

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4676077号
(P4676077)

(45) 発行日 平成23年4月27日(2011.4.27)

(24) 登録日 平成23年2月4日(2011.2.4)

| | | | | | |
|-------------------|------------------|-----|------------|------|--|
| (51) Int.Cl. | | F I | | | |
| FO4C 18/02 | (2006.01) | | FO4C 18/02 | 311K | |
| FO4C 23/00 | (2006.01) | | FO4C 18/02 | 311B | |
| | | | FO4C 18/02 | 311Q | |
| | | | FO4C 18/02 | | |
| | | | FO4C 23/00 | F | |

請求項の数 4 (全 20 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2001-45522 (P2001-45522) | (73) 特許権者 | 000005108 |
| (22) 出願日 | 平成13年2月21日(2001.2.21) | | 株式会社日立製作所 |
| (65) 公開番号 | 特開2002-250284 (P2002-250284A) | | 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 |
| (43) 公開日 | 平成14年9月6日(2002.9.6) | (74) 代理人 | 100079441 |
| 審査請求日 | 平成20年1月28日(2008.1.28) | | 弁理士 広瀬 和彦 |
| | | (72) 発明者 | 三原 宏之 |
| | | | 神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3号 トキコ株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 駒井 裕二 |
| | | | 神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3号 トキコ株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 原島 寿和 |
| | | | 神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3号 トキコ株式会社内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スクロール式流体機械

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ケーシングと、

該ケーシング内に軸方向に可動的に設けられ鏡板の歯底面に渦巻状のラップ部が立設された固定スクロールと、

前記ケーシングに回転可能に設けられた駆動軸と、

前記ケーシング内で該駆動軸の先端側に旋回可能に設けられ鏡板の歯底面に前記固定スクロールのラップ部と重なり合っって複数の圧縮室を画成するラップ部が立設された旋回スクロールと、

前記ケーシングと前記固定スクロールの鏡板背面側との間に設けられ前記鏡板に穿設された連通孔を通じて前記圧縮室内の中間圧が導かれる圧力室とを備えてなるスクロール式流体機械において、

前記固定スクロールと旋回スクロールとのラップ部のうち少なくとも一方側のラップ部の歯先には、相手方の歯底面との間をシールするシール部材を設け、

前記固定スクロールと旋回スクロールの間には、前記固定スクロールが圧力室内の中間圧によって軸方向に移動したときに前記ラップ部の歯先と相手方の歯底面との間に隙間を確保するため、前記固定スクロールの移動を規制する規制部材を設け、

前記規制部材は前記旋回スクロールに取付け、前記シール部材が相手方の歯底面と接触したときに前記固定スクロールと前記規制部材との間には微小な隙間を与え、

前記シール部材が摩耗し、前記固定スクロールと前記規制部材とが接触した場合、前記

10

20

固定スクロールと前記旋回スクロールの鏡板との間には隙間を確保し、

前記規制部材が摩耗し、前記固定スクロールと前記旋回スクロールの鏡板とが接触した場合、前記固定スクロールの前記ラップ部の歯先と相手方の歯底面との間及び前記旋回スクロールの前記ラップ部の歯先と相手方の歯底面との間に隙間を確保する構成としたことを特徴とするスクロール式流体機械。

【請求項 2】

ケーシングと、

該ケーシング内に軸方向に可動的に設けられ鏡板の歯底面に渦巻状のラップ部が立設された固定スクロールと、

前記ケーシングに回転可能に設けられた駆動軸と、

前記ケーシング内で該駆動軸の先端側に旋回可能に設けられ鏡板の歯底面に前記固定スクロールのラップ部と重なり合っって複数の圧縮室を画成するラップ部が立設された旋回スクロールと、

前記ケーシングと前記固定スクロールの鏡板背面側との間に設けられ前記鏡板に穿設された連通孔を通じて前記圧縮室内の中間圧が導かれる圧力室とを備えてなるスクロール式流体機械において、

前記固定スクロールと旋回スクロールとのラップ部のうち少なくとも一方側のラップ部の歯先には、相手方の歯底面との間をシールするシール部材を設け、

前記固定スクロールと旋回スクロールの間には、前記固定スクロールが圧力室内の中間圧によって軸方向に移動したときに前記ラップ部の歯先と相手方の歯底面との間に隙間を確保するため、前記固定スクロールの移動を規制する規制部材を設け、

前記規制部材は前記固定スクロールに取付け、前記シール部材が相手方の歯底面と接触したときに前記旋回スクロールと前記規制部材との間には微小な隙間を与え、

前記シール部材が摩耗し、前記旋回スクロールと前記規制部材とが接触した場合、前記固定スクロールと前記旋回スクロールの鏡板との間には隙間を確保し、

前記規制部材が摩耗し、前記固定スクロールと前記旋回スクロールの鏡板とが接触した場合、前記固定スクロールの前記ラップ部の歯先と相手方の歯底面との間及び前記旋回スクロールの前記ラップ部の歯先と相手方の歯底面との間に隙間を確保する構成としたことを特徴とするスクロール式流体機械。

【請求項 3】

ケーシングと、

該ケーシングの軸線上に位置して該ケーシングの両端側に軸方向に可動的に設けられ鏡板の歯底面に渦巻状のラップ部が立設された第 1，第 2 の固定スクロールと、

該第 1，第 2 の固定スクロール間に位置して前記ケーシング内に設けられ、ロータとステータとが前記ケーシングの軸線と同一方向となるように配置された電動機と、

前記第 1，第 2 の固定スクロールと対面して該電動機の出力軸の両端側に設けられ、鏡板の歯底面に前記第 1，第 2 の固定スクロールのラップ部と重なり合っって複数の圧縮室を画成するラップ部が立設された第 1，第 2 の旋回スクロールと、

前記ケーシングと第 1，第 2 の固定スクロールの鏡板背面側との間に設けられ該鏡板に穿設された連通孔を通じて前記圧縮室内の中間圧が導かれる第 1，第 2 の圧力室とを備えてなるスクロール式流体機械において、

前記固定スクロールと旋回スクロールとのラップ部のうち少なくとも一方側のラップ部の歯先には、相手方の歯底面との間をシールするシール部材を設け、

前記第 1，第 2 の固定スクロールと第 1，第 2 の旋回スクロールの間には、前記第 1，第 2 の固定スクロールが第 1，第 2 の圧力室内の中間圧によって軸方向に移動したときに前記ラップ部の歯先と相手方の歯底面との間に隙間を確保するため、前記第 1，第 2 の固定スクロールの移動を規制する第 1，第 2 の規制部材を設け、

前記規制部材は前記旋回スクロールに取付け、前記シール部材が相手方の歯底面と接触したときに前記固定スクロールと前記規制部材との間には微小な隙間を与え、

前記シール部材が摩耗し、前記固定スクロールと前記規制部材とが接触した場合、前記

10

20

30

40

50

固定スクロールと前記旋回スクロールの鏡板との間には隙間を確保し、

前記規制部材が摩耗し、前記固定スクロールと前記旋回スクロールの鏡板とが接触した場合、前記固定スクロールの前記ラップ部の歯先と相手方の歯底面との間及び前記旋回スクロールの前記ラップ部の歯先と相手方の歯底面との間に隙間を確保する構成としたことを特徴とするスクロール式流体機械。

【請求項 4】

ケーシングと、

該ケーシングの軸線上に位置して該ケーシングの両端側に軸方向に可動的に設けられ鏡板の歯底面に渦巻状のラップ部が立設された第 1, 第 2 の固定スクロールと、

該第 1, 第 2 の固定スクロール間に位置して前記ケーシング内に設けられ、ロータとステータとが前記ケーシングの軸線と同一方向となるように配置された電動機と、

前記第 1, 第 2 の固定スクロールと対面して該電動機の出力軸の両端側に設けられ、鏡板の歯底面に前記第 1, 第 2 の固定スクロールのラップ部と重なり合って複数の圧縮室を画成するラップ部が立設された第 1, 第 2 の旋回スクロールと、

前記ケーシングと第 1, 第 2 の固定スクロールの鏡板背面側との間に設けられ該鏡板に穿設された連通孔を通じて前記圧縮室内の中間圧が導かれる第 1, 第 2 の圧力室とを備えてなるスクロール式流体機械において、

前記固定スクロールと旋回スクロールとのラップ部のうち少なくとも一方側のラップ部の歯先には、相手方の歯底面との間をシールするシール部材を設け、

前記第 1, 第 2 の固定スクロールと第 1, 第 2 の旋回スクロールの間には、前記第 1, 第 2 の固定スクロールが第 1, 第 2 の圧力室内の中間圧によって軸方向に移動したときに前記ラップ部の歯先と相手方の歯底面との間に隙間を確保するため、前記第 1, 第 2 の固定スクロールの移動を規制する第 1, 第 2 の規制部材を設け、

