

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年3月31日(31.03.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/047352 A1

- (51) 国際特許分類:
F16J 15/34 (2006.01) F04D 29/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/074058
- (22) 国際出願日: 2015年8月26日(26.08.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-193867 2014年9月24日(24.09.2014) JP
- (71) 出願人: イーグル工業株式会社 (EAGLE INDUSTRY CO., LTD) [JP/JP]; 〒1058587 東京都港区芝大門1-12-15 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 板谷 壮敏 (ITADANI Masatoshi); 〒1058587 東京都港区芝大門1-12-15 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 砂川 和正 (SUNAGAWA Kazumasa); 〒1058587 東京都港区芝大門1-12-15 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 千葉 啓一 (CHIBA Keiichi); 〒1058587 東京都港区芝大門1-12-15 イーグル工

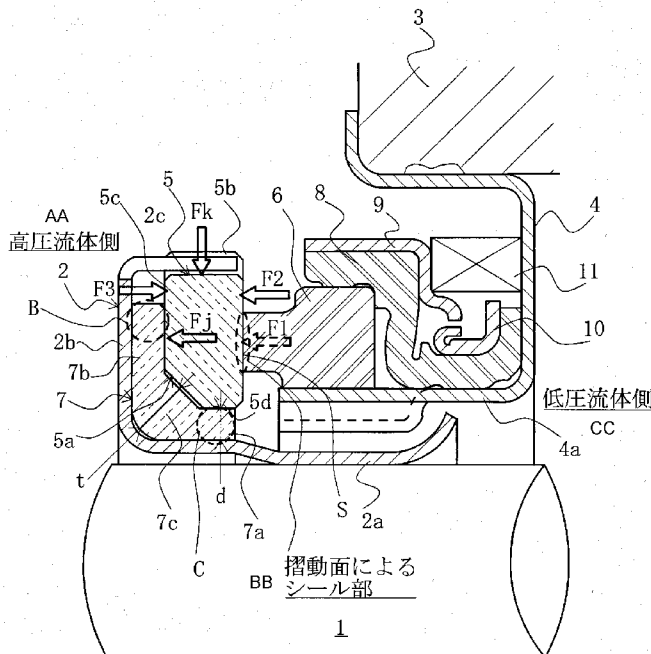
業株式会社内 Tokyo (JP). 吉柳 健二 (KIRYU Kenji); 〒1058587 東京都港区芝大門1-12-15 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 吉野 顯 (YOSHINO Akira); 〒1058587 東京都港区芝大門1-12-15 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 篠宮 貴史 (SHINOMIYA Takashi); 〒1058587 東京都港区芝大門1-12-15 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 櫻井 義宏 (SAKURAI Yoshihiro); 〒3001234 茨城県牛久市中央3丁目24番地4 Ibaraki (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK,

[続葉有]

(54) Title: MECHANICAL SEAL

(54) 発明の名称: メカニカルシール



AA High-pressure fluid side
BB Section sealed by sliding surfaces
CC Low-pressure fluid side

(57) Abstract: Provided is a mechanical seal configured so as to prevent the dislodgement of a cup gasket toward a low-pressure fluid side. The mechanical seal is configured in such a manner that: a rotation-side sliding ring 5 is formed in a substantially pentagonal cross-sectional shape and has a cut section 5a obtained by cutting a corner of the rotation-side sliding ring 5 into a tapered shape, the corner being located on the side opposite a sliding surface at a position on the inner diameter side of the rotation-side sliding ring 5; and a cup gasket 7 is installed bridging the inner diameter side and rear surface side of the rotation-side sliding ring 5, the cup gasket 7 being formed in a substantially L-shaped cross-sectional shape, the cup gasket 7 comprising an axial section 7a in contact with both the inner diameter side of the rotation-side sliding ring 5 and the inner cylinder section of a sleeve 2, the cup gasket 7 also comprising a radial section 7b in contact with both the rear surface side of the rotation-side sliding ring 5 and the radial section of the sleeve 2, a corner 7c of the cup gasket 7, which faces the cut section 5a, being formed in a shape that follows the shape of the cut section 5a, and the thickness of the corner 7c of the cup gasket 7 is set to be greater than the gap between the inner diameter side of the rotation-side sliding ring 5 and the inner cylinder section of the sleeve 2.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/047352 A1



SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

カップガスケットの低圧流体側への抜けを防止する。回転側摺動環 5 は、内径側であって摺動面の反対側のコーナー部がテーパ状にカットされたカット部 5 a を有する断面略五角形に形成され、カップガスケット 7 は、回転側摺動環 5 の内径側及び背面側に跨って装着され、回転側摺動環 5 の内径側及びスリーブ 2 の内筒部と接する軸方向部 7 a 及び回転側摺動環 5 の背面側及びスリーブ 2 の径方向部と接する径方向部 7 b とからなる断面が略 L 字形状に形成されると共に、カット部 5 a に面するコーナー部 7 c はカット部 5 a に沿う形状に形成され、カップガスケット 7 のコーナー部 7 c の厚さは回転側摺動環 5 の内径側とスリーブ 2 の内筒部の隙間より大きく設定されることを特徴としている。

明 細 書

発明の名称：メカニカルシール

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、ポンプ等の軸封装置として用いられるメカニカルシールに関する。

背景技術

[0002] 従来からメカニカルシールの一種として、図4（a）に示すように、摺動面の外周から内周方向に向かって漏れようとする高圧流体側の被密封流体を密封する形式のインサイド形式のものであって、高圧流体側のポンプインペラ（図示省略）を駆動させる回転軸50側にスリーブ51及びカップガスケット52を介してこの回転軸50と一体的に回転可能な状態に設けられた円環状の回転側摺動環53と、ポンプのハウジング54に非回転状態かつ軸方向移動可能な状態でカートリッジ56内のベローズ57を介して設けられた円環状の固定側摺動環55とが、この固定側摺動環55を軸方向に付勢するコイルドウェーブスプリング58及びベローズ57によって、ラッピング等によって鏡面仕上げされた摺動面S同士で密接摺動するものが知られている（以下、「従来技術1」という。例えば、特許文献1参照。）この従来技術1のメカニカルシールにおけるカップガスケット52は、ゴム等の弾性材で形成されており、断面形状は略L字状をしている。

[0003] また、基本的なシール構造は図4（a）に示す従来技術1と同じであるものの、スリーブ51と回転側摺動環53との間に装着されるカップガスケット59が、図5に示すように、回転側摺動環53の背面とスリーブ51の半径方向の部分までまわっていない、断面が略I字状のものが知られている（以下、「従来技術2」という。例えば、特許文献2及び3参照。）。

