

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7581319号
(P7581319)

(45)発行日 令和6年11月12日(2024.11.12)

(24)登録日 令和6年11月1日(2024.11.1)

(51)国際特許分類

F I

F 0 4 C 18/02 (2006.01)

F 0 4 C 18/02 3 1 1 X

F 0 4 C 27/00 (2006.01)

F 0 4 C 27/00 3 1 1

請求項の数 12 (全13頁)

(21)出願番号	特願2022-503842(P2022-503842)	(73)特許権者	507261364
(86)(22)出願日	令和2年7月22日(2020.7.22)		エドワーズ リミテッド
(65)公表番号	特表2022-542034(P2022-542034 A)		イギリス アールエイチ 1 5 9 ティーダ ブリュ ウェスト サセックス パーージェス ヒル イノベーション ドライブ
(43)公表日	令和4年9月29日(2022.9.29)	(74)代理人	100094569
(86)国際出願番号	PCT/EP2020/070630		弁理士 田中 伸一郎
(87)国際公開番号	WO2021/013872	(74)代理人	100103610
(87)国際公開日	令和3年1月28日(2021.1.28)		弁理士 吉 田 和彦
審査請求日	令和5年7月12日(2023.7.12)	(74)代理人	100109070
(31)優先権主張番号	1910471.0		弁理士 須田 洋之
(32)優先日	令和1年7月22日(2019.7.22)	(74)代理人	100098475
(33)優先権主張国・地域又は機関	英国(GB)		弁理士 倉澤 伊知郎
		(74)代理人	100130937
			弁理士 山本 泰史

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 スクロールポンプ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の螺旋壁と該第 1 の螺旋壁の径方向内方に位置する内壁とを含む第 1 のスクロールと、

基部と該基部から延び前記第 1 の螺旋壁と互いにかみ合う第 2 の螺旋壁とを含む第 2 のスクロールと、

前記第 1 のスクロール及び前記第 2 のスクロールとは異なる材料から形成され、前記第 1 の螺旋壁及び前記第 2 の螺旋壁の半径方向外側に配置されている第 1 のパッドと、

前記第 1 のスクロール及び前記第 2 のスクロールとは異なる材料から形成され、前記第 1 のスクロールと前記第 2 のスクロールとの間で前記第 1 の螺旋壁及び前記第 2 の螺旋壁の半径方向内側、且つ、軸線方向において前記第 1 のスクロールの内壁と前記第 2 のスクロールの基部との間に配置されている第 2 のパッドであって、前記内壁と前記第 2 のパッドが前記第 1 のスクロールと第 2 のスクロールとの間の空間から中央開口への流体流出を阻止する第 2 のパッドと、

前記第 1 のパッド及び前記第 2 のパッドを介して前記第 1 のスクロール及び前記第 2 のスクロールを互いに対して付勢させるように構成された付勢装置と、を備えている、

ことを特徴とするスクロールポンプ。

【請求項 2】

前記第 1 のパッド及び前記第 2 のパッドの一方又は両方は、ポリマー材料から形成され、前記第 1 のスクロール及び前記第 2 のスクロールは金属材料から形成されている、

請求項 1 に記載のスクロールポンプ。

【請求項 3】

前記第 1 のパッド及び前記第 2 のパッドの一方又は両方が、ポリテトラフルオロエチレン材料から形成され、前記第 1 のスクロール及び前記第 2 のスクロールは、アルミニウムから形成されている、

請求項 2 に記載のスクロールポンプ。

【請求項 4】

前記第 1 のスクロールと前記第 2 のスクロールとの間に配置されたチャンネルシールをさらに備えている、

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のスクロールポンプ。

10

【請求項 5】

前記第 1 のパッド及び前記第 2 のパッドの一方又は両方は、前記チャンネルシールと一体形成されている、

請求項 4 に記載のスクロールポンプ。

【請求項 6】

前記第 1 のパッド及び前記第 2 のパッドの一方又は両方は、前記チャンネルシールと同じ材料で形成されている、

請求項 4 又は 5 に記載のスクロールポンプ。

【請求項 7】

前記第 2 のパッドは、前記第 1 のパッドと同じ材料から形成されている、

20

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のスクロールポンプ。

【請求項 8】

前記第 1 のスクロール及び前記第 2 のスクロールの各々は中央開口を含み、前記第 2 のパッドは前記中央開口に隣接する、

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載のスクロールポンプ。

【請求項 9】

前記第 2 のスクロールに結合され、前記第 2 のスクロールを前記第 1 のスクロールに対して回転させるように構成された駆動軸をさらに備えている、

請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載のスクロールポンプ。

【請求項 10】

30

前記駆動軸は、前記中央開口を貫通して延びる、

請求項 8 に従属する請求項 9 に記載のスクロールポンプ。

【請求項 11】

前記第 1 のパッドは、複数の突出部を備える、

請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載のスクロールポンプ。

【請求項 12】

流体をポンプ送給するための請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載のスクロールポンプの使用。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、スクロールポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

スクロールポンプは、様々な異なる産業（例えば、半導体製造）で使用される公知のタイプのポンプである。スクロールポンプは、流体をポンプ送給するために、2 つの互いにかみ合った「スクロール」の相対運動を利用して動作する。

【0003】

スクロールポンプでは、2 つのスクロールの間の接触部にシールを保持し、スクロールポンプの特定の領域に不要な流体が漏れるのを阻止することが望ましい傾向がある。また

50

、スクロールポンプの構成要素の耐久性を向上させることが望ましい傾向がある。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の第1の態様によれば、スクロールポンプが提供され、スクロールポンプは、第1の螺旋壁を含む第1のスクロールと；第1の螺旋壁と互いにかみ合う第2の螺旋壁を含む第2のスクロールと；第1のスクロール及び第2のスクロールとは異なる材料から形成されたパッドと；を備え、パッドは、第1のスクロールと第2のスクロールとの間で、第1の螺旋壁及び第2の螺旋壁の半径方向内側の配置されている。

