

(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 11 月 17 日(17.11.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/181520 A1

(51) 国際特許分類:
F04C 2/18 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/063741

(22) 国際出願日: 2015 年 5 月 13 日(13.05.2015)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 株式会社 島津製作所(SHIMADZU CORPORATION) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 石中 次則 (ISHINAKA, Tsugunori); 〒5202152 滋賀県大津市月輪 1 丁目 8 番 1 号 島津プレシジョンテクノロジー株式会社内 Shiga (JP).

(74) 代理人: 赤澤 一博 (AKAZAWA, Kazuhiro); 〒6048161 京都府京都市中京区烏丸通六角上ル饅頭屋町 6 1 7 六角ビル 6 F Kyoto (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.

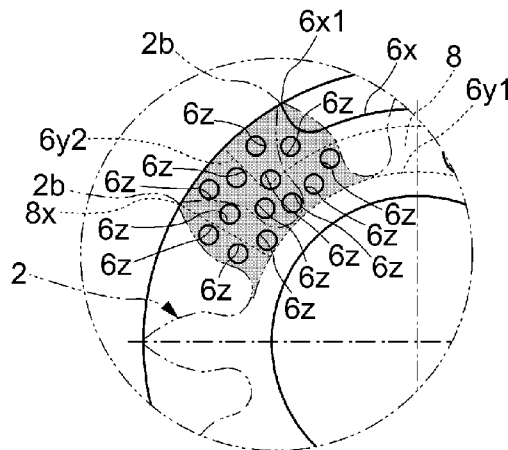
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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: GEAR PUMP

(54) 発明の名称: 歯車ポンプ



(57) Abstract: A gear pump provided with: a casing having in the interior a gear storage chamber for storing a pair of gears; a movable side plate having a high-pressure entry groove in a high-pressure-side region of a sliding surface, which is the surface of a side that lies between the casing and the gears and that faces the gears; and a gasket that is provided to a non-sliding surface, which is the surface of the side opposite from the side facing the gears of the movable side plate, and that sections the space between the non-sliding surface and the casing into a high-pressure side and a low-pressure side; wherein a liquid-membrane-forming concavity is provided to the region where the low-pressure side changes to the high-pressure side in the sliding surface of the movable side plate, in order to suppress liquid membrane rupturing between the gears and the movable side plate and abnormal wear that occurs with such rupturing.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/181520 A1



対をなす歯車を収納する歯車収納室を内部に備えたケーシングと、ケーシングと歯車との間に介在し歯車に向かう側の面である摺動面における高圧側の部位に高圧導入溝を有する可動側板と、この可動側板の歯車に向かう側と反対側の面である非摺動面に設けられ該非摺動面とケーシングとの間の空間を高圧側と低圧側とに区画するガスケットとを備えた歯車ポンプにおいて、歯車と可動側板との間の液膜切れやそれに伴う異常摩耗の発生を抑制すべく、前記可動側板の摺動面における低圧側から高圧側の切り替わり部位に、液膜形成用凹部を設ける。

明 細 書

発明の名称： 歯車ポンプ

技術分野

[0001] 本発明は、互いに噛み合い歯車対を形成する駆動歯車及び従動歯車の歯溝を利用して作動液を送り出す歯車ポンプに関する。

背景技術

[0002] 従来より、噛合する少なくとも一对の歯車の歯溝を利用して作動液を送り出す歯車ポンプにおいて、これら歯車の側面近傍に可動側板を配設し、作動液の側方への漏れ量を低減せしめることが知られている。この種の歯車ポンプにおける可動側板は、歯車の歯及び側板の摺動面により区成される空間に閉じ込められた作動液の液圧により歯車から離反する方向の力を受けるが、側板の摺動面と反対側の面に高圧の作動液を導き入れることで、この力と相反する力、即ち歯車に接近する方向の力を側板に付与して圧力バランスを保つようにしている。

[0003] 具体的には、前記可動側板の非摺動面側に、該非摺動面及びケーシングの内周面に密着して可動側板の非摺動面とケーシングとの間の空間を低圧側と高圧側とに区画するガスケットを予め配設し、このガスケットよりも高圧側に高圧の作動液を導入する。一方、前記可動側板の摺動面の外周縁には、軸受荷重を軽減させるために高圧導入溝を設けている。ここで、歯溝が前記高圧導入溝と連通している部位では、歯溝内の作動液も高圧である。

