(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6839148号
(P6839148)
(45)発行日　令和3年3月3日(2021.3.3)　(24)登録日　令和3年2月16日(2021.2.16)

(51)Int.Cl.　F I
F16J 15/18 (2006.01)　F16J 15/18 C

請求項の数 7　(全 15 頁)

(21)出願番号　特願2018-174027(P2018-174027)
(22)出願日　平成30年9月18日(2018.9.18)
(65)公開番号　特開2020-45955(P2020-45955A)
(43)公開日　令和2年3月26日(2020.3.26)
審査請求日　令和2年9月14日(2020.9.14)

早期審査対象出願

(73)特許権者　000139023
株式会社リケン
東京都千代田区三番町８番地１
(74)代理人　100104215
弁理士　大森　純一
(74)代理人　100168181
弁理士　中村　哲平
(74)代理人　100117330
弁理士　折居　章
(74)代理人　100160989
弁理士　関根　正好
(74)代理人　100168745
弁理士　金子　彩子
(74)代理人　100176131
弁理士　金山　慎太郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】シールリング

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
径方向の外側を向き、厚さ方向の中央部に位置する平坦部と、前記平坦部から前記厚さ方向の外側に向けて前記径方向の内側に傾斜する傾斜部と、を含む外周面と、
前記径方向の内側を向いた内周面と、
前記厚さ方向の外側を向いた側面と、
前記側面に間隔をあけて設けられ、前記外周面側が閉塞され、前記内周面側が開放された複数のポケットと、
を具備するシールリング。
【請求項２】
請求項１に記載のシールリングであって、
合口部と、前記合口部の間を環状に延びる本体部と、を更に具備し、
前記傾斜部は、前記合口部に形成されていない
シールリング。
【請求項３】
請求項２に記載のシールリングであって、
前記傾斜部は、前記本体部の全周にわたって一連に形成されている
シールリング。
【請求項４】
請求項１又は２に記載のシールリングであって、

前記傾斜部は、相互に間隔をあけて形成された複数の傾斜部を含む
シールリング。
【請求項５】
請求項１から４のいずれか１項に記載のシールリングであって、
前記平坦部を前記厚さ方向に延長した円筒面と前記傾斜部との間の角度は２５°以下である
シールリング。
【請求項６】
請求項１から５のいずれか１項に記載のシールリングであって、
前記平坦部の前記厚さ方向の寸法は、前記外周面の前記厚さ方向の寸法の３％以上８０％以下である
シールリング。
【請求項７】
請求項１から６のいずれか１項に記載のシールリングであって、
前記傾斜部の前記径方向の寸法は、前記平坦部と前記内周面との間隔の１６％以下である
シールリング。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、油圧機器などに利用可能なシールリングに関する。
【背景技術】
【０００２】
自動車に搭載される油圧式自動変速機などの各種油圧機器にはシールリングが用いられる。シールリングは、ハウジングに挿通されるシャフトの溝部に嵌め込まれ、ハウジングとシャフトとの間を封止する。これにより、シャフトとハウジングとの間におけるオイル漏れを防止することができる。
【０００３】
シールリングには、シャフトとハウジングとが相対的に回転する際の摺動面が異なる２つのタイプが存在する。すなわち、シールリングには、ハウジングとともに回転して側面がシャフトの溝部に対して摺動する側面摺動型と、シャフトとともに回転して外周面がハウジングに対して摺動する外周面摺動型と、が存在する。
【０００４】
外周面摺動型のシールリングでは、外周面の摩耗が進むにつれて合口部が開いていくため、合口部におけるオイル漏れが発生しやすくなる。この一方で、側面摺動型のシールリングでは、側面の摩耗が進んでもシール性能が損なわれにくい。したがって、側面摺動型のシールリングでは、高い耐久性が得られる。
【０００５】
油圧機器には、省エネルギーの観点から、駆動損失の低減が求められる。このため、油圧機器に用いられるシールリングには、摩擦損失（フリクションロス）の低減が求められる。特許文献１～６には、側面とシャフトとの間のフリクションロスの低減が図られた側面摺動型のシールリングが開示されている。
【０００６】
特許文献１～６に記載のシールリングは、側面に間隔をあけて設けられ、外周面側が閉塞され、内周面側が開放された複数のポケットを有する。このようなシールリングでは、内周面側からポケット内に入り込んだオイルの油圧によって、側面がシャフトから離間する方向に押圧力が加わるため、フリクションロスが低減される。
【０００７】
特に、特許文献１に記載のシールリングでは、シャフトとハウジングとが相対的に回転する際のポケット内のオイルの挙動を考慮した設計のポケットを設けることにより、オイ

ルからより大きい押圧力を受けることができる。これにより、側面とシャフトとの間のフリクションロスが大幅に低減される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００８】

【特許文献１】国際公開第２０１６／１５８８４８号パンフレット

【特許文献２】国際公開第２０１１／１０５５１３号パンフレット

【特許文献３】国際公開第２００４／０９０３９０号パンフレット

【特許文献４】国際公開第２０１１／１６２２８３号パンフレット

【特許文献５】国際公開第２０１３／０９４６５４号パンフレット

【特許文献６】国際公開第２０１３／０９４６５７号パンフレット

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

実際には、側面摺動型のシールリングの外周面は、シャフトとハウジングとが相対的に回転する際に、ハウジングに張り付いているわけではなく、僅かながらハウジングに対しても摺動している。このため、側面摺動型のシールリングでは、外周面とハウジングとの間にも僅かなフリクションロスが発生している。

