

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2015-518538
(P2015-518538A)

(43) 公表日 平成27年7月2日(2015.7.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F04C 2/18 (2006.01)	F04C 2/18 311D	3H041
F16C 17/02 (2006.01)	F16C 17/02 Z	3H044
F16C 33/10 (2006.01)	F16C 33/10 Z	3J011
F16C 33/74 (2006.01)	F16C 33/74 Z	3J016
F16J 15/40 (2006.01)	F16J 15/40 C	3J042

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-503504 (P2015-503504)
 (86) (22) 出願日 平成25年3月27日 (2013. 3. 27)
 (85) 翻訳文提出日 平成26年11月4日 (2014. 11. 4)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2013/034034
 (87) 国際公開番号 W02013/148792
 (87) 国際公開日 平成25年10月3日 (2013. 10. 3)
 (31) 優先権主張番号 61/618, 218
 (32) 優先日 平成24年3月30日 (2012. 3. 30)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 13/850, 884
 (32) 優先日 平成25年3月26日 (2013. 3. 26)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 514244963
 アイエムオー・インダストリーズ・インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国、ニュージャージー州 08619、ハミルトン、スイート 912、クエーカーブリッジ・ロード 3525
 (74) 代理人 100071010
 弁理士 山崎 行造
 (74) 代理人 100118647
 弁理士 赤松 利昭
 (74) 代理人 100138438
 弁理士 尾首 巨聰
 (74) 代理人 100138519
 弁理士 奥谷 雅子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非対称の二重軸受を備えたギアポンプ

(57) 【要約】

ギアポンプ内で使用するための非対称の軸受が開示される。軸受は、第1および第2の対向する面、ならびに第1および第2の対向する面と連通する第1および第2の孔を有してもよい。第1および第2の孔は、ギアポンプの第1および第2のシャフトを受領するように構成されてもよい。軸受は、第1の平坦な側面および第2の湾曲した側面を有してもよく、この場合、第2の湾曲した側面は、第1および第2の孔のそれぞれに関連した第1および第2の湾曲した部分を含む。また第1および第2の面ならびに第1の平坦な側面は、ポンプの作動中に軸受を超える処理流体の流れを方向付けるように構成される複数の溝を含んでもよい。自己整合フィーチャを、組立中にシール構成部品の所望の整合を確実にするために、1つまたは複数のシール要素上に提供することができる。他の実施形態が説明され主張される。

【選択図】 図1

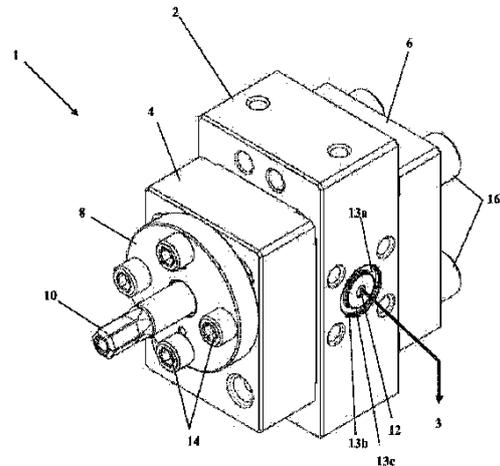


FIG. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

筐体と、
第 1 のギアを有する駆動シャフトと、
第 2 のギアを有する被駆動シャフトと、
第 1 および第 2 の非対称の軸受であって、前記非対称の軸受のそれぞれは、
第 1 および第 2 の対向する面、ならびに前記駆動シャフトおよび前記被駆動シャフトを受領するように構成された第 1 および第 2 の孔と、
第 1 の平坦な側面および第 2 の湾曲した側面であって、前記第 2 の湾曲した側面は、前記第 1 および第 2 の孔のそれぞれに関連した第 1 および第 2 の湾曲した部分を有する、第 1 の平坦な側面および第 2 の湾曲した側面と、
前記第 1 および第 2 の対向する面ならびに前記第 1 の平坦な側面内の複数の溝であって、前記複数の溝は、前記ポンプの作動中に前記軸受を超える処理流体の流れを方向付けるように構成される、複数の溝と
を有する、第 1 および第 2 の非対称の軸受と
を備える、ポンプ。

10

【請求項 2】

前記非対称の軸受の少なくとも 1 つの前記第 1 および第 2 の孔は、潤滑溝をさらに含む、請求項 1 に記載のポンプ。

【請求項 3】

前記潤滑溝は、前記それぞれの孔の中心からオフセット距離だけずれ、前記軸受中心線に垂直な線に対して角度「 θ 」傾斜した、円の一部として形成される、請求項 2 に記載のポンプ。

20

【請求項 4】

前記潤滑溝は、前記潤滑溝が前記第 2 の面から前記孔内に距離「 D 」だけ延びるように、前記軸受の前記第 2 の面に垂直な線に対して角度「 θ 」だけずれる、請求項 2 に記載のポンプ。

【請求項 5】

前記潤滑溝は、前記軸受の前記第 2 の面に垂直であり、前記第 2 の面から前記孔内に距離「 D 」だけ延びる、請求項 2 に記載のポンプ。

30

【請求項 6】

第 1 および第 2 のシール要素を備えるシール組立体であって、前記第 1 および第 2 のシール要素は、前記ポンプが組み立てられるときに前記第 1 および第 2 のシール要素が前記駆動シャフトとの所望の整合をもたらすために、互いに相互係合する対応する整合フィーチャを含む、シール組立体をさらに備える、請求項 1 に記載のポンプ。

【請求項 7】

前記第 1 のシール要素の遠位端は、前記第 1 または第 2 の非対称の軸受の前記第 1 または第 2 の孔内に受領される、請求項 6 に記載のポンプ。

【請求項 8】

前記第 2 のシール要素は、前記第 1 のシール要素内の円周凹部内に受領されるように構成された円周唇部を含む、請求項 7 に記載のポンプ。

40

【請求項 9】

前記第 1 のシール要素はシールスリーブであり、前記第 2 のシール要素は唇シールを含む唇シール筐体であり、前記唇シールは、前記シールスリーブとの係合を介した面シールフィーチャ、および前記駆動シャフトとの係合を介した軸シールフィーチャを提供する、請求項 8 に記載のポンプ。

【請求項 10】

前記シールスリーブと前記唇シール筐体との間に配置された洗浄プレートであって、前記洗浄プレートは、流体を前記駆動シャフトの外部および前記唇シールの内部に導入するための洗浄ポートを含み、前記洗浄プレートは、前記シールスリーブ内の前記円周凹部内

50

に受領されるように構成された円周唇部、および前記唇シール筐体の前記円周唇部を受領するように構成された円周凹部をさらに備える、請求項 9 に記載のポンプ。

【請求項 1 1】

前記第 1 のシール要素は少なくとも 1 つのパッキングリングを備えるパッキング筐体であり、前記第 2 のシール要素はパッキング従動子である、請求項 6 に記載のポンプ。

【請求項 1 2】

前記第 1 のシール要素は、その中に配置された少なくとも 1 つのパッキングリングを備えるパッキング筐体を備えるシールスリーブであり、前記第 2 のシール要素は、前記シールスリーブに少なくとも 1 つの締結具を介して固定可能なパッキング従動子である、請求項 6 に記載のポンプ。

10

【請求項 1 3】

第 1 および第 2 の対向する面と、

前記第 1 および第 2 の対向する面と連通する第 1 および第 2 の孔であって、前記第 1 および第 2 の孔は、第 1 および第 2 のシャフトを受領するように構成される、第 1 および第 2 の孔と、

第 1 の平坦な側面および第 2 の湾曲した側面であって、前記第 2 の湾曲した側面は、前記第 1 および第 2 の孔のそれぞれに関連した第 1 および第 2 の湾曲した部分を有する、第 1 の平坦な側面および第 2 の湾曲した側面と、

前記第 1 および第 2 の対向する面ならびに前記第 1 の平坦な側面内の複数の溝であって、前記複数の溝は、前記軸受の作動中に前記軸受を超える処理流体の流れを方向付けるように構成される、複数の溝と

20

を備える、軸受。

【請求項 1 4】

前記非対称の軸受の少なくとも 1 つの前記第 1 および第 2 の孔は、潤滑溝をさらに含む、請求項 1 3 に記載の軸受。

【請求項 1 5】

前記潤滑溝は、前記それぞれの孔の中心からオフセット距離だけずれ、前記軸受中心線に垂直な線に対して角度「 θ 」傾斜した、円の一部として形成される、請求項 1 4 に記載の軸受。

【請求項 1 6】

30

前記潤滑溝は、前記潤滑溝が前記第 2 の面から前記孔内に距離「 D 」だけ延びるように、前記軸受の前記第 2 の面に垂直な線に対して角度「 θ 」だけずれる、請求項 1 4 に記載の軸受。

【請求項 1 7】

前記潤滑溝は、前記軸受の前記第 2 の面に垂直であり、前記第 2 の面から前記孔内に距離「 D 」だけ延びる、請求項 1 4 に記載の軸受。

【請求項 1 8】

前記複数の溝は、前記第 1 の対向する面内に配置された第 1 および第 2 の溝、ならびに前記第 2 の対向する面内に配置された第 3 および第 4 の溝を含み、前記第 1 および第 2 の溝は、互いに対して斜角に配向され、前記第 3 およびさらなる溝は、互いに対して斜角に配向される、請求項 1 3 に記載の軸受。

40

【請求項 1 9】

前記第 1、第 2、第 3、および第 4 の溝は、前記第 1 の平坦な側面内で第 5 の溝と交差する、請求項 1 8 に記載の軸受。

【請求項 2 0】

前記複数の溝は、前記第 1 の対向する面内に配置された第 1 および第 2 の溝、ならびに前記第 2 の対向する面内に配置された第 3 および第 4 の溝を含み、前記第 1 および第 2 の溝は、互いに対して垂直に配向され、前記第 3 およびさらなる溝は、互いに対して垂直に配向される、請求項 1 3 に記載の軸受。