[0004] ところで、高低圧の切り替わり部位、より具体的にはガスケットの低圧側端縁と高圧導入溝の低圧側端縁との間に対応する部位では、液圧は以下の通りである。すなわち、非摺動面側では、ガスケット及びケーシングにより区成される高圧側の空間内には高圧の作動液が導入されており、可動側板が受ける圧力は低圧側に向かうにつれ吸入ポート側の圧力に向かい漸次低下している。一方、摺動面側において歯溝が前記高圧導入溝に連通していない部位の液圧は吸入ポート側の圧力に等しい。従って、高低圧の切り替わり部位に

においては非摺動面側の方が高圧となる。可動側板が摺動面側と非摺動面側との間の圧力差により受ける力は、歯車が回転していることから時間の経過に伴い変動する。そこで、非摺動面側の高圧側及び低圧側の領域の大きさは、通常は前記力の大きさの平均が適正となるように決定される（例えば、特許文献1を参照）。

[0005] しかし、歯車が回転しているときには可動側板が摺動面側に向けて受ける作用の大きさが前記平均より大きくなることがある。しかも、高低圧の切り替わり部位において、摺動面側には高圧の作動液が導入されていない。これらのことから、歯車の側面と可動側板の摺動面との間に液膜切れが生じ、さらに異常摩耗が生じることがある。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2005-330858号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は以上の点に着目し、歯車と可動側板との間の液膜切れやそれに伴う異常摩耗の発生を抑制することにより、歯数や歯の形状に関わらず、液圧を利用して可動側板を歯車に向けて適切な力で押圧させるべく設計できるようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 以上の課題を解決すべく、本発明に係る歯車ポンプは、以下に述べるような構成を有する。すなわち本発明に係る歯車ポンプは、対をなす歯車を収納する歯車収納室を内部に備えたケーシングと、ケーシングと歯車との間に介在し歯車に向かう側の面である摺動面における高圧側の部位に高圧導入溝を有する可動側板と、この可動側板の歯車に向かう側と反対側の面である非摺動面に設けられ該非摺動面とケーシングとの間の空間を高圧側と低圧側とに区画するガスケットとを備えた歯車ポンプであって、前記可動側板の摺動面

における低圧側から高圧側の切り替わり部位に、液膜形成用凹部を設けている。

[0009] このようなものであれば、歯溝内を低圧側から高圧側に移動する作動液の一部が液膜形成用凹部に導かれるので、当該部位における摺動面側と非摺動面側との圧力差に関わらず摺動面側に作動液膜を発生させることができる。すなわち、当該部位における液膜切れの発生を抑制することができる。従って、歯数や歯の形状に関わらず、液圧を利用して可動側板を歯車に向けて適切な力で押圧させるべく設計できる。そしてこのことにより、安定して高い性能を発揮するポンプを設計することができる。その上、ケーシングや可動側板における加工の誤差に関わらず歯車と可動側板との間の液膜切れの発生を抑制できるので、このような歯車ポンプの生産性を高めることもできる。

[0010] なお、本発明において、「低圧側から高圧側の切り替わり部位」とは、前記ガスケットの低圧側端縁と前記高圧導入溝の低圧側端縁との間に対応する回転位相の歯に対向する部位を示す概念である。

[0011] 前記液膜形成用凹部の具体的な態様の例として、有底で低圧側と高圧側を連通しない液だめ穴や、有底で低圧側と高圧側を連通する液導入溝が挙げられる。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、歯車と可動側板との間の液膜切れやそれに伴う異常摩耗の発生を抑制することにより、歯数や歯の形状に関わらず、液圧を利用して可動側板を歯車に向けて適切な力で押圧させるべく設計できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の第一実施形態に係る歯車ポンプの構成を示す概略図。

