

(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4月21日(21.04.2016)



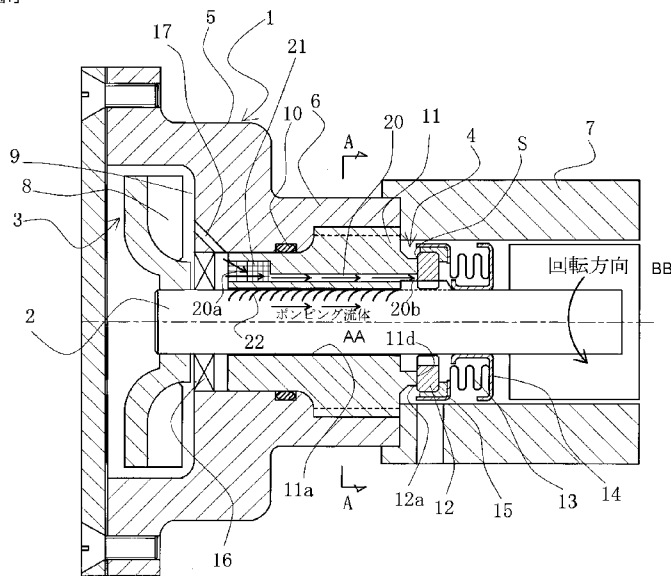
(10) 国際公開番号
WO 2016/059883 A1

- (51) 国際特許分類:
F16J 15/34 (2006.01) F16C 33/74 (2006.01)
F16C 17/02 (2006.01) F16J 15/32 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/074083
 - (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 2014-213251 2014年10月18日(18.10.2014) 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1-1-2-15 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者: 板谷 壮敏 (ITADANI Masatoshi); 〒1058587 東京都港区芝大門1-1-2-15 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2-4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, 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))

(54) Title: SEALING DEVICE

(54) 発明の名称: シール装置

[図1]



AA Pumped fluid
BB Rotation direction

(57) Abstract: The present invention prevents concentration of a sealed fluid near the sliding surfaces of a fixed sealing ring and a rotating sealing ring without increasing the number of parts and without providing a large scale external circulation device. Provided is a sealing device characterized in that: a shaft-sealing section comprises a radial slide bearing (11, 25) supporting a rotating shaft (2), and a sealing means (4, 30) for sealing a sealed fluid opposite to the source of the sealed fluid for the radial slide bearing (11, 25) in the rotation axis direction; and the radial slide bearing (11, 25) is provided with fluid introduction holes (20) for connecting the sealed fluid source side with the vicinity of the high pressure fluid side of the sealing means (4, 30).

(57) 要約: 部品点数を増加させることなく、また、大がかりな外部循環装置を設けることなく、固定側密封環と回転側密封環との摺動面の付近の被密封流体の濃縮を防止する。軸封部は回転軸2を支持するラジアルすべり軸受11、25と、ラジアルすべり軸受11、25の被密封流体源とは回転軸方向の反対側に被密封流体を封止する封止手段4、30とを有し、前記ラジアルすべり軸受11、25には被密封流体源

側と封止手段4、30の高圧流体側の近傍とを導通する流体導入孔20が設けられることを特徴としている。

WO 2016/059883 A1

明 細 書

発明の名称： シール装置

技術分野

[0001] 本発明は、シール装置に関し、さらに詳しくは、ハウジングと回転軸との間の軸封部に設けられる封止手段の付近の被密封流体の濃縮を防止することができるシール装置に関する。

背景技術

[0002] ハウジングと回転軸との間の軸封部をシールする封止手段としては、メカニカルシール及びリップタイプシールなどが知られており、例えば、メカニカルシールの場合、従来、相互に摺動する回転側密封環と静止側密封環とを冷却するため、例えば、図4に示すように、密封空間50に位置する被密封流体が回転軸51の軸心方向に沿って流れるように、回転側密封環52と異なる軸方向位置にポンピングリング53が回転軸51に固定して設けられ、ポンピングリング53の上流側には流入孔54が、また、下流側には排出孔55設けられ、排出孔55から排出された被密封流体が外部配管56を經由して流入孔54から密封空間50の内部に戻るようになされたシール装置が知られている（以下、「従来技術」という。例えば、特許文献1参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：WO2013/001935 A1

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記した従来技術は、被密封流体が密封面の内径方向に漏れようとするインサイド形のメカニカルシールであって、回転軸51に、別途、ポンピングリング53を設けるため、部品点数が増加し、径方向の寸法も増大する。また、被密封流体を外部配管56を經由して循環するための外部循環装置を設ける必要があり、この外部循環装置は、被密封流体が密封面

の内径側に存在するアウトサイド形のメカニカルシールにそのまま適用できないという問題もあった。

[0005] 本発明は、部品点数を増加させることなく、また、大がかりな外部循環装置を設けることなく、ハウジングと回転軸との間の軸封部をシールする封止手段の付近の被密封流体の濃縮を防止して摺動面の密封性を高めると共に摺動トルクの増大を抑制し、摺動面の潤滑不良を防止できるシール装置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

[0006] 上記目的を達成するため本発明のシール装置は、第1に、ハウジングと回転軸との間に形成された軸封部に装着されて、ハウジングと回転軸との間の被密封流体を封止するシール装置であって、

前記軸封部は前記回転軸を支持するラジアルすべり軸受と、

前記ラジアルすべり軸受の被密封流体源とは回転軸方向の反対側に前記被密封流体を封止する封止手段とを有し、

前記ラジアルすべり軸受には前記被密封流体源側と前記封止手段の高圧流体側の近傍とを導通する流体導入孔が設けられることを特徴としている。

この特徴によれば、部品点数を増加させることなく、また、大がかりな外部循環装置を設けることなく、固定側密封環と回転側密封環との摺動面の付近の被密封流体の濃縮を防止できる。その結果、摺動面における析出物の発生、付着・堆積を防止し、密封性の低下を防止できる。また、被密封流体の粘度の上昇を抑制し、摺動トルクの増大を防止できる。さらに、摺動面の近傍でのエア－溜まりの発生を防止し、摺動面の潤滑不良を防止できる。さらに、すべり軸受を構成する部材に流体導入孔が設けられるため、装置の軽量化を図ることができる。

[0007] また、本発明のシール装置は、第2に、第1の特徴において、前記回転軸の外周面或いは、前記ラジアルすべり軸受けの内周面の少なくともどちらか一方には、前記被密封流体源側から前記摺動面側に被密封流体を移送するポンピング溝が設けられることを特徴としている。

この特徴によれば、封止手段の摺動面の付近の被密封流体の濃縮を、より一層、防止することができる。

[0008] また、本発明のシール装置は、第3に、第1の特徴において、前記回転軸の外周面或いは、前記ラジアルすべり軸受けの内周面の少なくともどちらか一方には、前記摺動面側から前記被密封流体源側に被密封流体を移送するポンピング溝が設けられることを特徴としている。