【請求項 2 1】

50

前記軸受は「B」形状の外形を有する、請求項13に記載の軸受。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、2012年3月30日に出願された係属中の米国特許仮出願第61/618,218号の非仮出願であり、本出願の全体が参照によって本明細書に組み込まれる。

【0002】

本開示は、一般にポンプ組立体に使用するための軸受に関し、より詳細には定量ポンプなどのポンプに使用するための非対称の二重軸受に関する。

10

【背景技術】

【0003】

ギアポンプは、通常1組の内接噛合ギアを保持する筐体またはプレートを含む。ギアが回転するにつれて、流体はギアの歯と筐体との間を移動し、ギアの内接噛合に起因してポンプから放出される。ギアは、歯面から軸方向に延びるシャフトに取り付けられ、これらのシャフトは1つまたは複数の軸受面上に延びなければならない。

【0004】

ギアポンプは、様々な産業に適用される。高分子押出に使用されるギアポンプの場合、高分子がポンプ内に存在する時間を低減し、ポンプによって高分子に加えらるる総加熱量を最小にするために、ギア「噛合」の入口および出口にできるだけ接近した流体ポートを有することが重要である。ギアセットを含有する筐体またはプレートは、その側部の中に機械加工された1つまたは複数のポートを含む。筐体またはプレートは、ポンプに取り付けるフランジのボルトを受領するために、ギアセットより実質的に広くてもよい。筐体のこの余分の空間は、ギアシャフトを担持するために軸受を収容してもよい。離散シャフトの軸受を提供することにより、単にギア筐体に取り付けられた分離したプレート内にシャフトを単に装着した配置より、良好なシャフトの整合が可能になる。

20

【0005】

従来、ポンプが1対の内接噛合ギアを含む場合、各ギアの両側の駆動シャフトのそれぞれに1つずつ、2つの分離した軸受が利用され、ポンプ毎に合計4つの軸受がもたらされる。筐体内の従来のギア空洞の一般的形状は、数字の「8」に似ている。各軸受は、平坦な側部をもつ丸み部を有してもよい。次いで2つの軸受の平坦な側部は、ギアの両側の1対を対としてポンプ筐体の中に整合され設置される。

30

【0006】

また従来の軸受は、捕捉された流体をギア噛合から取り除く働きをするために使用されるフィーチャを含んでいることがある。このようなフィーチャは、2つの分離したフィーチャとして個々の軸受片上に機械加工されることが多い。軸受組立体は非常に多くの個々の軸受片で作成されるので、これらのフィーチャが製造および設置中に不整合になりやすい。このような不整合により、ポンプがあまり所望しない方法で機能する可能性がある。さらに軸受組立体に使用される片が多数であること、および軸受内の軸受の対が軸受空洞の中に相互嵌合することが重要であることにより、ポンプの組立が非常に困難になる。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

したがって、一般にポンプのために、また詳細にはギアポンプのために改良された軸受組立体が必要とされている。このような改良された軸受組立体は、設置が容易であるべきであり、組立に必要な個々の部品の総数を低減するべきである。また改良された軸受組立体は、捕捉した流体をギア噛合から確実に取り除くことができるフィーチャを含むべきである。またポンプの構成部品が組立てられる際に、ギアポンプの構成部品の所望の整合が確実に得られる、改良された配置が必要とされている。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 8 】

軸受が開示される。軸受は、第 1 および第 2 の対向する面、ならびに第 1 および第 2 の対向する面と連通する第 1 および第 2 の孔を含んでもよい。第 1 および第 2 の孔は、第 1 および第 2 のシャフトを受領するように構成されてもよい。また軸受は、第 1 の平坦な側面および第 2 の湾曲した側面を有してもよく、第 2 の湾曲した側面は、第 1 および第 2 の孔のそれぞれに関連した第 1 および第 2 の湾曲した部分を有してもよい。複数の溝は、第 1 および第 2 の対向する面ならびに第 1 の平坦な側面内に提供されてもよい。複数の溝は、軸受の作動中に軸受を超える処理流体の流れを方向付けるように構成される。

【 0 0 0 9 】

また筐体、第 1 のギアを有する駆動シャフト、第 2 のギアを有する被駆動シャフト、ならびに第 1 および第 2 の非対称の軸受を備えるポンプ組立体が開示される。非対称の軸受は、それぞれ第 1 および第 2 の対向する面、ならびに第 1 および第 2 の対向する面と連通する第 1 および第 2 の孔を含んでもよい。第 1 および第 2 の孔は、第 1 および第 2 のシャフトを受領するように構成されてもよい。また軸受は、第 1 の平坦な側面および第 2 の湾曲した側面を有してもよく、第 2 の湾曲した側面は、第 1 および第 2 の孔のそれぞれに関連した第 1 および第 2 の湾曲した部分を有してもよい。複数の溝は、第 1 および第 2 の対向する面ならびに第 1 の平坦な側面内に提供されてもよい。複数の溝は、ポンプの作動中に軸受を超える処理流体の流れを方向付けるように構成される。

10

【 0 0 1 0 】

また各孔は、それぞれの孔の中心からオフセット距離だけずれ、軸受中心線に垂直な線に対して角度「 θ 」傾斜した、円の一部として形成された潤滑溝を提供されてもよい。一実施形態では、この角度「 θ 」は、約 35 度である。さらに潤滑溝は、潤滑溝が第 2 の面からそれぞれの孔内に一定距離だけ延びるように、軸受の第 2 の面に垂直な線に対して角度「 θ 」だけずれてもよい。潤滑溝は先細にされてもよく、または潤滑溝は、軸受孔内で所定の距離を延ばし、孔に平行に配向されてもよい。

20

【 0 0 1 1 】

次に例として、開示された装置の特定の実施形態を、添付図面を参照して説明する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 開示された軸受を含むポンプの斜視図である。

30

【 図 2 】 図 1 のポンプの分解図である。

【 図 3 】 図 1 の 3 - 3 線に沿って切断した、図 1 のポンプの断面図である。

【 図 4 】 図 3 の断面図の詳細図である。

【 図 5 】 図 1 のポンプに使用するための二重軸受の斜視図である。

【 図 6 】 図 5 の二重軸受の平面図である。

【 図 7 】 図 5 の二重軸受の逆平面図である。

【 図 8 】 図 7 の 8 - 8 線に沿って切断した、図 5 の二重軸受の断面図である。

【 図 9 】 図 7 の 9 - 9 線に沿って切断した、図 5 の二重軸受の断面図である。

【 図 10 】 本開示によるポンプの等角図である。

【 図 11 】 図 10 のポンプの分解図である。

40

【 図 12 】 図 10 の 12 - 12 線に沿って切断した、図 10 のポンプの断面図である。

【 図 13 】 図 12 の断面図の部分詳細図である。

【 図 14 】 本開示によるポンプの等角図である。

【 図 15 】 図 14 のポンプの分解図である。

【 図 16 】 図 14 の 16 - 16 線に沿って切断した、図 14 のポンプの断面図である。

【 図 17 】 本開示によるポンプの等角図である。

【 図 18 】 図 17 の 18 - 18 線に沿って切断した、図 17 のポンプの断面図である。

【 図 19 】 本開示によるポンプの等角図である。

【 図 20 】 図 19 の 20 - 20 線に沿って切断した、図 19 のポンプの断面図である。

【 図 21 】 本開示によるポンプの等角図である。

50

【図 2 2】図 2 1 の 2 2 - 2 2 線に沿って切断した、図 2 1 のポンプの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

ポンプのシャフトを担持する際に使用するための、非対称の軸受が開示される。一実施形態では、非対称の単一軸受が、ギアポンプ内の 1 対のギアの両側に提供される。非対称の単一軸受は、駆動シャフトおよび被駆動ギアのシャフトの両方を担持してもよい。軸受の非対称は、軸受が設置中に有する自由度を制限する作用をする。単一軸受をポンプの両側に使用することができる。加えて、単一軸受の設計は、ポンプ内の部品の総数を低減し、ポンプの組立体を大幅に簡素化する。

【0014】

次に図 1 を参照すると、例示的ギアポンプ 1 が示されている。ギアポンプ 1 は、中央ギアプレート 2、フロントおよびリアプレート 4、6、シールプレート 8、ならびに駆動シャフト 10 を含んでもよい。入口ポート（図示せず）および出口ポート 12 を、流体がポンプ 1 を通って移動するための中心ギアプレート内に形成してもよい。入口および出口ポートを、リングの接続を介して入口および出口配管または管材に結合してもよい。したがって、中心ギアプレート 2 は、リング（図示せず）とシール係合するために、平坦面部 13 a ならびに第 1 および第 2 の傾斜面 13 b、13 c を有する凹部を含んでもよい。示された実施形態では、第 1 および第 2 の傾斜面 13 b、13 c は、平滑面よりむしろ 12 角形を備える。12 角形を使用することにより、製造中に表面の機械加工を促進することができる。ポンプ 1 を複数の締結具を介してその組立てられた形に固定してもよく、複数の締結具は、示された実施形態では、ソケット押えネジ 14、16 である。

【0015】

図 2 は、ポンプ 1 を分解した形で示す。図に示すように、駆動シャフト 10 は、被駆動シャフト 22 の第 2 のギア 20 と相互噛合する第 1 のギア 18 を含む。第 1 および第 2 の非対称の軸受 24、26 は、第 1 および第 2 のギア 18、20 の両側に位置付けられ、駆動シャフト 10 および駆動シャフト 22 をそれぞれの孔 28 A、B、30 A、B を介して受領する。第 1 および第 2 のギア 18、20 ならびに第 1 および第 2 の非対称の軸受 24、26 は、中心ギアプレート 2 内の非対称開口 32 内に受領される。示された実施形態では、非対称開口 32 は、非対称の軸受 24、26 の形状に対応するような形状とされ、非対称の軸受 24、26 の形状は軸受の設置を促進し、それらの整合を作動中に維持する。