[0004] しかしながら、近年、用いられる流体の条件が従来よりも厳しいものが要求されており、例えば自動車エンジン冷却用ウォーターポンプでは省燃費化のため、流体の温度が高温、流体の圧力が高圧のものが要求されつつある。

このような状況において、従来技術 1 の構造では摺動面の外周側に高圧流体が存在するためカップガスケット 5 2 の高圧流体側の面には矢印で示すように外周側から径方向の圧力が作用すること、カップガスケット 5 2 がゴム等の弾性材で形成されていること及び厚さが均一であることから、カップガスケット 5 2 全体が徐々に低圧流体側（大気側）に抜けてしまうという問題が。そして、カップガスケット 5 2 が、一旦、低圧流体側に抜け始めると、回転側摺動環 5 3 の背面に作用する背圧が増大し、カップガスケット 5 2 に対する挟着力が低下するため、カップガスケット 5 2 の抜けに拍車がかかり、途中で抜けが停止される事態にはならない。

この問題の第 1 の対策としては、図 4（b）に示すように、回転側摺動環 5 3 の高圧流体側（外周側）にカップガスケット 5 2 を装着し、軸方向シール部 A 1 でシールすることにより、半径方向の圧力の影響を小さくする手法があるが、摺動面 S の摺動発熱の放熱性が低下するという問題が生じる。

また、第 2 の対策としては、図 4（c）に示すように、スリーブ 5 1 と回転側摺動環 5 3 の軸方向のシール部の隙間 t に比べ、カップガスケット 5 2 の径方向部 5 2 a の肉厚を厚く設定し、カップガスケット 5 2 には矢印で示すように外周側から径方向の圧力が作用しても、径方向部 5 2 a が隙間 t に引っ係ることにより抜けにくくすることが考えられるが、回転側摺動環 5 3 自体の軸方向寸法が大きくなるという問題が生じる。

[0005] また、図 5 に示す従来技術 2 は、カップガスケット 5 9 によるシール部 A がスリーブ 5 1 とカップガスケット 5 9 の軸方向部に位置するため、カップガスケット 5 9 には矢印で示すように高圧流体側から低圧流体側（大気側）に向かう軸方向の圧力が作用すること、及び、回転側摺動環 5 3 の背面に作用する背圧が増大し、カップガスケット 5 9 に対する挟着力が低下することから、カップガスケット 5 9 が低圧流体側に抜けてしまう、或いは、回転側摺動環 5 3 とカップガスケット 5 9 だけが固定側摺動環 5 5 へと移動し、摺動面 S における摺動が不安定になり、流体漏れを引き起こすという問題が生じる。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開2000-74226号公報
特許文献2：特開2012-184843号公報
特許文献3：特開平6-11047号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 本発明は、従来技術の問題点を解決するためになされたもので、摺動発熱に対する放熱性を低下させることなく、かつ、軸方向の寸法を拡大させることなく、回転軸側のスリーブと回転側摺動環との間に装着されるカップガスケットの低圧流体側への抜けを防止したメカニカルシールを提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

- [0008] 上記目的を達成するため本発明のメカニカルシールは、第1に、回転軸に固定されるスリーブと、ハウジングに固定されるカートリッジとを備え、前記スリーブにはカップガスケットを介して回転側摺動環が設けられ、前記カートリッジには前記回転側摺動環に対向して摺動する固定側摺動環が設けられ、前記回転側摺動環と固定側摺動環との摺動面の外径側に高圧流体が存在するインサイド形のメカニカルシールにおいて、前記回転側摺動環は、内径側であって背面側のコーナー部がテーパ状にカットされたカット部を有する断面略5角形に形成され、前記カップガスケットは、前記回転側摺動環の内径側及び前記背面側に跨って装着され、前記回転側摺動環の内径側及び前記スリーブの内筒部と接する軸方向部及び前記回転側摺動環の背面側及び前記スリーブの径方向部と接する径方向部とからなる断面が略L字形状に形成されると共に、前記カット部に面するコーナー部は前記カット部に沿う形状に形成され、前記カップガスケットのコーナー部の厚さ t は前記回転側摺動環の内径側と前記スリーブの内筒部の隙間 d より大きく設定されることを特徴

としている。

この特徴によれば、回転側摺動環の高圧流体側にカップガスケットを設ける場合に比べ摺動発熱に対する放熱性を低下させることがなく、カップガスケットの径方向部の肉厚を厚く設定した場合に比べ軸方向の寸法を拡大させることがなく、カップガスケットの低圧流体側への抜け防止を図ることができる。

また、回転側摺動環は、内径側であって背面側のコーナー部がテーパ状にカットされたカット部を有する断面五角形に形成されているため、シール性能に影響を与えることなく、回転側摺動環を軽量化できる。

また、カップガスケットは、軸方向部及び径方向部とからなる断面が略L字形状に形成されているため、回転側摺動環の反摺動面方向の軸力を一定の大きさに保持でき、カップガスケットの径方向部を確実に挟着することができ、カップガスケットの低圧流体側への抜け防止に貢献できる。

また、カップガスケットのコーナー部の厚さは回転側摺動環の内径側とスリーブの内筒部の隙間より大きく設定されているため、カップガスケットの低圧流体側への抜けを物理的に防止することができる。

また、万一、カップガスケットの軸方向部が破損した場合でも、カップガスケットが低圧流体側へ抜けることがないため、シール性を維持できる。

[0009] また、本発明のメカニカルシールは、第2に、回転軸に固定されるスリーブと、ハウジングに固定されるカートリッジとを備え、前記スリーブにはカップガスケットを介して回転側摺動環が設けられ、前記カートリッジには前記回転側摺動環に対向して摺動する固定側摺動環が設けられ、前記回転側摺動環と固定側摺動環との摺動面の外径側に高圧流体が存在するインサイド形のメカニカルシールにおいて、前記回転側摺動環は、内径側であって背面側のコーナー部が内方に窪んだ形状にカットされたカット部を有する断面略六角形に形成され、前記カップガスケットは、前記回転側摺動環の内径側及び前記背面側に跨って装着され、前記回転側摺動環の内径側及び前記スリーブの内筒部と接する軸方向部及び前記回転側摺動環の背面側及び前記スリーブ

の径方向部と接する径方向部とからなる断面が略L字形状に形成されると共に、前記カット部に面するコーナー部は前記カット部に沿う形状に形成され、前記カップガスケットのコーナー部の厚さ t は前記回転側摺動環の内径側と前記スリーブの内筒部の隙間 d より大きく設定されることを特徴としている。