【００１０】

上記のように、側面摺動型のシールリングでは、側面とシャフトとの間のフリクションロスを低減する技術が成熟してきている。この状況において、側面摺動型のシールリングでは、全体としてのフリクションロスの更なる低減のために、外周面とハウジングとの間のフリクションロスの低減が有効となる可能性がある。

【００１１】

以上のような事情に鑑み、本発明の目的は、フリクションロスをより効果的に低減可能なシールリングを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１２】

上記目的を達成するため、本発明の一形態に係るシールリングは、外周面と、内周面と、側面と、複数のポケットと、を具備する。

上記外周面は、径方向の外側を向き、平坦部と、上記平坦部から厚さ方向の外側に向けて上記径方向の内側に傾斜する傾斜部と、を含む。

上記内周面は、上記径方向の内側を向いている。

上記側面は、上記厚さ方向の外側を向いている。

上記複数のポケットは、上記側面に間隔をあけて設けられ、上記外周面側が閉塞され、上記内周面側が開放されている。

【００１３】

このシールリングでは、複数のポケットの作用によって側面とシャフトとの間のフリクションロスが低減され、かつ外周面の傾斜部の作用によって外周面とハウジングとの間のフリクションロスが低減される。これにより、フリクションロスをより効果的に低減可能なシールリングを提供することができる。

【００１４】

上記平坦部は、上記厚さ方向の中央部に位置してもよい。

上記シールリングは、合口部と、上記合口部の間を環状に延びる本体部と、を更に具備してもよい。この場合、上記傾斜部は、上記合口部に形成されていなくてもよい。また、上記傾斜部は、上記本体部の全周にわたって一連に形成されていてもよい。

上記傾斜部は、相互に間隔をあけて形成された複数の傾斜部を含んでいてもよい。

上記平坦部を上記厚さ方向に延長した円筒面と上記傾斜部との間の角度は２５°以下であってもよい。

上記平坦部の上記厚さ方向の寸法は、上記外周面の上記厚さ方向の寸法の３％以上８０

％以下であってもよい。
上記傾斜部の上記径方向の寸法は、上記平坦部と上記内周面との間隔の１６％以下であってもよい。
これらの構成では、外周面とハウジングとの間のフリクションロスを更に効果的に低減することができる。
【発明の効果】
【００１５】
フリクションロスをより効果的に低減可能なシールリングを提供することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１６】
【図１】本発明の一実施形態に係るシールリングの平面図である。
【図２】上記シールリングの部分斜視図である。
【図３】上記シールリングの他の実施形態を示す部分斜視図である。
【図４】上記シールリングの図１のＡ－Ａ'線に沿った断面図である。
【図５】上記シールリングの他の実施形態を示す平面図である。
【図６Ａ】上記シールリングの他の実施形態を示す断面図である。
【図６Ｂ】上記シールリングの他の実施形態を示す断面図である。
【図７】上記シールリングがシャフト及びハウジングに組み込まれた状態を示す断面図である。
【図８】比較例１に係るシールリングの断面図である。
【図９】実施例に係るシールリングの引き摺りトルクの評価結果を示すグラフである。
【図１０】実施例に係るシールリングの引き摺りトルクの評価結果を示すグラフである。
【図１１】実施例に係るシールリングの引き摺りトルクの評価結果を示すグラフである。
【図１２】比較例２に係るシールリングの断面図である。
【図１３Ａ】上記シールリングの他の実施形態を示す断面図である。
【図１３Ｂ】上記シールリングの他の実施形態を示す断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１７】
以下、図面を参照しながら、本発明の一実施形態を説明する。
【００１８】
［シールリング１］
図１は、本発明の一実施形態に係るシールリング１の平面図である。シールリング１は、本体部１ａと、合口部１ｂと、を有する。本体部１ａは、中心軸Ｃを中心とする環状に形成されている。合口部１ｂは、本体部１ａの両端部を構成する。つまり、本体部１ａは、合口部１ｂの間を環状に延びる。
【００１９】
合口部１ｂは、相互に周方向に係合可能に構成されている。シールリング１では、本体部１ａを弾性変形させながら合口部１ｂを周方向に広げることにより、本体部１ａの径を拡大させることができる。これにより、シールリング１では、径の大きい軸部材に対しても容易に装着することが可能となる。
【００２０】
シールリング１の本体部１ａの外面は、外周面２と、内周面３と、一対の側面４と、を含む。外周面２は、中心軸Ｃと直交する軸の方向である径方向の外側を向いている。内周面３は、径方向の内側を向いている。側面４は、中心軸Ｃと平行な軸の方向である厚さ方向の外側を向いている。外周面２は、平坦部２１及び傾斜部２２を含む。
【００２１】
外周面２の平坦部２１は、中心軸Ｃを中心とする円筒状の面である。内周面３は、中心軸Ｃを中心とする円筒状の面である。側面４は、中心軸Ｃと直交する面に平行な平面である。本体部１ａは、典型的には、中心軸Ｃと直交し、厚さ方向の中央を通る面について、厚さ方向に対称な形状を有する。

