

(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2017-122461

(P2017-122461A)

(43) 公開日 平成29年7月13日(2017.7.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO4C 18/02 (2006.01)	FO4C 18/02 311B	3H039
	FO4C 18/02 311D	
	FO4C 18/02 311E	

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2017-79067 (P2017-79067)
 (22) 出願日 平成29年4月12日 (2017. 4. 12)
 (62) 分割の表示 特願2013-205020 (P2013-205020)の分割
 原出願日 平成25年9月30日 (2013. 9. 30)

(71) 出願人 000175272
 三浦工業株式会社
 愛媛県松山市堀江町7番地
 (72) 発明者 笹尾 智浩
 愛媛県松山市堀江町7番地 三浦工業株式会社内
 (72) 発明者 岡本 裕介
 愛媛県松山市堀江町7番地 三浦工業株式会社内
 Fターム(参考) 3H039 AA14 BB03 BB07 BB08 BB15 CC17

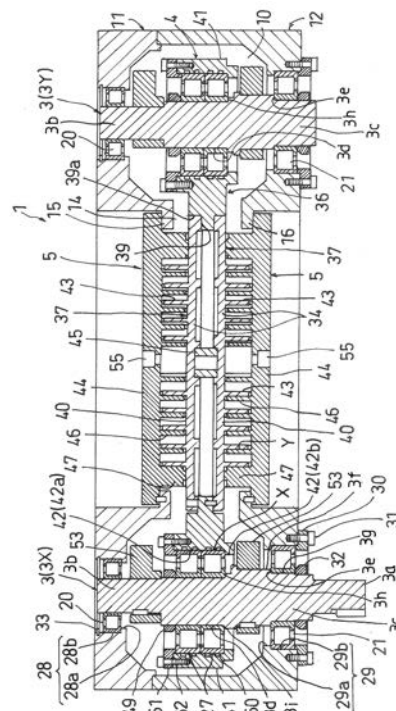
(54) 【発明の名称】 スクロール流体機械

(57) 【要約】

【課題】固定スクロールと回転スクロールとを、クランク軸の軸方向に対して容易に位置決めして組み立てることができるスクロール流体機械を提供する。

【解決手段】回転スクロール4は、基板部3 4の両面に回転ラップ4 3が設けられている。一对の固定スクロール5は、回転ラップ4 3と噛み合う固定ラップ4 6が設けられ、回転スクロール4を挟むよう設けられる。クランク軸3は、回転スクロール4の周方向三以上の箇所に配置される軸であり、その軸方向中途部の偏心軸部3 dに軸受2 7を介して回転スクロール4が保持される。クランク軸3は、同一軸線上に配置された主軸部3 b, 3 c間に、偏心軸部3 dが偏心して設けられている。一方の主軸部3 cを保持する軸受2 1の内輪の端面が当接される第一段部3 eと、偏心軸部3 dを保持する軸受2 7の内輪の端面が当接される第二段部3 hとが、クランク軸3に設けられている。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板部の両面に旋回ラップが設けられた旋回スクロールと、

前記旋回ラップと噛み合う固定ラップが設けられ、前記旋回スクロールを挟むよう設けられる一対の固定スクロールと、

前記旋回スクロールの周方向三以上の箇所配置される軸であり、その軸方向中途部の偏心軸部に軸受を介して前記旋回スクロールが保持されることで、前記固定スクロールに対し前記旋回スクロールを旋回可能に保持するクランク軸とを備え、

前記クランク軸は、同一軸線上に配置された主軸部間に、前記偏心軸部が偏心して設けられ、

前記クランク軸は、前記偏心軸部を挟んだ両側の主軸部において、前記一対の固定スクロールまたはこれと一体の部材に、軸受を介して回転可能に保持され、

前記偏心軸部を挟んだ両側の主軸部の内、一方の主軸部を保持する軸受の内輪の片方の端面が当接される第一段部と、前記偏心軸部を保持する軸受の内輪の片方の端面が当接される第二段部とが、前記クランク軸に設けられ、

前記一方の主軸部を保持する軸受の内輪は、主軸部が圧入された状態で、主軸部にねじ込まれた留めナットと前記第一段部とにより挟み込まれ、

前記偏心軸部を保持する軸受の内輪は、偏心軸部が圧入された状態で、偏心軸部にねじ込まれた留めナットと前記第二段部とにより挟み込まれる

ことを特徴とするスクロール流体機械。

10

20

【請求項 2】

前記一方の主軸部を保持する軸受の外輪は、前記固定スクロールまたはこれと一体の部材に固定され、

前記偏心軸部を保持する軸受の外輪は、前記旋回スクロールの軸受穴との隙間に円環状の弾性材を介して取り付けられる

ことを特徴とする請求項 1 に記載のスクロール流体機械。

【請求項 3】

前記偏心軸部を保持する軸受として、複数の軸受を備え、

この軸受同士は、端面同士を重ね合わされるか、端面間にアジャスタを介して重ね合わされる

ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のスクロール流体機械。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧縮機、膨張機またはブロワなどとして用いられるスクロール流体機械に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、下記特許文献 1 に開示されるスクロール圧縮機が知られている。このスクロール圧縮機は、一対の固定スクロール(1, 2)、旋回スクロール(3)、駆動軸(5)および補助駆動軸(6)を備える。固定スクロール(1, 2)は、鏡板(1a, 2a)の片面に、渦巻き状の固定ラップ(1b, 2b)が設けられている。旋回スクロール(3)は、鏡板(3a)の両面に、渦巻き状の旋回ラップ(3b, 3c)が設けられている。固定ラップ(1b, 2b)と旋回ラップ(3b, 3c)とを噛み合わせた状態で、一対の固定スクロール(1, 2)で旋回スクロール(3)が挟まれる。駆動軸(5)と補助駆動軸(6)とは、軸方向中途部に偏心軸部が設けられており、その偏心軸部に旋回スクロール(3)が軸受(11a, 11b)を介して保持される。駆動軸(5)の回転は、タイミングベルト(17)からなる回転同期機構を介して補助駆動軸(6)に伝達され、固定スクロ