この特徴によれば、上記第1の特徴の有する効果に加えて、カップガスケットのコーナー部の最大の厚さを大きくしやすいというメリットがあるため、カップガスケットの低圧流体側への抜けを一層防止することができる。

[0010] また、本発明のメカニカルシールは、第3に、回転軸に固定されるスリーブと、ハウジングに固定されるカートリッジとを備え、前記スリーブにはカップガスケットを介して回転側摺動環が設けられ、前記カートリッジには前記回転側摺動環に対向して摺動する固定側摺動環が設けられ、前記回転側摺動環と固定側摺動環との摺動面の内径側に高圧の被密封流体が存在するアウトサイド形のメカニカルシールにおいて、前記回転側摺動環は、外径側であって背面側のコーナー部がテーパ状にカットされたカット部を有する断面五角形、または、内方に窪んだ形状にカットされたカット部を有する断面略六角形に形成され、前記カップガスケットは、前記回転側摺動環の背面側及び前記スリーブの外筒部に跨って装着され、前記回転側摺動環の外径側及び前記スリーブの外筒部と接する軸方向部及び前記回転側摺動環の背面側及び前記スリーブの外筒部と接する径方向部とからなる断面が略L字形状に形成されると共に、前記カット部に面するコーナー部は前記カット部に沿う形状に形成され、前記カップガスケットのコーナー部の厚さ t は前記回転側摺動環の背面側と前記スリーブの径方向部の隙間 d より大きく設定されることを特徴としている。

この特徴によれば、上記第1の特徴または上記第2の特徴の有する効果を備えたアウトサイド形のメカニカルシールを得ることができる。

発明の効果

[0011] 本発明は、以下のような優れた効果を奏する。

(1) 回転側摺動環の高圧流体側にカップガasketを設ける場合に比べ摺動発熱に対する放熱性を低下させることがなく、カップガasketの径方向部の肉厚を厚く設定した場合に比べ軸方向の寸法を拡大させることがなく、カップガasketの低圧流体側への抜け防止を図ることができる。

(2) また、回転側摺動環は、内径側であって摺動面の反対側のコーナー部分がテーパ状にカットされたカット部を有する断面五角形に形成されているため、シール性能に影響を与えることなく、回転側摺動環を軽量化できる。

(3) また、カップガasketは、軸方向部及び径方向部とからなる断面が略L字形状に形成されているため、回転側摺動環の反摺動面方向の軸力を一定の大きさに保持でき、カップガasketの径方向部を確実に挟着することができ、カップガasketの低圧流体側への抜け防止に貢献できる。

(4) また、カップガasketのコーナー部の厚さは回転側摺動環の内径側とスリーブの内筒部の隙間より大きく設定されているため、カップガasketの低圧流体側への抜けを物理的に防止することができる。

[0012] (5) 回転側摺動環は、内径側であって摺動面の反対側のコーナー部分が内方に窪んだ形状にカットされたカット部を有する断面略六角形に形成されるため、カップガasketのコーナー部の最大の厚さを大きくしやすいというメリットがあるため、カップガasketの低圧流体側への抜けを一層防止することができる。

[0013] (6) インサイド形のメカニカルシールと同等のアウトサイド形のメカニカルシールを得ることができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の実施例1に係るメカニカルシールの要部を示す縦断面図である

。

[図2]本発明の実施例2に係るメカニカルシールの要部を示す縦断面図である

。

[図3]本発明の実施例3に係るメカニカルシールの要部を示す縦断面図である

。

[図4]従来技術 1 のメカニカルシールの要部を示す縦断面図である。

[図5]従来技術 2 のメカニカルシールの要部を示す縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下に図面を参照して、この発明を実施するための形態を、実施例に基づいて例示的に説明する。ただし、この実施例に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置などは、特に明示的な記載がない限り、それらのみ限定する趣旨のものではない。

実施例 1

[0016] 図 1 を参照して、本発明の実施例 1 に係るメカニカルシールについて説明する。

なお、本発明は、インサイド形及びアウトサイド形のいずれのメカニカルシールに適用されるものであるが、実施例 1～3 では、摺動面の外周から内周方向へ向かって漏れようとする流体をシールする形式であるインサイドのメカニカルシールを示す。図 1 の左側が高圧流体側（被密封流体側）、右側が低圧流体側（大気側）である。

[0017] 図 1 において、メカニカルシールは、回転軸 1 に固定されるスリーブ 2 と、ハウジング 3 に固定されるカートリッジ 4 とを備え、スリーブ 2 にはカップガスケット 7 を介して回転側摺動環 5 が設けられ、カートリッジ 4 には回転側摺動環 5 に対向して摺動する固定側摺動環 6 が設けられ、回転側摺動環 5 と固定側摺動環 6 との摺動面 S の外径側に高圧流体が存在するインサイド形のメカニカルシールである。

スリーブ 2 は、内筒部 2 a、径方向部 2 b 及び外筒部 2 c からなり、断面略コ字状をなし、カートリッジ 4 側に開口部が向くように配設され、内部に回転側摺動環 5 が装着されるようになっている。

また、カートリッジ 4 も断面略コ字状をなし、スリーブ 2 側に開口部が向くように配設され、内部に固定側摺動環 6 が装着されるようになっている。

[0018] ポンプのハウジング 3 に固定される固定側摺動環 6 は、ベローズ 8、ケース 9、ドライビングバンド 10、コイルドウェーブスプリング 11 とともに

カートリッジ4の中に嵌装される。ペローズ8の外周側にドライビングバンド10とケース9が装着され、固定側摺動環6をカートリッジ4の内筒部4aに固定する。ドライビングバンド10とカートリッジ4の内筒部4aの間に装着されているペローズ8はシール性と固定力を確保するために適切な締め代を有している。

[0019] 回転側摺動環5は、内径側であって摺動面Sと反対側（本明細書において、「背面側」ということがある。）のコーナー部がテーパ状にカットされたカット部5aを有する断面略五角形に形成されている。

なお、断面略五角形とは、カット部5aの両端の2つの角部以外の3つの角部において面取りなどが施されることがあるため、厳密な意味では五角形ではないが、面取りを無視した場合の基本的形状が五角形であるという意味である。

回転側摺動環5は、内形側及び背面側にカップガスケット7を介してスリーブ2に圧入固定される。回転側摺動環5とスリーブ2との廻り止め的方式は種々あるが、本例では回転側摺動環5の外周部に少なくとも2ヵ所以上の切り欠き部分5bを設け、これに相対するようにスリーブ2の外筒部2cに設けたつめ状の部分で廻り止めしたものである。