前記規制部材は前記固定スクロールに取付け、前記シール部材が相手方の歯底面と接触したときに前記旋回スクロールと前記規制部材との間には微小な隙間を与え、

前記シール部材が摩耗し、前記旋回スクロールと前記規制部材とが接触した場合、前記固定スクロールと前記旋回スクロールの鏡板との間には隙間を確保し、

前記規制部材が摩耗し、前記固定スクロールと前記旋回スクロールの鏡板とが接触した場合、前記固定スクロールの前記ラップ部の歯先と相手方の歯底面との間及び前記旋回スクロールの前記ラップ部の歯先と相手方の歯底面との間に隙間を確保する構成としたことを特徴とするスクロール式流体機械。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば空気圧縮機等として好適に用いられるスクロール式流体機械に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、スクロール式流体機械は、ケーシングと、該ケーシングに設けられ鏡板の歯底面に渦巻状のラップ部が立設された固定スクロールと、前記ケーシングに回転可能に設けられた駆動軸と、前記ケーシング内で該駆動軸の先端側に旋回可能に設けられ、鏡板の歯底面に前記固定スクロールのラップ部と重なり合って複数の圧縮室を画成するラップ部が立設された旋回スクロールとを備えている。

【0003】

この種の従来技術によるスクロール式流体機械は、外部から駆動軸を回転駆動し、旋回スクロールを固定スクロールに対して一定の偏心寸法をもって旋回運動させることにより、固定スクロールの外周側に設けた吸込口から空気等の流体を吸込みつつ、この流体を固定スクロールのラップ部と旋回スクロールのラップ部との間の各圧縮室内で順次圧縮し、固定スクロールの中心部に設けた吐出口から圧縮流体を外部に向けて吐出する。

【0004】

また、スクロール式流体機械には、固定スクロールをケーシング内に軸方向に可動的に設

10

20

30

40

50

け、固定スクロールの鏡板背面側にはケーシングとの間に圧縮室内の中間圧を導く圧力室を設ける構成としたものがある（例えば特開2000-130365号公報等）。

【0005】

この従来技術にあっては、圧力室内の中間圧によって固定スクロールを旋回スクロールに向けて軸方向に押圧し、これにより固定スクロールのラップ部と旋回スクロールの歯底面との間のスラスト方向の隙間、および固定スクロールの歯底面と旋回スクロールのラップ部との間のスラスト方向の隙間を小さく保ち、圧縮室内の気密性を高めている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述した従来技術によるスクロール式流体機械は、固定スクロールを圧力室内の中間圧によって旋回スクロールに向けて押圧することにより、固定スクロールを旋回スクロールの鏡板に接触させ、両スクロール間のスラスト方向の隙間を小さく保つ構成としている。

【0007】

しかし、この場合、固定スクロールのラップ部または旋回スクロールのラップ部が相手方の歯底面と接触することのないように、ラップ部と歯底面との間にスラスト方向の小さな隙間を確保しようとする、ラップ部の加工時に高い加工精度が要求され、作業性が低下するという問題がある。

【0008】

一方、ラップ部の加工精度をある程度下げると、例えば固定スクロールのラップ部の高さが旋回スクロールのラップ部よりも大きくなることもあり、この場合、固定スクロールを旋回スクロールに向けて押圧したときに、固定スクロールのラップ部が旋回スクロールの歯底面に接触してしまい、両スクロール間の面圧が高くなり、異常摩耗の原因になるという問題がある。また、固定スクロールの歯底面と旋回スクロールのラップ部との間の隙間が大きくなり、圧縮性能が低下するという問題もある。

【0009】

また、運転時の圧縮熱により固定スクロールのラップ部、旋回スクロールのラップ部が軸方向（高さ方向）に熱膨張したときにも、ラップ部が相手方の鏡板の歯底面と接触してかじりが生じることがあるという問題がある。

【0010】

さらに、この従来技術にあっては、運転時に固定スクロールが圧力室により旋回スクロールの鏡板に常に押付けられるため、旋回スクロールの鏡板が固定スクロールと摺動し続けるようになり、両スクロール間で摩耗が進行する。そして、このような摩耗が進行するに従って、固定スクロールと旋回スクロールとの間のスラスト方向の隙間が徐々に縮小し、固定スクロールのラップ部または旋回スクロールのラップ部が相手方の鏡板と接触してかじりが生じるという問題がある。

【0011】

本発明は上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、本発明の目的は、固定スクロールのラップ部と旋回スクロールの歯底面との間、または固定スクロールの歯底面と旋回スクロールのラップ部との間に常に小さな隙間を確保できるようにし、これらの間で摩耗、かじりが発生するのを防止でき、圧縮性能を高められるようにしたスクロール式流体機械を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するために請求項1の発明によるスクロール式流体機械は、ケーシングと、該ケーシング内に軸方向に可動的に設けられ鏡板の歯底面に渦巻状のラップ部が立設された固定スクロールと、前記ケーシングに回転可能に設けられた駆動軸と、前記ケーシング内で該駆動軸の先端側に旋回可能に設けられ鏡板の歯底面に前記固定スクロールのラップ部と重なり合って複数の圧縮室を画成するラップ部が立設された旋回スクロールと、前記ケーシングと該固定スクロールの鏡板背面側との間に設けられ鏡板に穿設された連

10

20

30

40

50

通孔を通じて前記圧縮室内の中間圧が導かれる圧力室とを備えている。

【0013】

そして、請求項1の発明が採用する構成の特徴は、前記固定スクロールと旋回スクロールとのラップ部のうち少なくとも一方側のラップ部の歯先には、相手方の歯底面との間をシールするシール部材を設け、前記固定スクロールと旋回スクロールの間には、前記固定スクロールが圧力室内の中間圧によって軸方向に移動したときに前記ラップ部の歯先と相手方の歯底面との間に隙間を確保するため、前記固定スクロールの移動を規制する規制部材を設け、前記規制部材は前記旋回スクロールに取付け、前記シール部材が相手方の歯底面と接触したときに前記固定スクロールと前記規制部材との間には微小な隙間を与え、前記シール部材が摩耗し、前記固定スクロールと前記規制部材とが接触した場合、前記固定スクロールと前記旋回スクロールの鏡板との間には隙間を確保し、前記規制部材が摩耗し、前記固定スクロールと前記旋回スクロールの鏡板とが接触した場合、前記固定スクロールの前記ラップ部の歯先と相手方の歯底面との間及び前記旋回スクロールの前記ラップ部の歯先と相手方の歯底面との間には隙間を確保する構成としたことにある。

10

【0014】

このように、固定スクロールと旋回スクロールとのラップ部のうち少なくとも一方側のラップ部の歯先には、相手方の歯底面との間をシールするシール部材を設ける構成としたことにより、例えば固定スクロールのラップ部に設けたシール部材を相手方の歯底面に安定して接触させることができ、圧縮室内を良好にシールすることができる。そして、運転時に固定スクロールが中間室内の中間圧によってケーシング内を旋回スクロール側へと軸方向に移動したときには、固定スクロールが旋回スクロールに設けた規制部材に当接してこれ以上の固定スクロールの移動が規制される。

20

【0015】

これにより、固定スクロールのラップ部、歯底面と旋回スクロールの歯底面、ラップ部との間にそれぞれスラスト方向の隙間を確保でき、ラップ部と歯底面とが接触して摩耗するのを抑えることができる。

【0016】

この場合、運転の初期時には、固定スクロールと規制部材との間に微小隙間を形成し、この状態で圧力室からの中間圧によりシール部材を相手方の歯底面に押付けて摺接させることができる。また、シール部材が摩耗したときには、固定スクロールが規制部材と当接することにより圧力室内の中間圧によるスラスト荷重を受承でき、このスラスト荷重がシール部材に集中して作用するのを防止することができる。

30

【0017】

そして、前記シール部材が摩耗することにより、前記固定スクロールと前記規制部材とが接触した場合には、前記固定スクロールと前記旋回スクロールの鏡板との間には隙間を確保することができる。さらに、前記規制部材が摩耗し、前記固定スクロールと前記旋回スクロールの鏡板とが接触した場合には、前記固定スクロールの前記ラップ部の歯先と相手方の歯底面との間及び前記旋回スクロールの前記ラップ部の歯先と相手方の歯底面との間に隙間を確保することができる。

【0021】

一方、請求項2の発明が採用する構成の特徴は、前記固定スクロールと旋回スクロールとのラップ部のうち少なくとも一方側のラップ部の歯先には、相手方の歯底面との間をシールするシール部材を設け、前記固定スクロールと旋回スクロールの間には、前記固定スクロールが圧力室内の中間圧によって軸方向に移動したときに前記ラップ部の歯先と相手方の歯底面との間に隙間を確保するため、前記固定スクロールの移動を規制する規制部材を設け、前記規制部材は前記固定スクロールに取付け、前記シール部材が相手方の歯底面と接触したときに前記旋回スクロールと前記規制部材との間には微小な隙間を与え、前記シール部材が摩耗し、前記旋回スクロールと前記規制部材とが接触した場合、前記固定スクロールと前記旋回スクロールの鏡板との間には隙間を確保し、前記規制部材が摩耗し、前記固定スクロールと前記旋回スクロールの鏡板とが接触した場合、前記固定スクロー