40

50

ール(1, 2)に対し旋回スクロール(3)が旋回する。これに伴い、吸入口(22)から気体を吸入し圧縮して、吐出口(10)へ吐出する。

【0003】

特許文献1に記載の発明のように、旋回スクロールの直径方向に対向した箇所、駆動軸と補助駆動軸との二本の駆動軸を配置する構成では、駆動軸間を結んだ方向(特許文献1の図1の左右方向)の一方または他方へ旋回スクロールが最も移動した際、死点を生ずることになる。そのため、前述した回転同期機構を設け、駆動軸だけでなく補助駆動軸にも、回転駆動力を付与している。

【0004】

旋回スクロールを三本以上の軸で保持する場合、少なくとも一本の軸に回転駆動力を与えれば足りるが、組立てが困難となる。各駆動軸に対する旋回スクロールや固定スクロールの軸方向の位置決めは、従来、特殊な治具を用い、工数が多くなっていた。特許文献1に記載の発明のように、駆動軸の偏心軸部の軸受構造と、補助駆動軸の偏心軸部の軸受構造とが異なれば、組立作業はより煩雑となる。

【0005】

また、各駆動軸の軸方向の位置決めだけでなく、径方向の位置調整も行う必要があるが、クランク軸の本数を増やした場合、固定ラップと旋回ラップの側面間の隙間(ラップの径方向の隙間)を所定範囲内に収めつつ、各軸を所定の態勢で(位相差を無くして)組み立てるのが困難となる。

【0006】

より詳細には、従来、スクロール圧縮機の運転中、固定ラップと旋回ラップの側面間の隙間を調整できないため、機械加工精度および組立精度の向上により、ラップ間の隙間を調整せざるを得なかった。言い換えれば、ラップ間の隙間は、機械加工精度や組立精度に依存し、運転中の自動調整ができなかった。そのため、圧縮機の運転中、旋回スクロールが遠心力により外方に振れると、偏心軸部のはめ合い隙間に周方向で偏りが生じ、周方向一部ではめ合い隙間が埋まり、固定ラップと旋回ラップとが衝突するおそれがある。たとえば、特許文献1の図1に示されるように、各駆動軸の偏心軸部が最も左側へ配置された状態では、旋回スクロールは遠心力により左側に振れ、各駆動軸の右側周側面では、軸受のはめ合い隙間が埋まることになり、これに伴い、固定ラップと旋回ラップとが所定以上に近接したり、場合によっては衝突して破損したりするおそれもある。このような現象が、旋回スクロールの旋回に伴い、各駆動軸の周方向に沿って順次に発生することになる。これを防止するには、ラップ間の隙間を大きめに設定しておくか、加工や組立の精度を向上するしかなかったが、クランク軸の本数が多いと、これら精度を確保するのは難しい。

【0007】

なお、下記特許文献2には、旋回スクロール(3)への補助クランク軸(5)の軸受部(11b)において、軸受穴(35)の径方向(しかも両クランク軸(4, 5)を結ぶ線と直交する方向)に対向して平坦部(35a)を設け、その平坦部(35a)に平板状のスライダ(29)を設ける一方、軸受ハウジング(27)にも平坦部(27a, 27b)を設けて、軸受穴(35)に軸受ハウジング(27)をはめ合わせ、さらに回り止め(30)を設けることで、クランク軸(4, 5)間を結んだ方向(特許文献2の図1の左右方向)にのみ軸受ハウジング(27)の移動を許容することが提案されている。しかしながら、軸間距離の寸法差に起因するずれを解消するのが目的であり、旋回スクロール(3)を一方向にのみ移動可能とするものであるから、当該特許文献に記載のような二本のクランク軸(4, 5)で同期回転させるスクロール圧縮機が前提である。また、軸受ハウジング(27)と軸受穴(35)との間に設けられる弾性体(13)は、軸受穴(35)の平坦部(35a)にもはまり込み、旋回スクロール(3)の旋回に伴い、周方向に沿って順次に荷重を均質に受けることもできない。しかも、弾性材(13)は、二本のクランク軸の内、補助クランク軸(5)の側にのみ設けられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