[0020] また、カップガスケット7は、回転側摺動環5の内径側及び背面側に跨って装着され、回転側摺動環5の内径側及びスリーブ2の内筒部2aと接する軸方向部7a及び回転側摺動環5の背面側及びスリーブ2の径方向部2bと接する径方向部7bとからなる断面が略L字形状に形成されている。軸方向部7aは、回転側摺動環5の内径側のほぼ全面に接する程度の長さを有する。

また、径方向部7bの最外径とペローズ8の受圧最内径（ペローズにおいて高圧流体の圧力を受ける最も内側の径）が径方向において同じ或いは、径方向部7bの最外径がペローズの受圧最内径よりも高圧側に設けられるとよい。これは、ペローズ受圧最内径と径方向部7bの最外径が径方向において同じ場合、流体圧力により、固定側摺動環からみてペローズの背面と、回転

環の背面にかかる軸方向に押す力がつり合い、また、ベローズ背面には更にコイルドウェーブスプリング 11 の力が加わるため、固定側摺動環 6 が回転側摺動環 5 に押し付けられ、摺動面が開くことが無い。また、径方向部 7 b がベローズの受圧内径よりも高圧側に設けられると、径方向部 7 b とベローズの受圧内径が径方向において同じ場合に比べ、流体圧力により回転環背面にかかる力が弱くなり、より摺動面が開く恐れが無い。

ここで、カップガスケット 7 の径方向部 7 b の高圧流体側に近い位置の径方向シール部 B の一部を回転側摺動環 5 とスリーブ 2 の径方向部 2 b との軸方向間隔よりも軸方向に大きくし、内径側に高圧流体が漏れない構造としてもよく、また、カップガスケット 7 の軸方向部 7 a の低圧流体側に近い位置の回転側摺動環の軸方向シール部 C を回転側摺動環 5 とスリーブ 2 の軸方向部 2 a との径方向間隔よりも径方向に大きくし、万が一高圧流体が漏れてきても低圧流体側へと漏れない構造としても良い。

さらに、カップガスケット 7 の回転側摺動環 5 のカット部 5 a に面するコーナー部 7 c の内面はカット部 5 a に沿うテーパ状に形成され、コーナー部 7 c の外面はスリーブ 2 の外面に沿うように略直角（角部には R 加工が施されている。）に形成され、カップガスケット 7 のコーナー部 7 c の厚さ t は回転側摺動環 5 の内径側とスリーブ 2 の内筒部 2 a の隙間 d より大きく設定されている。

[0021] ここで、図 1 を参照しながら、回転側摺動環 5 及びカップガスケット 7 に作用する高圧流体の圧力について説明する。

高圧流体は、破線で示すように、摺動面 S でシールされていることはもちろんであるが、カップガスケット 7 の径方向部 7 b の高圧流体側に近い位置の径方向シール部 B でもシール（2 次シール）されている。このため、回転側摺動環 5 及びカップガスケット 7 は、高圧流体により、矢印で示すような圧力を受ける。その際、回転側摺動環 5 にかかる径方向の力 F_k は回転側摺動環 5 を内径側に縮めるように働くが、回転側摺動環 5 の剛性が高いため、無視できる程度の力であり、（逆に無視できない程度の力である場合、回転

側密封環 5 を破壊してしまう)、カップガスケット 7 は回転側摺動環 5 から径方向の力の影響を受けないため、回転側摺動環 5 により摺動面 S と反対方向の軸力 F_j と、スリーブ 2 からの反力でもってスリーブ 2 と回転側摺動環 5 とにより挟着される。また、カップガスケット 7 は弾性体からなり、弾性体は加わる力により変形し、変形する量により接触部分の摩擦による抵抗力が増加するが、カップガスケット 7 の変形量は F_j に依存するため、カップガスケット 7 の抜けに対向する抵抗力は軸力 F_j に依存することになる。

回転側摺動環 5 に作用する摺動面 S と反対方向の軸力 F_j は、固定側摺動環 6 から受ける力を F_1 、高圧流体から受ける摺動面 S と反対方向の軸力を F_2 、及び、高圧流体から受ける摺動面 S 方向の軸力を F_3 とすると、

$$F_j = F_1 + F_2 - F_3$$

となる。

このうち、 F_3 は、径方向シール部 B の径方向の位置により変化する。そして、径方向シール部 B の径方向の位置は、カップガスケット 7 の径方向部 7 b の長さに依存し、長さが長い程 (回転側摺動環 5 の背面が径方向部 7 b で覆われる部分が多くなる程) F_3 を小さくでき、結果として、 F_j を大きくできる。

[0022] 本発明は、回転側摺動環 5 の反摺動面方向の軸力 F_j を一定の大きさに保持してカップガスケット 7 の径方向部 7 b を確実に保持すると共に、カップガスケット 7 のコーナー部 7 c の厚さ t を回転側摺動環 5 の内径側とスリーブ 2 の内筒部 2 a との隙間 d より大きく設定することにより、カップガスケット 7 が高圧流体から低圧流体側への抜け方向の力を受ける場合でも、物理的に抜けにくくした点に特徴を有するものである。

[0023] 本実施例の効果は以下のとおりである。

(1) 図 4 (b) に示すような回転側摺動環 5 の高圧流体側にカップガスケットを設ける場合に比べ摺動発熱に対する放熱性を低下させることがなく、同時に、図 4 (c) に示すようなカップガスケットの径方向部の肉厚を厚く設定した場合に比べ軸方向の寸法を拡大させることがなく、カップガスケット

トの低圧流体側への抜け防止を図ることができる。

(2) 回転側摺動環 5 は、内径側であって摺動面 S の反対側のコーナ一部がテーパ状にカットされたカット部 5 a を有する断面五角形に形成されているため、シール性能に影響を与えることなく、回転側摺動環 5 を軽量化できる。

(3) カップガスケット 7 は、軸方向部 7 a 及び径方向部 7 b とからなる断面が略 L 字形状に形成されているため、回転側摺動環 5 の反摺動面方向の軸力 F_j を一定の大きさに保持でき、カップガスケット 7 の径方向部 7 b を確実に挟着することができ、カップガスケットの低圧流体側への抜け防止に貢献できる。

(4) カップガスケット 7 のコーナ一部 7 c の厚さ t は回転側摺動環 5 の内径側とスリーブ 2 の内筒部 2 a との隙間 d より大きく設定されているため、カップガスケットの低圧流体側への抜けを物理的に防止することができる。

(5) 万一、カップガスケット 7 の軸方向部 7 a が破損した場合でも、カップガスケットが低圧流体側へ抜けることがないため、径方向部 7 b でもってシール性を維持できる。