この特徴によれば、封止手段の摺動面の付近の被密封流体の濃縮を、より一層、防止できると共に、被密封流体の循環量をコントロールすることにより、摺動面付近の圧力が低圧になるようにすることも可能となり、シール性の向上に寄与することができる。

[0009] また、本発明のシール装置は、第4に、第1ないし第3のいずれかの特徴において、前記流体導入孔の前記被密封流体源側の入口には異物除去フィルタが装着されることを特徴としている。

この特徴によれば、異物のない被密封流体を摺動面の近傍、あるいは、ラジアルすべり軸受と回転軸との間に供給することができ、異物による摺動面の面荒れや、ラジアルすべり軸受の異常摩耗を防止することができる。

[0010] また、本発明のシール装置は、第5に、第1ないし第4のいずれかの特徴において、前記封止手段は固定側密封環と、該固定側密封環に対向摺接する回転側密封環とを具備するメカニカルシールであることを特徴としている。

この特徴によれば、より確実にシール機能を果たすことができる。

[0011] また、本発明のシール装置は、第6に、第5の特徴において、前記固定側密封環が前記ラジアルすべり軸受を構成するようにして前記ハウジング内に固定されることを特徴としている。

この特徴によれば、部品点数の削減及び軸方向の長さを低減することができる。

[0012] また、本発明のシール装置は、第7に、第1乃至4のいずれかの特徴において、前記封止手段は、シールリップ部材を具備するリップタイプシールであることを特徴としている。

この特徴によれば、リップタイプシールにおいてもシールリップ部材の摺動面の付近の被密封流体の濃縮を防止できる。

発明の効果

[0013] 本発明は、以下のような優れた効果を奏する。

(1) 部品点数を増加させることなく、また、大がかりな外部循環装置を設けることなく、固定側密封環と回転側密封環との摺動面の付近の被密封流体の濃縮を防止できる。その結果、摺動面における析出物の発生、付着・堆積を防止し、密封性の低下を防止できる。また、被密封流体の粘度の上昇を抑制し、摺動トルクの増大を防止できる。さらに、摺動面の近傍でのエアリー溜まりの発生を防止し、摺動面の潤滑不良を防止できる。さらに、すべり軸受を構成する部材に流体導入孔が設けられるため、装置の軽量化を図ることができる。

[0014] (2) 回転軸の外周面或いは、ラジアルすべり軸受けの内周面の少なくともどちらか一方には、被密封流体源側から摺動面側に被密封流体を移送するポンピング溝が設けられることにより、封止手段の摺動面の付近の被密封流体の濃縮を、より一層、防止することができる。

[0015] (3) 回転軸の外周面或いは、ラジアルすべり軸受けの内周面の少なくともどちらか一方には、摺動面側から被密封流体源側に被密封流体を移送するポンピング溝が設けられることにより、封止手段の摺動面の付近の被密封流体の濃縮を、より一層、防止できると共に、被密封流体の循環量をコントロールすることにより、摺動面付近の圧力が低圧になるようにすることも可能となり、シール性の向上に寄与することができる。

[0016] (4) 流体導入孔の前記被密封流体源側の入口には異物除去フィルタが装着されることにより、異物のない被密封流体を摺動面の近傍、あるいは、ラジアルすべり軸受と回転軸との間に供給することができ、異物による摺動面の面荒れや、すべり軸受の異常摩耗を防止することができる。

[0017] (5) 封止手段は固定側密封環と、該固定側密封環に対向摺接する回転側密封環とを具備するメカニカルシールであることにより、より確実にシール機

能を果たすことができる。

[0018] (6) 固定側密封環がラジアルすべり軸受を構成するようにしてハウジング内に固定されることにより、部品点数の削減及び装置の軸方向の長さを低減することができる。

[0019] (7) 封止手段は、シールリップ部材を具備するリップタイプシールであることにより、リップタイプシールにおいてもシールリップ部材の摺動面の付近の被密封流体の濃縮を防止できる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の実施例1に係るシール装置を示す縦断面図である。

[図2]図1のA-A断面図である。

[図3]本発明の実施例2に係るシール装置を示す縦断面図である。

[図4]本発明の実施例3に係るシール装置を示す縦断面図である。

[図5]従来技術を示す図である。

発明を実施するための形態

[0021] 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、本発明の範囲をそれらのみ限定する趣旨のものではない。

実施例 1

[0022] 図1を参照して、本発明の実施例1に係るシール装置について説明する。

図1に示す実施例1は、本発明に係るシール装置が、小型のウォーターポンプに適用された場合を示すものであって、前記シール装置は液体を圧送するポンプ室に隣接して配置されている。

このシール装置の封止手段としては、密封面（本発明において、「摺動面」という場合もある。）の内周から外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アウトサイド型のメカニカルシールである。

[0023] 図1において、ハウジング1内に配設された回転軸2の一端側（図1にお

いては左側)にはポンプ部3が、他端側(図1においては右側)には封止手段であるメカニカルシール4が形成されている。

また、ハウジング1は、主にポンプ部3が収納されるポンプハウジング5と、すべり軸受を構成する部材が収納される軸受ハウジング6とを備えている。

なお、すべり軸受を構成する部材については後記において詳しく説明する。

[0024] ハウジング1の他端側(図1においては右側)にはメカニカルシール4を収容可能なシールカバー7が装着されている。

[0025] ポンプ部3において、ポンプハウジング5は、断面が略コ字状をなし、内部の収容空間に回転羽根8を収容するとともにポンプ室9が形成されている。また、回転羽根8は、回転軸2を介して図示されないモータ部の駆動力により回転駆動され、液体を所定の個所に圧送するようになっている。

[0026] 軸受ハウジング6は断面が略円筒状をなし、内部の収容空間にラジアルすべり軸受を構成するように形成された固定側密封環11を収容している。軸受ハウジング6の内周面と固定側密封環11の外周面との間にはリング10が装着されシールされている。

[0027] 固定側密封環11は、ポンプ室9とメカニカルシール4の密封面Sとを区画し、回転軸2の一端を支持するものであり、一定の強度を備える必要から所定の外径及び厚みを有する。そのため、固定側密封環11の中心部には、ポンプ部3側において回転軸2を挿通させるための貫通孔11aが形成され、貫通孔11aの部分においてラジアルすべり軸受を構成し、回転軸2を回転自在に支持するようになっている。

