実施例では、固定鏡板に拡張部 5g を設けることで、適正な押付けを可能とする必要押上力を小さくしているが、旋回鏡板の鏡板面 6g と固定鏡板の鏡板面 5f とが非摺動する領域を形成することで、必要押上力をさらに小さくできる。また、吸込拡張溝 28 を設けると、広いクランク角範囲で旋回スクロールの離脱許容度を改善できることから、必要押上力をより一層小さくできる。以上より、必要押上力自体を小さくすることが可能になるので、小さな旋回スクロールの押上力で作動室の密閉性を確保できる。その結果、高いエネルギー効率を確保できると共に、鏡板面の過重押付けを防止できて高い信頼性を確保したスクロール圧縮機を実現できる。

10

【0029】

< 実施例 2 >

図 7 を用いて、実施例 2 における固定スクロールの構成について説明する。なお、実施例 1 と共通する部分については、説明を割愛する。実施例 1 と異なる点は 2 点あり、1 つは、固定鏡板の拡張部 30g の外周 30i が、固定スクロール 30 の固定座面 31 の内周と同一になっている点、もう 1 つは、旋回方向への拡張が +90° を超える点である。1 点目の特徴として、拡張部 30g の外周 30i が、固定座面 31 の内周と同一であることにより、固定スクロール 30 の小径化を図ることが可能となる。2 点目の特徴として、旋回方向への拡張が +90° を超えることにより、低速運転が主体となるスクロール圧縮機の場合において摺動損失が過剰にならないことから、固定鏡板の拡張部 30g を広くでき、必要押上力自体を小さくすることが可能となる。

20

【符号の説明】

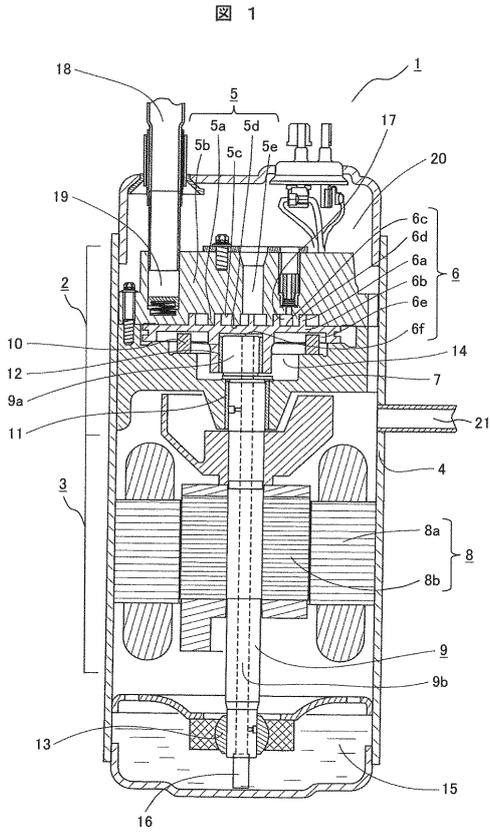
【0030】

1 : スクロール圧縮機, 2 : 圧縮機構部, 3 : 駆動部, 4 : ケーシング, 5, 30 : 固定スクロール, 5a, 30a : 固定ラップ, 5b, 30b : 固定鏡板, 5c, 30c : 固定ラップ歯底, 5d, 30d : 固定ラップ歯先, 5e, 30e : 吐出口, 5f, 30f : 鏡板面, 5g, 30g : 鏡板拡張部, 5h, 30h : 拡張部の内周, 5i, 30i : 拡張部の外周, 5j, 30j : 半径方向長さ, 5k, 30k : 中心, 6 : 旋回スクロール, 6a : 旋回ラップ, 6b : 旋回鏡板, 6c : 旋回ラップ歯底, 6d : 旋回ラップ歯先, 6e : 吐出圧部, 6f : オルダムキー, 6g : 鏡板面, 6h : 鏡板外周, 6i : 中心, 7 : フレーム, 8 : ラジアルモータ, 8a : ステータ, 8b : ロータ, 9 : クランク軸, 9a : 偏心ピン部, 9b : 給油穴, 10 : オルダムリング, 11, 12, 13 : 軸支持部, 14 : 背圧空間, 15 : 潤滑油, 16 : 給油パイプ, 17 : 作動室, 18 : 吸込口, 19 : 吸込空間, 20 : 吐出空間, 21 : 吐出口, 22 : 旋回外線側作動室, 23 : 基点, 24 : 基線, 25 : 従来技術の固定鏡板面, 26 : 非摺動領域, 27 : 背圧調整部, 28 : 吸込拡張溝, 28a : 吸込拡張溝の角度幅, 29 : 旋回内線側作動室