【００２２】
合口部１ｂは、オイル漏れの防止のために、隙間が生じにくい構成であることが好ましい。合口部１ｂとしては、特定の構成に限定されず、例えば、直角（ストレート）合口、斜め（アングル）合口、段付き（ステップ）合口、ダブルアングル合口、ダブルカット合口、トリプルステップ合口などを採用可能である。
【００２３】
シールリング１は、合口部１ｂを少し広げて、本体部１ａを拡径させた状態で、シャフト１１０の溝部１１１に装着される。シャフト１１０に装着されたシールリング１の外周面２は、シャフト１１０の溝部１１１から少し突出している。そして、シャフト１１０は、シールリング１が装着された状態で、ハウジング１２０に挿通される（図４参照）。
【００２４】
シールリング１の側面４には、厚さ方向に凹む複数のポケット１０が設けられている。複数のポケット１０は、両方の側面４の内周面３側の位置にそれぞれ等間隔で配置されている。シールリング１では、複数のポケット１０の作用によって、側面４とシャフト１１０との間のフリクションロスを低減することができる。
【００２５】
図２は、ポケット１０付近を拡大して示すシールリング１の部分斜視図である。図２を参照して、ポケット１０の構成について説明する。ポケット１０は、シールリング１の内周面３側に開放されている。したがって、シールリング１では、オイルが内周面３側からポケット１０内に流入することが可能である。
【００２６】
この一方で、ポケット１０は、外周面２との間にシールリング１の側面４を構成する隔壁部１３を有し、外周面２側が隔壁部１３によって閉塞されている。したがって、シールリング１では、内周面３側からポケット１０内に流入したオイルが外周面２側に漏れ出すことを抑制可能である。
【００２７】
シールリング１の側面４には、複数のポケット１０の間に、隔壁部１３とともに側面４を構成する柱部１４が設けられている。つまり、シールリング１には、ポケット１０と柱部１４とが周方向に沿って交互に配置されている。各ポケット１０は、柱部１４によってシールリング１の周方向に隔てられている。
【００２８】
ポケット１０は、底部１１と、斜面部１２と、を有する。底部１１は、ポケット１０の周方向の中央部に設けられている。斜面部１２は、ポケット１０の周方向の両側に設けられている。斜面部１２は、それぞれ底部１１から柱部１４に向けて、側面４からの深さが減少するように傾斜する。
【００２９】
底部１１は、側面４から最も深いポケット１０の底面を構成する。つまり、ポケット１０は、底部１１において内周面３側に最も広く開口している。このため、ポケット１０には、主に底部１１からオイルが流入する。底部１１は、典型的には平面状であるが、この構成に限定されず、例えば、緩やかな曲面状であってもよい。
【００３０】
斜面部１２は、典型的には一連の平面であるが、底部１１から柱部１４に向けて、側面４からの深さが減少するように傾斜していればよい。例えば、図３に示すように、斜面部１２は、傾斜の角度が異なる複数の平面状の斜面部１２ａ，１２ｂから構成されていてもよい。つまり、斜面部１２では、傾斜の角度が周方向の途中で変化していてもよい。
【００３１】
また、斜面部１２は、傾斜の角度が異なる３つ以上の平面状の斜面部から構成されていてもよい。更に、斜面部１２は、径方向に沿って傾斜の角度が連続的に変化していてもよい。つまり、斜面部１２は、その全体又は一部が、凸状や凹状の緩やかな曲面で構成されていてもよい。

【００３２】
図４は、シールリング１の図１のＡ－Ａ'線に沿った断面図である。つまり、図４は、ポケット１０の底部１１の位置においてシールリング１を径方向及び厚さ方向に沿って切断した断面を示している。図４を参照して、外周面２の平坦部２１及び傾斜部２２の構成について説明する。
【００３３】
平坦部２１は、厚さ方向の中央部に設けられ、中心軸Ｃを中心とする円筒状の面である。傾斜部２２は、平坦部２１の厚さ方向の両側に設けられ、厚さ方向の外側に向けて径方向の内側に傾斜している。つまり、傾斜部２２は、側面４に近い部分ほど、内周面３に近くなっている。
【００３４】
図１に示すように、傾斜部２２は、合口部１ｂには形成されないことが好ましい。これにより、合口部１ｂにおけるオイル漏れを低減することができる。また、傾斜部２２は、本体部１ａの全周にわたって一連に形成されることが好ましい。これにより、後述する傾斜部２２を設けることによる作用がより効果的に得られる。
【００３５】
なお、傾斜部２２の構成は上記に限定されない。例えば、図５に示すように、シールリング１は、周方向に分割された複数の傾斜部２２を有していてもよい。この構成のシールリング１では、複数の傾斜部２２の間に形成される柱部２４において平坦部２１が外周面２の全幅にわたって延びるため、使用時に安定した姿勢が保たれやすくなる。
【００３６】
傾斜部２２は、中心軸Ｃを中心とする円錐台の側面を構成し、平坦部２１を厚さ方向に延長した円筒面との間に角度αを成す一連の直線状の断面形状を有する。しかし、傾斜部２２の構成はこれに限定されない。例えば、傾斜部２２は、円錐面ではなく、つまり曲線状の断面形状又は屈曲した直線状の断面形状（多段傾斜）を有していてもよい。
【００３７】
例えば、傾斜部２２は、図６Ａに示すような凸状の曲線の断面形状を有していてもよく、図６Ｂに示すような凹状の曲線の断面形状を有していてもよい。また、傾斜部２２の断面は、直線と凸状の曲線と凹状の曲線とのうちの２つ以上が組み合わされた形状であってもよい。このような円錐面ではない傾斜部２２の角度αは、図６Ａ，６Ｂに示すように、傾斜部２２の厚さ方向の両端部を通る円錐面と、平坦部２１を厚さ方向に延長した円筒面と、の間の角度として規定される。
【００３８】
図７は、シールリング１がシャフト１１０及びハウジング１２０に組み込まれた状態を示す断面図である。シャフト１１０には、外周面の全周にわたって溝部１１１が設けられている。シャフト１１０は、溝部１１１にシールリング１が嵌め込まれた状態で、ハウジング１２０に挿通されている。
【００３９】
図７に示す状態では、オイルが右側からシャフト１１０とハウジング１２０との隙間に流入している。このとき、右側の側面４がオイルに押圧されて、左側の側面４がシャフト１１０の溝部１１１の側壁に押し付けられる。また、内周面３がオイルに押圧されて、外周面２の平坦部２１がハウジング１２０の内周面に押し付けられる。
【００４０】
これにより、シャフト１１０とハウジング１２０との隙間が封止され、オイルがシールリング１よりも左側に漏れることを防止することができる。また、シールリング１では、本体部１ａが厚さ方向に左右対称に形成されているため、シャフト１１０の溝部１１１に左右反対に嵌め込まれた場合にも同様の機能が得られる。
【００４１】
また、シールリング１は、側面摺動型であり、主にシャフト１１０に対して回転するように構成されている。例えば、シールリング１では、シャフト１１０とハウジング１２０