[図2]同実施形態に係る可動側板を示す正面図。

[図3]同実施形態に係る可動側板を示す背面図。

[図4]同実施形態に係る可動側板の要部を示す図。

[図5]本発明の第二実施形態に係る可動側板の要部を示す図。

発明を実施するための形態

- [0014] 本発明の第一実施形態を図1～図4を参照しつつ以下に説明する。
- [0015] 本実施形態に係る歯車ポンプPは、図1に示すように、主として、歯車収納室11aを内部に有するケーシング1と、このケーシング1の歯車収納室11a内に収納保持され互いに噛み合わせてなる外接歯車対、すなわち駆動歯車2及び従動歯車3と、各歯車2、3の両側面2a、3aに添接する可動側板6、6とを具備する。
- [0016] 駆動歯車2及び従動歯車3は、複数の歯体を外周面に沿って所定間隔で設けた周知のものである。なお、本実施形態では、前記駆動歯車2の中心から駆動軸4を回転軸方向に一体に延伸させて設けているとともに、従動歯車3から従動軸5を回転軸方向に一体に延伸させて設けているが、駆動歯車2と駆動軸4とを別体に構成してもよく、また、従動歯車3と従動軸5とを別体に構成してもよい。
- [0017] ケーシング1は、図1に示すように、前記歯車収納室11aを有するボディ11と、この歯車収納室11aの開口面を閉塞するカバーたるフロントカバー12と、前記歯車収納室11aの開口面を閉塞するカバーたるリアカバー13とから構成したものである。ボディ11には、前記歯車対すなわち駆動歯車2及び従動歯車3を噛合状態で收容する略眼鏡状の歯車収納室11aが形成されている。また、ボディ11には、図示は省略しているが、前記駆動歯車2と従動歯車3との噛合部位に臨む位置に図1には示していない吸入口X及び吐出口Yをそれぞれ開口させてある。前記フロントカバー12は、例えばボディ11にボルト等によって着脱可能に装着されて前記歯車収納室11aの前側開口面を閉塞するものであり、前記駆動軸4及び従動軸5がそれぞれ嵌入可能な軸受孔12a、12bが形成されている。駆動歯車2を挿入すべき位置寄りの軸受孔12aにはブッシュ7を嵌装し、このブッシュ7に前記駆動軸4の一端部を挿入し回転可能に軸承している。一方、従動歯車3を挿入すべき位置寄りの軸受孔12bにもブッシュ7を嵌装していて、このブッシュ7に前記従動軸5の一端部を挿入し回転可能に軸承している。同様

に、前記リアカバー 1 3 も、前記ボディ 1 1 にボルト等によって着脱可能に装着されて前記歯車収納室 1 1 a の後側開口面を閉塞するものであり、前記駆動軸 4 及び従動軸 5 がそれぞれ嵌入可能な軸受孔 1 3 a、1 3 b が形成されている。駆動歯車 2 を挿入すべき位置寄りの軸受孔 1 3 a にはブッシュ 7 を嵌装し、このブッシュ 7 に前記駆動軸 4 の他端部を挿入し回転可能に軸承している。一方、従動歯車 3 を挿入すべき位置寄りの軸受孔 1 3 b にもブッシュ 7 を嵌装していて、このブッシュ 7 に前記従動軸 5 の他端部を挿入し回転可能に軸承している。なお、ボディ 1 1 とフロントカバー 1 2 とを一体に構成しリアカバー 1 3 により歯車収納室 1 1 a を後方から閉塞する構成や、ボディ 1 1 とリアカバー 1 3 とを一体に構成しフロントカバー 1 2 により歯車収納室 1 1 a を前方から閉塞する構成を採用してももちろんよい。

[0018] 可動側板 6 は、図 1 に示すように、前記駆動歯車 2 及び従動歯車 3 の両側面 2 a、3 a に添接させるべく 2 箇所配され、駆動歯車 2 及び従動歯車 3 の各側面 2 a、3 a をそれぞれシールするためのものである。この可動側板 6 の摺動面 6 a の外周縁には、図 2 に示すように、軸受荷重を軽減させるために高圧導入溝 6 x を設けている。ここで、可動側板 6 の摺動面 6 a 側のうち、図 2 の斜線で示す領域に吐出口 Y から高圧の作動液が導入される。一方、図 3 に示すように、前記可動側板 6 の非摺動面 6 b にはガスケット溝 6 y を設けていて、このガスケット溝 6 y にガスケット 8 を嵌め入れるようにしている。このガスケット溝 6 y は、可動側板 6 の外周に向けて開口する高圧導入部 6 y 2 と、外周縁が可動側板 6 の外周より内側に位置し低圧側端縁が前記高圧導入溝 6 a の低圧側端縁より低圧側に達している周回部 6 y 1 とを有する。そして、ケーシング 1 に前記駆動歯車 2、従動歯車 3 及びこの可動側板 6、6 を収容した状態で、この可動側板 6 の非摺動面 6 b とケーシング 1 との間に高圧流体を導き入れることが可能な圧力バランス領域が形成される。

[0019] 前記ガスケット 8 は、上述したように、前記ガスケット溝 6 y 内に装着され、前記圧力バランス領域を低圧側すなわち吸込口 X 側と高圧側すなわち吐