40

50

ルの前記ラップ部の歯先と相手方の歯底面との間及び前記旋回スクロールの前記ラップ部の歯先と相手方の歯底面との間に隙間を確保する構成としたことにある。

【0022】

このように構成したことにより、運転時に固定スクロールが中間室内の中間圧によってケーシング内を旋回スクロール側へと軸方向に移動したときには、固定スクロールに取付けた規制部材が旋回スクロールに当接してこれ以上の固定スクロールの移動を規制することができ、前述した請求項1の発明とほぼ同様に、固定スクロールのラップ部、歯底面と旋回スクロールの歯底面、ラップ部との間にそれぞれスラスト方向の隙間を確保することができる。

【0023】

そして、シール部材が摩耗することにより、旋回スクロールと規制部材とが接触した場合には、固定スクロールと旋回スクロールの鏡板との間には隙間を確保することができる。さらに、前記規制部材が摩耗し、固定スクロールと旋回スクロールの鏡板とが接触した場合には、固定スクロールのラップ部の歯先と相手方の歯底面との間及び旋回スクロールのラップ部の歯先と相手方の歯底面との間に隙間を確保することができる。

【0024】

また、請求項3によるスクロール式流体機械は、ケーシングと、該ケーシングの軸線上に位置して該ケーシングの両端側に軸方向に可動的に設けられ鏡板の歯底面に渦巻状のラップ部が立設された第1、第2の固定スクロールと、該第1、第2の固定スクロール間に位置して前記ケーシング内に設けられ、ロータとステータとが前記ケーシングの軸線と同一方向となるように配置された電動機と、前記第1、第2の固定スクロールと対面して該電動機の出力軸の両端側に設けられ、鏡板の歯底面に前記第1、第2の固定スクロールのラップ部と重なり合って複数の圧縮室を画成するラップ部が立設された第1、第2の旋回スクロールと、前記ケーシングと第1、第2の固定スクロールの鏡板背面側との間に設けられ該鏡板に穿設された連通孔を通じて前記圧縮室内の中間圧が導かれる第1、第2の圧力室とを備えている。

【0025】

そして、請求項3の発明が採用する構成の特徴は、固定スクロールと旋回スクロールとのラップ部のうち少なくとも一方側のラップ部の歯先には、相手方の歯底面との間をシールするシール部材を設け、前記第1、第2の固定スクロールと第1、第2の旋回スクロールとの間には、前記第1、第2の固定スクロールが第1、第2の圧力室内の中間圧によって軸方向に移動したときに前記ラップ部の歯先と相手方の歯底面との間に隙間を確保するため、前記第1、第2の固定スクロールの移動を規制する第1、第2の規制部材を設け、前記規制部材は前記旋回スクロールに取付け、前記シール部材が相手方の歯底面と接触したときに前記固定スクロールと前記規制部材との間には微小な隙間を与え、前記シール部材が摩耗し、前記固定スクロールと前記規制部材とが接触した場合、前記固定スクロールと前記旋回スクロールの鏡板との間には隙間を確保し、前記規制部材が摩耗し、前記固定スクロールと前記旋回スクロールの鏡板とが接触した場合、前記固定スクロールの前記ラップ部の歯先と相手方の歯底面との間及び前記旋回スクロールの前記ラップ部の歯先と相手方の歯底面との間に隙間を確保する構成としたことにある。

【0026】

このように構成したことにより、運転時に第1、第2の固定スクロールが中間室内の中間圧によってケーシング内を第1、第2の旋回スクロール側へと軸方向に移動したときには、各固定スクロールが例えば第1、第2の旋回スクロールに設けた第1、第2の規制部材に当接してこれ以上の固定スクロールの移動を規制でき、前述した請求項1の発明とほぼ同様に、固定スクロールのラップ部、歯底面と旋回スクロールの歯底面、ラップ部との間にそれぞれスラスト方向の隙間を確保することができる。

【0027】

即ち、運転の初期時には、固定スクロールと規制部材との間に微小隙間を形成し、この状態で圧力室からの中間圧によりシール部材を相手方の歯底面に押付けて摺接させること

10

20

30

40

50

ができる。また、シール部材が摩耗したときには、固定スクロールが規制部材と当接することにより圧力室内の中間圧によるスラスト荷重を受承でき、このスラスト荷重がシール部材に集中して作用するのを防止することができる。そして、前記シール部材が摩耗することにより、固定スクロールと規制部材とが接触した場合には、固定スクロールと巡回スクロールの鏡板との間に隙間を確保することができる。さらに、前記規制部材が摩耗し、固定スクロールと巡回スクロールの鏡板とが接触した場合には、固定スクロールのラップ部の歯先と相手方の歯底面との間及び巡回スクロールのラップ部の歯先と相手方の歯底面との間に隙間を確保することができる。

【 0 0 2 8 】

さらに、請求項 4 の発明が採用する構成の特徴は、前記固定スクロールと巡回スクロールとのラップ部のうち少なくとも一方側のラップ部の歯先には、相手方の歯底面との間にシールするシール部材を設け、前記第 1，第 2 の固定スクロールと第 1，第 2 の巡回スクロールとの間には、前記第 1，第 2 の固定スクロールが第 1，第 2 の圧力室内の中間圧によって軸方向に移動したときに前記ラップ部の歯先と相手方の歯底面との間に隙間を確保するため、前記第 1，第 2 の固定スクロールの移動を規制する第 1，第 2 の規制部材を設け、前記規制部材は前記固定スクロールに取付け、前記シール部材が相手方の歯底面と接触したときに前記巡回スクロールと前記規制部材との間には微小な隙間を与え、前記シール部材が摩耗し、前記巡回スクロールと前記規制部材とが接触した場合、前記固定スクロールと前記巡回スクロールの鏡板との間には隙間を確保し、前記規制部材が摩耗し、前記固定スクロールと前記巡回スクロールの鏡板とが接触した場合、前記固定スクロールの前記ラップ部の歯先と相手方の歯底面との間及び前記巡回スクロールの前記ラップ部の歯先と相手方の歯底面との間に隙間を確保する構成としたことにある。

【 0 0 2 9 】

このように構成したことにより、運転の初期時には、巡回スクロールと規制部材との間に微小隙間を形成し、この状態で圧力室内の中間圧によりシール部材を相手方の歯底面に押付けて摺接させることができる。また、シール部材が摩耗したときには、規制部材が巡回スクロールと当接することにより圧力室内の中間圧によるスラスト荷重を受承でき、このスラスト荷重がシール部材に集中して作用するのを防止することができる。そして、前記シール部材が摩耗することにより、巡回スクロールと規制部材とが接触した場合には、固定スクロールと巡回スクロールの鏡板との間には隙間を確保することができる。さらに、前記規制部材が摩耗し、前記固定スクロールと前記巡回スクロールの鏡板とが接触した場合には、前記固定スクロールの前記ラップ部の歯先と相手方の歯底面との間及び前記巡回スクロールの前記ラップ部の歯先と相手方の歯底面との間に隙間を確保することができる。

【 0 0 3 0 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態によるスクロール式流体機械としてスクロール式空気圧縮機を例に挙げ、添付図面に従って詳細に説明する。

【 0 0 3 1 】

ここで、図 1 および図 2 は本発明の前提となる参考例を示し、1 はスクロール式空気圧縮機の外枠を構成する筒状のケーシングで、該ケーシング 1 は、図 1 に示すように軸線 O1 - O1 を有したケーシング本体 2 と、該ケーシング本体 2 の両端側に固着して設けられた軸受取付筒部 3 A，3 B と、該軸受取付筒部 3 A，3 B に固着して設けられ後述の巡回スクロール 2 7 A，2 7 B を外側から取囲んだ第 1 のスクロール収容筒部 4 A，4 B と、該スクロール収容筒部 4 A，4 B に固着して設けられ固定スクロール 6 A，6 B を外側から取囲んだ有底筒状の第 2 のスクロール収容筒部 5 A，5 B とにより構成されている。

【 0 0 3 2 】

ここで、ケーシング 1 の軸受取付筒部 3 A，3 B のうち第 1 の軸受取付筒部 3 A には補助クランク収容穴 3 A1 が設けられている。また、スクロール収容筒部 4 A，4 B には周方向に複数の通気孔 4 A1，4 B1 (2 個のみ図示) が穿設されると共に、スクロール収容筒