【特許文献1】特許第3754237号公報

【特許文献2】特開2001-227481号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

本発明が解決しようとする課題は、少なくとも三本のクランク軸を備えるスクロール流体機械であって、各クランク軸の軸方向に対する各スクロールの位置決めが容易なスクロール流体機械を提供することにある。また、より好ましくは、運転中に固定ラップと旋回ラップとの側面間の隙間を自動調整できるスクロール流体機械を提供することを課題とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本発明は、前記課題を解決するためになされたもので、請求項1に記載の発明は、基板部の両面に旋回ラップが設けられた旋回スクロールと、前記旋回ラップと噛み合う固定ラップが設けられ、前記旋回スクロールを挟むよう設けられる一対の固定スクロールと、前記旋回スクロールの周方向三以上の箇所に配置される軸であり、その軸方向中途部の偏心軸部に軸受を介して前記旋回スクロールが保持されることで、前記固定スクロールに対し前記旋回スクロールを旋回可能に保持するクランク軸とを備え、前記クランク軸は、同一軸線上に配置された主軸部間に、前記偏心軸部が偏心して設けられ、前記クランク軸は、前記偏心軸部を挟んだ両側の主軸部において、前記一対の固定スクロールまたはこれと一体の部材に、軸受を介して回転可能に保持され、前記偏心軸部を挟んだ両側の主軸部の内、一方の主軸部を保持する軸受の内輪の片方の端面が当接される第一段部と、前記偏心軸部を保持する軸受の内輪の片方の端面が当接される第二段部とが、前記クランク軸に設けられ、前記一方の主軸部を保持する軸受の内輪は、主軸部が圧入された状態で、主軸部にねじ込まれた留めナットと前記第一段部とにより挟み込まれ、前記偏心軸部を保持する軸受の内輪は、偏心軸部が圧入された状態で、偏心軸部にねじ込まれた留めナットと前記第二段部とにより挟み込まれることを特徴とするスクロール流体機械である。

20

【 0 0 1 1 】

請求項1に記載の発明によれば、旋回スクロールを少なくとも三本のクランク軸で保持するので、旋回スクロールの回転時に死点が生じない。さらに、クランク軸に第一段部と第二段部とを設け、第一段部を固定スクロール側への位置決め用とし、第二段部を旋回スクロール側への位置決め用とすることで、各クランク軸の軸方向に対する各スクロールの位置決めが容易となる。

30

【 0 0 1 2 】

さらに、一方の主軸部を保持する軸受と、偏心軸部を保持する軸受とは、それぞれ、内輪が軸部に圧入された状態で、留めナットで段部に押し付けられて固定される。これにより、各軸受を各軸部に確実に固定することができる。

【 0 0 1 3 】

請求項2に記載の発明は、前記一方の主軸部を保持する軸受の外輪は、前記固定スクロールまたはこれと一体の部材に固定され、前記偏心軸部を保持する軸受の外輪は、前記旋回スクロールの軸受穴との隙間に円環状の弾性材を介して取り付けられることを特徴とする請求項1に記載のスクロール流体機械である。

40

【 0 0 1 4 】

請求項2に記載の発明によれば、一方の主軸部を保持する軸受の外輪は、固定スクロールまたはこれと一体の部材に固定されるが、偏心軸部を保持する軸受の外輪は、旋回スクロールに固定することなく、旋回スクロールの軸受穴との隙間に円環状の弾性材を介して取り付けられる。全てのクランク軸の偏心軸部において、軸受の外輪と旋回スクロールの軸受穴との隙間に円環状の弾性材を設けておくことで、旋回スクロールの回転時に、クランク軸に対し旋回スクロールが遠心力により振れても、軸受の外輪と旋回スクロールの軸

50

受穴との隙間が埋まるのを抑制して、固定ラップと旋回ラップとの側面間の隙間を所望に保つことができる。また、軸受の外輪と旋回スクロールの軸受穴との隙間が完全に埋まるとしても、弾性材の作用により衝撃を緩和して、各ラップの破損を防止することができる。

【0015】

さらに、請求項3に記載の発明は、前記偏心軸部を保持する軸受として、複数の軸受を備え、この軸受同士は、端面同士を重ね合わされるか、端面間にアジャスタを介して重ね合わされることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のスクロール流体機械である。

【0016】

請求項3に記載の発明によれば、偏心軸部を保持する複数の軸受は、端面同士を重ね合わされるか、端面間にアジャスタを介して重ね合わされることで、旋回スクロールとクランク軸との軸方向の位置調整を図ることができる。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、少なくとも三本のクランク軸を備えるスクロール流体機械であって、各クランク軸の軸方向に対する各スクロールの位置決めが容易なスクロール流体機械を実現することができる。また、実施の形態により、運転中に固定ラップと旋回ラップとの側面間の隙間を自動調整できるスクロール流体機械を実現することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明のスクロール流体機械の一実施例を示す概略平面図である。

【図2】図1のスクロール流体機械の底面図である。

【図3】図1におけるIII-III断面図である。

【図4】図3の左端部の拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の具体的実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0020】

図1から図4は、本発明のスクロール流体機械1の一実施例を示す概略図であり、図1は平面図、図2は底面図、図3は図1におけるIII-III断面図、図4は図3の左端部の拡大図である。なお、以下において、説明の便宜上、図3（厳密にはIII-III断面図であるからその左半分または右半分）における上下および左右として方向を述べることがあるが、この方向はスクロール流体機械1の姿勢を限定する趣旨ではない。

【0021】

本実施例のスクロール流体機械1は、上ハウジング材11および下ハウジング材12と、この上下のハウジング材11, 12間に三本のクランク軸3を介して保持される旋回スクロール4と、この旋回スクロール4を挟むよう上下のハウジング材11, 12に固定される一对の固定スクロール5とを主要部として備える。