実施例 2

[0024] 図 2 を参照して、本発明の実施例 2 に係るメカニカルシールについて説明する。

図 2 に示す実施例 2 は、回転側摺動環 5 の内径側であって背面側のコーナ一部が内方に窪んだ形状にカットされたカット部を有する点で、図 1 に示した実施例 1 と相違するが、その他の構成は実施例 1 と同じであり、同じ部材には同じ符号を付し、重複する説明は省略する。

[0025] 図 2 において、回転側摺動環 1 5 は、内径側であって背面側のコーナ一部が内方に窪んだ形状にカットされたカット部 1 5 a を有する断面略六角形に形成されている。

図 2 の場合、カット部 1 5 a は角形に窪んでいるが、これに限らず、円弧状の窪み、曲線状の窪みでもよい。

なお、断面略六角形とは、カット部15aが円弧状などの窪みの場合、該窪みは厳密には角部を形成しないが、該窪みの中点を1つの角部とみなして六角と数えるという意味であると共に、また、カット部15aの両端の2つの角部以外の3つの角部において面取りなどが施されることがあるため、厳密な意味では六角形ではないが、面取りを無視した場合の基本的形状が六角形であるという意味である。

[0026] また、カップガスケット17は、回転側摺動環15の内径側及び背面側に跨って装着され、回転側摺動環15及びスリーブ2の内筒部2aと接する軸方向部17a及び回転側摺動環15及びスリーブ2の径方向部2bと接する径方向部17bとからなる断面が略L字形状に形成されると共に、回転側摺動環15のカット部15aに面するコーナー部17cはカット部15aに沿う形状に形成され、カップガスケット17のコーナー部17cの厚さtは回転側摺動環15の内径側とスリーブ2の内筒部2aとの隙間dより大きく設定されている。

[0027] 本実施例の場合、実施例1と同様の効果を奏するものであるが、カップガスケット17のコーナー部17cの最大の厚さtを大きくしやすいというメリットがあるため、カップガスケットの低圧流体側への抜けを一層防止することができる。

実施例 3

[0028] 図3を参照して、本発明の実施例3に係るメカニカルシールについて説明する。

図3に示す実施例3は、回転側摺動環と固定側摺動環との摺動面の内径側に高圧の被密封流体が存在するアウトサイド形のメカニカルシールである点で、上記実施例1と相違するが、その他の構成は実施例1と同じであり、同じ部材には同じ符号を付し、重複する説明は省略する。

[0029] 図3に示すメカニカルシールは、回転側摺動環5と固定側摺動環6との摺動面Sの内径側に高圧の被密封流体が存在するアウトサイド形のメカニカルシールである。

図3の左側が低圧流体側（大気側）、右側が高圧流体側（被密封流体側）である。

[0030] スリーブ22は、内筒部22a、径方向部22b及び外筒部22cからなり、断面略コ字状をなし、カートリッジ4側に開口部が向くように配設され、内部に回転側摺動環25が装着されるようになっている。

回転側摺動環25は、外径側であって背面側のコーナー部がテーパ状にカットされたカット部25aを有する断面五角形に形成されている。

[0031] カップガスケット27は、回転側摺動環25の外径側及び背面側に跨って装着され、回転側摺動環25の外径側及びスリーブ22の外筒部22cと接する軸方向部27a及び回転側摺動環25の背面側及びスリーブ22の径方向部22bと接する径方向部27bとからなる断面が略L字形状に形成されると共に、カット部25aに面するコーナー部27cはカット部25aに沿う形状に形成されている。

また、カップガスケット27のコーナー部27cの厚さtは回転側摺動環25の外径側とスリーブ22の外筒部22cとの隙間dより大きく設定される。

[0032] 図3においては、上記実施例1のメカニカルシールをアウトサイド形のメカニカルシールに適用した場合を示しているが、これに限らず、上記実施例2のメカニカルシールにおいても適用できることはもちろんである。

[0033] 本実施例の場合、実施例1と同様の以下の効果を奏する。

(1) 図4(b)に示すような回転側摺動環25の高圧流体側にカップガスケットを設ける場合に比べ摺動発熱に対する放熱性を低下させることがなく、同時に、図4(c)に示すようなカップガスケットの径方向部の肉厚を厚く設定した場合に比べ軸方向の寸法を拡大させることがなく、カップガスケットの低圧流体側への抜け防止を図ることができる。

(2) 回転側摺動環25は、外径側であって反摺動面S側のコーナー部がテーパ状にカットされたカット部25aを有する断面五角形に形成されているため、シール性能に影響を与えることなく、回転側摺動環25を軽量化できる

。

(3) カップガスケット27は、軸方向部27a及び径方向部27bとからなる断面が略L字形状に形成されているため、回転側摺動環25の反摺動面方向の軸力 F_j を一定の大きさに保持でき、カップガスケット27の径方向部27bを確実に挟着することができ、カップガスケットの低圧流体側への抜け防止に貢献できる。

(4) カップガスケット27のコーナー部27cの厚さ t は回転側摺動環25の外径側とスリーブ22の内筒部22aとの隙間 d より大きく設定されているため、カップガスケットの低圧流体側への抜けを物理的に防止することができる。

(5) 万一、カップガスケット27の軸方向部27aが破損した場合でも、カップガスケットが低圧流体側へ抜けることがないため、径方向部27bをもってシール性を維持できる。

[0034] 以上、本発明の実施の形態を図面により説明してきたが、具体的な構成はこれら実施の形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更や追加があっても本発明に含まれる。

[0035] 例えば、前記実施の形態では、本発明のメカニカルシールがポンプに適用される場合について説明したが、これに限らず、例えば、コンプレッサ、水中モータ等、各種産業機械に適用できる。

[0036] また、例えば、前記実施例では、回転側摺動環5は、テーパ状にカットされたカット部5aを有するものであるが、この「テーパ状にカットされたカット部」には、通常の機械加工で行われる角部の面取りは含まれない。すなわち、面取りよりは大きくカットされた場合を意味する。

[0037] また、例えば、前記実施例1及び2において、スリーブ2は、内筒部2a、径方向部2b及び外筒部2cからなり、断面略コ字状をなし、外筒部2cに設けたつめ状の部分で回転側摺動環の廻り止めをしていると説明したが、外筒部2cは周方向に連続したものでなく、つめ状の部分だけからなる場合も包含される。

符号の説明

[0038]	1	回転軸
	2、22	スリーブ
	2a、22a	内筒部
	2b、22b	径方向部
	2c、22c	外筒部
	3	ハウジング
	4	カートリッジ
	5、15、25	回転側摺動環
	6	固定側摺動環
	7、17、27	カップガスケット
	7a、17a、27a	軸方向部
	7b、17b、27b	径方向部
	8	ベローズ
	9	ケース
	10	ドライビングバンド
	11	コイルドウェーブスプリング