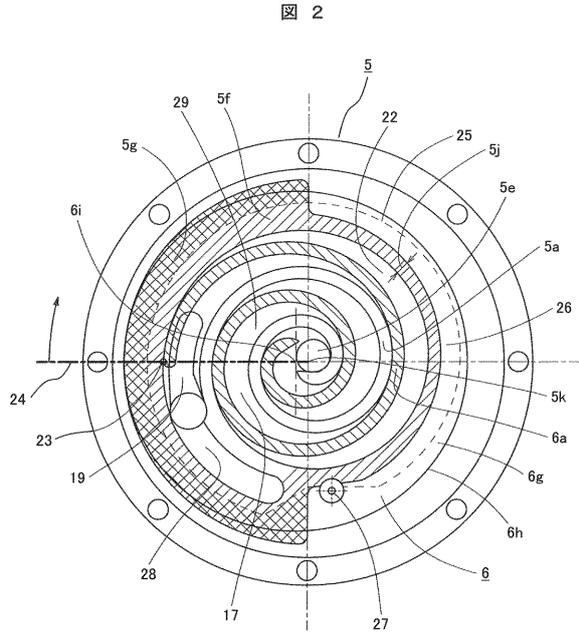
30

40

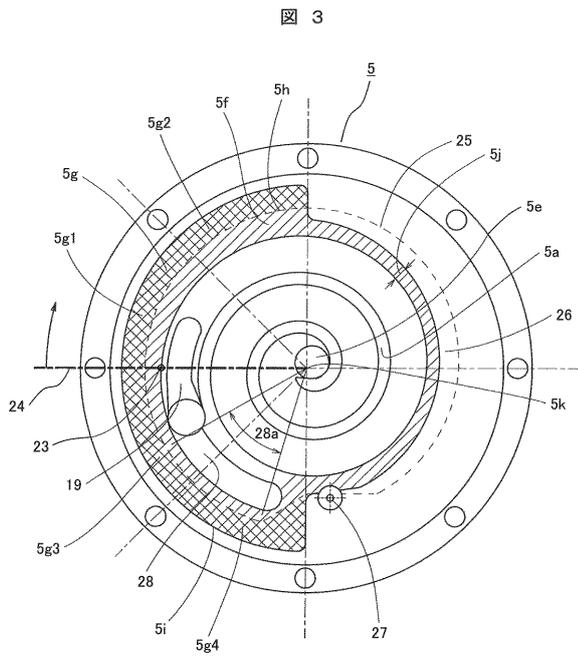
【 図 1 】



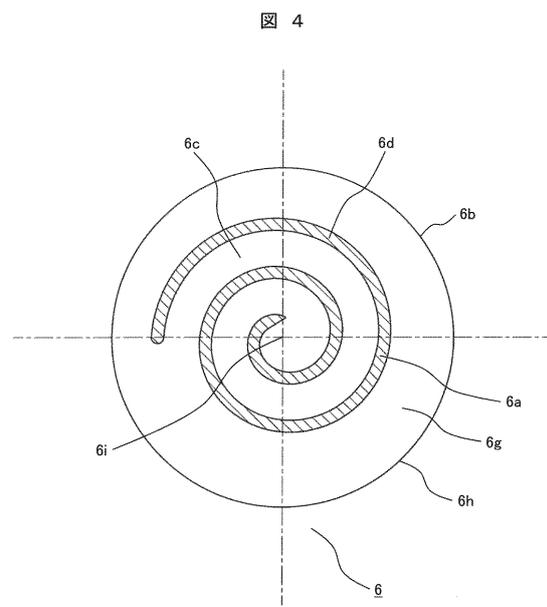
【 図 2 】



【 図 3 】

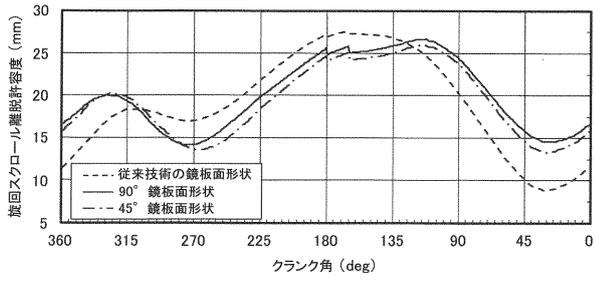


【 図 4 】



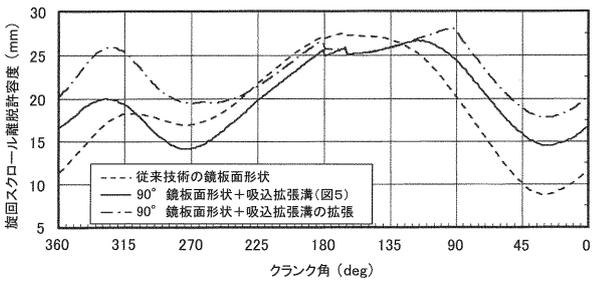
【 図 5 】

図 5



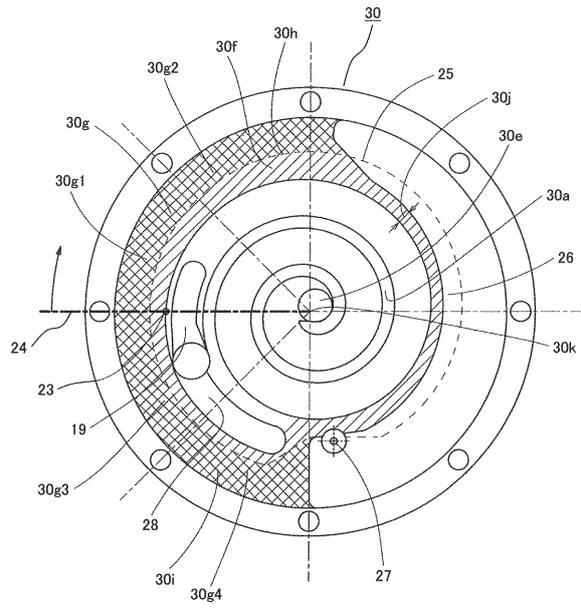
【 図 6 】

図 6



【 図 7 】

図 7



フロントページの続き

(72)発明者 長尾 智大

東京都港区西新橋二丁目15番12号 日立グローバルライフソリューションズ株式会社内

(72)発明者 小松 智弘

東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内

Fターム(参考) 3H039 AA03 AA06 AA12 BB01 BB04 BB15 BB28 CC03 CC08 CC16
CC24 CC28