【0022】

上ハウジング材11と下ハウジング材12とは、互いに対応した内外径を有する円環状の部材である。上ハウジング材11は、下ハウジング材12の上部開口を閉じるように設けられる。この際、両ハウジング材11, 12は、外周部においてネジ13により着脱可能に一体化される。上ハウジング材11を下ハウジング材12に取り付けた状態では、全体として、厚肉の短円筒状に形成され、直径方向で切断した片方の断面を観察した場合、断面が中空の略矩形状に形成されている。このようにして、上ハウジング材11と下ハウジング材12との間に、中空部10が形成される。

【0023】

上ハウジング材11の内周壁の下端部には、径方向内側へ突出して上フランジ15が設けられる一方、下ハウジング材12の内周壁の上端部には、径方向内側へ突出して下フラ

10

20

30

40

50

ンジ 1 6 が設けられる。上フランジ 1 5 と下フランジ 1 6 とは、上下に離隔して配置される。これにより、上下のフランジ 1 5 , 1 6 間には、周方向に沿って開口 1 4 が開けられる。

【 0 0 2 4 】

図 1 に示すように、上ハウジング材 1 1 および下ハウジング材 1 2 には、周方向等間隔の三箇所、クランク軸 3 が回転自在に保持される。図 3 に示すように、各クランク軸 3 は、その軸線を上下方向へ沿って配置される。この際、各クランク軸 3 は、上ハウジング材 1 1 と下ハウジング材 1 2 との間の中空部 1 0 を上下に貫通するよう設けられる。

【 0 0 2 5 】

三本のクランク軸 3 の内、一本は、回転駆動力を与えられる駆動クランク軸 3 X とされ、残り二本は、そのような回転駆動力を与えられない従動クランク軸 3 Y とされる。本実施例では、図 3 において左側に示される一本が駆動クランク軸 3 X とされ、残り二本が従動クランク軸 3 Y とされる。

10

【 0 0 2 6 】

駆動クランク軸 3 X は、従動クランク軸 3 Y よりも軸方向一方（図 3 における下方）へ延出している。つまり、駆動クランク軸 3 X と従動クランク軸 3 Y とは、基本的には同一の構成であるが、駆動クランク軸 3 X は従動クランク軸 3 Y よりも下方への延出部 3 a を有する。なお、各クランク軸 3 は、後述するように、各ハウジング材 1 1 , 1 2 や旋回スクロール 4 への軸受構造も、互いに同一とされている。

【 0 0 2 7 】

スクロール流体機械 1 を圧縮機またはブロワとして用いる場合、駆動クランク軸 3 X は、その延出部 3 a から回転駆動力を与えられる（つまり動力が入力される）。たとえば、駆動クランク軸 3 X の延出部 3 a には、モータの出力軸が直結されるか、歯車などを介してモータの回転駆動力が付与される。一方、スクロール流体機械 1 を膨張機として用いる場合、流体により旋回スクロール 4 を回転させて、駆動クランク軸 3 X に回転駆動力を与えられる（つまり動力が出力される）。

20

【 0 0 2 8 】

各クランク軸 3 は、同一軸線上に配置された主軸部 3 b , 3 c 間に、偏心軸部 3 d が偏心して設けられている。各クランク軸 3 は、偏心軸部 3 d を挟んだ両側の主軸部 3 b , 3 c において、各ハウジング材 1 1 , 1 2 に回転自在に保持される。本実施例では、図 3 において、上方の主軸部 3 b は、上軸受 2 0 を介して上ハウジング材 1 1 の上壁に回転自在に保持され、下方の主軸部 3 c は、下軸受 2 1 を介して下ハウジング材 1 2 の下壁に回転自在に保持される。

30

【 0 0 2 9 】

各クランク軸 3 には、偏心軸部 3 d を挟んだ両側の主軸部 3 b , 3 c の内、一方の主軸部（図 3 において下方の主軸部）3 c の軸方向中途部に第一段部 3 e が設けられる。具体的には、下方の主軸部 3 c は、段付き棒状に形成されており、上方の大径部 3 f と下方の小径部 3 g との段付き部（大径部 3 f の下面）が第一段部 3 e とされる。この第一段部 3 e には、下軸受 2 1 の内輪の上端面が当接される。なお、図示例では、駆動クランク軸 3 X の延出部 3 a は、小径部 3 g よりもさらに小径に形成されている。

40

【 0 0 3 0 】

各クランク軸 3 には、偏心軸部 3 d の内、軸方向一端部（図 3 において下端部）に、第二段部 3 h が設けられる。具体的には、偏心軸部 3 d は、下端部に拡径部 3 i が設けられており、その拡径部 3 i との間段付き部（拡径部 3 i の上面）が第二段部 3 h とされる。この第二段部 3 h には、偏心軸部 3 d を保持する軸受 2 7 の内輪の下端面が当接される。なお、偏心軸部 3 d に設ける軸受 2 7 は、単数でも複数でもよく、複数の場合、最も下方に配置される軸受 2 7 の内輪の下端面が、第二段部 3 h に当接される。図示例では、偏心軸部 3 d には、二つの軸受 2 7 が、上下に重ね合わされて設置される。