出口 Y 側とに区画する。ここで、図 3 の斜線で示す領域が高圧側領域である。また、このガスケット 8 は、図 3 に示すように、前記ガスケット溝 6 y の周回部 6 y 1 に装着されるガスケット本体 8 1 と、前記ガスケット溝 6 y の高圧導入部 6 y 2 を閉塞する閉塞部 8 2 とを備えている。このガスケット 8 の低圧側の端縁は、前記高圧導入溝 6 x の低圧側の端縁 6 x 1 よりもさらに低圧側に達している。

[0020] この歯車ポンプ P は、一端を外部に延出させてなる前記駆動軸 4 を介して前記駆動歯車 2 及び従動歯車 3 を同期逆回転駆動した場合に、吸込口 X と吐出口 Y との間で高低圧差が生じ、前記駆動歯車 2 及び従動歯車 3 の歯体（図示略）同士が漸次離反する側のボディ 1 1 内空間、つまり前記吸込口 X 側が低圧領域になるとともに、歯体同士が漸次噛合する側のボディ 1 1 内空間、つまり吐出口 Y 側が高圧領域になる。

[0021] そして、吸込口 X より導入した作動液を、前記駆動歯車 2 及び従動歯車 3 の歯先とケーシング 1 の内周との間に閉成される容積空間に閉じ込めて吐出口 Y にまで導き吐出するポンプ作用を営むようにしている。

[0022] しかし本実施形態では、図 4 に示すように、前記可動側板 6 の摺動面 6 a における低圧側から高圧側の切り替わり部位に、液膜形成用凹部たる液だめ穴 6 z を設けている。より具体的には、歯車 2 の歯の 1 つの歯先 2 b が前記ガスケット 8 の低圧側の端縁 8 x に達した時点でその歯に対向する部位から、歯車の歯の 1 つの歯先 2 b が前記高圧導入溝 6 x の低圧側の端縁 6 x 1 に達した時点でその歯に対向する部位にかけての部位、すなわち図 4 において薄墨を付した部位に、液膜形成用凹部たる液だめ穴 6 z を複数設けている。液だめ穴 6 z は、有底で低圧側と高圧側を連通しない凹部である。また、本実施形態では、前記部位にこの液だめ穴 6 z を多数ランダムに配置している。なお、図 4 においては、歯車 2 を想像線で示している。また、同図においては駆動歯車 2 側のみを示しているが、従動歯車 3 側にも同様に前記液だめ穴 6 z を設けている。

[0023] ここで、低圧側から高圧側の切り替わり部位においては、摺動面 6 a 側の

歯溝内の作動液が低圧であるのに対して、非摺動面 6 b 側の作動液はより高圧である。しかし、摺動面 6 a の該当箇所には前記液だめ穴 6 z が形成されており、低圧側から導かれた作動液の一部はこの液だめ穴 6 z 内に導かれる。そして、この液だめ穴 6 z 内の作動液により液膜が形成される。

[0024] すなわち本実施形態によれば、低圧側から高圧側の切り替わり部位において、当該部位における摺動面 6 a 側と非摺動面 6 b 側との圧力差に関わらず摺動面 6 a 側に作動液膜を発生させることができる。従って、当該部位における液膜切れの発生を抑制することができる。そして、液膜切れに伴う異常摩耗の発生を抑制することにより、歯数や歯の形状に関わらず、液圧を利用して可動側板 6 を歯車 2、3 に向けて適切な力で押圧させるべく設計できる。その上、ケーシング 1 や可動側板 6 における加工の誤差に関わらず歯車 2、3 と可動側板 6 との間の液膜切れの発生を抑制できるので、このような歯車ポンプの生産性を高めることもできる。

[0025] 次に、本発明の第二実施形態を図 5 を参照しつつ以下に示す。第二実施形態に係る歯車ポンプは、以下に述べる相違点の他は上述した第一実施形態に係るものと同様の構成を有する。そこで、上述した第一実施形態におけるものに対応する各部位には、同一の名称及び符号を付し、詳細な説明は省略する。