請求の範囲

[請求項1] 回転軸に固定されるスリーブと、ハウジングに固定されるカートリッジとを備え、前記スリーブにはカップガasketを介して回転側摺動環が設けられ、前記カートリッジには前記回転側摺動環に対向して摺動する固定側摺動環が設けられ、前記回転側摺動環と固定側摺動環との摺動面の外径側に高圧流体が存在するインサイド形のメカニカルシールにおいて、前記回転側摺動環は、内径側であって背面側のコーナー部がテーパ状にカットされたカット部を有する断面略5角形に形成され、前記カップガasketは、前記回転側摺動環の内径側及び前記背面側に跨って装着され、前記回転側摺動環の内径側及び前記スリーブの内筒部と接する軸方向部及び前記回転側摺動環の背面側及び前記スリーブの径方向部と接する径方向部とからなる断面が略L字形状に形成されると共に、前記カット部に面するコーナー部は前記カット部に沿う形状に形成され、前記カップガasketのコーナー部の厚さ t は前記回転側摺動環の内径側と前記スリーブの内筒部の隙間 d より大きく設定されることを特徴とするメカニカルシール。

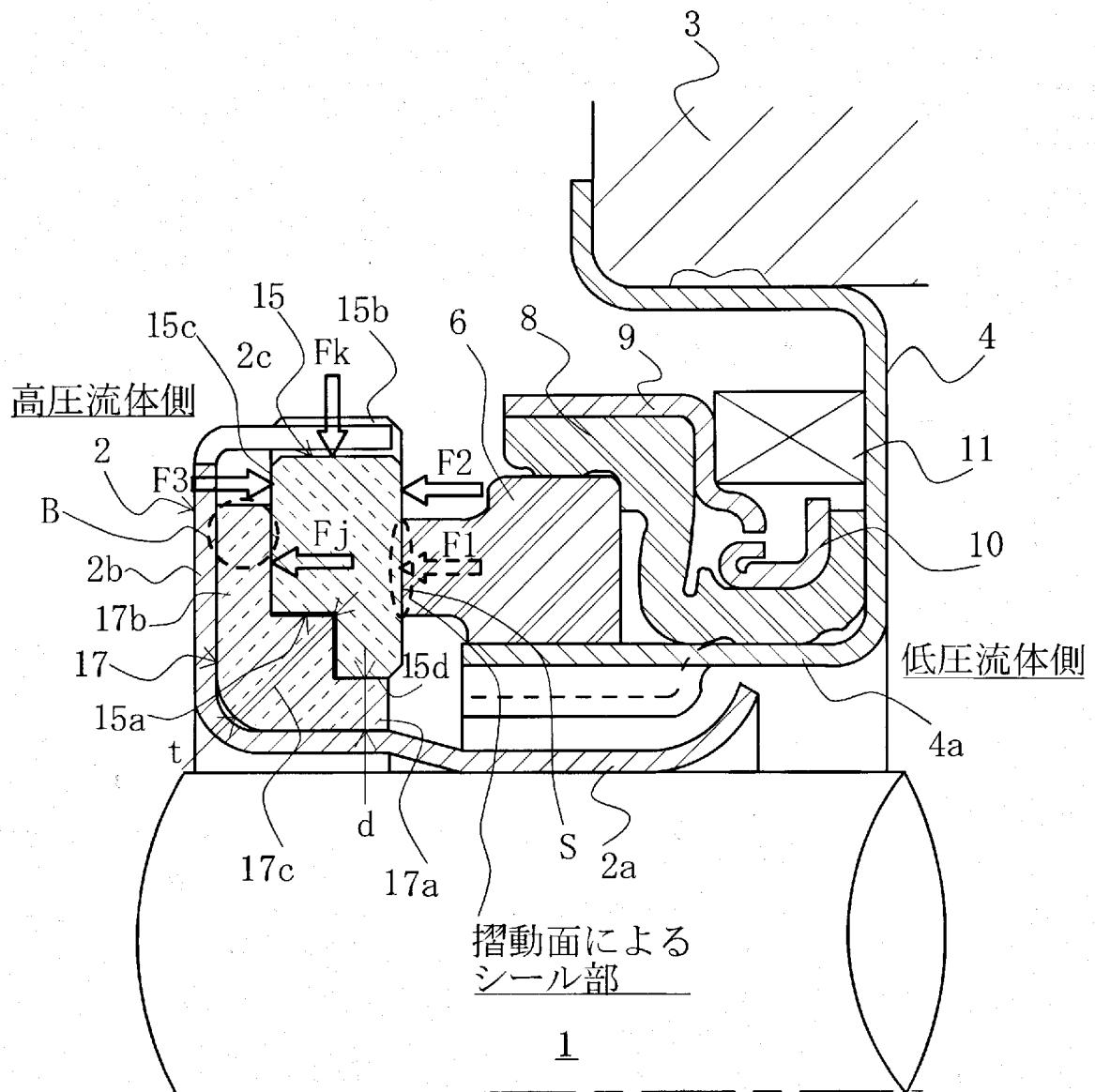
[請求項2] 回転軸に固定されるスリーブと、ハウジングに固定されるカートリッジとを備え、前記スリーブにはカップガasketを介して回転側摺動環が設けられ、前記カートリッジには前記回転側摺動環に対向して摺動する固定側摺動環が設けられ、前記回転側摺動環と固定側摺動環との摺動面の外径側に高圧流体が存在するインサイド形のメカニカルシールにおいて、前記回転側摺動環は、内径側であって背面側のコーナー部が内方に窪んだ形状にカットされたカット部を有する断面略6角形に形成され、前記カップガasketは、前記回転側摺動環の内径側及び前記背面側に跨って装着され、前記回転側摺動環の内径側及び前記スリーブの内筒部と接する軸方向部及び前記回転側摺動環の背面側及び前記スリーブの径方向部と接する径方向部とからなる断面が略L字形状に形成されると共に、前記カット部に面するコーナー部は前

記カット部に沿う形状に形成され、前記カップガスケットのコーナー部の厚さ t は前記回転側摺動環の内径側と前記スリーブの内筒部の隙間 d より大きく設定されることを特徴とするメカニカルシール。