【0005】

スクロールポンプは、パッドを介して第1のスクロール及び第2スクロールを互いに付勢させるように構成された付勢装置をさらに備えることができる。

パッドは、ポリマー材料から形成することができる。

【0006】

第1のスクロール及び／又は第2のスクロールは、金属材料から形成することができる。

パッドは、ポリテトラフルオロエチレン材料から形成することができる。

第1のスクロール及び／又は第2のスクロールは、アルミニウムから形成することができる。

【0007】

スクロールポンプは、第1のスクロールと第2のスクロールとの間に配置されたチャンネルシールをさらに備えることができる。

パッドは、チャンネルシールと一体形成することができる。

パッドは、チャンネルシールと同じ材料で形成することができる。

【0008】

スクロールポンプは、第1のスクロール及び第2のスクロールとは異なる材料から形成された第1のパッドを備えることができ、第1のパッドは、第1のスクロールと第2のスクロールとの間で、第1の螺旋壁及び第2の螺旋壁の半径方向外側に位置し、第1のスクロールと第2のスクロールとの間で、第1の螺旋壁及び第2の螺旋壁の半径方向内側に位置するパッドは、第2のパッドとすることができる。

【0009】

第2のパッドは、第1のパッドと同じ材料で形成することができる。

第1のパッド及び／又は第2のパッドは、チャンネルシールと同じ材料から形成することができる。

第1のパッド及び／又は第2のパッドは、チャンネルシールと一体形成することができる。

【0010】

第1のスクロール及び第2のスクロールの各々は、中央開口を備えることができる。第2のパッドは、中央開口に隣接することができる。

スクロールポンプは、第2のスクロールに結合され、第2のスクロールを第1のスクロールに対して旋回させるように構成された駆動軸をさらに備えることができる。

駆動軸は、中央開口を貫通して延びることができる。

パッドは、複数の突出部を備えることができる。

【0011】

本発明の第2の態様によれば、流体をポンプ送給するための第1の態様のスクロールポンプの使用が提供される。

【0012】

本発明の第3の態様によれば、スクロールポンプが提供され、スクロールポンプは、第1の螺旋壁を含む第1のスクロールと；第1の螺旋壁と互いにかみ合う第2の螺旋壁を含む第2のスクロールと；第1のスクロール及び第2のスクロールとは異なる材料から形成されたパッドと；を備え、パッドは、第1のスクロールと第2のスクロールとの間で、第

10

20

30

40

50

１の螺旋壁及び第２の螺旋壁の半径方向外側の配置されている。

【００１３】

スクロールポンプは、パッドを介して第１のスクロール及び第２スクロールを互いに付勢させるように構成された付勢装置をさらに備えることができる。

パッドは、ポリマー材料から形成することができる。

【００１４】

第１のスクロール及び／又は第２のスクロールは、金属材料から形成することができる。

パッドは、ポリテトラフルオロエチレン材料から形成することができる。

第１のスクロール及び／又は第２のスクロールは、アルミニウムから形成することができる。

10

【００１５】

スクロールポンプは、第１のスクロールと第２のスクロールとの間に配置されたチャンネルシールをさらに備えることができる。

パッドは、チャンネルシールと一体形成することができる。

パッドは、チャンネルシールと同じ材料で形成することができる。

【００１６】

スクロールポンプは、第１のスクロール及び第２のスクロールとは異なる材料から形成された第２のパッドを備えることができ、第２のパッドは、第１のスクロールと第２のスクロールとの間で、第１の螺旋壁及び第２の螺旋壁の半径方向内側に位置し、第１のスクロールと第２のスクロールとの間で、第１の螺旋壁及び第２の螺旋壁の半径方向外側に位置するパッドは、第１のパッドとすることができる。

20

【００１７】

第２のパッドは、第１のパッドと同じ材料で形成することができる。

第１のパッド及び／又は第２のパッドは、チャンネルシールと同じ材料から形成することができる。

第１のパッド及び／又は第２のパッドは、チャンネルシールと一体形成することができる。

【００１８】

第１のスクロール及び第２のスクロールの各々は、中央開口を備えることができる。第２のパッドは、中央開口に隣接することができる。

30

駆動軸は、中央開口を貫通して延びることができる。

パッドは、複数の突出部を備えることができる。

【００１９】

本発明の第４の態様によれば、流体をポンプ送給するための第３の態様のスクロールポンプの使用が提供される。

【図面の簡単な説明】

【００２０】

【図１】一実施形態によるスクロールポンプの断面図を示す概略図（縮尺通りではない）である。

【図２】別の実施形態によるスクロールポンプの一部の断面図を示す概略図（縮尺通りではない）である。

40

【図３】図２に示すスクロールポンプの旋回スクロール及びチャンネルシールの斜視図を示す概略図（縮尺通りではない）である。

【発明を実施するための形態】

【００２１】

図１は、一実施形態によるスクロールポンプ１００を示す概略図（縮尺通りではない）である。

スクロールポンプ１００は、シェル１１０、固定スクロール１２０、旋回スクロール１３０、駆動軸１４０、アクチュエータ１５０、複数の軸受１６０、付勢装置１７０、及びパッド１８０を備える。

50

【 0 0 2 2 】

本実施形態では、シェル 1 1 0 と固定スクロール 1 2 0 とが一緒になってスクロールポンプ 1 0 0 の全体ハウジングを形成し、その中にスクロールポンプ 1 0 0 の残りの構成要素が配置されている。しかしながら、他の実施形態では、固定スクロール 1 2 0 は、スクロールポンプ 1 0 0 の全体ハウジングの一部を形成せず、代わりに全体ハウジングの中に完全に位置することができることが理解されるであろう。