【0016】

シールプレート 8 は、駆動シャフト 10 の周囲の流体漏出を防ぐために、様々なシール要素をフロントプレート 4 に固定させてもよい。シール要素は、リング 34、唇シール 36 およびシールスリーブ 38 を含んでもよく、それらのすべては、フロントプレート 4 内の適切に構成された凹部 40 内に受領されてもよい。図 3 および 4 は、組立時のポンプ 1 の構成部品の内部の相互関係を示す。図に示すように、リング 34 は、シールスリーブ 38 のリム部 40 とフロントプレート 4 の肩部 42 との間に挟まれる。同様に、唇シール 36 は、シールプレート 8 の第 1 および第 2 の肩部 44、46 とシールスリーブ 38 の正面 48 との間に挟まれる。シールスリーブ 38 の内孔 50 は、回転する駆動シャフト 10 の表面に対して封止するための複数の溝 52 を含む。一部の実施形態では、溝 52 は、シールスリーブ 38 が作動中にネジ式ポンプとして作用できる螺旋状溝を備える。流体がギアポンプ（駆動シャフト 10 の外径の周囲）から出ようとする、シャフトの回転運動は、流体を溝 52 の中に押し入れる。これにより流体をポンプから出す圧力より大きい圧力が生成され、流体を中心ギアプレート 2 に向かって戻す。そのように配置されて、ポンプで汲み上げられた流体は、作動中に駆動シャフト 10 を超えて漏出するのを防止される。

【0017】

ピン 81、82 は、シールスリーブ 38 の回転を防ぐために溝 83、84 内に受領される。シールスリーブ 38 の外径は、フロントプレート 4 の孔 80 内に緩く嵌合するようにサイズ化される一方で、シールスリーブ 38 の内径は、シャフト 10 に密接に嵌合するよ

10

20

30

40

50

うにサイズ化される。シールスリーブ 3 8 は、シールスリーブ 3 8 が常にシャフト 1 0 に整合できるように、リング 3 4 と唇シール 3 6 との間に柔軟に装着される。そのように配置されて、ポンプで汲み上げられた流体は、作動中に駆動シャフト 1 0 を超えて漏出するのを防止される。

【 0 0 1 8 】

次に図 5 ~ 9 を参照して、非対称の軸受 2 4、2 6 についてより詳細に説明する。この説明は軸受 2 4 に関連して進められるが、同じ説明が軸受 2 6 に適用することに留意されたい。軸受 2 4 は、第 1 および第 2 の面 5 4、5 6、ならびに第 1 の側部 6 0 上に平坦であり、対向する第 2 の側部上に 1 対のローブ 6 2、6 4 を形成する側面 5 8 を有する、概ね平坦な構造であってもよい。得られる構成は、軸受 2 4 に文字「B」の外観を与える。

10

【 0 0 1 9 】

第 1 の面 5 4 は、第 1 の側部 6 0 上の共通位置から延びる第 1 および第 2 の溝 6 6、6 8 を含んでもよく、そのそれぞれは、駆動シャフト 1 0 および被駆動シャフト 2 2 を受領する孔 2 8 A、2 8 B のうちの 1 つと交差する。切欠 7 0 は、溝 6 6、6 8 が交わる第 1 の側部 6 0 上に提供されてもよい。この切欠 7 0 は、第 1 の面 5 4 から第 2 の面 5 6 に延びてもよい。第 1 および第 2 の溝 6 6、6 8 (ならびに切欠 7 0) は、特定の適用に対する要望通りに、あらゆる様々な断面形状および深さを有してもよい。一実施形態では、溝は、深さ約 0.010 インチおよび幅約 0.100 インチであるが、これは必須ではなく、溝は要望通りに異なる形状および深さであってもよい。例えば、溝の幅は、ローブ 6 2、6 4 の一方または両方の曲率半径の約 1/20 であってもよい一方で、溝の深さは、ローブ 6 4 の一方または両方の曲率半径の約 1/200 であってもよい。

20

【 0 0 2 0 】

また代替実施形態では、溝は代わりに、フロントプレート 4 の一部の上に配置できることも理解されよう。加えて、切欠 7 0 を軸受 2 4 の代わりにギアプレート 2 内に提供することができる。

【 0 0 2 1 】

図 7 は、溝はまた、非対称の軸受 2 4 の第 2 の面 5 6 内に提供されてもよいことを示す。したがって、第 3 の溝 7 2 は孔 2 8 A と 2 8 B との間に延びてもよく、ローブ 6 2、6 4 が概ね孔 2 8 A の中心点と 2 8 B の中心点との間の点で交差する、側面 5 8 上の位置から延びる第 4 の溝 7 4 によって二等分されてもよい。図が示すように、第 3 の溝 7 2 は、第 3 の溝 7 2 が孔とほぼ接線で交差するように、孔 2 8 A、2 8 B の中心に対してずれる。しかし、これは必須ではなく、第 3 の溝 7 2 を、孔の一方または両方の中心に向かって傾斜させることができる。一実施形態では、溝は、深さ約 0.010 インチおよび幅約 0.100 インチであるが、これは必須ではなく、溝は要望通りに異なる形状および深さであってもよい。

30

【 0 0 2 2 】

また孔 2 8 A、2 8 B のそれぞれに、孔が第 3 の溝 7 2 と交差する領域内で潤滑溝 7 6 を提供してもよい。この潤滑溝 7 6 は、それぞれの孔の中心「C」からオフセット距離「OD」だけずれ、軸受中心線(8-8 断面線によって表されている)に垂直な線に対して角度「 θ 」傾斜した、円 7 8 の一部として形成されてもよい。一実施形態では、「 θ 」は約 35 度である。図 9 に示すように、潤滑溝 7 6 は、潤滑溝 7 6 が第 2 の面 5 6 からそれぞれの孔 2 8 A、2 8 B 内で距離「D」だけ延びるように、第 2 の面 5 6 に垂直な線に対して角度「 θ 」だけさらにずれてもよい。潤滑溝 7 6 は先細であるように示されているが、潤滑溝 7 6 が軸受孔内で所定の距離を延びるように、潤滑溝 7 6 が先細にされないように(すなわち、 $\theta = 0$)、溝を代わりに機械加工することができることが理解されよう。

40

【 0 0 2 3 】

上記に加えて、軸受全体の外形、ならびに軸受を設置する筐体またはプレートの外形に、小さい傾斜の移行を適用してもよい。これらの移行により、あらゆる角度の不整合がそれ自体で自己修正でき、筐体またはプレート内の軸受の組立が円滑に行える助けとなり得る。

50

【 0 0 2 4 】

シャフトの潤滑は、常にギアポンプにおける優先事項であり、シャフトは通常、ポンプで汲み上げられる流体によって潤滑される。軸受を通る流体のための流路を提供するために多くの努力がなされてきたが、開示された設計は、軸受を通る流体流れを向上させる働きをするために使用されるフィーチャの1つが、部品を製造するためにも使用されるという点で独特である。

【 0 0 2 5 】

軸受を製造中、その片は少量の余分な材料とともに適所に保持される。一旦機械加工が終了すると、余分な材料は取り除かれ、切欠70が生成される。この切欠70は、面54を備える入口ポートに流体的に連結するように機能的に働き、軸受を潤滑するために使用される流体に対する戻り流路として作用してもよい。したがって、示された実施形態では、高圧流体は、軸受24の第2の面56に沿って、軸受24内の孔28A、28B内の溝の中に入り、軸受の第1の面54に落ち、切欠70に向けられ、最後にポンプの低圧入口に戻る。潤滑における追加補助として、軸方向溝が潤滑溝76によって生成される。ギア筐体プレート内の穴などの、流体を低圧入口に運搬する他の方法が利用されてもよいことが理解されよう。

【 0 0 2 6 】

理解されるように、非対称設計の配向は、ポンプ内の流体流れを促進するのに重要である。開示された非対称設計は、流体が、ギア形状によりギアポケットの周囲に運ばれる前に、ポンプで汲み上げられて収集されるために、空洞を入口の上に生成する。流体のこの溜まりは、ポンプが作動中にポンプ自体を枯渇させず、その最大能力で稼働することを確実にするのに役立つ。また溝74は、捕捉された流体をギア噛合から取り除く助けをするために使用され、ギア形状に依存してポンプの中心線から外れて臨界寸法から延び、部品の全長を円筒状に延ばす。

【 0 0 2 7 】

次に図10～13を参照して、シール要素の整合を高め得、またポンプの1つまたは複数の構成部品の組立てを促進し得るフィーチャを含む、ギアポンプ100について説明する。ギアポンプ100は、図1～4に関して説明されたギアポンプ1に類似していてもよい。したがって、ポンプ100は、中心ギアプレート102、フロントおよびリアプレート104、106、シール組立体108ならびに駆動シャフト110を含んでもよい。入口ポート（図示せず）および出口ポート112は、流体がポンプ100を通して移動するために中心ギアプレート内に形成されてもよい。ポンプ1を複数の締結具を介してその組み立てられた形に固定してもよく、複数の締結具は、示された実施形態では、ソケット押えネジ114、116である。

【 0 0 2 8 】

図11は、ポンプ100を分解した形で示す。図に示すように、駆動シャフト110は、被駆動シャフト122の第2のギア120と相互噛合する第1のギア118を含む。第1および第2の非対称の軸受124、126は、第1および第2のギア118、120の両側に位置付けられ、駆動シャフト110および被駆動シャフト122をそれぞれの孔128A、B、130A、Bのそれぞれを介して受領する。第1および第2のギア118、120ならびに第1および第2の非対称の軸受124、126は、中心ギアプレート102内の非対称開口132内に受領される。示された実施形態では、非対称開口132は、非対称の軸受124、126の形状に対応するような形状とされ、非対称の軸受24、26の形状は軸受の設置を促進し、それらの整合を作動中に維持する。理解されるように、第1および第2の非対称の軸受124、126は、図5～9に関して説明された軸受24、26のあらゆるフィーチャを有することができる。

【 0 0 2 9 】

シール配置108は、駆動シャフト110の周囲の流体漏出を防ぐように構成された複数のシール要素を含んでもよい。示された実施形態では、シール配置108は、唇シール筐体134、唇シール136およびシールスリーブ138を備え、それらと一緒に、図1