なお、ポンプ室9内の液体は貫通孔11aと回転軸2の隙間を通してメカニカルシール4側に漏洩する。

[0028] 本実施例においては、固定側密封環11がラジアルすべり軸受を兼用するものであるから、部品点数の削減及び軸方向の長さを低減することができる。

[0029] 固定側密封環 11 は、機械的強度を有する他、自己潤滑性、耐摩耗性などの特性を備えるものであり、例えば、カーボン、SiCあるいは超硬合金などから選定される1つの材料から形成される。固定側密封環 11 の内周 11 a のすべり軸受部と回転軸 2 外周との間の隙間は、使用温度あるいは材料などを考慮して決められるが、通常のすべり軸受において設定される隙間に準じて決定される。

[0030] また、図 2 に示すように、固定側密封環 11 の回り止め及び軸方向の移動防止を図るため、固定側密封環 11 の外周 11 b に突起 11 c (あるいは凹部) を設け、該突起 11 c (あるいは凹部) に対向する軸受ハウジング 6 側の内周 6 b に凹部 6 c (あるいは突起) を設け、これらが嵌合させることで、固定側密封環 11 の回転及び軸方向移動を防止するようにしてもよい。

[0031] 固定側密封環 11 のポンプ部 3 側 (本発明において、「被密封流体源側」ともいう。) と反対側には、固定側密封環 11 の摺動面 11 d (密封面) と対向摺接する回転側密封環 12 が配設される。回転側密封環 12 は、固定側密封環 11 と同様に、機械的強度を有する他、自己潤滑性、耐摩耗性などの特性を備えるものであり、例えば、カーボン、SiCあるいは超硬合金などの中から相手部材とのなじみ性を考慮して選定される。

[0032] 回転側密封環 12 をポンプ部 3 側に向かって軸方向に付勢させるための押圧部材 13 が装着され、回転側密封環 12 の摺動面 12 a が固定側密封環 11 の摺動面 11 d に押圧されるようになっている。

本例において、押圧部材 13 はベローズから構成されており、ベローズ 13 の一端はカラー 14 に連結されると共に、他端はリテーナ 15 に連結され、回転側密封環 12 はリテーナ 15 の端面に焼嵌めまたは圧入されている。

なお、押圧部材としては、ベローズに限らず、コイルスプリングを用いてもよいことはもちろんである。

[0033] カラー 14 は、金属から形成されてリング状をなすものであって、回転軸 2 の外周面に固定されている。

ベローズ 13 は、打抜き加工等によって波形環状に形成した金属製のダイ

アフラム板を複数枚一列に並べて、隣接するダイアフラム板の外径部間及び内径部間をガス溶接等によって交互に連結して、全体を蛇腹筒状に形成したものであって、一端がカラー 14 側にガス溶接等によって一体に連結されるようになっている。尚、前述の様に形成された溶接ベローズだけでなく、金属管を塑性変形させて、全体を蛇腹筒状に形成した成形ベローズやその他の方法にて形成されたベローズを用いてもよい。

[0034] また、回転羽根 8 の回転により、回転軸 2 には軸方向に力が働くため、これを抑えるための部材として固定側密封環 11 のポンプ部 3 側であって回転軸 2 とポンプハウジング 5 との間に位置してスラスト軸受 16 が設けられている。

この場合、スラスト軸受 16 はラジアルすべり軸受（固定側密封環 11）を通過して循環する流体の流れを阻害しないように構成され、また、ポンプハウジング 5 にはポンプ室 3 と固定側密封環 11 のポンプ部 3 側とを連通する連通孔 17 が設けられている。

なお、スラスト軸受 16 はメカニカルシール 4 のポンプ室 3 とは反対側に設けてもよく、或いは、両方に設けても良い。

[0035] メカニカルシール 4 の摺動面 S 近傍の被密封流体は、摺動面 S がポンプ室 9 から遠く、また、固定側密封環 11 により仕切られた状態あるため、濃縮された状態にある。被密封流体が濃縮された状態にあると、被密封流体として、シリケート系のクーラントを使用した場合などにおいて、メカニカルシール 4 の摺動面 S では析出物が発生し、摺動面 S に付着・堆積し、密封性を低下させる要因となることが知られている。また、被密封流体の粘度が上昇し、摺動トルクが増大する。さらに、摺動面 S の近傍では被密封流体が回りにくいため、エア・溜まりが出来て摺動面 S が潤滑不良になる不具合が発生する恐れもある。

[0036] 本発明は、例えば、被密封流体が密封面 S の外径方向に漏れようとするアウトサイド形のメカニカルシールにおいて、部品点数を増加させることなく、また、大がかりな外部循環装置を設けることなく、固定側密封環 11 と回

転側密封環 1 2 との摺動面 S の付近の被密封流体の濃縮を防止して摺動面 S の密封性を高めると共に摺動トルクの増大を抑制し、摺動面 S の潤滑不良を防止するものあり、そのため、固定側密封環 1 1 と回転側密封環 1 2 との摺動面 S とポンプ室 9 側との間に回転軸 2 を支持するラジアルすべり軸受を構成するようにして固定側密封環 1 1 を設置すると共に、ラジアルすべり軸受を構成する固定側密封環 1 1 にはポンプ室 9 側と摺動面 S の高圧流体側の近傍とを導通する流体導入孔 2 0 が設けられる。

なお、本発明において、「摺動面 S の高圧流体側」とは、被密封流体の存在する側の意味であり、反対に、摺動面 S の低圧流体側とは大気側を意味する。

[0037] アウトサイド形のメカニカルシールにおいては被密封流体は摺動面 S の内径側に存在することから、流体導入孔 2 0 の出口 2 0 b は、摺動面 S の内径側に位置するように設定される。また、流体導入孔 2 0 の断面形状は特に限定されないが、例えば、円形をなしており、摺動面 S の付近に満遍なく被密封流体を供給するため、周方向に複数設けられることが望ましい。

[0038] 流体導入孔 2 0 のポンプ室 9 側（被密封流体源側）の入口 2 0 a には異物除去フィルタ 2 1 が設置される。この異物除去フィルタ 2 1 の設置により、異物のない被密封流体を摺動面 S の近傍、あるいは、固定側密封環 1 1 のすべり軸受を構成する貫通孔 1 1 a と回転軸 2 との間に供給することができる。これにより、異物による摺動面 S の面荒れや、すべり軸受の異常摩耗を防止することができる。また、ポンプ室 9 側に異物除去フィルタ 2 1 がある、つまり、回転羽根 8 の近傍に異物除去フィルタ 2 1 が設置されるため、回転羽根 8 の回転に伴い異物除去フィルタ 2 1 周辺に圧力の変動が起こり、その変動により、異物が異物除去フィルタ 2 1 に詰まったとしても排出されるように働き、異物の詰まりを抑制する。

本例では、入口 2 0 a は、ポンプ室 9 から被密封流体が導入されやすいように、径方向または周方向において大きく形成され、大きく形成された入口 2 0 a に異物除去フィルタ 2 1 が設置されている。