【 0 0 2 3 】

旋回スクロール 1 3 0 は、スクロールポンプ 1 0 0 の全体ハウジングの中に配置され、固定スクロール 1 2 0 と互いにかみ合う。旋回スクロール 1 3 0 は、スクロールポンプ 1 0 0 の入口（図示せず）からスクロールポンプ 1 0 0 の出口（図示せず）に流体をポンプ送給するために、固定スクロール 1 2 0 に対して旋回するように構成されている。固定スクロール 1 2 0 に対する旋回スクロール 1 3 0 の旋回によって流体がポンプ送給される物理的機構はよく知られており、本明細書では説明しない。

10

【 0 0 2 4 】

固定スクロール 1 2 0 は、第 1 の基部 1 2 2、第 1 の螺旋壁 1 2 4、及び外壁 1 2 6 を備える。旋回スクロール 1 3 0 は、第 2 の基部 1 3 2 及び第 2 の螺旋壁 1 3 4 を備える。

【 0 0 2 5 】

第 1 の螺旋壁 1 2 4 は、第 1 の基部 1 2 2 から第 2 の基部 1 3 2 に向かって垂直に延びる。外壁 1 2 6 は、第 1 の基部 1 2 2 から第 2 の基部 1 3 2 に向かって垂直に延びる。外壁 1 2 6 は、第 1 の螺旋壁 1 2 4 の半径方向外側に位置し、固定スクロール 1 2 0 の外周を規定する。従って、外壁 1 2 6 は、第 1 の螺旋壁 1 2 4 の周囲に広がる。第 2 の螺旋壁 1 3 4 は、第 2 の基部 1 3 2 から第 1 基部 1 2 2 に向かって垂直に延びる。第 2 の基部 1 3 2 は、第 2 の螺旋壁 1 3 4 の半径方向外側に位置し、旋回スクロール 1 3 0 の外周を規定する周縁部 1 3 6 を備える。本実施形態では、第 1 の基部 1 2 2、第 1 の螺旋壁 1 2 4、外壁 1 2 6 は、互いに一体的に形成される。また、本実施形態では、第 2 の基部 1 3 2 及び第 2 の螺旋壁 1 3 4 は、互いに一体的に形成される。

20

【 0 0 2 6 】

第 1 の螺旋壁 1 2 4 及び第 2 の螺旋壁 1 3 4 は、第 1 の螺旋壁 1 2 4 の端面が第 2 の基部 1 3 2 の対向面と接触し、第 2 の螺旋壁 1 3 4 の端面が第 1 の基部 1 2 2 の対向面と接触するように、互いにかみ合う。このように、第 1 の基部 1 2 2、第 1 の螺旋壁 1 2 4、第 2 の基部 1 3 2、及び第 2 の螺旋壁 1 3 4 は、一緒になって、固定スクロール 1 2 0 と旋回スクロール 1 3 0 との間の空間を規定し、この空間は、動作時にスクロールポンプ 1 0 0 によって流体をポンプ送給するために使用される。第 1 の螺旋壁 1 2 4 及び第 2 の螺旋壁 1 3 4 の各々は、螺旋壁の各巻きの間にそれぞれの螺旋形状のチャンネルを規定する。

30

【 0 0 2 7 】

駆動軸 1 4 0 は、旋回スクロール 1 3 0 に結合され、旋回スクロール 1 3 0 の旋回を駆動するために回転するように構成されている。駆動軸 1 4 0 は、スクロールポンプ 1 2 0 の全体ハウジングの中に配置されている。本実施形態では、駆動軸 1 4 0 は、駆動軸 1 4 0 の回転を容易にする複数の軸受 1 6 0 を介して、旋回スクロール 1 3 0 及びシェル 1 1 0 に結合されている。

40

【 0 0 2 8 】

アクチュエータ 1 5 0（例えば、モータ）は、駆動軸 1 4 0 に結合され、駆動軸 1 4 0 を作動させて、旋回スクロール 1 3 0 の旋回を駆動するために駆動軸 1 4 0 を回転させるように構成されている。アクチュエータ 1 5 0 は、スクロールポンプ 1 2 0 の全体ハウジングの中に配置されている。

【 0 0 2 9 】

付勢装置 1 7 0 は、固定スクロール 1 2 0 及び旋回スクロール 1 3 0 を互いに付勢させるように構成されている。より詳細的には、付勢装置 1 7 0 は、旋回スクロール 1 3 0 が固定スクロール 1 2 0 に対して軸方向に負荷をかけるように、旋回スクロール 1 3 0 を固定スクロール 1 2 0 に向かって付勢するように構成されている。より詳細には、付勢は、

50

第1の螺旋壁124の端面が第2の基部132の対向面に押し付けられ、第2の螺旋壁134の端面が第1の基部122の対向面に押し付けられるようなものである。従って、固定スクロール120及び回転スクロール130にかかる軸方向荷重の一部は、第1の螺旋壁124及び第2の螺旋壁134の端面によって支持される。付勢装置170によって引き起こされる軸方向荷重は、第1の螺旋壁124及び第2の螺旋壁134の端面と、第1の基部122及び第2基部132のそれぞれの対向面との間のシールを維持する。これは、固定スクロール120と回転スクロール130との間の空間の異なる半径部分の間で流体の望ましくない漏れを防止するように作用する傾向がある。本実施形態では、付勢装置170は、駆動軸140を介して回転スクロール130に力を及ぼして、回転スクロール130を固定スクロール120に向かって付勢するように構成された1又は2以上のバネを備える。