10

20

30

40

50

2 および 13 に示された積層関係に固定されてもよい。唇シール 136 は、唇シール筐体 134 内に形成された凹部内に保持されてもよい。唇シール 136 の円周フランジ部 140 は、唇シール筐体 134 とシールスリーブ 138 の正面 142 との間に挟まれてもよい。唇シール 136 は、ラジアルシールを駆動シャフト 110 の周囲に形成してもよく、面シールをシールスリーブ 138 と唇シール筐体 134 との間に形成してもよい（面シールは唇シール 136 のフランジ部 140 によって促進される）。

【0030】

シールスリーブ 138 の円筒体部 144 は、フロントプレート 104 の開口 146 内に受領されてもよい。示された実施形態では、円筒体部 144 の遠位端 148 は、シールスリーブをポンプ 100 内に整合するために、非対称の軸受 124 の孔 128 A 内に受領されるようにサイズ化された、低減された直径部 150 を含む。シールスリーブ 138 をシールスリーブ 138 の低減された直径部 150 上の密接な嵌合を介して非対称の軸受 124 から外れて直接導くことにより、シールスリーブ 138 の中心孔 152 は、駆動シャフト 110 の外径 156 に対して正確に配置され、したがって、駆動シャフトとシールスリーブとの間の接触の可能性が低下し、また駆動シャフトとシールスリーブとの間のあらゆる偏心が最小になる。

【0031】

シールスリーブ 138、唇シール 136 および唇シール筐体 134 はすべて、それを通る駆動シャフト 110 の一部を受領する、対応する中心孔を有してもよい。シールスリーブ 138 の中心孔 152 は、シールスリーブが、図 1 ~ 4 の実施形態に関して先に説明したように、作動中にネジ式ポンプとして作用できる螺旋状溝 154 を含んでもよい。

【0032】

ポンプ 100 は、シール要素上に整合、すなわち「導く」フィーチャをさらに含んでもよく、したがって、そうでなければ独立したフィーチャである、シール要素の軸とシャフトの軸との間の同心度を向上させる。示したように、シールスリーブ 138 は、フランジ部の外周に隣接して配置された、前向き円周整合凹部 160 を有するフランジ部 158 を含む。理解されるように、この整合凹部 160 を使用して 1 つまたは複数の二次シールを整合できる。示された実施形態では、整合凹部 160 は、唇シール筐体 134 の後方に突出する円周唇部 162 を受領する。円周唇部 162 を整合凹部 160 の中に嵌合することにより、駆動シャフト 110 の軸と唇シールの軸との間の同心度を所望の高度の同心度に達成させることができる。示したように、唇シール筐体 134 は、筐体の前向き部の上に配置されたそれ自体の整合凹部 164 を含む。この整合凹部 164 を使用して、所望通りに追加のシール要素（図示せず）を整合することができる。

【0033】

組立中に、シールスリーブ 138 をフロントプレート 104 にボルトで留めてもよい。シールスリーブの円筒体部 144 の外表面とフロントプレート 104 との間に緩いすきまばめが存在してもよい。シールスリーブはフロントプレート 104 上に密接に配置されないため、この緩いすきまばめは、ボルト 114 が密接している際に組立中にポンプが結合する機会を低減する。シールスリーブの円筒体部 144 がフロントプレート 104 内の貫通孔に接触することなく、シールスリーブ 138 および唇シール筐体 134 をフロントプレート 104 にボルトで留めることができる。シールスリーブ 138 上に配置するフィーチャ（すなわち、シールスリーブの低減された直径部 150 と非対称の軸受 124 の孔 128 A との相互作用）を使用して、この組立体をポンプの残部に整合することができる。次いでフロントプレート 104、シール組立体 108 およびポンプ構成部品の残余を一括に締結具 116 で締結することができる。理解されるように、開示された配置はシール性能を改良することができ、ポンプの組立てをより容易にすることができる。

【0034】

次に図 14 ~ 16 を参照して、流体が駆動シャフト 210 を超えて漏出するのを防止するためのパッキングシール配置を含む、ギアポンプ 200 について説明する。この実施形態のギアポンプ 200 は、中心ギアプレート 202、フロントおよびリアプレート 204

10

20

30

40

50

、 206、シール組立体208ならびに駆動シャフト210を含む、先に記載されたポンプ1、100のフィーチャの一部またはすべてを含んでもよい。入口ポート（図示せず）および出口ポート212を、流体がポンプ200を通過して移動するための中心ギアプレート内に形成してもよい。ポンプ200を複数の締結具214、216を介してその組み立てられた形に固定してもよい。また、ポンプ200は、駆動シャフト210および被駆動シャフト222に係合する第1および第2の非対称の軸受224、226を含んでもよい。非対称の軸受224、226は、図5～9に関して説明された軸受24、26のあらゆるフィーチャを有してもよい。

【0035】

ポンプ200のシール組立体208はパッキング筐体234、パッキングシール236 A、Bおよびパッキング従動子238を備えてもよい。このパッキング筐体234は、駆動シャフト210の外径「OD」より大きい内径「ID」を画定する孔を有する。またパッキング筐体234は、1対のパッキングシール236 A、Bを受容するように構成された前端に形成された、凹部235を含んでもよい。また凹部235は、パッキング従動子238の後方突起部237を受領してもよい。理解されるように、パッキング従動子の後方突起部237は、パッキングシール236 A、Bを凹部235内に圧縮して、駆動シャフト210の「OD」との所望のシール係合を提供する。パッキングシール236 A、Bの圧縮は締結具215を介して調節できる。

10

【0036】

パッキング筐体234の円筒体部244をフロントプレート204の開口246内に受領してもよい。示された実施形態では、円筒体部244の遠位端248は、ポンプ200内にパッキング筐体234を整合するために、非対称の軸受224の孔228 A内に受領されるようにサイズ化された、低減された直径部250を含む。パッキング筐体234をパッキング筐体234の低減された直径部250上の密接な嵌合を介して非対称の軸受224から外れて直接導くことにより、パッキング筐体234の「ID」は、駆動シャフト210の外径「OD」に対して正確に配置され、したがって、駆動シャフトとパッキング筐体との間の接触の可能性が低下し、また駆動シャフトとパッキング筐体との間のあらゆる偏心が最小になる。

20

【0037】

示された実施形態では、パッキング筐体234はまた、筐体の前向き部の上に配置された整合凹部264を含む。この整合凹部264を使用して、所望通りに追加のシール要素（図示せず）を整合することができる。加えて、開示された設計は、追加のパッキング筐体を備える追加のパッキングリングを含むことができると言う点で、モジュール式であることが可能である。

30

【0038】

図17および18は、図10～13に関して説明されたポンプ100に類似した、ギアポンプ300を示す。しかしこの実施形態のギアポンプ300は、シールスリーブ334に加えて、1対の唇シール筐体338 A、Bおよび1対の唇シール336 A、Bを含む、シール組立体308を有する。この実施形態のシールスリーブ334は、図10～13に関して説明されたシールスリーブの任意の、またはすべてのフィーチャを含んでもよい。

40

【0039】

図17および18の実施形態は、開示された整合するフィーチャ（シールスリーブ334および唇シール筐体338 A内の円周整合凹部360 A、360 Bは、唇シール筐体338 A、B内の円周唇部362 A、362 Bに係合する）を利用して追加のシール部を図10～13に示された基本シール構成に追加できることを示し、したがって、シール設計がどのようにモジュラー式であることが可能か、すなわち構成可能であるかを実証する。

【0040】

この実施形態では、シールスリーブ334は、非対称の軸受324を介して図10～13の実施形態に関して説明されたのと同じ方式で（すなわち、軸受324の孔328 A内に受領された、低減された直径部350を介して）整合される。第1の唇シール筐体33

50

8 A は、シールスリーブ 3 3 4 から（すなわち、凹部 3 6 0 A と唇部 3 6 2 A の相互係合を介して）導かれる一方で、第 2 の唇シール筐体 3 3 8 B は、第 1 の唇シール筐体 3 3 8 A から（すなわち、凹部 3 6 0 B と唇部 3 6 2 B の相互係合を介して）導かれる。図に示すように、第 1 および第 2 の唇シール筐体 3 3 8 A、B は、第 1 および第 2 の唇シール 3 3 6 A、B のそれぞれを受領し、1 対の面シールをもたらず。理解されるように、この配置により、シールスリーブ 3 3 4 および両方の唇シール 3 3 6 A、B が駆動シャフト 3 1 0 に正確に整合できる。また理解されるように、追加の唇シール筐体および唇シールを所望通りに追加できる。このために、第 2 の唇シール筐体 3 3 8 B は、円周整合溝 3 6 0 C をその前面上に含む。

【0041】

図 19 および 20 は、先に説明されたポンプに類似したギアポンプ 4 0 0 を示すが、ギアポンプ 4 0 0 は、シールスリーブとパッキングシール設計の合成物であるシール組立体 4 0 8 を含む。特に、シール組立体 4 0 8 は、シールスリーブ 4 3 8、1 対のパッキングリング 4 3 6 A、B およびパッキング従動子 4 3 4 を含む。この実施形態のシールスリーブ 4 3 8 は、図 10 ~ 13 に関して説明されたシールスリーブの任意の、またはすべてのフィーチャを含んでもよい。加えて、シールスリーブ 4 3 8 は、パッキングリング 4 3 6 A、B を受領するための凹部 4 3 5 を含む。したがって、シールスリーブ 4 3 8 は、パッキング筐体として作用する。また、凹部 4 3 5 は、パッキング従動子 4 3 4 の後方突起部 4 3 7 を受領してもよい。理解されるように、パッキング従動子の後方突起部 4 3 7 は、パッキングシール 4 3 6 A、B を凹部 4 3 5 内に圧縮して、駆動シャフト 4 1 0 との所望のシール係合を提供する。パッキングシール 4 3 6 A、B の圧縮は締結具 4 1 5 を介して調節できる。