10

20

30

40

50

部 5 A , 5 B には後述の吸込口 3 8 A , 3 8 B と連通する位置に開口部 5 A 1 , 5 B 1 が穿設されている。

【 0 0 3 3 】

6 A , 6 B はケーシング 1 の両端側に位置してスクロール收容筒部 5 A , 5 B 内に軸方向に可動的に設けられた第 1 , 第 2 の固定スクロールで、該第 1 の固定スクロール 6 A は、略円板状に形成され、中心がケーシング 1 の軸線 O1 - O1 と一致するように配設され鏡板 7 A と、該鏡板 7 A の表面となる歯底面 8 A に立設された渦巻状のラップ部 9 A と、鏡板 7 A の外周側から該ラップ部 9 A を取囲むように軸方向に突出し、スクロール收容筒部 5 A 内に嵌合して設けられた嵌合筒部 1 0 A とによって構成されている。

【 0 0 3 4 】

また、固定スクロール 7 A の鏡板 7 A 背面側には周方向に離間して軸方向に複数のピン穴 7 A 1 が穿設されている。さらに、固定スクロール 6 A の嵌合筒部 1 0 A は、その開口端側に後述の規制部材 3 6 A と当接する端面 1 0 A 1 を有している。

【 0 0 3 5 】

そして、固定スクロール 6 A は、ピン穴 7 A 1 がケーシング 1 のスクロール收容筒部 5 A に突設されたガイドピン 1 1 A に摺動可能に挿嵌されることにより、ケーシング 1 に対して廻止め状態に保持されると共に軸方向に移動可能にガイドされる。ここで、固定スクロール 6 A のラップ部 9 A 歯先と後述の旋回スクロール 2 7 A の歯底面 2 9 A との間には、図 2 に示すようにスラスト方向の隙間 S 1 が設けられている。

【 0 0 3 6 】

また、第 2 の固定スクロール 6 B についても、鏡板 7 B 、歯底面 8 B 、ラップ部 9 B および嵌合筒部 1 0 B によって構成され、鏡板 7 B 、嵌合筒部 1 0 B はそれぞれピン穴 7 B 1 、端面 1 0 B 1 を有している。そして、固定スクロール 6 B はガイドピン 1 1 B によりケーシング 1 に対し廻止め状態に保持されると共に軸方向に移動可能にガイドされるものである。

【 0 0 3 7 】

1 2 A , 1 2 B は固定スクロール 6 A , 6 B のラップ部 9 A , 9 B 歯先に装着された第 1 , 第 2 のシール部材 1 2 A で、該シール部材 1 2 A は、耐摩耗性、耐摺動性に優れた弾性樹脂材料を用いて形成され、ラップ部 9 A の歯先に沿って渦巻き状に延びている。また、このシール部材 1 2 A はラップ部 9 A の歯先から一定寸法だけ軸方向に突出し、相手方となる後述の旋回スクロール 2 7 A の歯底面 2 9 A に摺接し、歯底面 2 9 A との間を気密にシールしている。

【 0 0 3 8 】

1 3 は固定スクロール 6 A , 6 B 間に位置してケーシング 1 内の中間部に設けられた電動機で、該電動機 1 3 は、ケーシング本体 2 の内周側に固定的に設けられたステータ 1 4 と、該ステータ 1 4 の内周側に該ステータ 1 4 によって回転するように配設されたロータ 1 5 とによって構成され、ステータ 1 4 の軸線とロータ 1 5 の軸線はケーシング 1 の軸線 O1 - O1 と同一軸線上に配置されている。そして、電動機 1 3 は、ロータ 1 5 を回転することにより後述の回転軸 2 3 を駆動するものである。

【 0 0 3 9 】

1 6 A , 1 6 B は固定スクロール 6 A , 6 B と電動機 1 3 との間に位置して、軸受取付筒部 3 A , 3 B の内周側に設けられた第 1 , 第 2 の偏心軸受で、該第 1 の偏心軸受 1 6 A は、外輪 1 7 A と、該外輪 1 7 A の内周側に外側転動体となる複数の球体 1 8 A によって回転可能に設けられ、回転軸 2 3 の外周側に固着された外側中輪 1 9 A と、回転軸 2 3 の内周側に固着された内側中輪 2 0 A と、該内側中輪 2 0 A の内周側に内側転動体となる複数の球体 2 1 A によって回転可能に設けられた内輪 2 2 A とによって構成されている。

【 0 0 4 0 】

ここで、外輪 1 7 A は、軸受取付筒部 3 A の内周側に圧入されて取付けられ、軸線 O1 - O1 上に配置される。また、外側中輪 1 9 A は、球体 1 8 A によって外輪 1 7 A の内周側に位置決めされ、軸線 O1 - O1 上に配置されている。そして、この状態で球体 1 8 A は外

10

20

30

40

50

輪 17 A と外側中輪 19 A との間を軸線 O1 - O1 を中心として回転する。

【 0041 】

これに対して内側中輪 20 A は、外輪 17 A の軸線 O1 - O1 に対して径方向に一定寸法だけ偏心した偏心軸線 O2 - O2 上に配置されている。また、内輪 22 A は、球体 21 A によって内側中輪 20 A の内周側に位置決めされ、偏心軸線 O2 - O2 上に配置されている。そして、この状態で球体 21 A は偏心軸線 O2 - O2 を中心に回転する。

【 0042 】

かくして、偏心軸受 16 A は、外側中輪 19 A と内側中輪 20 A とが回転軸 23 と一体に回転することにより、回転軸 24 と一体となった内輪 22 A が軸線 O1 - O1 を中心として寸法 の回転半径をもった回転運動を行うものである。また、第 2 の偏心軸受 16 B につ

10

【 0043 】

23 は電動機 13 のロータ 15 を挟んで両端側が偏心軸受 16 A , 16 B に設けられた回転軸で、該回転軸 23 は、中空軸体として形成され、電動機 13 のロータ 15 内周側に挿嵌されて固定的に設けられている。

【 0044 】

ここで、回転軸 23 は、図 1 に示すように、外周側が外輪 17 A , 17 B の軸線 O1 - O1 上に配置されるのに対し、内周側は軸線 O1 - O1 に対して径方向に一定寸法 だけ偏心した偏心軸線 O2 - O2 上に配置される。

20

【 0045 】

そして、回転軸 23 は、両端側がそれぞれ外側中輪 19 A , 19 B の内周側と内側中輪 20 A , 20 B の外周側にそれぞれ固着され、ロータ 15 と一体となって回転することにより偏心軸受 16 A , 16 B 、回転軸 24 を介して回転スクロール 27 A , 27 B を駆動する駆動軸を構成している。

【 0046 】

24 は回転軸 23 内を遊嵌して設けられ、偏心軸受 16 A , 16 B の内輪 22 A , 22 B に固定的に支持された回転軸で、該回転軸 24 は、中実な円柱体として形成され、偏心軸線 O2 - O2 上に配置されている。また、回転軸 24 の両端側は内輪 22 A , 22 B の内周側に挿嵌して固着され、偏心軸受 16 A , 16 B により軸線 O1 - O1 を中心として寸法

30

【 0047 】

25 A , 25 B は回転軸 24 の両端側に固定的に設けられた第 1 , 第 2 のスラスト受板で、該第 1 のスラスト受板 25 A は、段付の円板状に形成されている。また、このスラスト受板 25 A の中央には、軸線 O1 - O1 と対応した位置に固定ボルト 26 A が取付けられ、これによりスラスト受板 25 A は回転軸 24 の端部側に廻止め状態で固定して取付けられている。

【 0048 】

そして、スラスト受板 25 A はその表面側が回転スクロール 27 A の背面側に当接することにより、回転スクロール 27 A に作用するスラスト荷重を支持するものである。また、スラスト受板 25 A の裏面側には図 2 に示すように他の補助クランク収容穴 25 A1 が設けられている。また、スラスト受板 25 B についても固定ボルト 26 B により回転軸 24 の端部側に固定されている。

40

【 0049 】

27 A , 27 B は固定スクロール 6 A , 6 B と対面して回転軸 24 の軸方向両端側にそれぞれ固定的に設けられた第 1 , 第 2 の回転スクロールで、該第 1 の回転スクロール 27 A は、円板状に形成された鏡板 28 A と、該鏡板 28 A の表面となる歯底面 29 A から軸方向に立設された渦巻状のラップ部 30 A とによって大略構成されている。また、回転スク

50

ロール 27A の鏡板 28A 内部には、径方向に貫通して延びる複数の冷却風通路 31A (1 個のみ図示) が形成されている。

【0050】

そして、旋回スクロール 27A は、鏡板 28A がボルト(図示せず)等によりスラスト受板 25A に一体に取付けられている。ここで、旋回スクロール 27A のラップ部 30A 歯先と固定スクロール 6A の歯底面 8A との間には、図 2 に示すようにスラスト方向の隙間 S1 が設けられている。

【0051】

そして、旋回スクロール 27A のラップ部 30A は、固定スクロール 6A のラップ部 9A に対し例えば 180 度だけずらして重なり合うように配設され、両者のラップ部 9A, 30A 間には複数の圧縮室 32A, 32A, ... が画成される。

10

【0052】

そして、スクロール式空気圧縮機の運転時には、後述の吸込口 38A から外周側の圧縮室 32A 内に空気を吸込みつつ、この空気を旋回スクロール 27A が旋回運動する間に各圧縮室 32A 内で順次圧縮し、最後に中心側の圧縮室 32A から後述の吐出口 39A を介して外部に圧縮空気を吐出する。