10

【0030】

パッド180は、第1の螺旋壁124及び第2の螺旋壁134の半径方向外側に配置されている。より詳細には、パッド180は、固定スクロール120の外壁126と、回転スクロール130の基部132との間に位置する。より詳細には、パッド180は、パッド180が外壁126及び周縁部136の両方に接触するように、外壁126と第2基部132の周縁部136との間に配置されている。換言すると、パッド180は、第2の基部132の外壁126と周縁部136との間に挟まれている。このように、パッド180は、固定スクロール120及び回転スクロール130にかかる軸方向荷重の一部がパッド180によって支持されるように配置されている。従って、周縁部136は、パッド180を介して外壁126に対して付勢される。パッド180は、固定スクロール120及び回転スクロール130とは異なる材料で形成されている。

20

【0031】

本実施形態では、パッド180は、固定スクロール120の外壁126に埋め込まれた環状リング材料である。パッド180は、固定スクロール120及び回転スクロール130が作られた1又は複数の材料に接触して摺動した場合に耐摩耗性が高い材料から形成される。例えば、パッド180は、1年から10年の耐用年数で、0.2m/sから5m/sの摺動速度で10Nから1000Nの接触荷重に耐えることができる。例えば、第1のパッド180は、ポリマー材料（例えば、ポリテトラフルオロエチレン材料、耐摩耗性を向上させるために随意的に炭素及び/又はガラスを含む）から形成することができ、固定スクロール120及び回転スクロール130は、金属材料（例えば、アルミニウム、マグネシウム、又はチタンなどの軽量金属材料）から形成することができる。アルミニウムは、比較的低コストの軽量材料であるため、特に好ましいであろう。

30

【0032】

本実施形態では、回転スクロール130が固定スクロール120に対して回転するスクロールポンプ100の動作時、第1の螺旋壁124及び第2の螺旋壁134の端面は、第1の基部122及び第2の基部124のそれぞれの対向面に接触して摺動する。これは、上述の軸方向荷重と相まって、スクロールポンプ100の動作時に端面が大きな摩擦力を受ける傾向があることを意味する。軸方向荷重の少なくとも一部を支持するパッド180の存在は、軸方向荷重のより小さな割合が第1の螺旋壁124及び第2の螺旋壁134の端面によって支持されることを意味する傾向がある。これは、結果的に、第1の螺旋状壁124及び第2の螺旋状壁134の端面にかかる摩擦力を減少させる傾向があり、これは、螺旋状壁124、134の摩耗を減少させる傾向がある。

40

【0033】

図2は、別の実施形態によるスクロールポンプ200の一部の断面図を示す概略図（縮尺通りではない）である。

スクロールポンプ200は、シェル210、固定スクロール220、回転スクロール230、駆動軸240、アクチュエータ（図示せず）、複数の軸受（図示せず）、付勢装置（図示せず）、第1のパッド280と、第2パッド290、第1のチャンネルシール300、及び第2のチャンネルシール310を備える。

50

【 0 0 3 4 】

本実施形態では、シェル 2 1 0 及び固定スクロール 2 2 0 は、一緒になってスクロールポンプ 2 0 0 の全体ハウジングを形成し、その中にスクロールポンプ 2 0 0 の残りの構成要素が配置されている。しかしながら、他の実施形態では、固定スクロール 2 2 0 は、スクロールポンプ 2 0 0 の全体ハウジングの一部を形成せず、代わりに全体ハウジングの中に完全に位置することができることが理解されるであろう。

【 0 0 3 5 】

旋回スクロール 2 3 0 は、スクロールポンプ 2 0 0 の全体ハウジングの中に配置され、固定スクロール 2 2 0 と互いにかみ合う。旋回スクロール 2 3 0 は、スクロールポンプ 2 0 0 の入口（図示せず）からスクロールポンプ 2 0 0 の出口（図示せず）に流体をポンプ送給するために、固定スクロール 2 2 0 に対して旋回するように構成されている。固定スクロール 2 2 0 に対する旋回スクロール 2 3 0 の旋回によって流体がポンプ送給される物理的機構はよく知られており、本明細書では説明しない。

10

【 0 0 3 6 】

固定スクロール 2 2 0 は、第 1 の基部 2 2 2、第 1 の螺旋壁 2 2 4、外壁 2 2 6、及び内壁 2 2 8 を備える。旋回スクロール 2 3 0 は、第 2 の基部 2 3 2 及び第 2 の螺旋壁 2 3 4 を備える。本実施形態では、固定スクロール 2 2 0 及び旋回スクロール 2 3 0 の各々は、中央開口を有する。

【 0 0 3 7 】

第 1 の螺旋壁 2 2 4 は、第 1 の基部 2 2 2 から第 2 に基部 2 3 2 に向かって垂直に延びる。外壁 2 2 6 は、第 1 の基部 2 2 2 から第 2 の基部 2 3 2 に向かって垂直に延びる。外壁 2 2 6 は、第 1 の螺旋壁 2 2 4 の半径方向外側に位置し、固定スクロール 2 2 0 の外周を規定する。従って、外壁 2 2 6 は、第 1 の螺旋壁 2 2 4 の周囲に広がる。第 2 の螺旋壁 2 3 4 は、第 2 の基部 2 3 2 から第 1 の基部 2 2 2 に向かって垂直に延びる。内壁 2 2 8 は、第 1 の基部 2 2 2 から第 2 の基部 2 3 2 に向かって垂直に延びる。内壁 2 2 8 は、中央開口と第 1 の螺旋壁 2 2 4 との間で、第 1 の螺旋壁 2 2 4 の半径方向内側に位置する。内壁 2 2 8 は、固定スクロール 2 2 0 の中央開口に隣接する。