とが相対的に回転する際に、シャフト１１０に対する回転がほとんどであり、ハウジング１２０に対する回転は数％のみである。

【００４２】

したがって、シールリング１では、シャフト１１０と当接する側面４がメイン摺動面で、ハウジング１２０と当接する外周面２がサブ摺動面となる。シールリング１では、全体としてのフリクションロスの低減のための大前提として、メイン摺動面である側面４とシャフト１１０との間のフリクションロスを低減する必要がある。

【００４３】

シールリング１では、メイン摺動面である側面４とシャフト１１０との間のフリクションロスを、複数のポケット１０の作用によって低減することができる。具体的に、図７に示す状態では、シャフト１１０によって右側から閉塞された左側のポケット１０が、側面４とシャフト１１０との間のフリクションロスを低減させる作用を有する。

【００４４】

より詳細に、シールリング１は、左側のポケット１０内のオイルの油圧によって、側面４をシャフト１１０から引き離す方向への押圧力を受ける。これにより、側面４とシャフト１１０との間の垂直抗力が低減される。したがって、側面４とシャフト１１０との間のフリクションロスが低減される。

【００４５】

また、シールリング１では、ポケット１０内の油圧による作用に加え、ポケット１０内をオイルが流動するエネルギーを利用して、側面４とシャフト１１０との間のフリクションロスを更に低減することができる。シールリング１には、このような作用を得るために、図２に示す底部１１及び斜面部１２が設けられている。

【００４６】

シールリング１では、シャフト１１０とハウジング１２０との相対的な回転の際に、オイルが、底部１１からポケット１０内に進入し、回転方向に応じてポケット１０内をいずれか一方の斜面部１２に向けて流動する。これにより、シールリング１では、斜面部１２にオイルの流速に応じた大きさの周方向の押圧力が加わる。

【００４７】

シールリング１では、オイルから傾斜した斜面部１２に加わる周方向の押圧力が、側面４をシャフト１１０から引き離す方向に作用する。これにより、側面４とシャフト１１０との間の垂直抗力が更に低減される。したがって、側面４とシャフト１１０との間のフリクションロスが更に低減される。

【００４８】

なお、底部１１と斜面部１２とを接続する接続部は、側面４側から窪む凹状のＲ面であることが好ましい。これにより、オイルが底部１１から斜面部１２にスムーズに流れ込み、オイルの流速が損なわれにくくなる。このため、オイルから斜面部１２に加わる押圧力をより大きくすることができる。

【００４９】

また、斜面部１２と柱部１４とを接続する接続部は、側面４側に突出する凸状のＲ面であることが好ましい。これにより、当該接続部では、柱部１４に近づくにつれて絞りが小さくなるオイル流路が形成され、オイルが柱部１４側の奥まで進入しやすくなるため、オイルから受ける押圧力をより大きくすることができる。

【００５０】

上記のように、シールリング１では、側面４とシャフト１１０との間のフリクションロスが充分に低減される。本実施形態に係るシールリング１では、全体としてのフリクションロスの更なる低減のために、サブ摺動面である外周面２とハウジング１２０との間のフリクションロスを低減する。

【００５１】

シールリング１では、サブ摺動面である外周面２とハウジング１２０との間のフリクションロスを、外周面２の傾斜部２２の作用によって低減することができる。具体的に、図

７に示す状態では、オイルが流入する右側の傾斜部２２が、外周面２とハウジング１２０との間のフリクションロスを低減させる作用を有する。

【００５２】

より詳細に、シールリング１では、右側の傾斜部２２がハウジング１２０との間に進入したオイルの油圧によって図７にブロック矢印で示す斜め方向の押圧力を受ける。シールリング１では、オイルから傾斜部２２に加わる押圧力が、外周面２をハウジング１２０から引き離す方向の成分を有する。

【００５３】

したがって、シールリング１では、オイルから傾斜部２２に加わる押圧力によって、平坦部２１とハウジング１２０との間の垂直抗力が低減される。これにより、シールリング１では、平坦部２１のハウジング１２０に対する摺動時に加わる摩擦力が低減するため、平坦部２１とハウジング１２０との間のフリクションロスが低減される。

【００５４】

また、外周面２とハウジング１２０との間のフリクションロスが低減されることにより、側面４とシャフト１１０との間のフリクションロスが更に低減されるという相乗効果が得られる。これにより、シールリング１では、全体としてのフリクションロスを更に低減することができる。