【0053】

また、第 2 の旋回スクロール 27B についても、鏡板 28B、ラップ部 30B、および冷却風通路 31B 等によって構成され、固定スクロール 6B との間に複数の圧縮室 32B を画成している。

20

【0054】

33A, 33B は旋回スクロール 27A, 27B のラップ部 30A, 30B 歯先に装着された第 1, 第 2 のシール部材で、該第 1, 第 2 のシール部材 33A, 33B についても、シール部材 12A, 12B とほぼ同様に、耐摩耗性、耐摺動性に優れた弾性樹脂材料を用いて形成され、相手方となる固定スクロール 6A, 6B の歯底面 8A, 8B との間を気密にシールしている。

【0055】

34A, 34B はケーシング 1 のスクロール収容筒部 5A, 5B と固定スクロール 6A, 6B の背面側との間に設けられた第 1, 第 2 の圧力室で、該第 1 の圧力室 34A は、圧縮室 32A 内の中間圧を固定スクロール 6A の鏡板 7A に穿設した連通孔 35A を通じて固定スクロール 6A の背面側に導き、固定スクロール 6A を旋回スクロール 27A 側へと軸方向に押圧するものである。

30

【0056】

また、第 2 の圧力室 34B についても、圧縮室 32B 内の中間圧を連通孔 35B を通じて固定スクロール 6B の背面側に導き、固定スクロール 6B を軸方向に押圧する構成となっている。

【0057】

36A, 36B はケーシング 1 のスクロール収容筒部 4A, 4B 内周側に設けられた第 1, 第 2 の規制部材で、該第 1 の規制部材 36A は、例えば自己潤滑性、耐摩耗性等に優れた材料を用いることにより、スクロール収容筒部 4A の軸方向外側の開口端から径方向内側に突出した断面四角形状の環状突起として形成されている。

40

【0058】

また、規制部材 36A は、固定スクロール 6A との対向面側が当接面 36A1 となっている。そして、規制部材 36A は、固定スクロール 6A が圧力室 34A によって軸方向に移動したときに嵌合筒部 10A の端面 10A1 が当接面 36A1 と当接し、これ以上の固定スクロール 6A の移動を規制するストッパとして機能する共に、圧力室 34A からのスラスト荷重を受承するスラスト受を構成している。

【0059】

ここで、図 2 に示すように規制部材 36A の当接面 36A1 は、固定スクロール 6A の端面 10A1 との間の軸方向の離間寸法 L1 を、固定スクロール 6A のラップ部 9A と旋回ス

50

クローラ 27A の歯底面 29A との間隙 S1 よりも小さく ($L1 < S1$) 設定している。また、第 2 の規制部材 36B についても規制部材 36A と同様に構成され、当接面 36B1 を有している。

【0060】

なお、37 は旋回スクローラ 27A, 27B の自転を防止する自転防止機構となる複数の補助クランクで、該補助クランク 37 は、ケーシング 1 の補助クランク収容穴 3A1 内とスラスト受板 25A の補助クランク収容穴 25A1 内にそれぞれ相対回転可能に取付けられている。

【0061】

また、38A, 38B は圧縮室 32A, 32B の外周側に位置して固定スクローラ 6A, 6B に設けられた吸込口、39A, 39B は圧縮室 32A, 32B の中心側に位置してケーシング 1 および固定スクローラ 6A, 6B に設けられた吐出口である。

10

【0062】

さらに、40A, 40B はケーシング 1 のスクローラ収容筒部 5A, 5B と固定スクローラ 6A, 6B との間をシールして圧力室 34A, 34B 内を密封する Oリングである。

【0063】

本発明の参考例によるスクローラ式空気圧縮機は上述の如き構成を有するもので、次にその作動について説明する。

【0064】

まず、電動機 13 のロータ 15 を回転すると、該ロータ 15 と一体となった回転軸 23 は、偏心軸受 16A, 16B の球体 18A, 18B によって回転運動を行い、このときに回転軸 24 は球体 21A, 21B によって回転軸 23 の内周側で回転する。

20

【0065】

ここで、前記球体 18A, 18B は、ケーシング 1 の軸線 O1-O1 を中心として回転するのに対し、球体 21A, 21B は軸線 O1-O1 に対して径方向に寸法 だけ偏心した偏心軸線 O2-O2 を中心として回転するから、内輪 22A, 22B と一体となった回転軸 24 は、球体 21A, 21B により軸線 O1-O1 を中心として寸法 の旋回半径をもった旋回運動を行い、旋回スクローラ 27A, 27B を旋回させる。

【0066】

この結果、固定スクローラ 6A と旋回スクローラ 27A との間に画成された各圧縮室 32A はそれぞれ連続的に縮小し、固定スクローラ 6A の吸込口 38A から吸込んだ外気を各圧縮室 32A で順次圧縮しつつ、この圧縮空気を固定スクローラ 6A の吐出口 33A から外部の空気タンク (図示せず) 等に貯留させる。また、固定スクローラ 6B と旋回スクローラ 27B との間に画成された各圧縮室 32B についても、それぞれが連続的に縮小することにより、圧縮空気を前記空気タンク等に貯留させる。

30

【0067】

また、運転時には外部からの冷却風をケーシング 1 の通気孔 4A1, 4B1 から冷却風通路 31A, 31B 内に向けて流通させることにより、旋回スクローラ 27A, 27B 等を冷却することができる。

【0068】

ところで、本発明の参考例では、固定スクローラ 6A, 6B の背面側に圧力室 34A, 34B を設け、この圧力室 34A, 34B に圧縮室 32A, 32B 内の中間圧を導くことにより、固定スクローラ 6A, 6B を旋回スクローラ 27A, 27B 側へと軸方向に押し、ラップ部 9A, 9B, 30A, 30B に設けたシール部材 12A, 12B, 33A, 33B を相手方の歯底面 29A, 29B, 8A, 8B と摺接させる構成としている。

40

【0069】

この場合、固定スクローラ 6A, 6B が旋回スクローラ 27A, 27B と摺接して、固定スクローラ 6A, 6B と旋回スクローラ 27A, 27B との間で摩耗が生じると、これに伴って、両者の間のスラスト方向の隙間 S1 が徐々に小さくなり、シール部材 12A, 12B, 33A, 33B が摩耗する。

50

【 0 0 7 0 】

然るに、本発明の参考例では、ケーシング 1 側に設けた規制部材 3 6 A , 3 6 B により固定スクロール 6 A , 6 B の軸方向の移動を規制する構成としたので、固定スクロール 6 A , 6 B のラップ部 9 A , 9 B を旋回スクロール 2 7 A , 2 7 B の鏡板 2 8 A , 2 8 B と非接触の状態に保つことができ、固定スクロール 6 A , 6 B と旋回スクロール 2 7 A , 2 7 B との間で摩耗が生じるのを防止することができる。

【 0 0 7 1 】

このため、固定スクロール 6 A , 6 B と旋回スクロール 2 7 A , 2 7 B との間には常に一定の小さなスラスト方向の隙間 S 1 を確保しておくことができ、シール部材 1 2 A , 1 2 B , 3 3 A , 3 3 B の摩耗の進行を抑えることができる。

10

【 0 0 7 2 】

この結果、シール部材 1 2 A , 1 2 B , 3 3 A , 3 3 B を相手方の歯底面 2 9 A , 2 9 B , 8 A , 8 B に一定の面圧をもって安定して接触させることができ、圧縮室 3 2 A , 3 2 B 内を良好に密封し続けて圧縮性能を高く維持することができ、信頼性等を向上することができる。

【 0 0 7 3 】

また、圧力室 3 4 A , 3 4 B 内の中間圧によるスラスト荷重を規制部材 3 6 A , 3 6 B により受承でき、このスラスト荷重がシール部材 1 2 A , 1 2 B , 3 3 A , 3 3 B に集中して作用するのを防止でき、これらのシール部材 1 2 A , 1 2 B , 3 3 A , 3 3 B の耐久性、寿命等を高めることができる。

20

【 0 0 7 4 】

また、規制部材 3 6 A の当接面 3 6 A 1 は、固定スクロール 6 A の端面 1 0 A 1 との間の軸方向の離間寸法 L 1 を、固定スクロール 6 A と旋回スクロール 2 7 A との間のスラスト方向の隙間 S 1 よりも小さく ($L 1 < S 1$) 設定している。

【 0 0 7 5 】

これにより、例えばシール部材 1 2 A , 3 3 A が摩耗しても、固定スクロール 6 A と旋回スクロール 2 7 A との間には、($S 1 - L 1 > 0$) の大きさをもったスラスト方向の隙間を確保でき、ラップ部 9 A , 3 0 A と相手方の歯底面 2 9 A , 8 A とが接触してかじりが生じるのを防止できると共に、シール部材 1 2 A , 3 3 A を歯底面 2 9 A , 8 A と安定して摺接させることができる。