20

【 0 0 3 8 】

第 2 の基部 2 3 2 は、第 2 の螺旋壁 2 3 4 の半径方向外側に位置し、旋回スクロール 2 3 0 の外周を規定する周縁部 2 3 6 を備える。また、第 2 の基部 2 3 2 は、旋回スクロール 2 3 0 の中央開口と第 2 の螺旋壁 2 3 4 との間で、第 2 の螺旋壁 2 3 4 の半径方向内側に位置する半径方向内側部分 2 3 8 を備える。半径方向内側部分 2 3 8 は、中央開口に隣接する。本実施形態では、第 1 の基部 2 2 2、第 1 の螺旋壁 2 2 4、外壁 2 2 6 は、互いに一体的に形成される。また、本実施形態では、第 2 の基部 2 3 2 及び第 2 の螺旋壁 2 3 4 は、互いに一体的に形成される。

30

【 0 0 3 9 】

第 1 のチャンネルシール 3 0 0 及び第 2 のチャンネルシール 3 1 0 は、固定スクロール 2 2 0 と旋回スクロール 2 3 0 との間のチャンネルに配置されたシールである。第 1 のチャンネルシール 3 0 0 は、第 2 の基部 2 3 2 に隣接し、第 2 の螺旋壁 2 3 4 によって規定されるチャンネルの幅に完全に広がる。第 1 のチャンネルシール 3 0 0 は、第 1 の螺旋壁 2 2 4 と第 2 の基部 2 3 2 との間に位置する。第 2 のチャンネルシール 3 1 0 は、第 1 の基部 2 2 2 に隣接し、第 1 の螺旋壁 2 2 4 によって規定されるチャンネルの幅に完全に広がる。第 2 のチャンネルシール 3 1 0 は、第 2 の螺旋壁 2 3 4 と第 1 の基部 2 2 2 との間に位置する。

40

【 0 0 4 0 】

第 1 の螺旋壁 2 2 4 及び第 2 の螺旋壁 2 3 4 は、第 1 の螺旋壁 2 2 4 の端面が第 1 のチャンネルシール 3 0 0 の対向面と接触し、第 2 の螺旋壁 2 3 4 の端面が第 2 のチャンネルシール 3 1 0 の対向面と接触するように、互いにかみ合う。このように、第 1 のチャンネルシール 3 0 0、第 1 の螺旋壁 2 2 4、第 2 のチャンネルシール 3 1 0、及び第 2 の螺旋壁 2 3 4 は、一緒になって、固定スクロール 2 2 0 と旋回スクロール 2 3 0 との間の空間

50

を規定し、この空間は、動作時にスクロールポンプ 2 0 0 によって流体をポンプ送給するために使用される。

【 0 0 4 1 】

駆動軸 2 4 0 は、旋回スクロール 2 3 0 に結合され、旋回スクロール 2 3 0 の旋回を駆動するために回転するように構成されている。駆動軸 2 4 0 は、スクロールポンプ 2 2 0 の全体ハウジングの中に配置されている。本実施形態では、駆動軸 2 4 0 は、駆動軸 2 4 0 の回転を容易にする複数の軸受を介して、旋回スクロール 2 3 0 及びシェル 2 1 0 に結合されている。本実施形態では、駆動軸 2 4 0 は、固定スクロール 2 2 0 及び旋回スクロール 2 3 0 の中央開口を貫通して延びている。この構成は、ポンプの排気口に軸受を配置することができる傾向があり、これは軸受のグリース及び汚染物をポンプの吸気口から遠ざける傾向がある。

10

【 0 0 4 2 】

アクチュエータ（例えばモータ）は、駆動軸 2 4 0 に結合され、駆動軸 2 4 0 を作動させて、旋回スクロール 2 3 0 の旋回を駆動するために駆動軸 2 4 0 を回転させるように構成されている。アクチュエータは、スクロールポンプ 2 2 0 の全体ハウジングの中に配置されている。

【 0 0 4 3 】

付勢装置は、固定スクロール 2 2 0 及び旋回スクロール 2 3 0 を互いに付勢させるように構成されている。より詳細には、付勢装置は、旋回スクロール 2 3 0 が固定スクロール 2 2 0 に対して軸方向に負荷をかけるように、旋回スクロール 2 3 0 を固定スクロール 2 2 0 に向かって付勢するように構成されている。より詳細には、付勢は、第 1 の螺旋壁 2 2 4 の端面が第 1 のチャンネルシール 3 0 0 の対向面に押し付けられ、第 2 の螺旋壁 2 3 4 の端面が第 2 のチャンネルシール 3 1 0 の対向面に押し付けられるようなものである。従って、固定スクロール 2 2 0 及び旋回スクロール 2 3 0 にかかる軸方向荷重の一部は、第 1 の螺旋壁 2 2 4 及び第 2 の螺旋壁 2 3 4 の端面によって支持される。付勢装置によって引き起こされる軸方向荷重は、第 1 の螺旋壁 2 2 4 及び第 2 の螺旋壁 2 3 4 の端面と、第 1 の基部 2 2 2 及び第 2 の基部 2 3 2 のそれぞれの対向面との間のシールを維持する。これは、固定スクロール 2 2 0 と旋回スクロール 2 3 0 の間の空間の異なる半径部分の間で流体の望ましくない漏れを防止するように作用する傾向がある。本実施形態では、付勢装置は、駆動軸 2 4 0 を介して旋回スクロール 2 3 0 に力を及ぼして、旋回スクロール 2 3 0 を固定スクロール 2 2 0 に向かって付勢するように構成された 1 又は 2 以上のバネを備える。