【0042】

そのように配置されて、シールスリーブ 4 3 8 は、非対称の軸受 4 2 4 の孔 4 2 8 A により、図 13 および 18 に関して先に説明された方式で整合される。パッキングシール 4 3 6 A、B は、パッキングシール 4 3 6 A、B が駆動シャフト 4 1 0 に対して同心であるように、シールスリーブ内の凹部 4 3 5 内に設置され整合される。次いでパッキング従動子 4 3 4 は、シールスリーブ 4 3 8 にボルトで留められる。この実施形態では、シールスリーブ 4 3 8 はまた、必要に応じて、別のパッキング筐体および追加のパッキングリングに加えるために使用することができる外部整合溝 4 6 0 を含む。

【0043】

図 21 および 22 は、開示されたモジュラー式シール設計に対するさらに別の選択肢を示す。この実施形態のポンプ 5 0 0 は、唇シール筐体 5 3 8 と組み合わせた洗浄プレート 5 3 7、唇シール 5 3 6、および Rheoseal 5 3 4 を含む、シール組立体 5 0 8 を包含する。唇シール筐体 5 3 8、唇シール 5 3 6、およびシールスリーブ 5 3 4 は、すべて先の実施形態に関して説明されたフィーチャを含むことができる。

【0044】

理解されるように、洗浄プレート 5 3 7 を使用して、唇シール 5 3 6 の内側および駆動シャフト 5 1 0 とシールスリーブ 5 3 4 との間から漏れ得るあらゆる流体を洗い流すことができる。一実施形態では、洗浄液はポート 5 3 9 を通って導入され、駆動シャフト 5 1 0 の周囲の空洞 5 4 1 および唇シール 5 3 6 の内側を満たす。洗浄液は、洗浄プレート 5 3 7 内の別のポート（図示せず）を通って排出されてもよい。

【0045】

唇シール筐体 5 3 8、洗浄プレート 5 3 7、およびシールスリーブ 5 3 4 は、すべてポンプ 5 0 0 内に先に説明した方式で整合されてもよい。したがって、シールスリーブ 5 3 4 は、非対称の軸受 5 2 4 の孔 5 2 8 A に図 13 の実施形態に関して先に説明された方式で導かれてもよい。洗浄プレート 5 3 7 は、シールスリーブ 5 3 4 の前面内に形成された補完整合凹部 5 6 0 A 内に受領される、後向き円周唇部 5 6 2 A を有してもよい。同様に唇シール筐体 5 3 8 は、洗浄プレート 5 3 7 の前面内に形成された補完整合凹部 5 6 0 B 内に受領される、後向き円周唇部 5 6 2 B を有してもよい。唇シール 5 3 6 は、唇シール

10

20

30

40

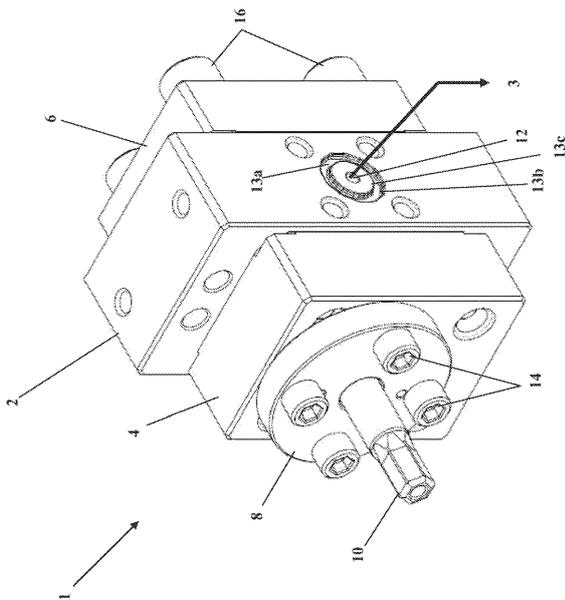
50

筐体 5 3 8 内の凹部に他の実施形態に関して先に説明された方式で保持されてもよい。また唇シール筐体 5 3 8 は、追加のシール構成部品を追加し整合できるように、その前面内に形成された円周整合凹部 3 6 0 C を含んでもよい。そのように配置されて、唇シール 5 3 6、シールスリーブ 5 3 4、および駆動シャフト 5 1 0 の間の同心度は維持される。

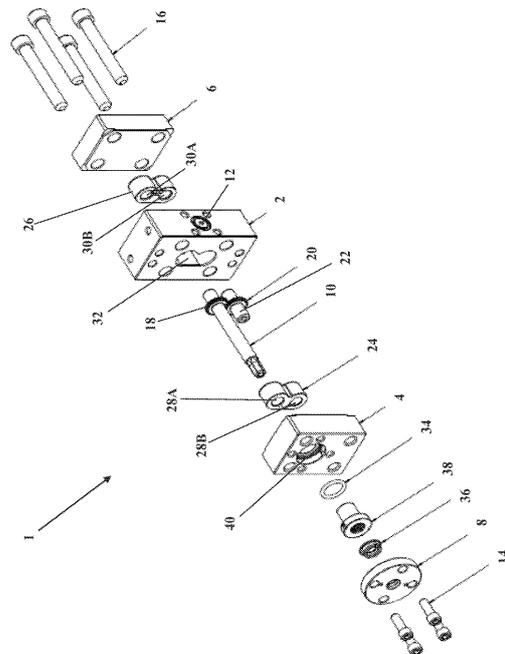
【 0 0 4 6 】

前述の情報に基づいて、本発明は、広範の実用および適用の影響を受けやすいことが当業者には容易に理解されよう。本明細書に具体的に記載されたもの以外に本発明の多くの実施形態および適応、ならびに多くの変形形態、修正形態および均等配置が、本発明の實質または範囲から逸脱することなく、本発明およびその前述の記載から明らかになる、または本発明およびその前述の記載により合理的に提案される。したがって、本発明はその好ましい実施形態に関して本明細書に詳細に説明されたが、本開示は、本発明の説明および例示に過ぎず、本発明を完全に可能にする開示を提供するためのみになされたことを理解されたい。前述の開示は、本発明を限定する、あるいはその他のいかなる実施形態、適応形態、変形形態、修正形態もしくは均等配置を除くと解釈されることを意図せず、本発明は、本明細書に添付された特許請求の範囲およびその均等物のみによって限定される。特定の用語が本明細書に利用されているが、それらは、一般的で記述的な意味のみにおいて用いられ、限定の目的には用いられない。