30

【 0 0 7 6 】

また、規制部材 3 6 B についても、当接面 3 6 B 1 と旋回スクロール 2 7 B の歯底面 2 9 B との間の軸方向の離間寸法を、固定スクロール 6 B と旋回スクロール 2 7 B との間のスラスト方向の隙間よりも小さく設定したので、例えば規制部材 3 6 B が固定スクロール 6 B との間で摩耗し、固定スクロール 6 B が旋回スクロール 2 7 B と摺接したとしても、シール部材 1 2 A , 3 3 B を相手方の歯底面 2 9 A , 8 A と安定して摺接させることができる。

【 0 0 7 7 】

また、運転時には規制部材 3 6 A , 3 6 B によって固定スクロール 6 A , 6 B と旋回スクロール 2 7 A , 2 7 B との間のスラスト方向の隙間 S 1 を調整する構成としたので、この隙間 S 1 を調整するためにラップ部 9 A , 9 B , 3 0 A , 3 0 B 等の加工精度を高める必要がなくなり、固定スクロール 6 A , 6 B 、旋回スクロール 2 7 A , 2 7 B の加工時の作業性を向上することができる。

40

【 0 0 7 8 】

また、固定スクロール 6 A , 6 B と旋回スクロール 2 7 A , 2 7 B との間には、規制部材 3 6 A , 3 6 B によりスラスト方向に常に一定の隙間 S 1 を確保できることにより、ラップ部 9 A , 9 B , 3 0 A , 3 0 B が圧縮熱により高さ方向に熱変形したとしても、この熱膨張分をシール部材 1 2 A , 1 2 B , 3 3 A , 3 3 B によって吸収でき、ラップ部 9 A , 9 B , 3 0 A , 3 0 B が歯底面 2 9 A , 2 9 B , 8 A , 8 B と直接摺接してかじりが生じるのを防止することができる。

50

【 0 0 7 9 】

次に、図 3 ないし図 6 は本発明の第 1 の実施の形態を示し、本実施の形態の特徴は、旋回スクロールの鏡板外周側には、固定スクロールが圧力室の中間圧によって軸方向に移動したときに固定スクロールと摺接して固定スクロールの移動を規制する規制部材を設ける構成としたことにある。

【 0 0 8 0 】

なお、本実施の形態では、前述した参考例と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

【 0 0 8 1 】

4 1 は本実施の形態に係るケーシングで、該ケーシング 4 1 は、図 1 および図 2 に示す参考例で述べたケーシング 1 とほぼ同様に、ケーシング本体 4 2 と、該ケーシング本体 4 2 の両端側に設けられた軸受取付筒部 4 3 A , 4 3 B と、該軸受取付筒部 4 3 A , 4 3 B に設けられた段付筒状のスクロール収容筒部 4 4 A , 4 4 B とにより構成されている。

10

【 0 0 8 2 】

また、ケーシング 4 1 の軸受取付筒部 4 3 A には補助クランク収容穴 4 3 A1 が設けられている。さらに、スクロール収容筒部 4 4 A , 4 4 B には、通気孔 4 4 A1 , 4 4 B1 が穿設されると共に、吸込口 3 8 A , 3 8 B と連通する位置に開口部 4 4 A2 , 4 4 B2 が穿設されている。

【 0 0 8 3 】

4 5 A , 4 5 B はケーシング 4 1 のスクロール収容筒部 4 4 A , 4 4 B 内に軸方向に可動的に設けられた本実施の形態に係る第 1 , 第 2 の固定スクロールで、該第 1 の固定スクロール 4 5 A は、前記参考例で述べた固定スクロール 6 A とほぼ同様に、円板状に形成されピン穴 4 6 A1 を有した鏡板 4 6 A と、該鏡板 4 6 A の歯底面 4 7 B に立設されたラップ部 4 8 A と、鏡板 4 6 A の外周側に設けられ端面 4 9 A1 を有した嵌合筒部 4 9 A とによって構成されている。

20

【 0 0 8 4 】

また、図 4 に示すように空気圧縮機の組立直後の状態では、固定スクロール 4 5 A のラップ部 4 8 A 歯先と後述する旋回スクロール 5 1 A の歯底面 5 3 A との間には、スラスト方向の隙間 S2 が確保されている。また、第 2 の固定スクロール 4 5 B についても、鏡板 4 6 B 、歯底面 4 7 B 、ラップ部 4 8 B および嵌合筒部 4 9 B によって構成され、鏡板 4 6 B 、嵌合筒部 4 9 B はそれぞれピン穴 4 6 B1 、端面 4 9 B1 を有している。

30

【 0 0 8 5 】

5 0 A , 5 0 B は固定スクロール 4 5 A , 4 5 B のラップ部 4 8 A , 4 8 B 歯先に沿って設けられた本実施の形態に用いる第 1 , 第 2 のシール部材で、該第 1 , 第 2 のシール部材 5 0 A , 5 0 B は、旋回スクロール 5 1 A , 5 1 B の歯底面 5 3 A , 5 3 B に摺接し、圧縮室 3 2 A , 3 2 B 内を密封している。

【 0 0 8 6 】

5 1 A , 5 1 B は回転軸 2 4 の軸方向両端側にそれぞれ固定的に設けられた本実施の形態に係る第 1 , 第 2 の旋回スクロールで、該第 1 の旋回スクロール 5 1 A は、円板状に形成された鏡板 5 2 A と、該鏡板 5 2 A の歯底面 5 3 A に立設されたラップ部 5 4 A と、鏡板 5 2 A の内部に設けられた複数の冷却風通路 5 5 A (1 個のみ図示) とによって構成されている。また、旋回スクロール 5 1 A の鏡板 5 2 A 外周端側には固定スクロール 4 5 A の端面 4 9 A1 側に開口する環状凹溝 5 2 A1 が設けられている。

40

【 0 0 8 7 】

さらに、図 4 に示すように空気圧縮機の組立直後の状態では、旋回スクロール 5 1 A のラップ部 5 4 A 歯先と固定スクロール 4 5 A の歯底面 4 7 A との間には、スラスト方向の隙間 S2 が設けられている。また、第 2 の旋回スクロール 5 1 B についても、鏡板 5 2 B 、歯底面 5 3 B 、ラップ部 5 4 B および冷却風通路 5 5 B が設けられている。

【 0 0 8 8 】

5 6 A , 5 6 B は旋回スクロール 5 1 A , 5 1 B のラップ部 5 4 A , 5 4 B 歯先に沿って

50

設けられた本実施の形態に用いる他の第1, 第2のシール部材で、該第1, 第2のシール部材56A, 56Bは、固定スクロール45A, 45Bの歯底面47A, 47Bに摺接し、シール部材50A, 50Bと一緒に圧縮室32A, 32B内を密封している。

【0089】

57A, 57Bは前述した参考例による規制部材36A, 36Bに替えて、旋回スクロール51A, 51Bに設けられた第1, 第2の規制部材で、該第1の規制部材57Aは、自己潤滑性、耐摩耗性等に優れた金属材料、樹脂性材料等を用いて環状平板として形成されている。

【0090】

そして、規制部材57Aは、旋回スクロール51Aの環状凹溝52A1内に嵌合して固着され、その表面は図4、図5に示すように歯底面53Aから寸法D1(以下、突出寸法D1という)だけ突出して配置されている。また、規制部材57Aの表面と固定スクロール45Aの端面49A1との間にはスラスト方向の微小隙間S3が設けられている。

10

【0091】

ここで、当該空気圧縮機の組付直後は、図4に示すように、固定スクロール45Aと旋回スクロール51Aとの間のスラスト方向の隙間S2、旋回スクロール51Aからの規制部材57Aの突出寸法D1、規制部材57Aと固定スクロール45Aとの間のスラスト方向の微小隙間S3は、下記数1のように設定されている。

【0092】

【数1】

$$S2 > D1 + S3$$

20

【0093】

また、運転時にシール部材50A, 56Aが微小隙間S3分だけ摩耗したときには、図5に示すように固定スクロール45Aは規制部材57Aと接触し、この状態で固定スクロール45Aの軸方向への移動が規制される。

【0094】

かくして、このように構成される本実施の形態では、当該空気圧縮機の組付直後は、図4に示すように、固定スクロール45Aと旋回スクロール51Aとの間の隙間S2、規制部材57Aの突出寸法D1、規制部材57Aと固定スクロール45Aとの間の微小隙間S3を数1の関係に設定している。

30

【0095】

このため、運転の初期時には、固定スクロール45Aと規制部材57Aとの間に微小隙間S3を確保した状態で、シール部材50A, 56Aを、圧力室34Aからの押圧力によりそれぞれ旋回スクロール51Aの歯底面53A, 固定スクロール45Aの歯底面47Aに押付けて摺接させ、圧縮室32A内を良好に密封することができる。