20

30

【 0 0 4 4 】

第 1 のパッド 2 8 0 は、第 1 の螺旋壁 2 2 4 及び第 2 の螺旋壁 2 3 4 の半径方向外側に配置されている。より詳細には、第 1 のパッド 2 8 0 は、固定スクロール 2 2 0 の外壁 2 2 6 と、旋回スクロール 2 3 0 の基部 2 3 2 との間に位置する。より詳細には、第 1 のパッド 2 8 0 は、第 1 パッド 2 8 0 が外壁 2 2 6 及び周縁部 2 3 6 の両方に接触するように、外壁 2 2 6 と第 2 ベース 2 3 2 の周縁部 2 3 6 との間に配置されている。換言すると、第 1 のパッド 2 8 0 は、第 2 ベース 2 3 2 の外壁 2 2 6 と周縁部 2 3 6 との間に挟まれている。このように、第 1 のパッド 2 8 0 は、固定スクロール 2 2 0 及び旋回スクロール 2 3 0 にかかる軸方向荷重の一部が第 1 パッド 2 8 0 によって支持されるように配置されている。従って、周縁部 2 3 6 は、第 1 のパッド 2 8 0 を介して外壁 2 2 6 に対して付勢される。第 1 のパッド 2 8 0 は、固定スクロール 2 2 0 及び旋回スクロール 2 3 0 とは異なる材料で形成されている。

40

【 0 0 4 5 】

本実施形態では、第 1 のパッド 2 8 0 は、第 1 のチャンネルシール 3 0 0 と一体形成されている。また、第 1 のパッド 2 8 0 は、第 1 のチャンネルシール 3 0 0 と同じ厚さである。換言すると、第 1 のパッド 2 8 0 は、第 1 のチャンネルシール 3 0 0 の延長線上にあると言えることができる。本実施形態では、第 1 パッド 2 8 0 は、固定スクロール 2 2 0 及び旋回スクロール 2 3 0 が作られた 1 又は複数の材料に接触して摺動した場合に耐摩耗性

50

が高い材料から形成される。例えば、第１のパッド２８０は、１年から１０年の耐用年数で、 0.2 m/s から 5 m/s の摺動速度で 10 N から 1000 N の接触荷重に耐えることができる。例えば、第１のパッド２８０は、ポリマー材料（例えば、ポリテトラフルオロエチレン材料、耐摩耗性を向上させるために随意的に炭素及び／又はガラスを含む）から形成することができ、固定スクロール２２０及び旋回スクロール２３０は、金属材料（例えば、アルミニウム、マグネシウム、チタンなどの軽量金属材料）から形成することができる。アルミニウムは、比較的低コストの軽量材料であるため、特に好ましいであろう。

【００４６】

第２のパッド１９０は、第１の螺旋壁２２４及び第２の螺旋壁２３４の半径方向内側に配置されている。より詳細には、第２のパッド２９０は、固定スクロール２２０の内壁２２８と、旋回スクロール２３０の基部２３２との間に位置する。より詳細には、第２のパッド２９０は、第２のパッド２９０が内壁２２８及び半径方向内側部分２３８の両方と接触するように、内壁２２８と第２の基部２３２の半径方向内側部分２３８との間に配置されている。換言すると、第２パッド２９０は、内壁２２８と半径方向内側部分２３８との間に挟まれている。第２のパッド２９０は、固定スクロール２２０及び旋回スクロール２３０の中央開口と、第１の螺旋壁２２４及び第２の螺旋壁２３４との間で、第１の螺旋壁２２４及び第２の螺旋壁２３４の半径方向内側に位置する。第２のパッド２９０は、中央開口に隣接する。

10

【００４７】

このように、第２のパッド２９０は、固定スクロール２２０及び旋回スクロール２３０にかかる軸方向荷重の一部が第２パッド２９０によって支持されるように配置されている。従って、半径方向内側部分２３８は、第２のパッド２９０を介して内壁２２８に対して付勢される。第２のパッド２９０は、固定スクロール２２０及び旋回スクロール２３０とは異なる材料で形成されている。

20

【００４８】

本実施形態では、第２のパッド２９０は、第１のチャンネルシール３００と一体形成されている。また、第２のパッド２９０は、第１のチャンネルシール３００と同じ厚さである。換言すると、第２のパッド２９０は、第１のチャンネルシール３００の延長線上にあると言うことができる。本実施形態では、第２のパッド２９０は、第１のパッド２８０と同じ材料から形成されている。本実施形態では、第２のパッド２９０は、固定スクロール２２０及び旋回スクロール２３０が作られた１又は複数の材料に接触して摺動した場合に耐摩耗性が高い材料から形成される。例えば、第２のパッド２９０は、１年から１０年の耐用年数で、 0.2 m/s から 5 m/s の摺動速度で 10 N から 1000 N の接触荷重に耐えることができる。例えば、第２のパッド２９０は、ポリマー材料（例えば、ポリテトラフルオロエチレン材料、耐摩耗性を向上させるために随意的に炭素及び／又はガラスを含む）から形成することができ、固定スクロール２２０及び旋回スクロール２３０は、金属材料（例えば、アルミニウム、マグネシウム、チタンなどの軽量金属材料）から形成することができる。アルミニウムは、比較的低コストの軽量材料であるため、特に好ましいであろう。

30

【００４９】

本実施形態では、旋回スクロール２３０が固定スクロール２２０に対して旋回するスクロールポンプ２００の動作時、第１の螺旋壁２２４及び第２の螺旋壁２３４の端面は、第１のチャンネルシール３００及び第２のチャンネルシール３１０のそれぞれの対向面に接触して摺動する。これは、上述の軸方向荷重と相まって、第１の螺旋壁２２４及び第２の螺旋壁２３４の端面とチャンネルシール３００、３１０のそれぞれの対向面とが、スクロールポンプ２００の動作時に摩擦力を受ける傾向があることを意味する。