【 0 0 3 1 】

上ハウジング材 1 1 の上壁および下ハウジング材 1 2 の下壁には、クランク軸 3 の設置

50

位置と対応した周方向三箇所において、上下に貫通して軸取付穴 28, 29 が形成されている。下ハウジング材 12 の軸取付穴 29 は、段付き穴に形成されており、上方に小径穴 29 a、下方に大径穴 29 b が形成されている。上ハウジング材 11 の軸取付穴 28 も、段付き穴に形成されており、下方に小径穴 28 a、上方に大径穴 28 b が形成されている。

【0032】

上軸受 20 および下軸受 21 は、本実施例では、いずれも転がり軸受により構成される。転がり軸受は、周知のとおり、同心円状に配置された略円筒状の内輪と外輪との間に、その周方向へ配列されて多数の転動体が保持されて構成される。これにより、転がり軸受は、内輪と外輪とが転動体を介して回転自在とされる。なお、偏心軸部 3 d に設けられる各軸受 27 も、本実施例では、上軸受 20 および下軸受 21 と同様の構成とされる。

10

【0033】

下ハウジング材 12 への下軸受 21 の固定は、次のように行われる。すなわち、小径穴 29 a と大径穴 29 b との段付き部（大径穴 29 b の上面）に外輪の上端面が当接するまで、大径穴 29 b に下軸受 21 の外輪を圧入する。そして、円環状の留めリング 30 を下ハウジング材 12 の下面に重ね合わせてネジ 31 で固定する。これにより、下軸受 21 は、外輪が、軸取付穴 29 の段付き部と留めリング 30 との間で挟み込まれて固定される。

【0034】

下軸受 21 の内輪には、下方の主軸部 3 c の小径部 3 g が圧入される。すなわち、第一段部 3 e に下軸受 21 の内輪の上端面が当接するまで、下軸受 21 の内輪に主軸部 3 c の小径部 3 g を圧入する。そして、小径部 3 g の下端部はネジ部とされているので、そのネジ部に留めナット 32 をねじ込む。これにより、下軸受 21 は、内輪が、第一段部 3 e と留めナット 32 との間で挟み込まれて固定される。

20

【0035】

上ハウジング材 11 への上軸受 20 の固定は、次のように行われる。すなわち、小径穴 28 a と大径穴 28 b との段付き部（大径穴 28 b の下面）に外輪の下端面が当接するまで、大径穴 28 b に上軸受 20 の外輪をはめ込む（隙間嵌め）。また、上軸受 20 の内輪には、上方の主軸部 3 b がはめ込まれる。その後、上ハウジング材 11 の大径穴 28 b に固定される係止リング 33 により、上軸受 20 の脱落が防止される。

【0036】

回転スクロール 4 は、平板状の基板部 34 の両面に回転ラップ 43 が設けられている。本実施例では、回転スクロール 4 は、略円板状の回転スクロールベース 36 と、その中央部の上下に固定される一对の回転スクロール本体 37 とから構成される。但し、場合により、回転スクロールベース 36 は、一对の回転スクロール本体 37 の内の一方または双方と一体形成されてもよい。

30

【0037】

回転スクロールベース 36 は、円環状の板状部を備え、その中央部の丸穴 39 は、上下両面において拡径されている。そして、その拡径穴 39 a には、回転スクロール本体 37 の端板 40 がはめ込まれて固定される。

【0038】

回転スクロールベース 36 には、周方向等間隔の三箇所に、クランク軸 3 への取付部 41 が設けられる。この取付部 41 には、上下方向に沿って軸受穴 42 が貫通して形成されている。この軸受穴 42 は、段付き穴に形成されており、上方に大径穴 42 a、下方に小径穴 42 b が配置されている。

40

【0039】

各回転スクロール本体 37 は、円板状の端板 40 の片面に、その板面と垂直に、一または複数の板状の回転ラップ 43 が設けられている。具体的には、図 3 において、上側の回転スクロール本体 37 は、端板 40 の上面に、上方へ向けて回転ラップ 43 が設けられており、下側の回転スクロール本体 37 は、端板 40 の下面に、下方へ向けて回転ラップ 43 が設けられている。この際、各回転ラップ 43 は、端板 40 の中央部から外周部へ向け

50

て、インボリュート曲線の渦巻き状に湾曲して形成されている。なお、旋回ラップ４３の延出先端部（上側の旋回ラップ４３の上端部、下側の旋回ラップ４３の下端部）には、後述する固定スクロール５の端板４４との隙間を埋めるために、渦巻きに沿ってシール材（符号省略）を設けてもよい。

【００４０】

各旋回スクロール本体３７は、その端板４０が、旋回スクロールベース３６の拡径穴３９aにはめ込まれて、適宜の手段で旋回スクロールベース３６に固定される。これにより、旋回スクロールベース３６と旋回スクロール本体３７の端板４０とが一体化され、旋回スクロール４の基板部３４を構成する。そして、旋回スクロール４は、その基板部３４の両面に、旋回ラップ４３が設けられた形状となる。なお、上下の旋回スクロール本体３７間には、径方向中央部に、円筒状のスペーサ４５が設けられる。スペーサ４５を設けることで、各旋回スクロール本体３７の撓みの防止が図られる。

10

【００４１】

このような構成の旋回スクロール４は、周方向等間隔の三箇所に設けた軸受穴４２が、軸受２７を介して、クランク軸３の偏心軸部３dに回転自在に保持される。この保持構造については、後述する。