【0096】

また、運転を長期に亘って行くと、時間の経過に伴ってシール部材50A, 56Aが徐々に摩耗する。そして、シール部材50A, 56Aの摩耗量Wが $W = S3$ となり、固定スクロール45Aと旋回スクロール51Aとの間のスラスト方向の隙間S2が $S2 = S2 - S3$ となったときには、図5に示すように固定スクロール45Aが規制部材57Aと当接することにより、これ以上の固定スクロール45Aの軸方向への移動を規制することができる。

40

【0097】

この結果、圧力室34A内の中間圧によるスラスト荷重を規制部材57Aにより受承でき、このスラスト荷重がシール部材50A, 56Aに集中して作用するのを防止することができる。そして、シール部材50Aと固定スクロール45Aとの間、シール部材56Aと旋回スクロール51Aとの間でそれぞれ生じる摩擦抵抗を小さく保ち、シール部材50A, 56Aの摩耗の進行を抑え、その耐久性、寿命等を高めることができる。

【0098】

また、運転時にシール部材50A, 56Aを摩耗量Wだけ積極的に摩耗させることによ

50

り、固定スクロール45A、45Bまたは旋回スクロール51A、51Bの加工公差分を吸収することができる。

【0099】

また、固定スクロール45Aが規制部材57Aと相対的に摺動することにより、固定スクロール45Aと旋回スクロール51Aの鏡板52Aとが直接摺動することがなくなり、両者の間にかじり等が生じるのを防止することができる。

【0100】

さらに、運転を長期に亘って続けるうちに規制部材57Aが仮に突出寸法D1分だけ摩耗した場合でも、図6に示す如く固定スクロール45Aと旋回スクロール51Aとの間には、数1によりスラスト方向の隙間S2 ($S2 = S2 - D1 - S3 > 0$)を確保でき、ラップ部48A、54Aの歯先が相手方の鏡板52A、46Aの歯底面53A、47Aと接触する不具合を解消でき、両者の間にかじりが生じるのを防止することができる。そして、固定スクロール45Aと旋回スクロール51Aとの間の隙間S2をシール部材50A、56Aを用いてシールすることができる。

10

【0101】

次に、図7は本発明の第2の実施の形態を示し、本実施の形態の特徴は、固定スクロールには旋回スクロールとの対向面側に開口する環状凹溝を設け、この環状凹溝内には旋回スクロールと当接して固定スクロールの軸方向の移動を規制する規制部材を設ける構成としたことにある。

【0102】

なお、前述した参考例と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

20

【0103】

61は本実施の形態に係るケーシングで、該ケーシング61は、ケーシング本体62と、補助クランク収容穴63A1を有した軸受取付筒部63Aと、通気孔64A1、開口部64A2を有したスクロール収容筒部64Aとにより大略構成されている。

【0104】

65Aはケーシング61のスクロール収容筒部64内に軸方向に可動的に設けられた本実施の形態に係る第1の固定スクロールで、該第1の固定スクロール65Aは、ピン穴66A1を有した鏡板66Aと、歯底面67Bに立設されたラップ部68Aと、端面69A1を有した嵌合筒部69Aとによって構成されている。

30

【0105】

また、固定スクロール65Aのラップ部68A歯先には第1のシール部材70が設けられると共に、嵌合筒部69の端面69A1には旋回スクロール71A側に開口する環状凹溝69A2が設けられている。また、空気圧縮機の組立直後の状態では、固定スクロール65Aのラップ部68A歯先と後述する旋回スクロール71Aの歯底面73Aとの間にはスラスト方向の隙間S4が確保されている。

【0106】

71Aは回転軸24の軸方向一端側に固定的に設けられた本実施の形態に係る第1の旋回スクロールで、該第1の旋回スクロール71Aは、鏡板72A、歯底面73A、ラップ部74Aおよび冷却風通路75Aによって構成されている。また、旋回スクロール71Aのラップ部74A歯先には他の第1のシール部材76が設けられている。また、空気圧縮機の組立直後の状態では、旋回スクロール71Aのラップ部74A歯先と固定スクロール65Aの歯底面67Aとの間にはスラスト方向の微小隙間S5が設けられている。

40

【0107】

77Aは固定スクロール65Aの環状凹溝69A2内に嵌着して設けられた第1の規制部材で、該第1の規制部材77Aは、前記第1の実施の形態で述べた規制部材57A、57Bとほぼ同様に、自己潤滑性、耐摩耗性等に優れた金属材料、樹脂性材料等を用いて環状平板として形成されている。

【0108】

50

そして、規制部材 77A は、その表面が固定スクロール 65A の端面 69A1 から寸法 D2 (以下、突出寸法 D2 という) だけ突出して配置されている。また、規制部材 77A の表面と回転スクロール 71A の歯底面 73A との間にはスラスト方向の微小隙間 S5 が設けられている。

【0109】

ここで、当該空気圧縮機の組付直後は、固定スクロール 65A と回転スクロール 71A との間のスラスト方向の隙間 S4、回転スクロール 71A からの規制部材 77A の突出寸法 D2、規制部材 77A と固定スクロール 65A との間のスラスト方向の微小隙間 S5 は、下記数 2 のように設定されている。

【0110】

【数 2】

$$S4 > D2 + S5$$

【0111】

かくして、このように構成される本実施の形態でも第 1 の実施の形態とほぼ同様の作用効果を得ることができる。

【0113】

なお、前記実施の形態では、スクロール式流体機械としてスクロール式空気圧縮機を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限らず、例えば冷媒圧縮機等にも広く適用できるものである。

【0114】

【発明の効果】

以上詳述した通り、請求項 1 に記載の発明によれば、シール部材により圧縮室内を良好にシールすることができ、圧縮性能を高く維持することができる。そして、運転の初期時には、固定スクロールと規制部材との間に微小隙間を確保でき、固定スクロールと規制部材との間で摩耗が生じるのを防止することができる。また、固定スクロールが規制部材と当接するまでシール部材を相手方の歯底面との間で積極的に摩耗させることができ、このシール部材の摩耗によって固定スクロールまたは回転スクロールの加工公差を吸収することができる。

【0115】

そして、シール部材が摩耗することにより、固定スクロールと規制部材とが接触した場合には、固定スクロールと回転スクロールの鏡板との間に隙間を確保することができる。さらに、前記規制部材が摩耗し、固定スクロールと回転スクロールの鏡板とが接触した場合には、固定スクロールのラップ部の歯先と相手方の歯底面との間及び回転スクロールのラップ部の歯先と相手方の歯底面との間に隙間を確保することができる。これにより、固定スクロールのラップ部、歯底面と回転スクロールの歯底面、ラップ部との間にそれぞれスラスト方向の隙間を確保でき、ラップ部と歯底面とが接触して摩耗するのを抑えることができ、スクロール式流体機械の耐久性、寿命等を高めることができる。

【0116】

また、固定スクロールのラップ部、歯底面と回転スクロールの歯底面、ラップ部との間のスラスト方向の隙間を規制部材によって調整でき、固定スクロール、回転スクロールの加工精度を高める必要がなくなり、これらのスクロールの加工時の作業性等を高めることができる。また、固定スクロールと回転スクロールとの間には常に一定のスラスト方向の隙間を確保できることにより、ラップ部が圧縮熱により高さ方向に熱変形したとしても、この熱膨張分を前記スラスト方向の隙間により吸収でき、ラップ部が相手方の歯底面と直接摺接してかじりが生じるのを防止することができる。

【0118】

また、請求項 2 の発明でも、運転時には規制部材によりラップ部と相手方の歯底面との間にスラスト方向の微小な隙間を確保でき、ラップ部と歯底面とが接触して摩耗するのを抑えることができる。また、回転スクロールが規制部材と当接するまでシール部材を相手方の歯底面との間で積極的に摩耗させることができ、このシール部材の摩耗によって固定

10

20

30

40

50

スクロールまたは旋回スクロールの加工公差を吸収することができる。これにより、請求項 1 の発明とほぼ同様の効果を得ることができる。

【 0 1 2 1 】

一方、請求項 3 の発明によると、運転の初期時には、第 1 , 第 2 の固定スクロールと第 1 , 第 2 の規制部材との間に微小隙間を確保でき、第 1 , 第 2 の固定スクロールと第 1 , 第 2 の規制部材との間で摩耗が生じるのを抑えることができる。また、第 1 , 第 2 の固定スクロールが第 1 , 第 2 の規制部材と当接するまでシール部材を相手方の歯底面との間で積極的に摩耗させることができ、このシール部材の摩耗によって固定スクロールまたは旋回スクロールの加工公差を吸収することができる。これにより、請求項 1 の発明とほぼ同様の効果を得ることができる。