40

【００５０】

軸方向荷重の少なくとも一部を支持する第１のパッド２８０及び第２のパッド２９０の存在は、軸方向荷重の小さな割合が第１の螺旋壁２２４及び第２の螺旋壁２３４の端面、並びにチャンネルシール３００、３１０のそれぞれの対向面によって支持されることを意

50

味する傾向がある。これは、結果的に、第 1 の螺旋壁 2 2 4 及び第 2 の螺旋壁 2 3 4 の端面、並びにチャンネルシール 3 0 0、3 1 0 のそれぞれの対向面にかかる摩擦力を減少させる傾向がある。

【 0 0 5 1 】

また、第 2 のパッド 2 9 0 は、固定スクロールと旋回スクロールとの間の空間への望ましくない流体の流入及び流出を防止する傾向がある追加のシールを提供する。これは、スクロールポンプ 2 0 0 の他の部分（例えば、アクチュエータを含むハウジング部分）に真空が形成されるのを防止する傾向があり、また、ポンプ送給された流体がスクロールポンプ 2 0 0 の他の部分（例えば、アクチュエータを含むハウジング部分）に入るのを防止する傾向がある。

10

【 0 0 5 2 】

図 3 は、旋回スクロール 2 3 0 及び第 1 のチャンネルシール 3 0 0 の斜視図を示す概略図（縮尺通りではない）である。

チャンネルシール 3 0 0 は、第 2 の螺旋壁 2 3 4 が螺旋状の隙間 3 0 2 を貫通してぴったりと嵌合することができるように、第 2 の螺旋壁 2 3 4 の形状及び大きさと一致する螺旋状の隙間 3 0 2 を備える。また、チャンネルシール 3 0 0 は、駆動軸 2 4 0 がチャンネルシール 3 0 0 を貫通して延びることができるように、旋回スクロール 2 3 0 の中央開口の形状及びサイズと一致する中央開口を備える。

【 0 0 5 3 】

本実施形態では、第 1 のパッド 2 8 0 は、その間に切り欠き部分を有する複数の突出部 2 8 2 を備える。突起部の間の切り欠き部分は、スクロールポンプ 2 0 0 の他の部分が存在するための空間（例えば、旋回スクロールの回転を防止する機構のための空間及び／又は旋回スクロール上にカバーを固定するねじのための空間）を提供する。これは、突出部 2 8 2 がない第 1 のパッド 2 8 0 と比較して、ポンプ全体のサイズを小さくすることができる傾向がある。

20

結果としてスクロールポンプが提供される。

【 0 0 5 4 】

好都合には、上述の実施形態では、スクロールポンプの動作時に、螺旋壁の摩耗が減少する傾向がある。従って、スクロールポンプは、全体的な耐久性が向上する傾向がある。

【 0 0 5 5 】

30

好都合には、上述のスクロールポンプは、スクロールポンプの壁及びシールが損傷しないように、スクロールポンプの圧力 - 速度値を比較的低く保つことができる傾向がある。

【 0 0 5 6 】

好都合には、チャンネルシールを含む実施形態では、チャンネルシールは、スクロールポンプの動作時に摩耗が減少する傾向がある。従って、チャンネルシールは、全体的な耐久性が向上する傾向がある。

【 0 0 5 7 】

好都合には、パッドがチャンネルシールと一体形成される実施形態では、パッドは、別個に製造されるのではなく、チャンネルシールと一緒に製造することができるので、容易に製造することができる傾向がある。また、チャンネルシールとパッドを一体にすることで、チャンネルシール及びパッドを同じ厚さで容易に製造することができる傾向がある。このように、スクロール壁とチャンネルシールとの間の端部間隙をゼロに近づけることは、ポンプ送球された流体の漏れを最小限に抑え、ポンプ性能を最大化することができる傾向がある。

40

【 0 0 5 8 】

上記の実施形態では、付勢装置は、1 又は 2 以上のバネを備える。しかしながら、他の実施形態では、付勢装置は、1 又は 2 以上のバネの代わりに、又はそれに加えて、付勢をもたらす別のタイプの装置を備える。

【 0 0 5 9 】

上記の実施形態では、外壁は、固定スクロールから延びる。しかしながら、他の実施形

50

態では、外壁は、代わりに旋回スクロールから延びる。

【 0 0 6 0 】

図 2 の上記の実施形態では、スクロールポンプは、第 2 のパッドを備え、スクロールは、中央開口を備える。しかしながら、他の実施形態では、スクロールポンプは、中央開口がない第 2 のパッドを備える。いくつかの実施形態では、スクロールポンプは、第 2 のパッドなしで中央開口を備える。いくつかの実施形態では、第 2 のパッド及び中央開口の全てが省略される。

【 0 0 6 1 】

図 2 の上記の実施形態では、パッド 2 8 0 , 2 9 0 に起因して、パッド 2 8 0 , 2 9 0 と一致するシール界面（すなわち、第 1 の螺旋壁 2 2 4 と第 1 のチャンネルシール 3 0 0 とで形成される界面）に対する螺旋壁上の摩耗速度が非常に低くなる傾向がある。いくつかの実施形態では、第 2 の螺旋壁 2 3 4 は、第 1 の螺旋壁 2 2 4 よりも高い（例えば、5 から 1 0 ミクロンだけ）。これらの実施形態では、すべての荷重が最初に第 2 の螺旋壁 2 3 4 の端面にかかることになり、これにより、パッド 2 8 0、2 9 0 及び第 1 のチャンネルシール 3 0 0 が固定スクロール 2 2 0 と接触するまで、第 2 のチャンネルシール 3 1 0 が急速に摩耗することになる。これは、動作時にシール界面に対して両方の螺旋壁がほぼゼロの間隙を有することを保証する傾向がある。もしくは、いくつかの実施形態では、第 2 のチャンネルシール 3 1 0 は、ばね付勢されたチャンネルシールであり、これは、動作の最初の瞬間からシール界面に対して両方の螺旋壁がほぼゼロの間隙を有することを保証する傾向がある。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 2 】