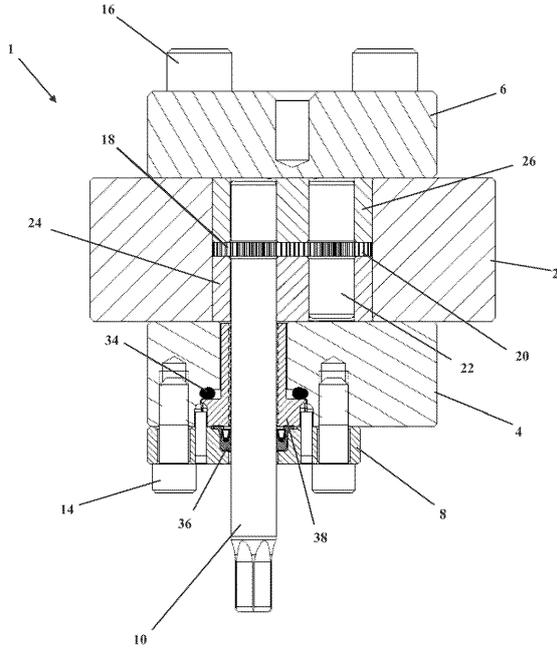
【 図 1 】



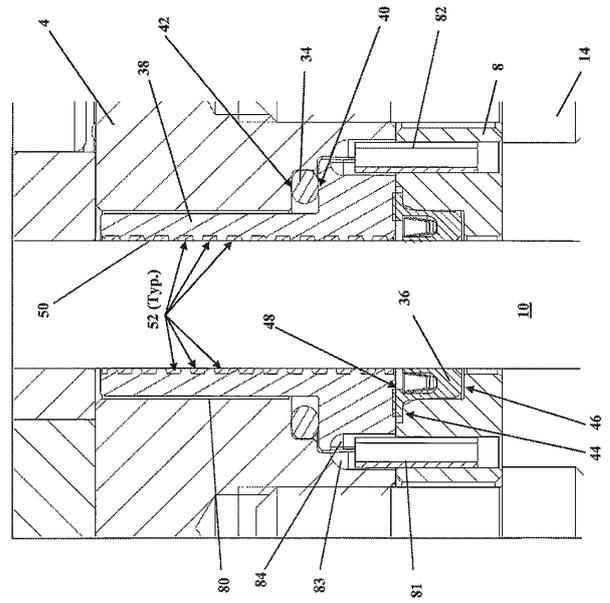
【 図 2 】



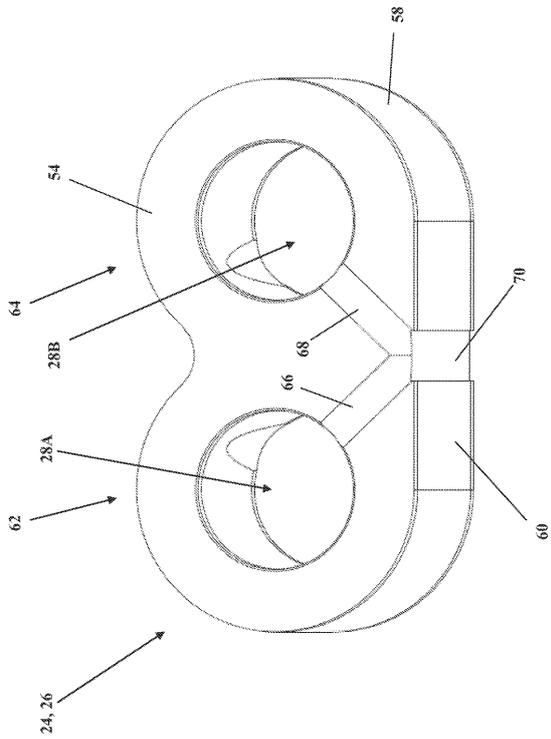
【図 3】



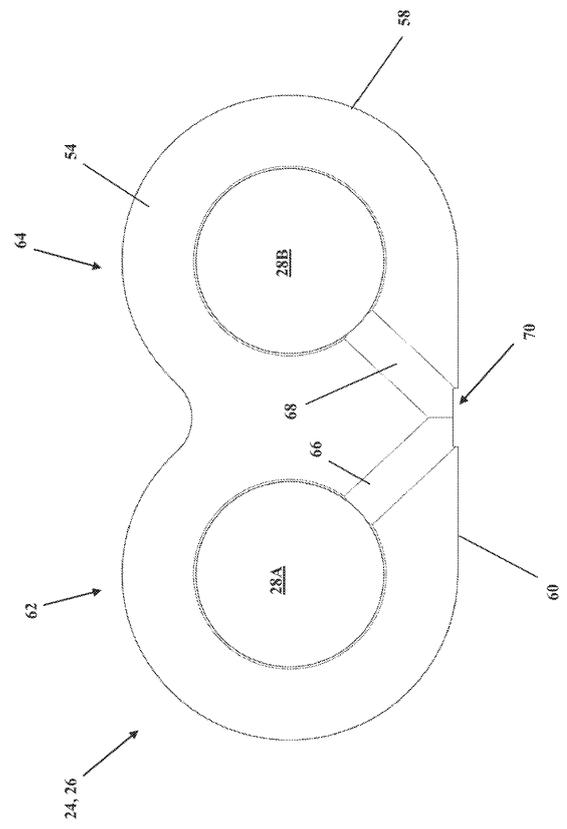
【図 4】



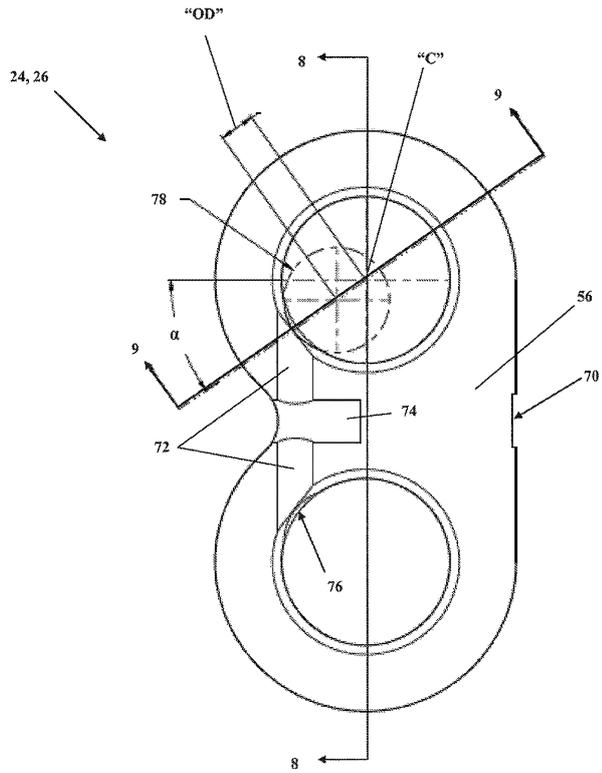
【図 5】



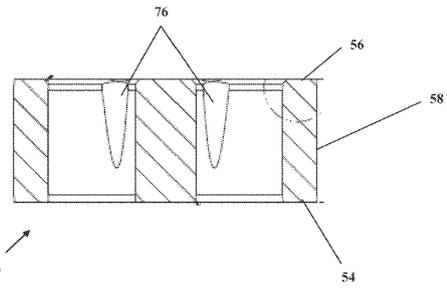
【図 6】



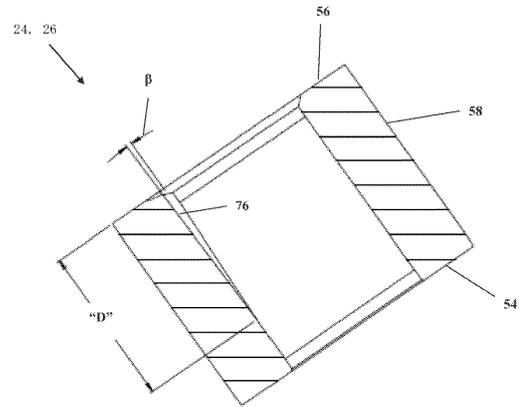
【 図 7 】



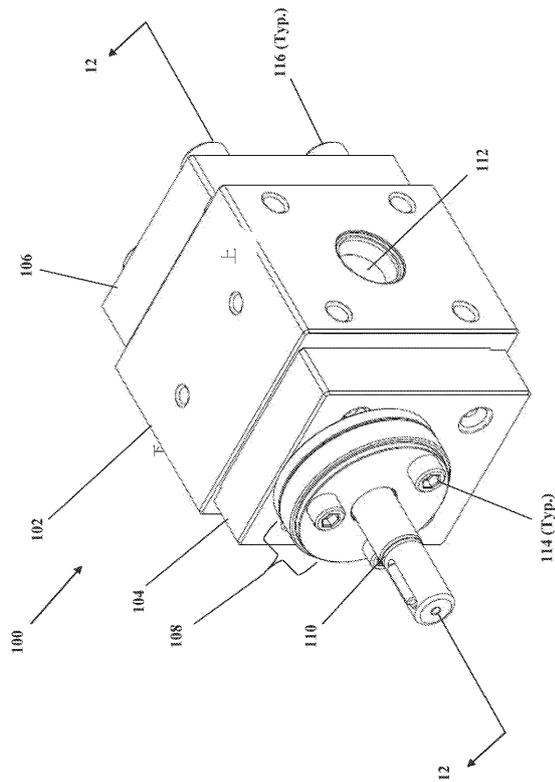
【 図 8 】



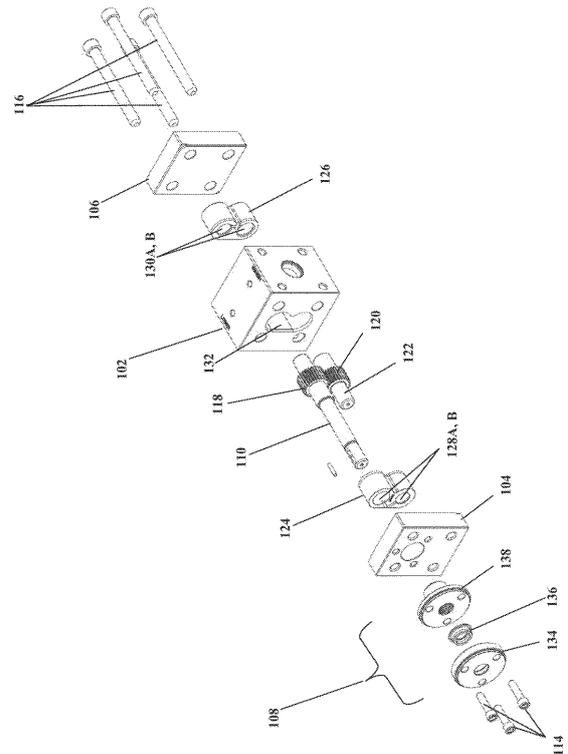
【 図 9 】



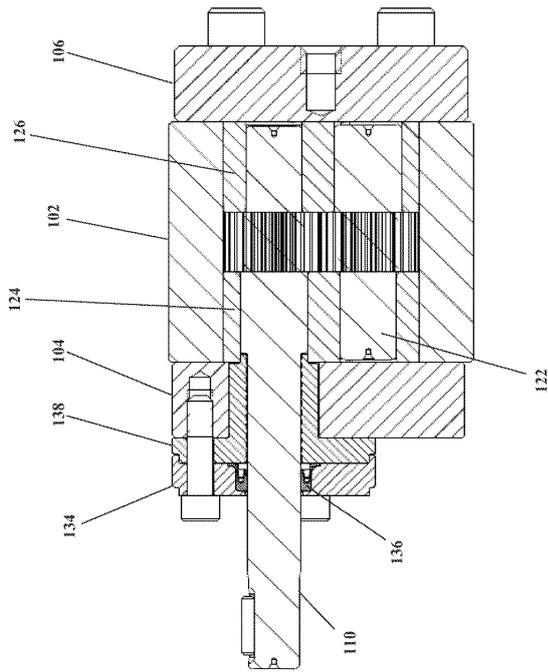
【 図 10 】



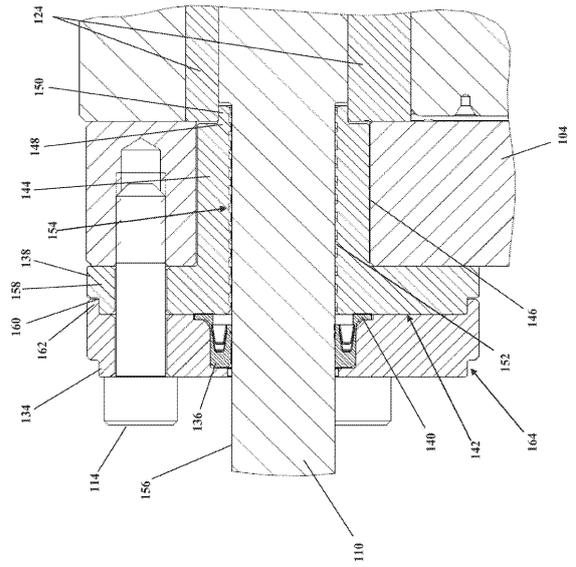
【 図 11 】



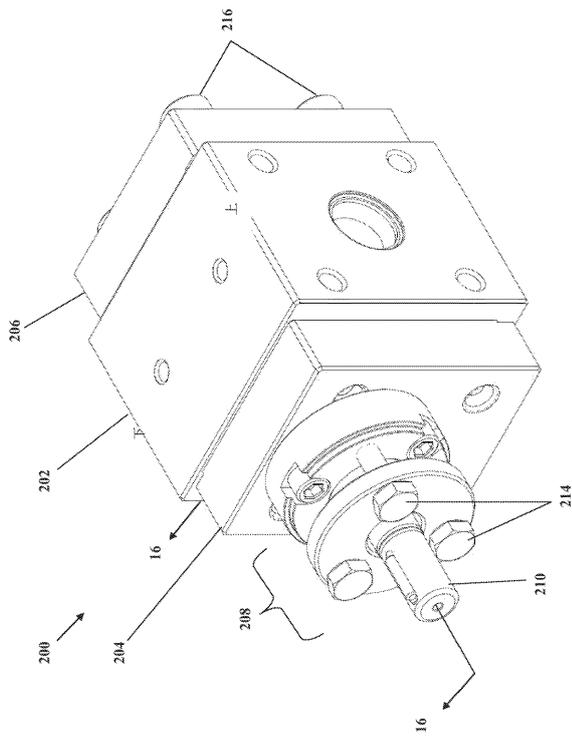
【 図 1 2 】



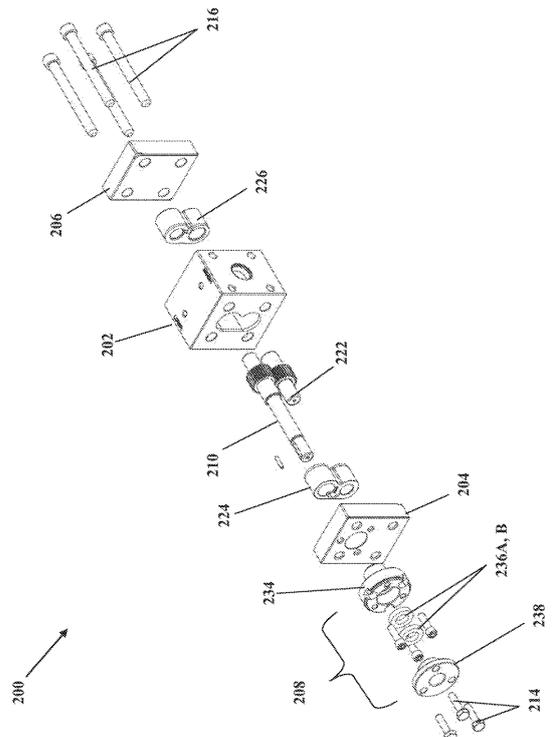
【 図 1 3 】



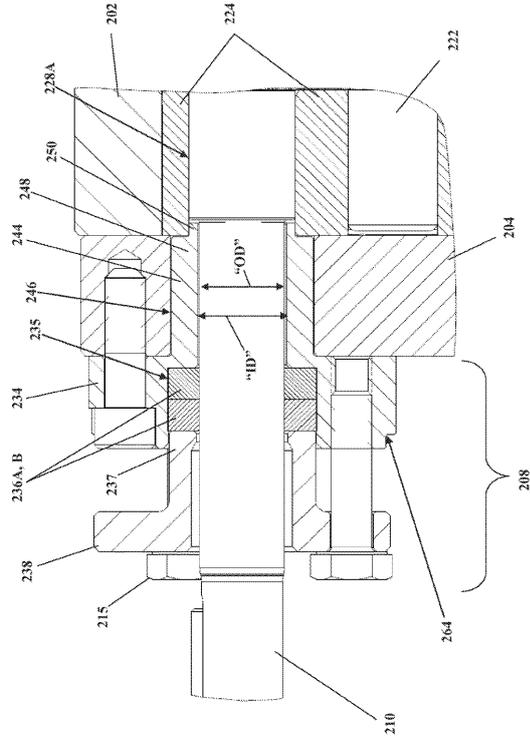
【 図 1 4 】



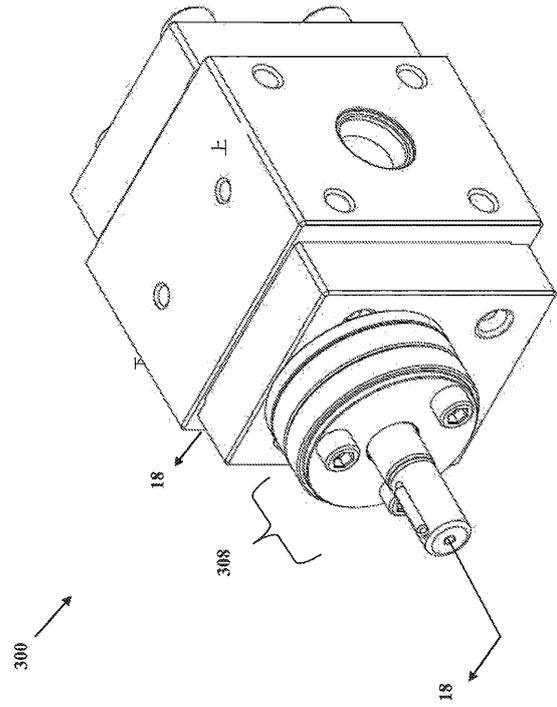
【 図 1 5 】



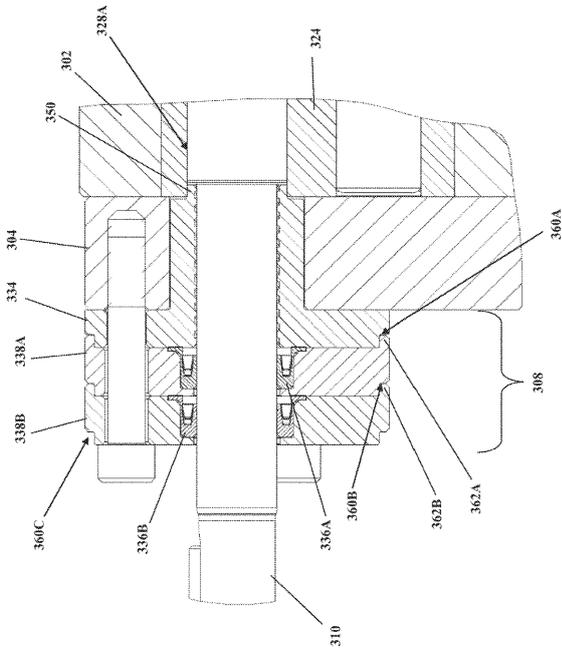
【 図 16 】



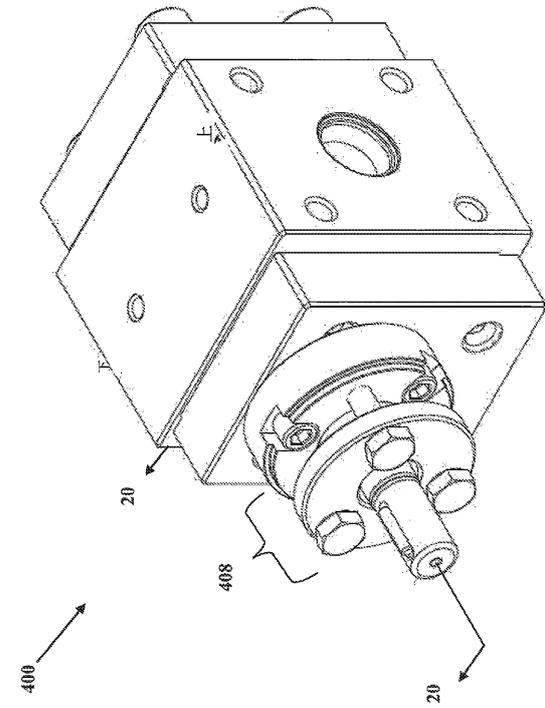
【 図 17 】



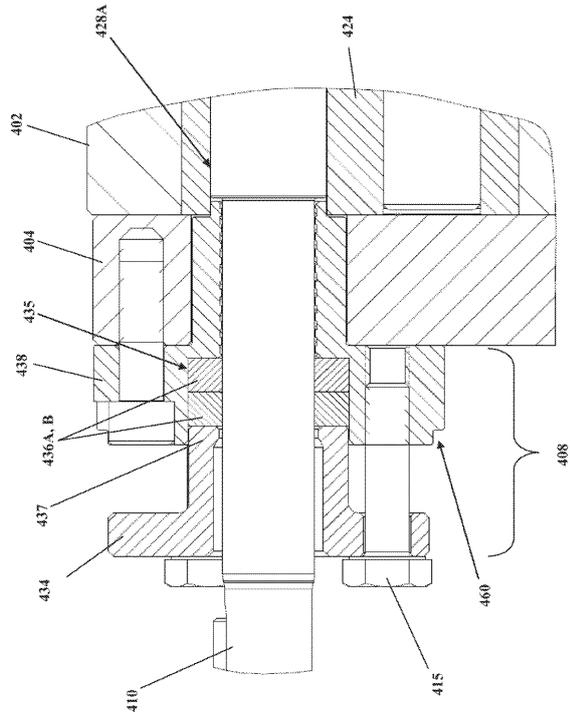
【 図 18 】



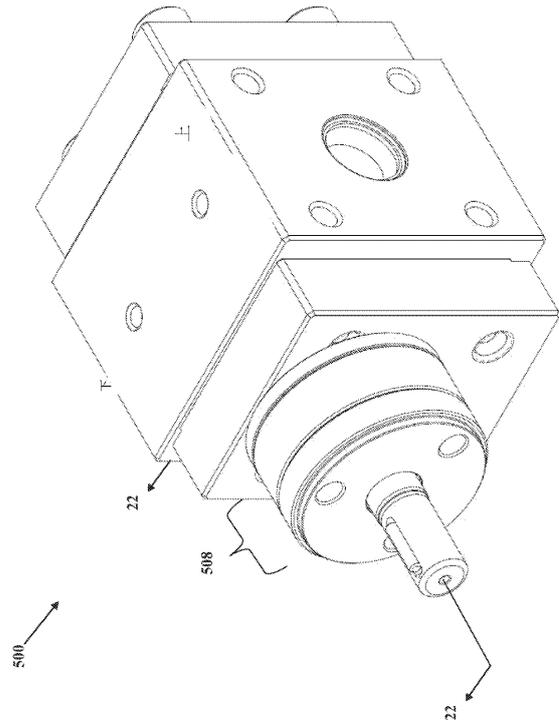
【 図 19 】



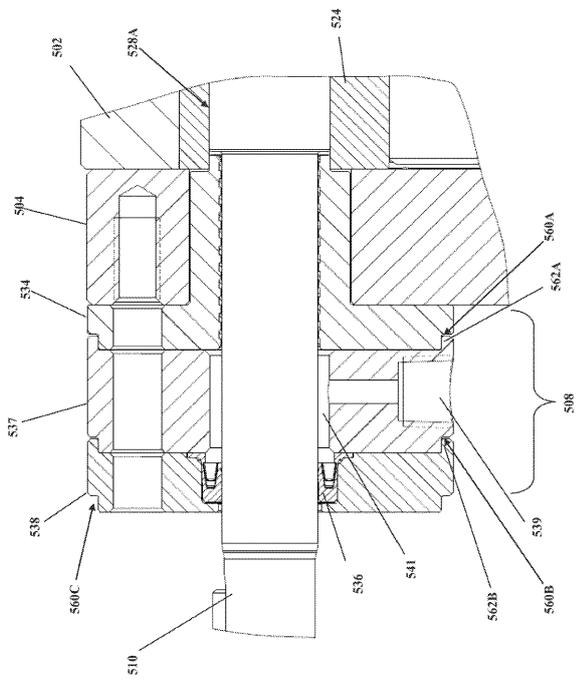
【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



【 図 2 2 】



【手続補正書】

【提出日】平成26年11月4日(2014.11.4)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ポンプであって、

筐体と、

第1のギアを有する駆動シャフトと、

第2のギアを有する被駆動シャフトと、

第1および第2の非対称の軸受とを備え、前記非対称の軸受のそれぞれは、

第1および第2の対向する面、ならびに前記駆動シャフトおよび前記被駆動シャフトを受領するように構成された第1および第2の孔と、

第1の平坦な側面および第2の湾曲した側面であって、前記第2の湾曲した側面は、前記第1および第2の孔のそれぞれに関連した第1および第2の湾曲した部分を有する、第1の平坦な側面および第2の湾曲した側面と、

前記第1および第2の対向する面ならびに前記第1の平坦な側面内の複数の溝であって、前記複数の溝は、前記ポンプの作動中に前記軸受を超える処理流体の流れを方向付けるように構成される、複数の溝と

を有するポンプ。

【請求項2】

前記非対称の軸受の少なくとも1つの前記第1および第2の孔は、潤滑溝をさらに含む、請求項1に記載のポンプ。

【請求項3】

前記潤滑溝は、前記それぞれの孔の中心からオフセット距離だけずれ、前記軸受中心線に垂直な線に対して角度「 θ 」傾斜した、円の一部として形成される、請求項2に記載のポンプ。

【請求項4】

前記潤滑溝は、前記潤滑溝が前記第2の面から前記孔内に距離「D」だけ延びるように、前記軸受の前記第2の面に垂直な線に対して角度「 θ 」だけずれる、請求項2に記載のポンプ。

【請求項5】

前記潤滑溝は、前記軸受の前記第2の面に垂直であり、前記第2の面から前記孔内に距離「D」だけ延びる、請求項2に記載のポンプ。

【請求項6】