【００５５】

図４には、平坦部２１を厚さ方向に延長した円筒面に対する傾斜部２２の角度αが示されている。傾斜部２２の角度αが小さいほど、オイルから傾斜部２２に加わる押圧力における外周面２をハウジング１２０から引き離す方向の成分が大きくなる。このため、傾斜部２２の角度αは、２５°以下であることが好ましく、５°であることがより好ましく、１°であることが更に好ましい。

【００５６】

また、図４には、シールリング１の厚さ方向の寸法Ｔと、平坦部２１の厚さ方向の寸法Ｔ１と、が示されている。平坦部２１とハウジング１２０との間のフリクションロスの低減ためには、寸法Ｔ１が小さいことが好ましい。この一方で、寸法Ｔ１が小さすぎると、平坦部２１とハウジング１２０との間のシール性を確保しにくくなる。

【００５７】

このため、シールリング１の寸法Ｔに対する平坦部２１の寸法Ｔ１の比率は、３％以上８０％以下であることが好ましく、５％以上５０％以下であることがより好ましく、２２％であることが更に好ましい。これにより、シールリング１では、シール性を充分に確保しつつ、平坦部２１とハウジング１２０との間のフリクションロスを低減することができる。

【００５８】

更に、図４には、平坦部２１と内周面３との間隔として規定されるシールリング１の径方向の寸法Ｄと、傾斜部２２の径方向の寸法Ｄ１と、が示されている。シールリング１では、側面４のシャフト１１０に対する接触面積をある程度確保し、動圧効果を有効に得ることにより、フリクションロスが低減される。

【００５９】

この点、図７を参照すると明らかなように、傾斜部２２の寸法Ｄ１が大きくなると、傾斜部２２がシャフト１１０の溝部１１１内に入り込むため、側面４のシャフト１１０に対する接触面積が減少する。動圧効果を有効に得るために、シールリング１の寸法Ｄに対する平坦部２１の寸法Ｄ１の比率は、１６％以下に留めることが好ましい。

【００６０】

なお、シールリング１は、例えば、ポリエーテルエーテルケトン(ＰＥＥＫ)、ポリフェニレンサルファイド(ＰＰＳ)、ポリイミド(ＰＩ)、ポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）、変性ポリテトラフルオロエチレン、エチレンテトラフルオロエチレン（ＥＴＦＥ）などの材料で形成することができる。

【００６１】

また、シールリング１には、上記のような材料に加え、各種の添加剤が添加されていてもよい。シールリング１に加える添加剤としては、例えば、カーボン粉末やカーボン繊維等の充填剤が挙げられる。このような充填剤を添加することによって、より高強度のシールリング１が得られる。

【００６２】

更に、シールリング１の製造方法としては、例えば、射出成型法や圧縮成型法などが挙げられる。射出成型法に適した材料としては、例えば、ＰＥＥＫ、ＰＰＳ、ＰＩなどの樹脂材料が挙げられる。圧縮成型法に適した材料としては、例えば、ＰＴＦＥなどの樹脂材料が挙げられる。

【００６３】

射出成型法や圧縮成型法では、ポケット１０及び傾斜部２２を有するシールリング１を直接成型することができる。なお、ＰＴＦＥなどの樹脂材料を用いる場合には、事後的にポケット１０及び傾斜部２２を機械加工で形成することにより、シールリング１を製造することも可能である。

【００６４】

シールリング１の本体部１ａの外径や厚さ方向の寸法Ｔ（図４参照）は、装着するシャフト１１０やハウジング１２０の構成に応じて決定可能である。シールリング１の外径は、例えば、１０ｍｍ以上２００ｍｍ以下とすることができる。シールリング１の厚さ方向の寸法Ｔは、例えば、０．８ｍｍ以上３．５ｍｍ以下とすることができる。

【００６５】

［実施例］

本発明の実施例として、傾斜部２２の角度α、寸法Ｔに対する平坦部２１の寸法Ｔ１の比率、及び寸法Ｄに対する傾斜部２２の寸法Ｄ１の比率を様々に変更してシールリング１のサンプルを作製した。いずれのサンプルでも、上記以外の構成を共通とし、本体部１ａの外径を５０ｍｍとし、厚さ方向の寸法Ｔを２．３ｍｍとし、径方向の寸法Ｄを２．０ｍｍとし、ポケット１０の数を１２個とした。

【００６６】

また、本発明の比較例１として、図８に示すシールリング２０１のサンプルを作製した。シールリング２０１では、外周面２が平坦部２１のみで構成され、つまり外周面２に傾斜部２２が含まれない。比較例１に係るサンプルでは、外周面２以外の構成を実施例に係るサンプルと共通とした。

【００６７】

実施例及び比較例１に係るサンプルについてフリクションロス評価を行った。フリクションロス評価としては、オイルの温度を８０℃とし、油圧を０．５ＭＰａとする引き摺りトルク（Ｎ・ｍ）の測定を行った。引き摺りトルクの測定では、オイルとしてＡＴＦを用い、各サンプルの回転数を１５００ｒｐｍとした。

【００６８】

図９～１１は、実施例に係るサンプルの引き摺りトルクの測定結果を示すグラフである。図９～１１ではいずれでも、縦軸が引き摺りトルクを示している。引き摺りトルクは、比較例１に係るサンプルの引き摺りトルクを１として規格化した相対値で示している。つまり、引き摺りトルクの値が１より低いサンプルでは、傾斜部２２の効果が認められる。