- 1 0 0、2 0 0 スクロールポンプ
- 1 1 0、2 1 0 シェル
- 1 2 0、2 2 0 固定スクロール
- 1 2 2、2 2 2 第 1 の基部
- 1 2 4、2 2 4 第 1 の螺旋壁
- 1 2 6、2 2 6 外壁
- 1 3 0、2 3 0 旋回スクロール
- 1 3 2、2 3 2 第 2 の基部
- 1 3 4、2 3 4 第 2 の螺旋壁
- 1 3 6、2 3 6 周縁部
- 1 4 0、2 4 0 駆動軸
- 1 5 0、2 5 0 アクチュエータ
- 1 6 0 軸受
- 1 7 0 付勢装置
- 1 8 0 パッド
- 2 2 8 内壁
- 2 3 8 半径方向内側部分
- 2 8 0 第 1 のパッド
- 2 8 2 突起部
- 2 9 0 第 2 のパッド
- 3 0 0 第 1 のチャンネルシール
- 3 0 2 螺旋状の隙間
- 3 1 0 第 2 のチャンネルシール

10

20

30

40

50

【図面】

【図 1】

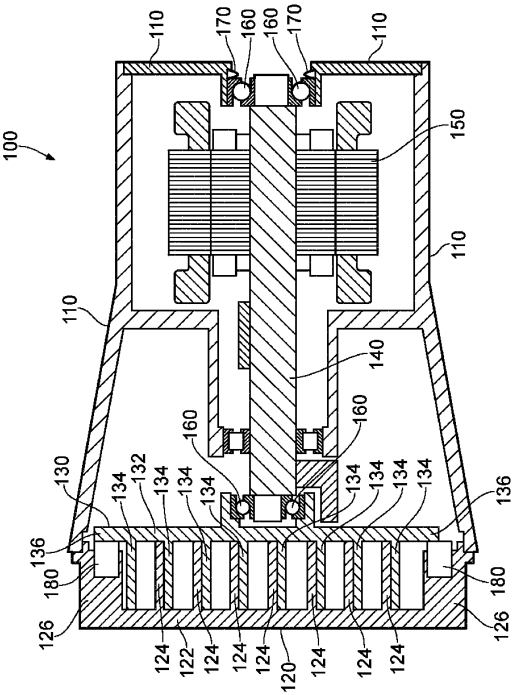


FIG. 1

【図 2】

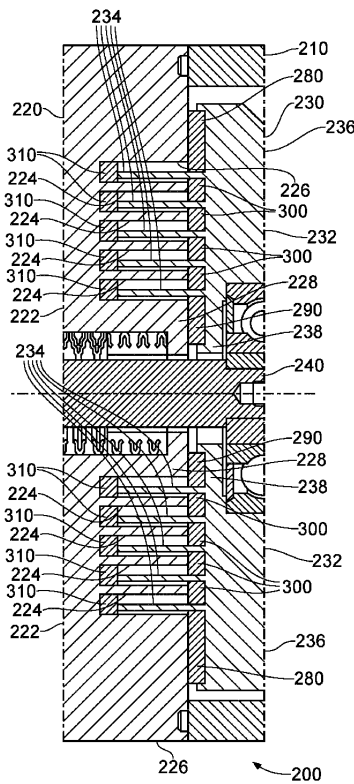


FIG. 2

【図 3】

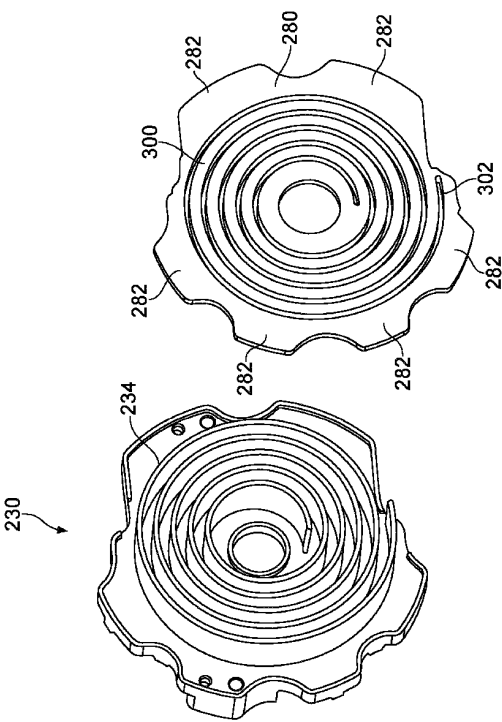


FIG. 3

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (74)代理人 100144451
弁理士 鈴木 博子
- (72)発明者 ホルブルック アラン アーネスト キナード
イギリス アールエイチ 1 5 9 ティーダブリュ サセックス バージェス ヒル イノベーション
ドライブ エドワーズ リミテッド内
- (72)発明者 ショフィールド ナイジェル ポール
イギリス アールエイチ 1 5 9 ティーダブリュ サセックス バージェス ヒル イノベーション
ドライブ エドワーズ リミテッド内
- 審査官 中村 大輔
- (56)参考文献 特開平 0 9 - 1 2 6 1 6 5 (J P , A)
特開昭 5 5 - 0 3 5 1 5 5 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 1 1 5 0 5 5 (J P , A)
米国特許第 0 6 1 4 6 1 1 9 (U S , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
F 0 4 C 2 / 0 2
F 0 4 C 1 8 / 0 2
F 0 4 C 2 7 / 0 0