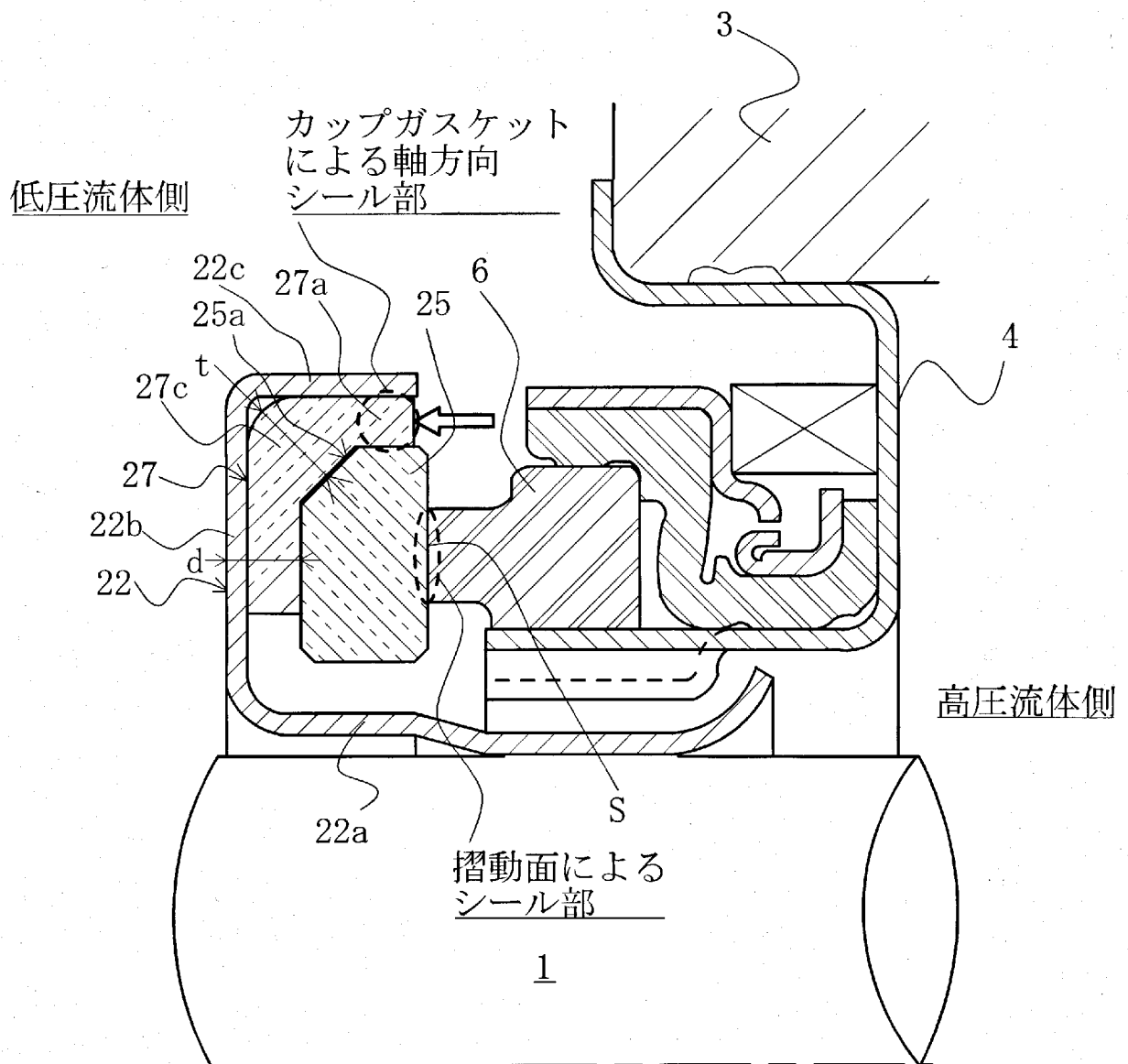
[請求項3]

回転軸に固定されるスリーブと、ハウジングに固定されるカートリッジとを備え、前記スリーブにはカップガスケットを介して回転側摺動環が設けられ、前記カートリッジには前記回転側摺動環に対向して摺動する固定側摺動環が設けられ、前記回転側摺動環と固定側摺動環との摺動面の内径側に高圧の被密封流体が存在するアウトサイド形のメカニカルシールにおいて、前記回転側摺動環は、外径側であって背面側のコーナー部がテーパ状にカットされたカット部を有する断面五角形、または、内方に窪んだ形状にカットされたカット部を有する断面略六角形に形成され、前記カップガスケットは、前記回転側摺動環の背面側及び前記スリーブの外筒部に跨って装着され、前記回転側摺動環の外径側及び前記スリーブの外筒部と接する軸方向部及び前記回転側摺動環の背面側及び前記スリーブの外筒部と接する径方向部とからなる断面が略L字形状に形成されると共に、前記カット部に面するコーナー部は前記カット部に沿う形状に形成され、前記カップガスケットのコーナー部の厚さ t は前記回転側摺動環の背面側と前記スリーブの径方向部の隙間 d より大きく設定されることを特徴とするメカニカルシール。