【００６９】

図９では、横軸が傾斜部２２の角度αを示している。図９は、平坦部２１の寸法Ｔ１を０．５ｍｍに統一したサンプルの測定結果を示している。図９に示すとおり、傾斜部２２の角度αが２５°以下のサンプルではいずれでも、引き摺りトルクが１よりも低く、傾斜部２２の効果が認められた。

【００７０】

この一方で、傾斜部２２の角度αが３０°以上のサンプルでは、引き摺りトルクが１を超え、傾斜部２２の効果が認められなかった。これは、詳細については図１１についての検討で説明するが、寸法Ｄ１が大きくなりすぎ、傾斜部２２がシャフト１１０の溝部１１

１内に入り込んだことに起因するものと考えられる。
【００７１】
図１０では、横軸が寸法Ｔに対する平坦部２１の寸法Ｔ１の比率を示している。図１０は、傾斜部２２の角度αを１０°に統一したサンプルの測定結果を示している。図１０に示すとおり、寸法Ｔに対する平坦部２１の寸法Ｔ１が５％以上５０％以下のサンプルではいずれも、引き摺りトルクが１よりも低く、傾斜部２２の効果が認められた。
【００７２】
図１１では、横軸が寸法Ｄに対する平坦部２１の寸法Ｄ１の比率を示している。図１１には、様々な傾斜部２２の角度α及び寸法Ｔ１のサンプルの測定結果が含まれる。図１１に示すとおり、寸法Ｄに対する平坦部２１の寸法Ｄ１の比率が１６％以下のサンプルではいずれも、引き摺りトルクが１よりも低く、傾斜部２２の効果が認められた。
【００７３】
この一方で、寸法Ｄに対する平坦部２１の寸法Ｄ１の比率が１６％を超えるサンプルでは、引き摺りトルクが１を超え、傾斜部２２の効果が認められなかった。これらのサンプルでは、傾斜部２２が、シャフト１１０とハウジング１２０との隙間に収まらずに、シャフト１１０の溝部１１１内に入り込んでいるものと考えられる。
【００７４】
つまり、これらのサンプルでは、側面４のシャフト１１０に対する接触面積が減少することにより、動圧効果が有効に得られなかったものと考えられる。但し、これらのサンプルでも、シャフト１１０とハウジング１２０との隙間がより大きい構成とすれば、傾斜部２２の効果が得られるものと考えられる。
【００７５】
次に、本発明の比較例２として、図１２に示すシールリング３０１のサンプルを作製した。シールリング３０１では、外周面２が平坦部２１と段差平坦部３２２とで構成され、傾斜部２２を含まない。段差平坦部３２２は、平坦部２１から径方向の内側に段差Ｇを形成する中心軸Ｃを中心とする円筒状の面である。
【００７６】
比較例２に係るサンプルでは、外周面２以外の構成を実施例及び比較例１に係るサンプルと共通とした。比較例２に係るサンプルについてフリクションロス評価を行った。フリクションロス評価としては、実施例及び比較例１と同様の条件で、引き摺りトルク（Ｎ・ｍ）の測定を行った。
【００７７】
その結果、比較例２に係るサンプルでは、比較例１に係るサンプルよりも引き摺りトルクの値が２％程度高かった。つまり、シールリング３０１では、段差平坦部３２２の作用によるフリクションロスの低減が認められず、比較例１に係るシールリング２０１よりもむしろフリクションロスが増大した。
【００７８】
これは、比較例２に係るシールリング３０１では、オイルから一方の段差Ｇのみに厚さ方向に加わる押圧力によって発生するモーメントに起因するものと考えられる。つまり、シールリング３０１では、このモーメントによって、適正な姿勢を維持することができずに、フリクションロスが大きくなるものと考えられる。
【００７９】
これに対し、本実施形態に係るシールリング１では、図５に示すように、オイルから傾斜部２２に加わる押圧力が、径方向の成分を持っており、シャフト１１０の溝部１１１の内部に向いている。このため、オイルから傾斜部２２に加わる押圧力の左方向の成分は、溝部１１１の側壁から側面４に加わる右方向の押圧力によって相殺される。
【００８０】
このため、本実施形態に係るシールリング１では、比較例２に係るシールリング３０１とは異なり、オイルから傾斜部２２に加わる押圧力によってモーメントが発生しない。したがって、シールリング１は、傾斜部２２を設けることによって駆動中にバランスを崩し

やすくはならず、適正な姿勢を維持することができる。

【００８１】

［その他の実施形態］

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【００８２】

例えば、ポケット１０は、上記の構成に限定されない。ポケット１０は、側面４に間隔をあけて設けられ、外周面２側が閉塞され、内周面３側が開放されていればよい。また、ポケット１０は、両側面４において、周方向に揃った配置でなくてもよく、周方向にずれた配置であってもよい。

【００８３】

また、シールリング１の本体部１ａは、装着の向きを注意する必要が無い点で厚さ方向に対称な形状であることが好ましいが、必要に応じ、厚さ方向に非対称な形状としてもよい。例えば、図１３Ａ，１３Ｂに示すように、シールリング１の本体部１ａでは外周面２が厚さ方向に非対称な形状であってもよい。

【００８４】

つまり、図１３Ａに示すように、平坦部２１が厚さ方向の中央部からずらして配置され、その両側に配置された２つの傾斜部２２の形状が異なっていてもよい。これにより、２つの傾斜部２２で相互に異なる特性を持たせることができるため、２種類の異なる設計において共通のシールリング１を用いることができる。