[0039] 流体導入孔20の入口20aの形状としては、回転羽根8の回転に伴い回転する被密封流体が流体導入孔20に導入されやすいように、被密封流体の回転方向に沿う渦巻き状の形状でもよい。

また、流体導入孔20は、回転軸の中心軸に平行でなくてもよく、例えば、入口20aから出口20bに向かうにつれ中心軸に近づくように傾斜してもよい。さらに、入口20aから出口20bに向かうにつれ中心軸から遠ざかるように傾斜してもよい。

[0040] 固定側密封環11の貫通孔11aに対向する回転軸2の外周面には、ポンプ室9側（被密封流体源側）から摺動面S側に被密封流体を移送するポンピング溝22が設けられる。ポンピング溝22は、回転軸2の回転により被密封流体をポンプ室9側から摺動面S側に移送できるものであればよく、特に限定されるものではないが、本例では、微細な傾斜溝を軸方向に周期的に複数設けて構成している。ポンピング溝22は、回転軸2の外周面の全面に設けてもよいが、本例では、図2に示すように、周方向に4等配で設けられた浅い矩形溝22a内に微細な凹凸からなる傾斜溝が周期的に複数設けられたものとなっている。その他、固定側密封環11のラジアルすべり軸受を構成する貫通孔11aに設けてもよく、また、回転軸2の外周面と貫通孔11aの両方に設けてもよい。

[0041] 上記のように構成されたウォーターポンプが作動されると、ポンプ部3の回転羽根8が回転軸2を介してモータ部の駆動力により回転駆動され、液体を所定の個所に圧送する。その際、ポンプ室9内の高圧の液体は、固定側密封環11の貫通孔11aと回転軸2の外周面との間のすべり軸受の隙間からメカニカルシール4側に漏洩するが、摺動面Sにおいてシールされ外部に漏洩することが防止される。

一方、ポンプ室9内の高圧の被密封流体は、流体導入孔20を介して、直接、摺動面Sの高圧流体側の近傍に導入される。さらに、回転軸2の回転に伴うポンピング溝22のポンピング作用により、被密封流体はポンプ室9側から摺動面S側に移送される。

このため、摺動面 S の高圧流体側の近傍にはポンプ室 9 側の被密封流体が積極的に導入されることになり、摺動面 S の近傍の被密封流体が濃縮されることはない。

[0042] 流体導入孔 20 及びポンピング溝 22 による被密封流体の供給量は、流体導入孔 20 の径及びポンピング溝 22 のポンピング量（例えば、溝深さ等）でコントロールできるため、摺動面 S 近傍の被密封流体の濃縮の程度が制御可能となり、密封性の向上に寄与できる。

[0043] 上記した実施例 1 においては、以下のような効果を奏する。

(1) すべり軸受を構成する部材に流体導入孔 20 を設けることにより、また、付加的に、回転軸 2 にポンピング溝 22 を設けることにより、部品点数を増加させることなく、また、大がかりな外部循環装置を設けることなく、固定側密封環 11 と回転側密封環 12 との摺動面 S の付近の被密封流体の濃縮を防止できる。その結果、摺動面 S における析出物の発生、付着・堆積を防止し、密封性の低下を防止できる。また、被密封流体の粘度の上昇を抑制し、摺動トルクの増大を防止できる。さらに、摺動面 S の近傍でのエア・溜まりの発生を防止し、摺動面 S の潤滑不良を防止できる。

(2) 異物除去フィルタ 21 の設置により、異物のない被密封流体を摺動面 S の近傍、あるいは、固定側密封環 11 のすべり軸受を構成する貫通孔 11a と回転軸 2 との間に供給することができ、異物による摺動面 S の面荒れや、すべり軸受の異常摩耗を防止することができる。

(3) 流体導入孔 20 の径及びポンピング溝 22 のポンピング量（例えば、溝深さ等）で摺動面 S の付近に対する被密封流体の供給量がコントロールできるため、摺動面 S 近傍の被密封流体の濃縮の程度が制御可能となり、密封性の向上に寄与できる。

(4) 固定側密封環 11 がすべり軸受を兼用することにより、部品点数の削減及び軸方向の長さを低減することができる。

(5) すべり軸受を兼用する固定側密封環 11 に流体導入孔 20 を設けることにより、装置の軽量化を図ることができる。

実施例 2

[0044] 図3を参照して、本発明の実施例2に係るシール装置について説明する。

実施例2に係るシール装置は、回転軸の外周面のポンピング溝が、摺動面S側からポンプ室側（被密封流体源側）に被密封流体を移送するように構成されている点で、図1及び2に示す実施例1と相違するが、その他の点は実施例1と基本的に同じであり、図1及び2と同じ部材には同じ符号を付し、重複する説明は省略する。

[0045] 図3において、回転軸2の外周面には、摺動面S側からポンプ室9（被密封流体源側）に被密封流体を移送するポンピング溝23が設けられる。ポンピング溝23は、回転軸2の回転により被密封流体を摺動面S側からポンプ室9側に移送できるものであればよく、特に限定されるものではないが、本例では、実施例1と同様に、微細な傾斜溝を軸方向に周期的に複数設けて構成している。ポンピング溝23は、回転軸2の外周面の全面に設けてもよいが、本例では、実施例1と同様に、周方向に4等配で設けられた浅い矩形溝内に微細な凹凸からなる傾斜溝が周期的に複数設けられたものとなっている。その他、固定側密封環11のすべり軸受を構成する貫通孔11aに設けてもよく、また、回転軸2の外周面と貫通孔11aの両方に設けてもよい。

[0046] 上記のように構成されたウォーターポンプが作動されると、ポンプ部3の回転羽根8が回転軸2を介してモータ部の駆動力により回転駆動され、液体を所定の個所に圧送する。その際、ポンプ室9内の高圧の液体は、固定側密封環11の貫通孔11aと回転軸2の外周面との間のすべり軸受の隙間からメカニカルシール4側に漏洩するが、摺動面Sにおいてシールされ外部に漏洩することが防止される。

一方、ポンプ室9内の高圧の被密封流体は、流体導入孔20を介して、直接、摺動面Sの高圧流体側の近傍に導入される。さらに、回転軸2の回転に伴うポンピング溝23のポンピング作用により、被密封流体は摺動面S側からポンプ室9側に移送される。

このため、摺動面Sの近傍にはポンプ室9側の被密封流体が積極的に循環

されることになり、摺動面 S の近傍の被密封流体が濃縮されることはない。

[0047] 流体導入孔 20 及びポンピング溝 23 による被密封流体の循環量は、流体導入孔 20 の径及びポンピング溝 23 のポンピング量（例えば、溝深さ等）でコントロールできるため、摺動面 S 近傍の圧力が低圧になるようにすることも可能となり、シール性の向上に寄与できる。