【００４２】

各固定スクロール５は、円板状の端板４４の片面に、その板面と垂直に、一または複数の板状の固定ラップ４６が設けられている。具体的には、図３において、上側の固定スクロール５は、端板４４の下面に、下方へ向けて固定ラップ４６が設けられており、下側の固定スクロール５は、端板４４の上面に、上方へ向けて固定ラップ４６が設けられている。

20

【００４３】

各固定スクロール５には、固定ラップ４６を取り囲むように、円筒部４７が設けられている。具体的には、図３において、上側の固定スクロール５は、端板４４の下面に、下方へ向けて円筒部４７が設けられており、下側の固定スクロール５は、端板４４の上面に、上方へ向けて円筒部４７が設けられている。なお、円筒部４７の高さ（端板４４からの延出寸法）は、固定ラップ４６の高さ（端板４４からの延出寸法）とほぼ対応している。

【００４４】

各固定スクロール５は、固定ラップ４６を旋回ラップ４３と噛み合わせた状態で、各ハウジング材１１，１２に固定される。具体的には、上側の固定スクロール５は、上ハウジング材１１の上フランジ１５の上面に、端板４４の外周部が重ね合わされて、ネジ４８により固定される。また、下側の固定スクロール５は、下ハウジング材１２の下フランジ１６の下面に、端板４４の外周部が重ね合わされて、ネジ４８により固定される。

30

【００４５】

ところで、固定ラップ４６は、旋回ラップ４３と対応した個数だけ設けられ、端板４４の中央部から外周部へ向けて、インボリュート曲線の渦巻き状に湾曲して形成されている。そして、外周側の端部は、円筒部４７に接続されている。なお、固定ラップ４６の延出先端部（上側の固定ラップ４６の下端部、下側の固定ラップ４６の上端部）には、旋回スクロール４の端板４０との隙間を埋めるために、渦巻きに沿ってシール材（符号省略）を設けてもよい。同様に、円筒部４７の延出先端部（上側の円筒部４７の下端部、下側の円筒部４７の上端部）にも、シール材（符号省略）を設けてもよい。

40

【００４６】

次に、クランク軸３の偏心軸部３dへの旋回スクロール４の保持構造について説明する。クランク軸３の偏心軸部３dには、軸受２７の内輪が圧入されて固定される。本実施例では、二つの軸受２７が上下に重ねられて、偏心軸部３dに圧入される。その際、下方の軸受２７の内輪の下端面を、第二段部３hに当接する。そして、偏心軸部３dの上端部はネジ部とされているので、そのネジ部に留めナット４９をねじ込む。これにより、軸受２７は、内輪が、第二段部３hと留めナット４９との間で挟み込まれて固定される。

【００４７】

50

一方、軸受 27 の外輪と旋回スクロール 4 の軸受穴 42 (大径穴 42a) との間には、僅かな隙間を開けると共に、その隙間には円環状の弾性材 50 が設けられる。この弾性材 50 は、特に問わないが、たとえば Oリングを用いることができる。

【0048】

より詳細には、旋回スクロール 4 の軸受穴 42 の大径穴 42a は、軸受 27 の外輪よりも設定寸法だけ大径に形成されており、内周面には弾性材の装着溝 (符号省略) が周方向へ沿って形成されている。そして、円環状の弾性材 50 は、外周部が装着溝にはめ込まれ、内周部に軸受 27 の外輪がはめ込まれる。その際、弾性材 50 は断面を押しつぶされることになる。なお、本実施例では、各軸受 27 は、外輪の外周面の上下二箇所において、円環状の弾性材 50 を介して軸受穴 42 に保持される。

10

【0049】

偏心軸部 3d と軸受穴 42 とが同心に配置され回転されるとして、軸受 27 の外輪の外周面と、軸受穴 42 の大径穴 42a の内周面との隙間 (片側) X は、本実施例では、固定ラップ 46 と旋回ラップ 43 との側面間の隙間 (ラップの径方向の隙間) Y の最少設定値 (最も近接した状態における両ラップ間の設計隙間) よりも小さく、たとえば、前記最少設定値の略半分 (たとえば 20 ~ 30 μm) とされる。この場合、仮に、偏心軸部 3d に対し旋回スクロール 4 が遠心力により振れて、前記隙間 X が埋まり、固定ラップ 46 に旋回ラップ 43 が衝突しようとしても、軸受 27 の外輪の外周面に軸受穴 42 の大径穴 42a の内周面が先に当たるので、両ラップ 43, 46 の衝突による破損を防止することができる。しかも、弾性材 50 により、前記隙間 X が埋まるのが防止されると共に、前記隙間 X が埋まるとしても、緩やかに埋めることができる。

20

【0050】

このようにして、軸受 27 の外周面と大径穴 42a の内周面との隙間を円環状の弾性材 50 で弾性保持する。これにより、軸受 27 の外輪と旋回スクロール 4 の軸受穴 42 との隙間が、弾性材 50 により埋められると共に、その弾性変形により、隙間の調整が可能とされる。ところで、旋回スクロール 4 の取付部 41 の上面には、留めリング 51 がネジ 52 により設けられる。この留めリング 51 は、外輪との間に隙間 (たとえば 0.2 mm) Z を開けて設置される。これにより、外輪に対する旋回スクロール 4 の径方向の移動は許容しつつ、軸方向の所定以上の移動は規制することができる。