【００８５】

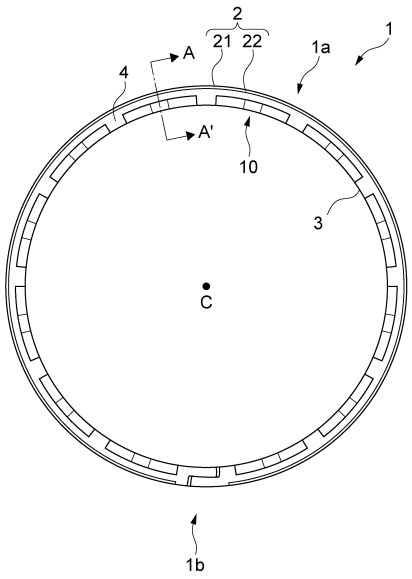
また、図１３Ｂに示すように、平坦部２１が厚さ方向の一方の端部に配置され、傾斜部２２が１つのみ設けられていてもよい。この構成では、平坦部２１の寸法Ｔ１を充分に確保しつつ、傾斜部２２の寸法を拡大することができる。これにより、外周面２とハウジング１２０との間のフリクションロスをより効果的に低減することができる。

【符号の説明】

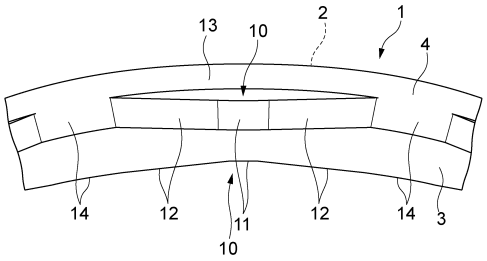
【００８６】

１…シールリング
１ａ…本体部
１ｂ…合口部
２…外周面
３…内周面
４…側面
１０…ポケット
１１…底部
１２…斜面部
１３…隔壁部
１４…柱部
２１…平坦部
２２…傾斜部
１１０…シャフト
１１１…溝部
１２０…ハウジング