[0048] 上記した実施例 2 においては、以下のような効果を奏する。

(1) ラジアルすべり軸受を構成する部材に流体導入孔 20 を設けることにより、また、付加的に、回転軸 2 にポンピング溝 23 を設けることにより、部品点数を増加させることなく、また、大がかりな外部循環装置を設けることなく、固定側密封環 11 と回転側密封環 12 との摺動面 S の付近の被密封流体の濃縮を防止できる。その結果、摺動面 S における析出物の発生、付着・堆積を防止し、密封性の低下を防止できる。また、被密封流体の粘度の上昇を抑制し、摺動トルクの増大を防止できる。さらに、摺動面 S の近傍でのエア・溜まりの発生を防止し、摺動面 S の潤滑不良を防止できる。

(2) 異物除去フィルタ 21 の設置により、異物のない被密封流体を摺動面 S の近傍、あるいは、固定側密封環 11 のラジアルすべり軸受を構成する貫通孔 11a と回転軸 2 との間に供給することができ、異物による摺動面 S の面荒れや、すべり軸受の異常摩耗を防止することができる。

(3) 流体導入孔 20 の径及びポンピング溝 23 のポンピング量（例えば、溝深さ等）で摺動面 S の付近に対する被密封流体の循環量がコントロールできるため、摺動面 S 付近の圧力が低圧になるようにすることも可能となり、シール性の向上に寄与できる。

(4) 固定側密封環 11 がラジアルすべり軸受を兼用することにより、部品点数の削減及び軸方向の長さを低減することができる。

(5) ラジアルすべり軸受を兼用する固定側密封環 11 に流体導入孔 20 を設けることにより、装置の軽量化を図ることができる。

実施例 3

[0049] 図 4 を参照して、本発明の実施例 3 に係るシール装置について説明する。

実施例 3 に係るシール装置は、封止手段としてメカニカルシールに代えてリップタイプシールが用いられている点で、図 1 及び 2 に示す実施例 1 と相違するが、その他の点は実施例 1 と基本的に同じであり、図 1 及び 2 と同じ部材には同じ符号を付し、重複する説明は省略する。

[0050] 図 4 において、図 1 及び 2 に示す実施例 1 の場合のように固定側密封環 11 がラジアルすべり軸受を兼用するものではなく、それぞれ専用の封止手段と軸受とが設けられている。

封止手段であるリップタイプシール 30 は、シールカバー 7 内に装着されて回転軸 2 の周面に摺動自在に密接するものであって、ポンプ部 3 側に配置されるゴム材製の第 1 シールリップ 31 と、反ポンプ部 3 側に配置される樹脂材製の第 2 シールリップ 32 とを有して二段のリップ構造とされている。

[0051] また、リップタイプシール 30 は、シールカバー 7 内周に嵌合されるカートリッジ 33 と、このカートリッジ 33 に非接着で嵌合保持されるゴム材製の第 1 シールリップ部材 31 と、第 1 シールリップ部材 31 に非接着で嵌合保持されるケース 34 と、ケース 34 にカシメ保持される樹脂材製の第 2 リップシール部材 32 と、同じくケース 34 にカシメ保持されるとともに第 2 リップシール部材 32 を支持するバックアップリング 35 と、第 1 リップシール部材 31 のポンプ部 3 側でカートリッジ 33 に嵌合されることにより第 1 リップシール部材 31 をカートリッジ 33 から抜け止めするアダプタ 36 との 6 つの構成部品を有している。

[0052] 回転軸 2 を支持するラジアルすべり軸受 25 には、実施例 1 と同様に、ポンプ室 9 側と第 1 シールリップ部材 31 及び第 2 リップシール部材 32 の摺動面 R の近傍とを導通する流体導入孔 20 が設けられる。

[0053] 第 1 シールリップ部材 31 及び第 2 リップシール部材 32 の回転軸 2 の外表面との摺動面 R 近傍の被密封流体は、摺動面 R がポンプ室 9 から遠く、また、ラジアルすべり軸受固定側密封環 11 により仕切られた状態あるため、濃縮された状態にある。被密封流体が濃縮された状態にあると、被密封流体として、シリケート系のクーラントを使用した場合などにおいて、摺動面 R

では析出物が発生し、摺動面 R に付着・堆積し、密封性を低下させる要因となることが知られている。また、被密封流体の粘度が上昇し、摺動トルクが増大する。さらに、摺動面 S の近傍では被密封流体が回りにくいため、エア一溜まりが出来て摺動面 R が潤滑不良になる不具合が発生する恐れもある。

[0054] ポンプ室 9 内の高圧の被密封流体は、流体導入孔 20 を介して、直接、摺動面 R の近傍に導入される。さらに、回転軸 2 の回転に伴うポンピング溝 22 のポンピング作用により、被密封流体はポンプ室 9 側から摺動面 R 側に移送される。

このため、摺動面 R の高圧流体側の近傍にはポンプ室 9 側の被密封流体が積極的に導入されることになり、摺動面 R の近傍の被密封流体が濃縮されることはない。

[0055] 以上、本発明の実施例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例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。

[0056] 例えば、前記実施例では、本発明に係るシール装置が、液体を圧送するポンプ室とに隣接して配置された小型のウォーターポンプに適用される場合について説明したが、これに限定されることはなく、例えば、オイルポンプ等にも適用できる。

[0057] また、例えば、前記実施例 1 及び 2 では、被密封流体が密封面 S の外径方向に漏れようとするアウトサイド形のメカニカルシールを例にして説明したが、これに限定されず、被密封流体が密封面 S の内径方向に漏れようとするインサイド形のメカニカルシールに本発明の流体導入孔を設けることができる。

[0058] また、例えば、前記実施例 3 では、リップシールをシールカバー 7 に設置し、リップ部材を回転軸 2 と摺動させる場合について説明したが、これに限定されることなく、リップシールを回転軸 2 に設置し、シールカバー 7 やすべり軸受と摺動させる構造を採用してもよい。

[0059] また、例えば、前記実施例では、流体導入孔の断面形状が円形であって、

周方向に多数設けられる場合について説明したが、これに限らず、例えば、断面形状が円弧状であって、周方向に2～3個設けてもよい。

符号の説明

[0060]	1	ハウジング
	2	回転軸
	3	ポンプ部
	4	メカニカルシール
	5	ポンプハウジング
	6	軸受ハウジング
	7	シールカバー
	8	回転羽根
	9	ポンプ室
	10	Oリング
	11	固定側密封環
	12	回転側密封環
	13	押圧部材（ベローズ）
	14	カラー
	15	リテーナ
	16	スラスト軸受
	17	連通孔
	20	流体導入孔
	21	異物除去フィルタ
	22	ポンピング溝
	23	ポンピング溝
	25	ラジアルすべり軸受
	30	リップタイプシール
	31	第1シールリップ部材
	32	第2リップシール部材