【0051】

ところで、各クランク軸 3 には、旋回スクロール 4 の円滑な回転のために、ウェイトバランス 53 が設けられている。本実施例では、上側の主軸部 3b の下端部と、下側の主軸部 3c の大径部 3f とに、それぞれウェイトバランス 53 が設けられている。

30

【0052】

また、一对の固定スクロール 5 には、図 1 および図 2 に示すように、それぞれ外周側に第一開口 54 が設けられる一方、中央部に第二開口 55 が設けられている。なお、図 3 において、上下に示される第二開口 55 は、場合により、旋回スクロール 4 の基板部 34 の中央に貫通穴をあけて互いに連通させてもよい。

【0053】

本実施例のスクロール流体機械 1 の組立ては、次のように行うのが好適である。すなわち、まず、下ハウジング材 12 に下軸受 21 を取り付けておく。一方、旋回スクロール 4 には、各クランク軸 3 を軸受 27 および弾性材 50 を介して取り付けておく。そして、下ハウジング材 12 の下軸受 21 に、旋回スクロール 4 の各クランク軸 3 をはめ込んで取り付ける。その際、各クランク軸 3 は、所定の態勢 (つまり偏心軸部 3d の位置を合わせた位相差のない状態) で取り付けられる。その後、上ハウジング材 11 を取り付けるが、その際、上ハウジング材 11 とクランク軸 3 との間に上軸受 20 を設ける。最後に、各ハウジング材 11, 12 の上下の開口に、固定スクロール 5 を固定すればよい。

40

【0054】

本実施例のスクロール流体機械 1 は、以上のように構成されるので、たとえば、圧縮機またはブロワとして用いる場合、駆動クランク軸 3X を回転させればよい。これにより、

50

固定スクロール 5 に対し旋回スクロール 4 を旋回させることができる。固定スクロール 5 に対し旋回スクロール 4 を旋回させると、第一開口 5 4 から流体を吸入し、その流体を旋回ラップ 4 3 と固定ラップ 4 6 との間で圧縮しながら、その渦巻きの外端側から内端側へ移動させ、第二開口 5 5 から吐出させることができる。

【 0 0 5 5 】

一方、たとえば膨張機として用いる場合、流体を第二開口 5 5 から流入させればよい。これにより、流体の力で旋回スクロール 4 が旋回し、膨張しながら第一開口 5 4 から吐出させることができる。また、旋回スクロール 4 の回転駆動力を駆動クランク軸 3 X から取り出すことができる。その他、駆動クランク軸 3 X を逆方向へ回転させて、流体を第二開口 5 5 から吸入して、第一開口 5 4 へ吐出させてもよい。

10

【 0 0 5 6 】

このようにして、本実施例のスクロール流体機械 1 は、圧縮機、膨張機、プロウ、真空ポンプなどとして用いることができる。なお、圧縮または膨張等させる流体は特に問わず、空気、蒸気、冷媒など、各種の流体に対応することができる。

【 0 0 5 7 】

本実施例のスクロール流体機械 1 によれば、全てのクランク軸 3 の偏心軸部 3 d において、軸受 2 7 の外輪と旋回スクロール 4 の軸受穴 4 2 との隙間に円環状の弾性材 5 0 が設けられる。これにより、旋回スクロール 4 の旋回時に、クランク軸 3 に対し旋回スクロール 4 が遠心力により振れても、軸受 2 7 の外輪と旋回スクロール 4 の軸受穴 4 2 との隙間が埋まるのを抑制して、固定ラップ 4 6 と旋回ラップ 4 3 との側面間の隙間 Y を所望に保つことができる。

20

【 0 0 5 8 】

たとえば、図 3 の左半分に示すように、駆動クランク軸 3 X の偏心軸部 3 d が最も左側へ配置された状態では、旋回スクロール 4 は遠心力により左側に振れ、駆動クランク軸 3 X の右側周側面では、軸受 2 7 のはめ合い隙間が埋まるように荷重がかかり、固定ラップ 4 6 と旋回ラップ 4 3 とが近接しようとする。ところが、その荷重を弾性材 5 0 が支えることで、軸受 2 7 の外輪と旋回スクロール 4 の軸受穴 4 2 との隙間が埋まるのを抑制して、固定ラップ 4 6 と旋回ラップ 4 3 との側面間の隙間を所望に保つことができる。また、仮に軸受 2 7 の外輪と旋回スクロール 4 の軸受穴 4 2 との隙間が完全に埋まるとしても、弾性材 5 0 の作用により衝撃を緩和して、各ラップ 4 3 , 4 6 の破損を防止することができる。このような作用を、旋回スクロール 4 の旋回に伴い、各クランク軸 3 の周方向に沿って順次に連続的に図ることができる。このように、ラップ 4 3 , 4 6 間の隙間 Y を自動調整できるので、各部品の機械加工精度や組立精度を従前よりも緩和できる。さらに、ラップ 4 3 , 4 6 間の隙間 Y が自動調整できるので、スクロール流体機械 1 の性能を安定させることもできる。