第1および第2のシール要素を備えるシール組立体であって、前記第1および第2のシール要素は、前記ポンプが組み立てられるときに前記第1および第2のシール要素が前記駆動シャフトとの所望の整合をもたらすために、互いに相互係合する対応する整合フィーチャを含む、シール組立体をさらに備える、請求項1に記載のポンプ。

【請求項7】

前記第1のシール要素の遠位端は、前記第1または第2の非対称の軸受の前記第1または第2の孔内に受領される、請求項6に記載のポンプ。

【請求項8】

前記第1のシール要素はシールスリーブであり、前記第2のシール要素は唇シールを含む唇シール筐体であり、前記唇シールは、前記シールスリーブとの係合を介した面シール特性、および前記駆動シャフトとの係合を介した軸シール特徴を提供し、前記ポンプは、前記シールスリーブと前記唇シール筐体との間に配置された洗浄プレートを更に備え

、この洗浄プレートは、流体を前記駆動シャフトの外部および前記唇シールの内部に導入するための洗浄ポートを含み、前記洗浄プレートは、前記シールスリーブ内の前記円周凹部内に受領されるように構成された円周唇部、および前記唇シール筐体の前記円周唇部を受領するように構成された円周凹部をさらに備える、請求項7に記載のポンプ。

【請求項9】

軸受であって、

第1および第2の対向する面と、

前記第1および第2の対向する面と連通する第1および第2の孔であって、前記第1および第2の孔は、第1および第2のシャフトを受領するように構成される、第1および第2の孔と、

第1の平坦な側面および第2の湾曲した側面であって、前記第2の湾曲した側面は、前記第1および第2の孔のそれぞれに関連した第1および第2の湾曲した部分を有する、第1の平坦な側面および第2の湾曲した側面と、

前記第1および第2の対向する面ならびに前記第1の平坦な側面内の複数の溝であって、前記複数の溝は、前記軸受の作動中に前記軸受を超える処理流体の流れを方向付けるように構成される、複数の溝と

を備える、軸受。

【請求項10】

前記非対称の軸受の少なくとも1つの前記第1および第2の孔は、前記それぞれの孔の中心からオフセット距離だけずれ、前記軸受中心線に垂直な線に対して角度「 θ 」傾斜した、円の一部として形成される潤滑溝をさらに含む、請求項9に記載の軸受。

【請求項11】

前記潤滑溝は、前記潤滑溝が前記第2の面から前記孔内に距離「D」だけ延びるように、前記軸受の前記第2の面に垂直な線に対して角度「 θ 」だけずれる、請求項10に記載の軸受。

【請求項12】

前記潤滑溝は、前記軸受の前記第2の面に垂直であり、前記第2の面から前記孔内に距離「D」だけ延びる、請求項10に記載の軸受。

【請求項13】

前記複数の溝は、前記第1の対向する面内に配置された第1および第2の溝、ならびに前記第2の対向する面内に配置された第3および第4の溝を含み、前記第1および第2の溝は、互いに対して斜角に配向され、前記第3およびさらなる溝は、互いに対して斜角に配向される、請求項9に記載の軸受。

【請求項14】

前記第1、第2、第3、および第4の溝は、前記第1の平坦な側面内で第5の溝と交差する、請求項13に記載の軸受。

【請求項15】

前記複数の溝は、前記第1の対向する面内に配置された第1および第2の溝、ならびに前記第2の対向する面内に配置された第3および第4の溝を含み、前記第1および第2の溝は、互いに対して垂直に配向され、前記第3およびさらなる溝は、互いに対して垂直に配向される、請求項9に記載の軸受。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2013/034034

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - F16C 33/10 (2013.01) USPC - 418/206.7 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC(8) - F04C 2240/56; F16C 1/24, 17/02, 33/10; F16N 1/00 (2013.01) USPC - 74/467; 384/192, 276, 286, 291, 397, 398, 456, 462; 415/111, 112; 417/350; 418/39, 131, 178, 206.6, 206.7, 206.8; 475/160 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched CPC - F01C 21/002; F16C 33/103, 33/1065 (2013.01) Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) Orbit, Delphion, Google		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 3,622,212 A (LAUMONT) 23 November 1971 (23.11.1971) entire document	1-5, 13-21