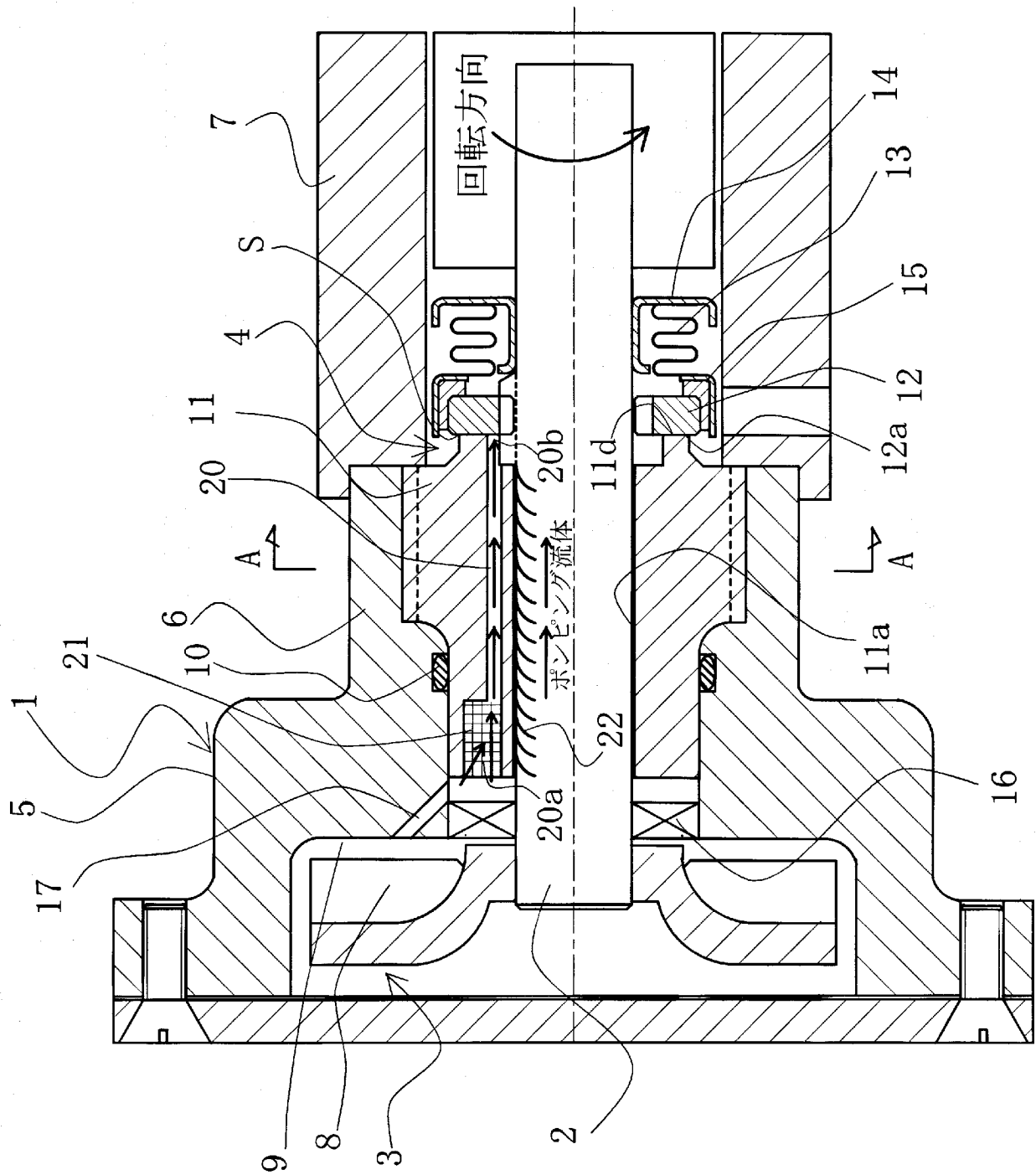
3 3	カートリッジ
3 4	ケース
3 5	バックアップリング
3 6	アダプタ
S	摺動面
R	摺動面