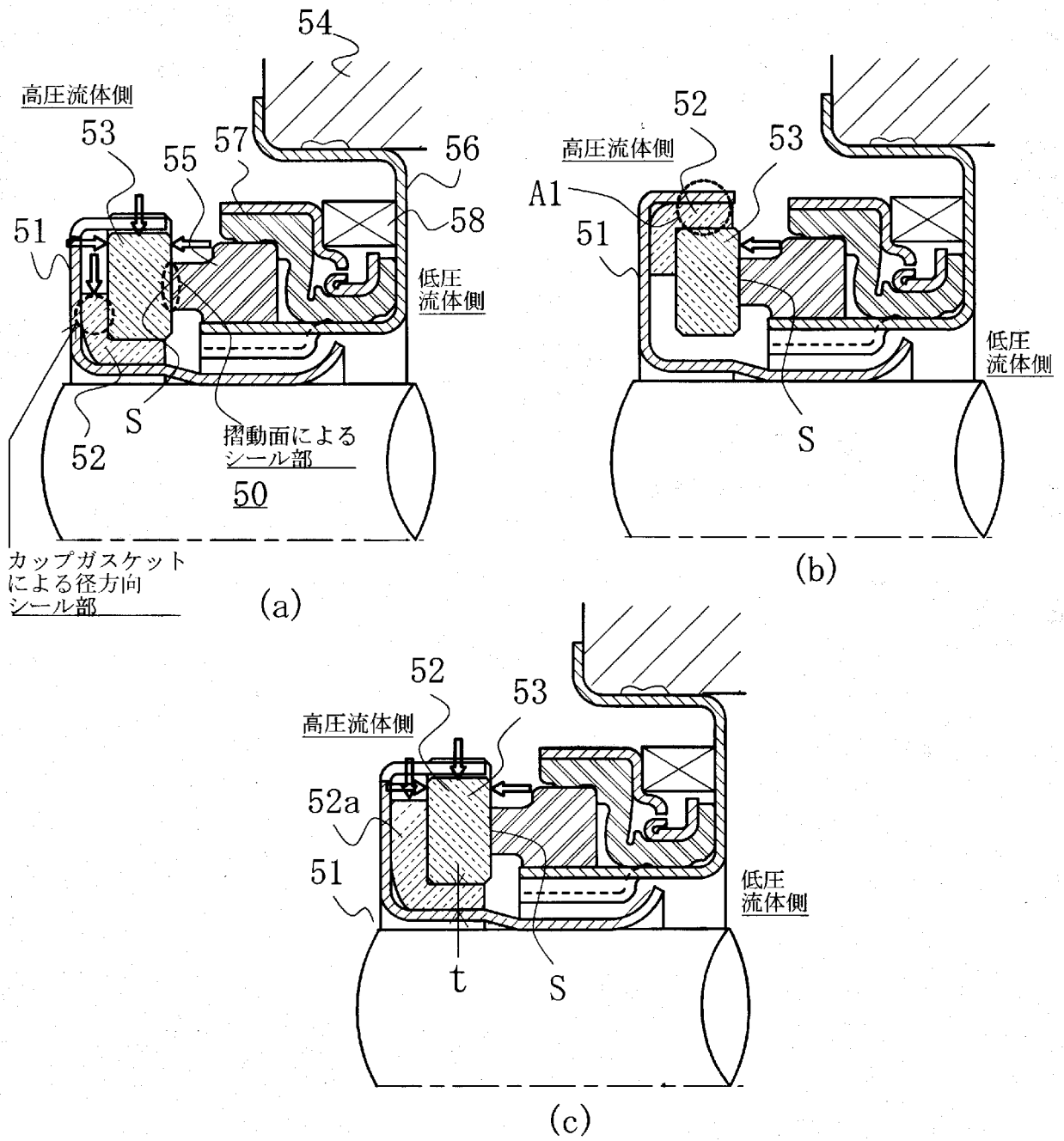
[図2]



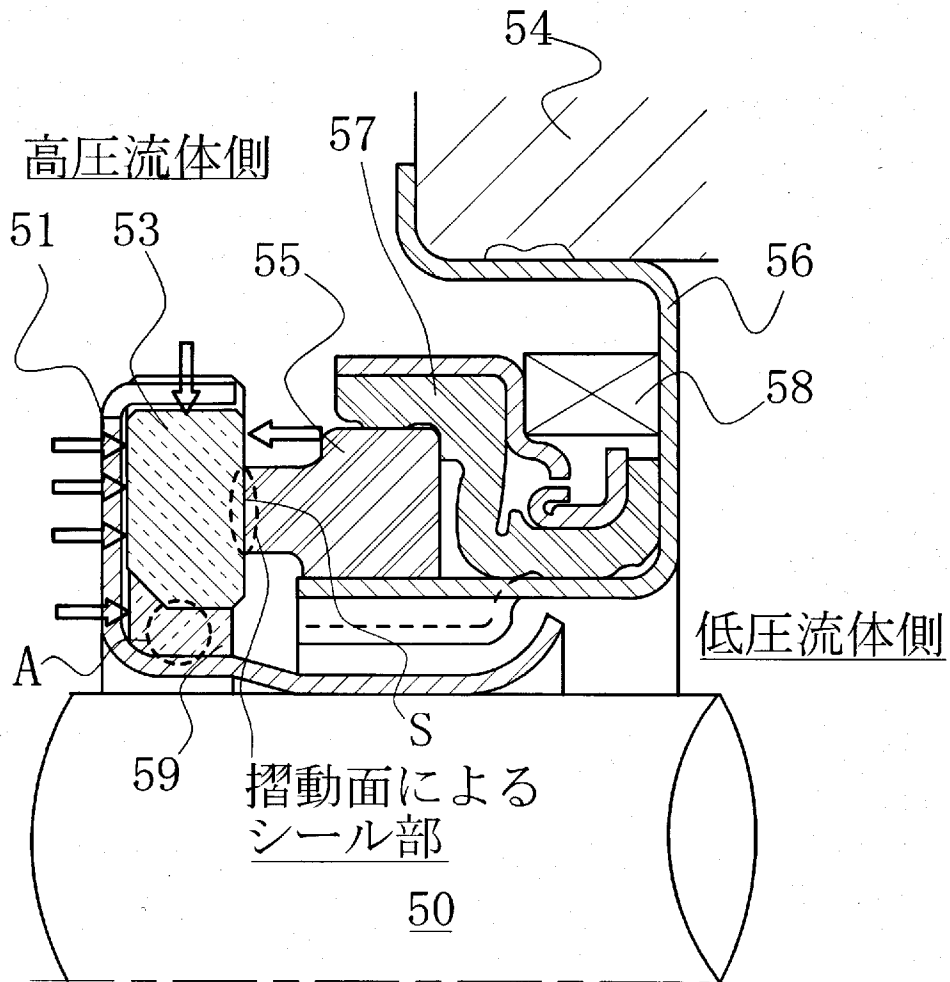
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/074058

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16J15/34(2006.01)i, F04D29/12(2006.01)i

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)
F16J15/34, F04D29/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2010/004809 A1 (Eagle Kogyo Co., Ltd.), 14 January 2010 (14.01.2010), paragraphs [0015] to [0032]; fig. 1 & US 2011/0037232 A1 & EP 2295835 A1	1-3
A	JP 11-50995 A (Toyota Motor Corp.), 23 February 1999 (23.02.1999), paragraphs [0006] to [0007]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-3
A	JP 6-11045 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 21 January 1994 (21.01.1994), paragraphs [0012] to [0013]; fig. 2 (Family: none)	1-3

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 25 September 2015 (25.09.15)	Date of mailing of the international search report 06 October 2015 (06.10.15)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F16J15/34(2006.01)i, F04D29/12(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F16J15/34, F04D29/12		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2010/004809 A1（イーグル工業株式会社）2010.01.14, 段落 [0015] - [0032], 第1図 & US 2011/0037232 A1 & EP 2295835 A1	1-3
A	JP 11-50995 A（トヨタ自動車株式会社）1999.02.23, 段落 [0006] - [0007], 第1-2図（ファミリーなし）	1-3
A	JP 6-11045 A（アイシン精機株式会社）1994.01.21, 段落 [0012] - [0013], 第2図（ファミリーなし）	1-3
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	25.09.2015	国際調査報告の発送日
		06.10.2015
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 竹村 秀康 電話番号 03-3581-1101 内線 3367	3W 3524