30

【 0 0 5 9 】

また、本実施例のスクロール流体機械 1 によれば、クランク軸 3 に第一段部 3 e と第二段部 3 h とを設け、第一段部 3 e を固定スクロール 5 側への位置決めに用い、第二段部 3 h を旋回スクロール 4 側への位置決めに用いることで、各クランク軸 3 の軸方向に対する各スクロール 4 , 5 の位置決めが容易となる。言い換えれば、固定スクロール 5 を保持する下ハウジング材 1 2 の軸受当て面（下軸受 2 1 の上端面を当接する段付き部）を基準として、各部材を組み立てていくことで、機械的に旋回スクロール 4 の軸方向位置が定まることになる。しかも、偏心軸部 3 d に設ける軸受 2 7 は、内輪は偏心軸部 3 d に固定されるが、外輪は軸受穴 4 2 に固定されないため、上述したラップ 4 3 , 4 6 間の径方向の隙間 Y の調整機能を阻害することがない。なお、前述した固定スクロール 5 を保持する下ハウジング材 1 2 の軸受当て面は、下側の固定スクロール 5 の端板 4 4 と同一平面上に配置されるのが好ましい。

40

【 0 0 6 0 】

本発明のスクロール流体機械 1 は、前記実施例の構成に限らず適宜変更可能である。たとえば、前記実施例において、上ハウジング材 1 1 と上側の固定スクロール 5 とを一体形

50

成し、下ハウジング材 1 2 と下側の固定スクロール 5 とを一体形成してもよい。

【 0 0 6 1 】

また、前記実施例では、クランク軸 3 の本数を三本としたが、四本以上とすることもできる。

【 0 0 6 2 】

また、前記実施例において、駆動クランク軸 3 X と従動クランク軸 3 Y とを同一の構成として、部品の共通化を図ってもよい。たとえば、従動クランク軸 3 Y として、駆動クランク軸 3 X と同様の構成を採用してもよい。

【 0 0 6 3 】

また、前記実施例では、円環状の弾性材 5 0 は、旋回スクロール 4 の軸受穴 4 2 に設けた装着溝に外周部を保持されたが、これに代えてまたはこれに加えて、軸受 2 7 の外周面に装着溝を形成して、その装着溝に弾性材 5 0 の内周部を保持されてもよい。

10

【 0 0 6 4 】

また、前記実施例において、旋回スクロール 4 の軸受穴 4 2 に、円筒状のガイドリングをはめ込んでもよい。その場合、円環状の弾性材 5 0 は、軸受 2 7 の外輪と旋回スクロール 4 の軸受穴 4 2 との隙間に設置されることに代えて、軸受 2 7 の外輪とガイドリングの内穴との隙間に設置される。このようにして、旋回スクロール 4 とクランク軸 3 との径方向の位置調整を図ることができる。

【 0 0 6 5 】

さらに、前記実施例において、偏心軸部 3 d を保持する軸受 2 7 として、複数の軸受 2 7 を備えたが、この軸受 2 7 同士は、端面同士を重ね合わされる以外に、端面間にアジャスタを介して重ね合わされてもよい。アジャスタは、たとえば、円筒状に形成され、外輪に配置される。このようにして、旋回スクロール 4 とクランク軸 3 との軸方向の位置調整を図ることができる。同様に、軸受 2 7 が一つの場合でも、アジャスタを用いて、旋回スクロール 4 とクランク軸 3 との軸方向の位置調整を図ることができる。

20

【 符号の説明 】

【 0 0 6 6 】

- 1 スクロール流体機械
- 3 クランク軸
- 3 X 駆動クランク軸
- 3 Y 従動クランク軸
- 3 a 延出部
- 3 b (上方の)主軸部
- 3 c (下方の)主軸部
- 3 d 偏心軸部
- 3 e 第一段部
- 3 f 大径部
- 3 g 小径部
- 3 h 第二段部
- 3 i 拡径部
- 4 旋回スクロール
- 5 固定スクロール
- 1 1 上ハウジング材
- 1 2 下ハウジング材
- 2 0 上軸受
- 2 1 下軸受
- 2 7 軸受
- 3 0 留めリング
- 3 2 留めナット
- 3 4 基板部

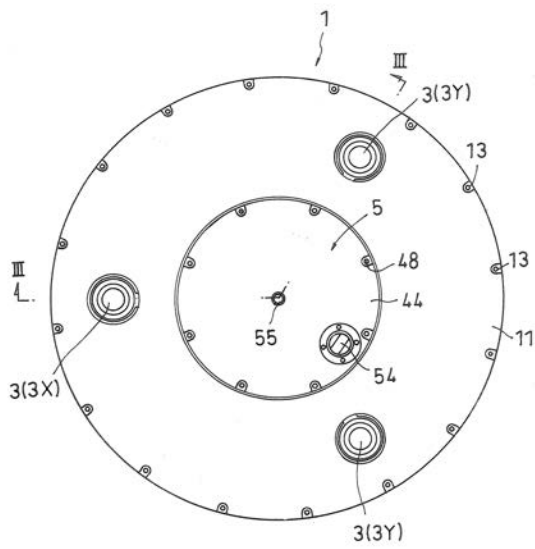
30

40

50

- 4 2 軸受穴
- 4 3 旋回ラップ
- 4 6 固定ラップ
- 4 9 留めナット
- 5 0 弾性材
- 5 1 留めリング

【 図 1 】



【 図 2 】