請求の範囲

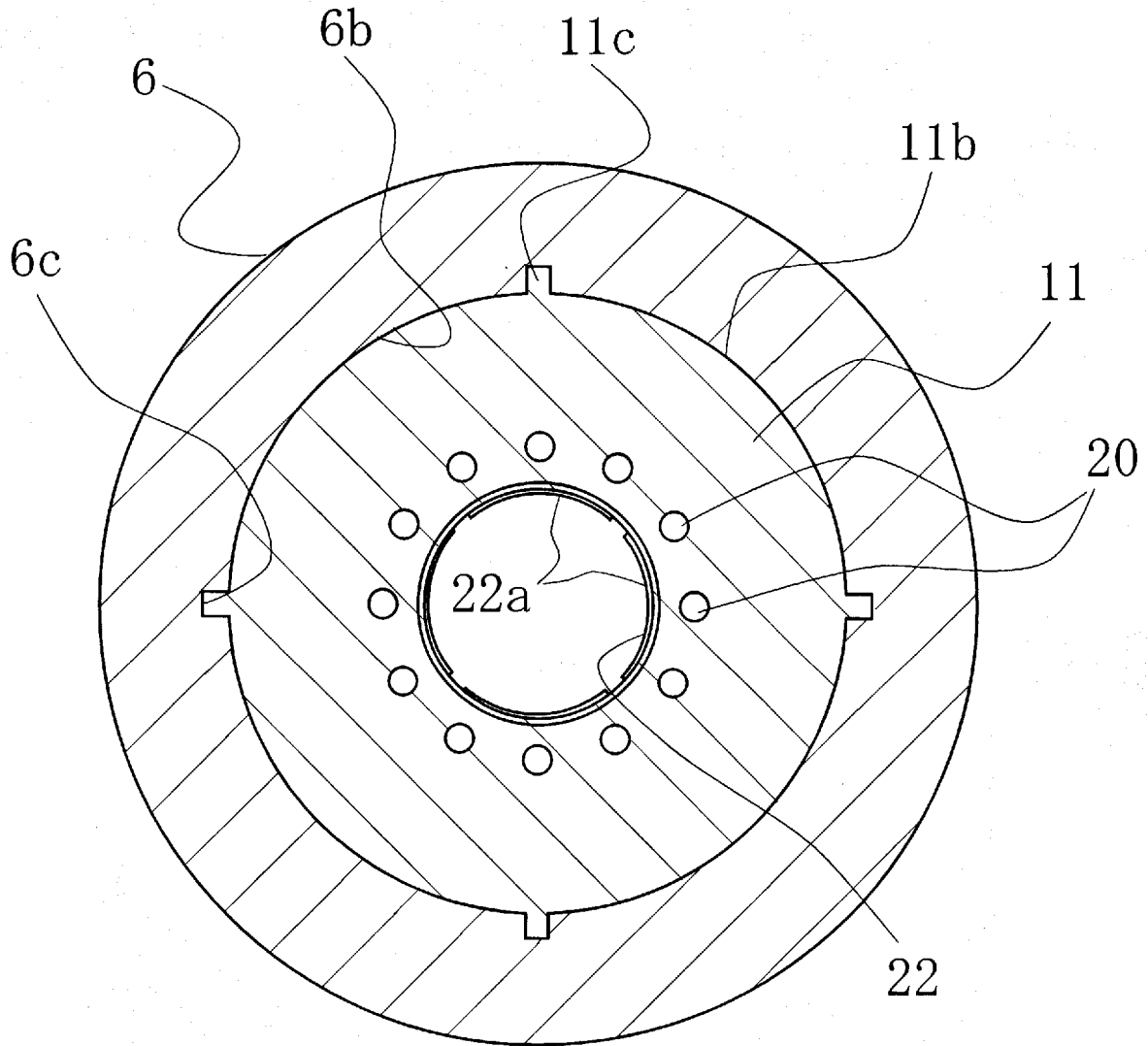
- [請求項1] ハウジングと回転軸との間に形成された軸封部に装着されて、ハウジングと回転軸との間の被密封流体を封止するシール装置であって、
前記軸封部は前記回転軸を支持するラジアルすべり軸受と、
前記ラジアルすべり軸受の被密封流体源とは回転軸方向の反対側に前記被密封流体を封止する封止手段とを有し、
前記ラジアルすべり軸受には前記被密封流体源側と前記封止手段の高圧流体側の近傍とを導通する流体導入孔が設けられることを特徴とするシール装置。
- [請求項2] 前記回転軸の外周面或いは、前記ラジアルすべり軸受けの内周面の少なくともどちらか一方には、前記被密封流体源側から前記摺動面側に被密封流体を移送するポンピング溝が設けられることを特徴とする請求項1に記載のシール装置。
- [請求項3] 前記回転軸の外周面或いは、前記ラジアルすべり軸受けの内周面の少なくともどちらか一方には、前記摺動面側から前記被密封流体源側に被密封流体を移送するポンピング溝が設けられることを特徴とする請求項1に記載のシール装置。
- [請求項4] 前記流体導入孔の前記被密封流体源側の入口には異物除去フィルタが装着されることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載のシール装置。
- [請求項5] 前記封止手段は、固定側密封環と、該固定側密封環に対向摺接する回転側密封環とを具備するメカニカルシールであることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載のシール装置。
- [請求項6] 前記固定側密封環が前記ラジアルすべり軸受を構成するようにして前記ハウジング内に固定されることを特徴とする請求項5に記載のシール装置。
- [請求項7] 前記封止手段は、シールリップ部材を具備するリップタイプシールであることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載のシ

一ル装置。

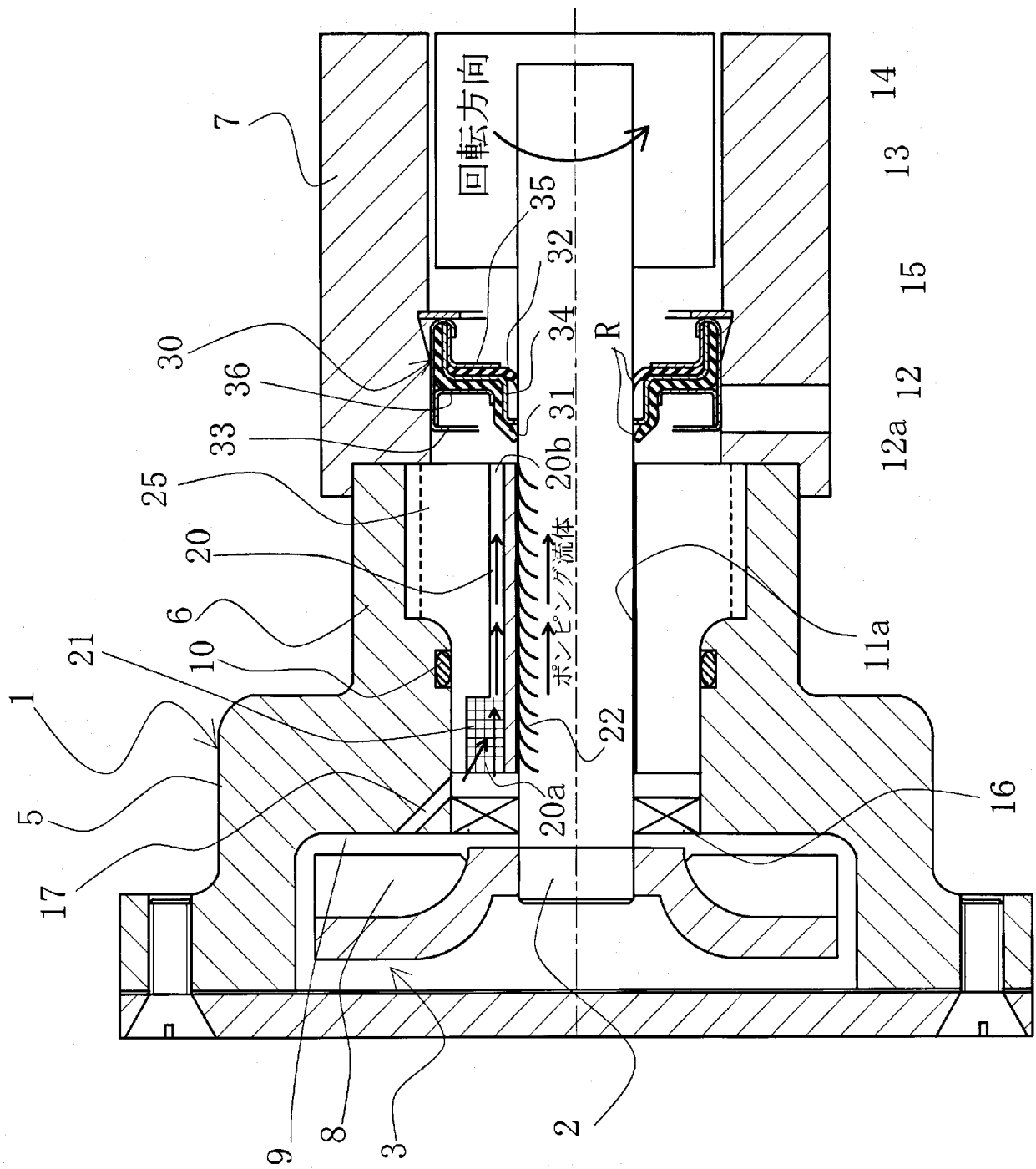
[図1]