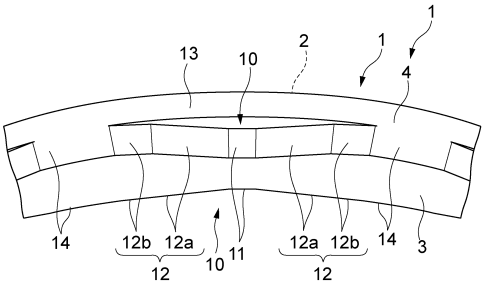
【図１】


2
21 22
1a
1
A
4
A'
10
3
C
1b

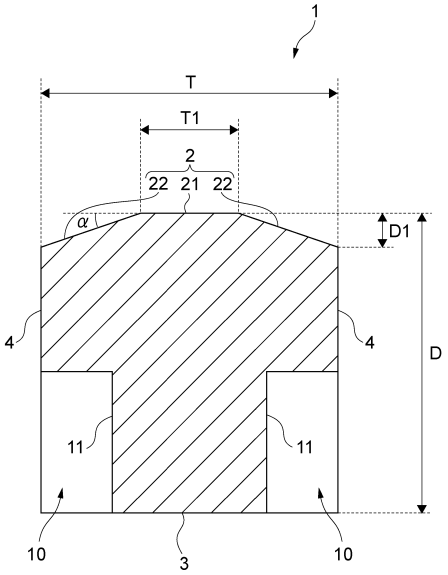
【図２】


13
10
2
1
4
14
12
11
12
14
3
10

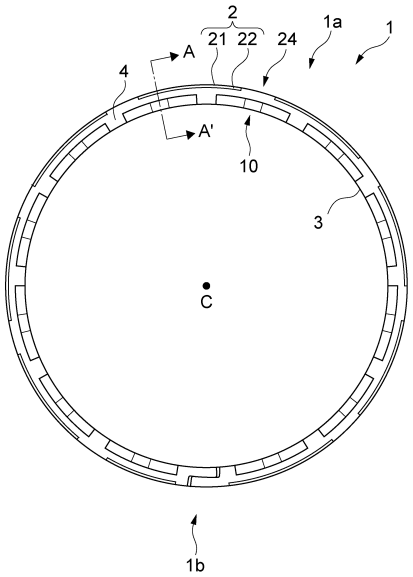
【図３】


1
13
10
2
1
4
14
12b
12a
10
11
12a
12b
14
3
12
12

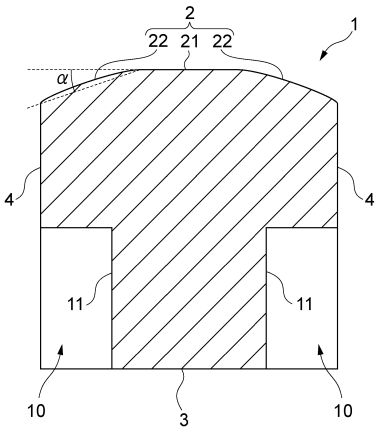
【図４】


1
T
T1
2
22 21 22
α
D1
4
4
D
11
11
10
3
10

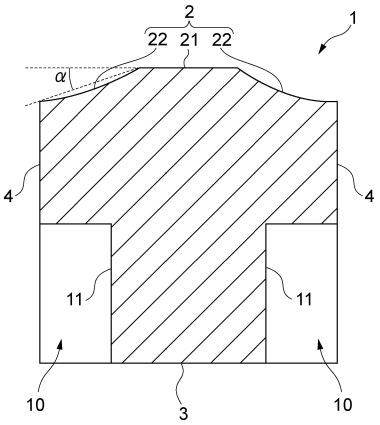
【図５】


2
21 22
24
1a
1
A
4
A'
10
3
C
1b

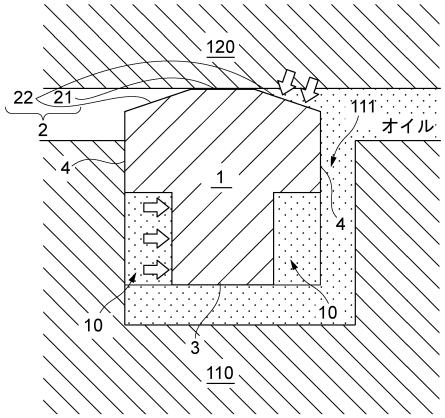
【図６Ａ】



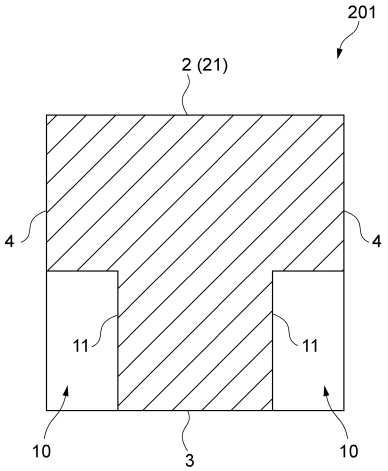
【図６Ｂ】



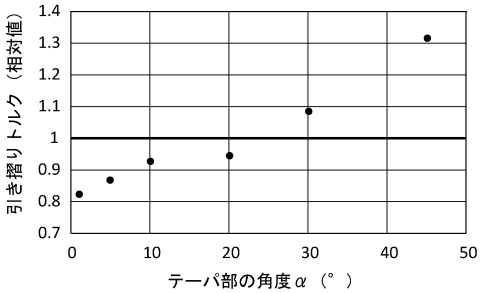
【図７】



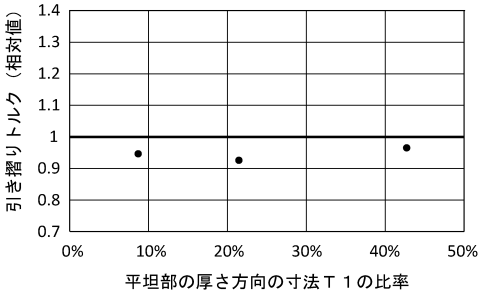
【図８】



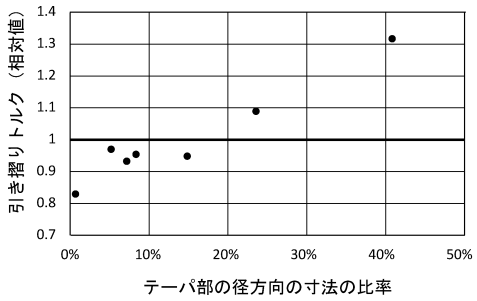
【図９】



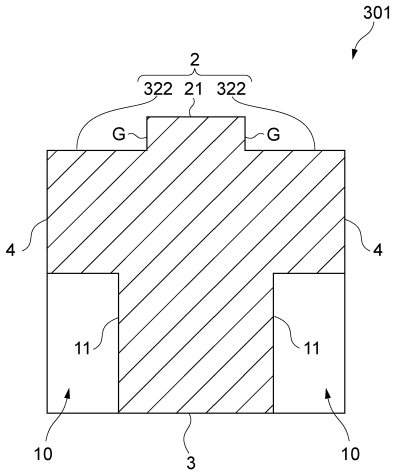
【図１０】



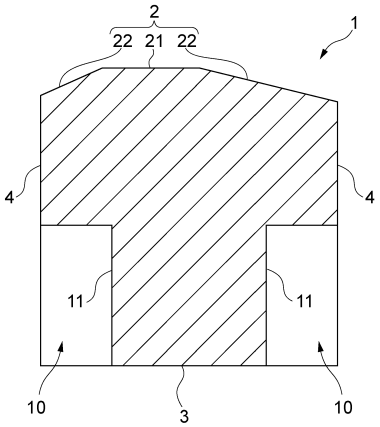
【図１１】



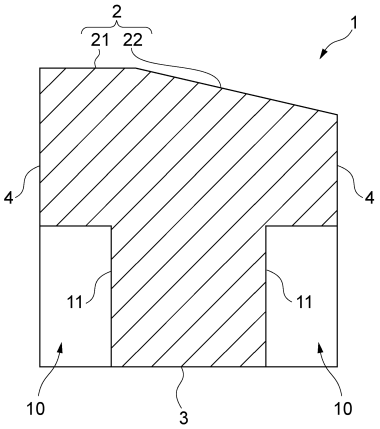
【図１２】



【図１３Ａ】



【図１３Ｂ】



フロントページの続き

(72)発明者　平山　大輔
新潟県柏崎市北斗町１－３７　株式会社リケン柏崎事業所内
(72)発明者　羽鳥　重之
新潟県柏崎市北斗町１－３７　株式会社リケン柏崎事業所内

審査官　大谷　謙仁

(56)参考文献　特開平０９－２１７８３６（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１６／１５８８４８（WO，Ａ１）
特開２０１３－１５５８４６（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１４／１９６４０３（WO，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ１６Ｊ　１５／１８