10

【 0 1 2 2 】

さらに、請求項 4 の発明によると、運転の初期時には、第 1 , 第 2 の旋回スクロールと第 1 , 第 2 の規制部材との間には微小隙間を確保でき、第 1 , 第 2 の旋回スクロールと第 1 , 第 2 の規制部材との間で摩耗が生じるのを抑えることができる。また、第 1 , 第 2 の旋回スクロールが第 1 , 第 2 の規制部材と当接するまでシール部材を相手方の歯底面との間で積極的に摩耗させることができ、このシール部材の摩耗によって固定スクロールまたは旋回スクロールの加工公差を吸収することができる。これにより、請求項 2 の発明とほぼ同様の効果を得ることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の前提となる参考例によるスクロール式空気圧縮機を示す縦断面図である。

20

【 図 2 】 図 1 中の固定スクロール、旋回スクロールおよび規制部材等を拡大して示す要部拡大断面図である。

【 図 3 】 本発明の第 1 の実施の形態によるスクロール式空気圧縮機を示す縦断面図である。

【 図 4 】 図 1 中の固定スクロール、旋回スクロールおよび規制部材等を拡大して示す要部拡大断面図である。

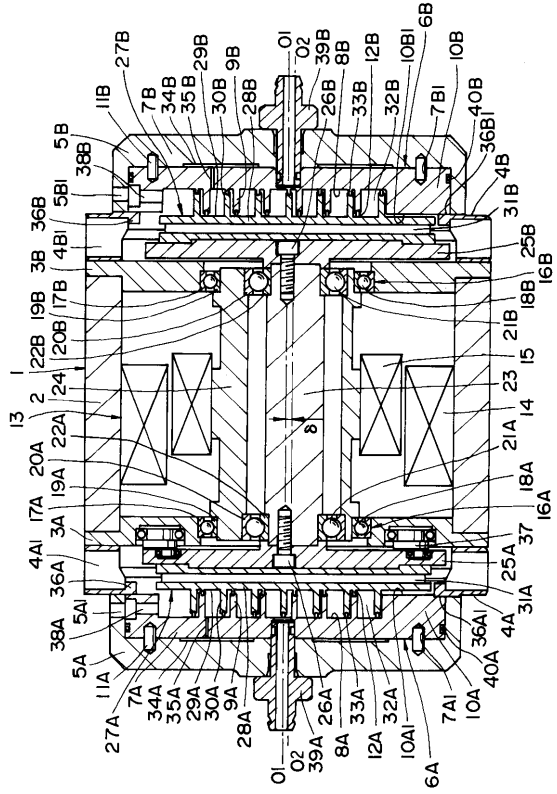
【 図 5 】 シール部材の摩耗が進行して固定スクロールが規制部材と当接した状態を図 4 と同様位置からみた要部断面図である。

【 図 6 】 シール部材と規制部材の摩耗が進行して固定スクロールが旋回スクロールと当接した状態を図 4 と同様位置からみた要部断面図である。

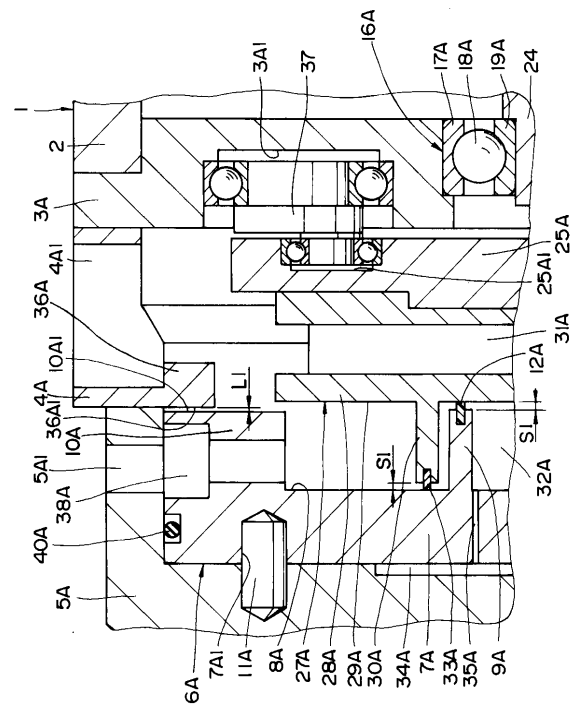
30

【 図 7 】 本発明の第 2 の実施の形態によるスクロール式空気圧縮機の固定スクロール、旋回スクロールおよび規制部材等を図 2 と同様位置からみた要部断面図である。

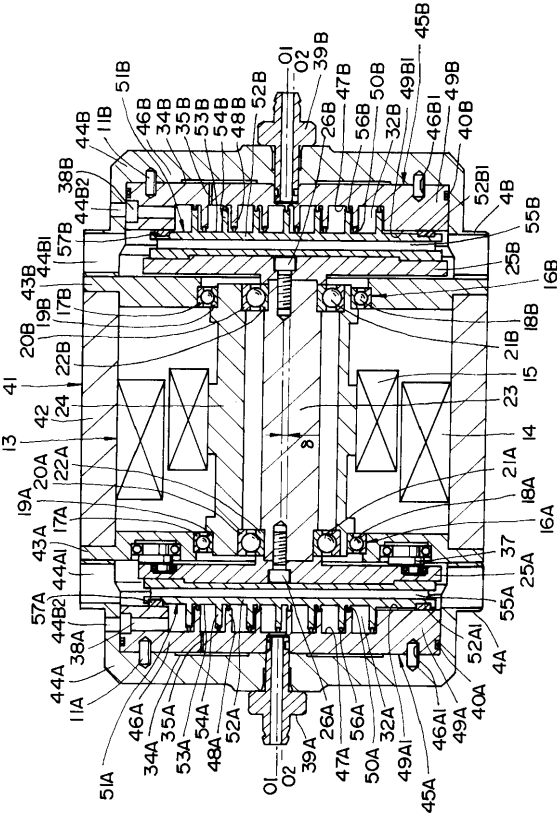
【 図 1 】



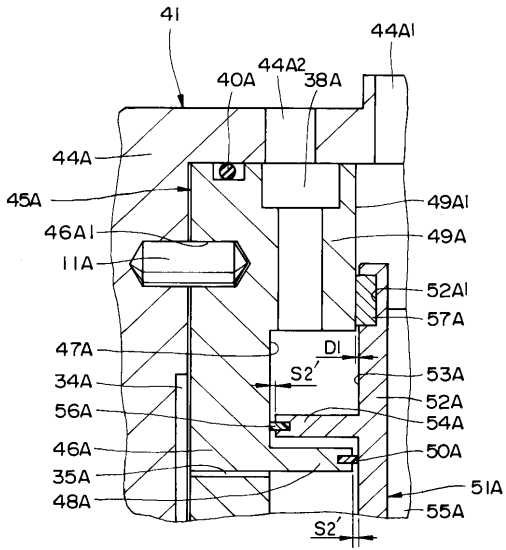
【 図 2 】



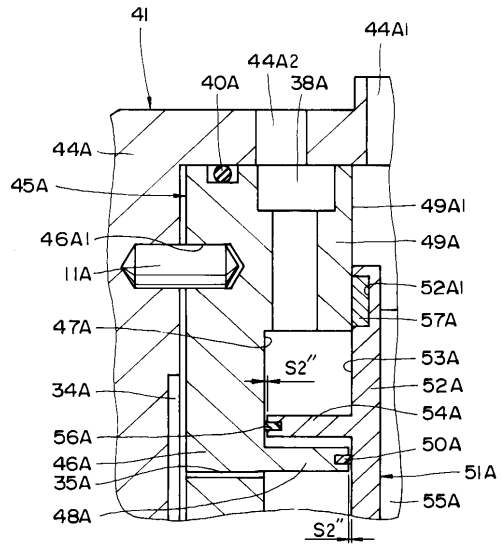
【 図 3 】



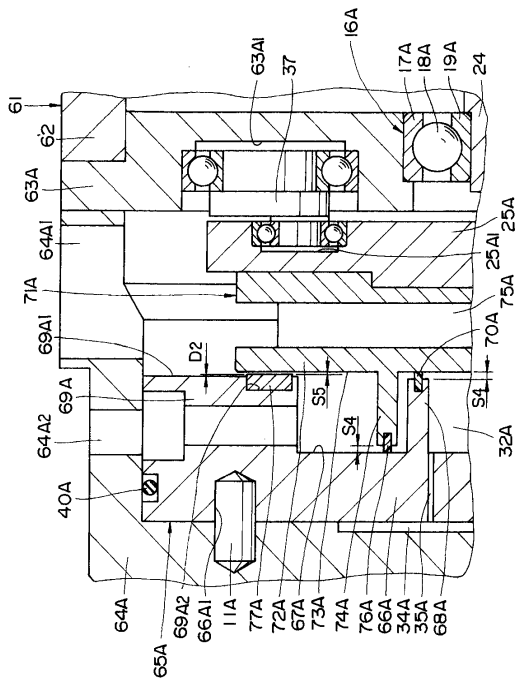
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 小松 一成
神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3号 トキコ株式会社内

審査官 久保 竜一

(56)参考文献 特開2000-130365(JP,A)
特開平07-189934(JP,A)
特開平07-063174(JP,A)
特開平09-072287(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F04C 18/02