Y	US 5,702,234 A (PIETERS) 30 December 1997 (30.12.1997) entire document	1-5, 13-21
A	US 5,417,556 A (WADDLETON) 23 May 1995 (23.05.1995) entire document	1-21
A	US 6,716,010 B2 (EATON et al) 06 April 2004 (06.04.2004) entire document	1-21
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 May 2013		Date of mailing of the international search report 13 JUN 2013
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Blaine R. Copenheaver PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)
F 1 6 J 15/18 (2006.01)	F 1 6 J	15/18	C	3 J 0 4 3
F 0 4 C 15/00 (2006.01)	F 0 4 C	2/18	3 1 1 E	
	F 0 4 C	2/18	3 2 1 D	
	F 0 4 C	15/00	C	
	F 0 4 C	15/00	G	
	F 0 4 C	15/00	H	

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, T M), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, R S, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, H U, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI , NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

(74) 代理人 100123892

弁理士 内藤 忠雄

(74) 代理人 100169993

弁理士 今井 千裕

(74) 代理人 100131082

弁理士 小原 正信

(74) 代理人 100185535

弁理士 逢坂 敦

(72) 発明者 アレクサンダー、フィリップ・ティー

アメリカ合衆国、ノースカロライナ州 2 8 1 0 4、マッシューズ、ゲートウッド・レーン 1 1 6

(72) 発明者 ノートン、ニール・ブイ

アメリカ合衆国、ノースカロライナ州 2 8 2 6 9、シャーロット、ロング・フォレスト・ドライ
ブ 1 1 9 1 3

(72) 発明者 オーマン、ロバート・イー・ジュニア

アメリカ合衆国、ノースカロライナ州 2 7 5 1 1、キャリー、ダンカンスピー・コート 1 1 0

(72) 発明者 ロリンズ、メアリー・ビー

アメリカ合衆国、ノースカロライナ州 2 7 3 3 0、サンフォード、マクファーソン・ロード 9
3 7

(72) 発明者 ケイト、ジョエル・イー

アメリカ合衆国、ノースカロライナ州 2 8 0 7 9、インディアン・トレイル、レッドウッド・ド
ライブ 2 2 1 4

F ターム(参考) 3H041 AA04 BB02 CC06 CC08 CC15 DD09 DD15 DD21 DD38

3H044 AA04 BB02 CC02 CC06 CC08 CC14 DD08 DD09 DD28

3J011 AA01 AA06 BA02 JA02 KA02 MA12

3J016 AA02 BB03 CA08

3J042 AA08 AA12 CA08

3J043 CA02 CA05 HA04