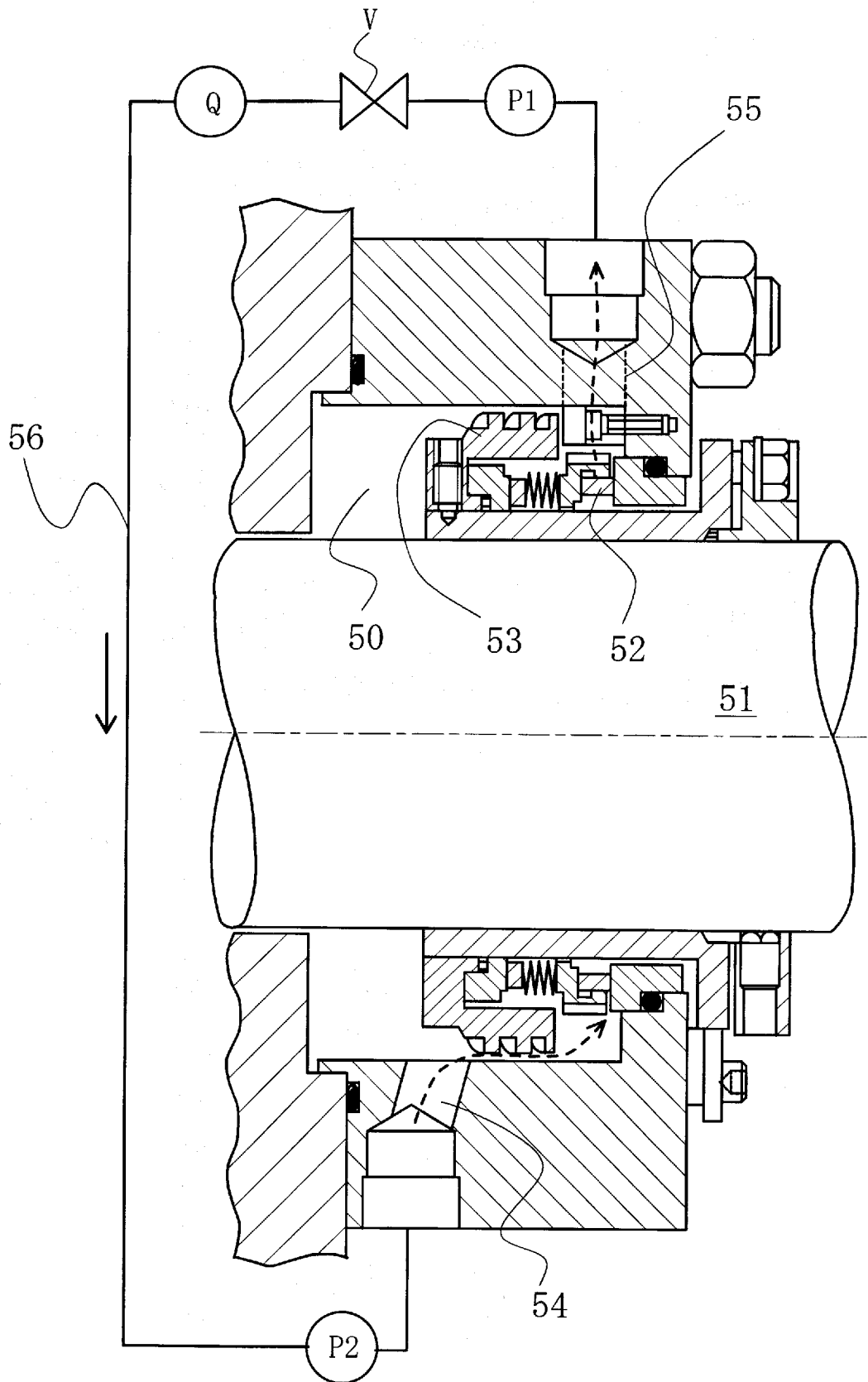
[図2]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/074083

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F16J15/34(2006.01)i, F16C17/02(2006.01)i, F16C33/74(2006.01)i, F16J15/32(2006.01)i</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) <i>F16J15/34, F16C17/02, F16C33/74, F16J15/32</i>										
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <table border="0"> <tr> <td>Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1922-1996</td> <td>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</td> <td>1996-2015</td> </tr> <tr> <td>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1971-2015</td> <td>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1994-2015</td> </tr> </table>			Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015
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.								
X Y A	JP 2004-98719 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 02 April 2004 (02.04.2004), paragraphs [0002], [0021]; fig. 1, 5 (Family: none)	1 2-4, 7 5-6								
Y A	JP 2002-235856 A (Mitsubishi Cable Industries, Ltd.), 23 August 2002 (23.08.2002), paragraphs [0032] to [0033]; fig. 1 (Family: none)	2-4, 7 1, 5-6								
Y A	JP 3-175197 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 30 July 1991 (30.07.1991), page 3, lower right column, line 4 to page 4, upper left column, line 11; fig. 2 (Family: none)	4, 7 1-3, 5-6								
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.										
* 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 October 2015 (27.10.15)		Date of mailing of the international search report 10 November 2015 (10.11.15)								
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.								

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/074083

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2000-88109 A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 31 March 2000 (31.03.2000), paragraphs [0022] to [0023]; fig. 1 (Family: none)	7 1-6
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 69094/1991 (Laid-open No. 19650/1993) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 12 March 1993 (12.03.1993), paragraph [0010]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-7

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, F16C17/02(2006.01)i, F16C33/74(2006.01)i, F16J15/32(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, F16C17/02, F16C33/74, F16J15/32

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
X Y A	JP 2004-98719 A（三菱重工業株式会社）2004.04.02, 段落 [0002], [0021], 第1,5図（ファミリーなし）	1 2-4, 7 5-6
Y A	JP 2002-235856 A（三菱電線工業株式会社）2002.08.23, 段落 [0032] - [0033], 第1図（ファミリーなし）	2-4, 7 1, 5-6
Y A	JP 3-175197 A（富士電機株式会社）1991.07.30, 第3ページ右下欄 第4行-第4ページ左上欄第11行, 第2図（ファミリーなし）	4, 7 1-3, 5-6

C欄の続きにも文献が列挙されている。 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 27. 10. 2015	国際調査報告の発送日 10. 11. 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
--	---	----	------

C (続き) . 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
Y A	JP 2000-88109 A (光洋精工株式会社) 2000. 03. 31, 段落 [0022] - [0023] , 第 1 図 (ファミリーなし)	7 1-6
A	日本国実用新案登録出願 3-69094 号(日本国実用新案登録出願公開 5-19650 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (三菱重工業株式会社) 1993. 03. 12, 段落 [0010] , 第 1-2 図 (ファミリーなし)	1-7