[0026] 本実施形態では、図 5 に示すように、前記可動側板 6 の摺動面 6 a における低圧側から高圧側の切り替わり部位に、液膜形成用凹部たる液導入溝 6 m を設けている。より具体的には、歯車 2 の歯の 1 つの歯先 2 b が前記ガスケット 8 の低圧側の端縁 8 x に達した時点でその歯に対向する部位から、歯車の歯の 1 つの歯先 2 b が前記高圧導入溝 6 x の低圧側の端縁に達した時点でその歯に対向する部位にかけての部位に、すなわち図 5 において薄墨を付した部位に、前記液導入溝 6 m を複数設けている。液導入溝 6 m は、有底で低圧側と高圧側を連通する溝である。また、この液導入溝 6 m は、駆動軸 4 又は従動軸 5 の軸心を中心とする円周方向に伸びている。前記液導入溝 6 m の幅及び深さは、ともに数 μm である。なお、図 5 においては、歯車 2 を想像

線で示している。また、同図においては駆動歯車 2 側のみを示しているが、従動歯車 3 側にも同様に前記液導入溝 6 m を設けている。さらに、同図においては、液導入溝 6 m をわかりやすくするために実際より液導入溝 6 m の幅を大きく描いており、液導入溝 6 m を 3 本のみ描いているが、実際には、前記領域内に液導入溝 6 m を数 μm ～数十 μm の間隔で多数設けている。

[0027] ここで、低圧側から高圧側の切り替わり部位においては、摺動面 6 a 側の歯溝内の作動液が低圧であるのに対して、非摺動面 6 b 側の作動液はより高圧である。しかし、該当箇所には前記液導入溝 6 m が形成されており、この液導入溝 6 m 内を高圧側から低圧側に向けて微量の作動液が流通する。そして、この液導入溝 6 m 内を流通する作動液により液膜が形成される。

[0028] すなわち本実施形態によっても、上述した第一実施形態と同様に、低圧側から高圧側の切り替わり部位において、当該部位における摺動面 6 a 側と非摺動面 6 b 側との圧力差に関わらず摺動面 6 a 側に作動液膜を発生させることができる。従って、当該部位における液膜切れの発生を抑制することができる。そして、液膜切れに伴う異常摩耗の発生を抑制することにより、歯数や歯の形状に関わらず、液圧を利用して可動側板 6 を歯車 2、3 に向けて適切な力で押圧させるべく設計できる。その上、本実施形態によっても、ケーシング 1 や可動側板 6 における加工の誤差に関わらず歯車 2、3 と可動側板 6 との間の液膜切れの発生を抑制できるので、このような歯車ポンプの生産性を高めることもできる。

[0029] なお、本発明は以上に述べた第一及び第二実施形態に限らない。

[0030] 例えば、上述した第一実施形態においては、液膜形成用凹部たる液だめ穴を円形に形成しているが、液だめ穴の形状は、例えば多角形状等、任意に設定してよい。また、同実施形態においては、液だめ穴をランダムに配置しているが、液だめ穴の配置も任意に設定してよい。加えて、液だめ穴の数、深さ及び該液だめ穴の開口の大きさは任意に設定してよい。

[0031] 一方、上述した第二実施形態において、液膜形成用凹部たる液導入溝の幅、深さ、形状及び本数は任意に設定してよい。

[0032] その他、本発明の趣旨を損ねない範囲で種々に変更してよい。

産業上の利用可能性

[0033] 本発明によれば、歯車ポンプにおいて、歯車と可動側板との間の液膜切れやそれに伴う異常摩耗の発生を抑制することにより、歯数や歯の形状に関わらず、液圧を利用して可動側板を歯車に向けて適切な力で押圧させるべく設計できる。

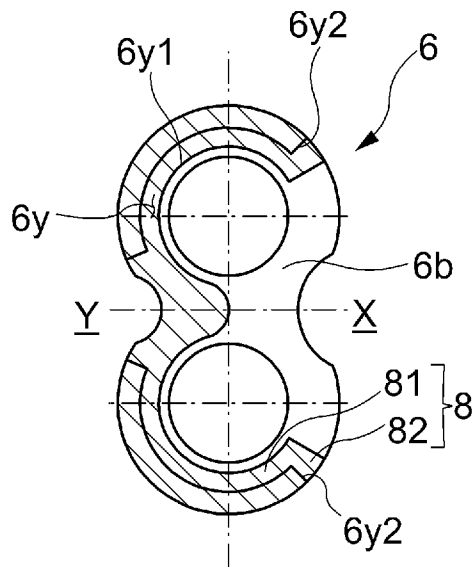
符号の説明

- [0034] 1 …ケーシング
1 1 a …歯車収納室
2、3 …歯車
6 …可動側板
6 a …摺動面
6 b …非摺動面
6 x …高圧導入溝
6 z …液膜形成用凹部（液だめ穴）
6 m …液膜形成用凹部（液導入溝）
8 …ガスケット

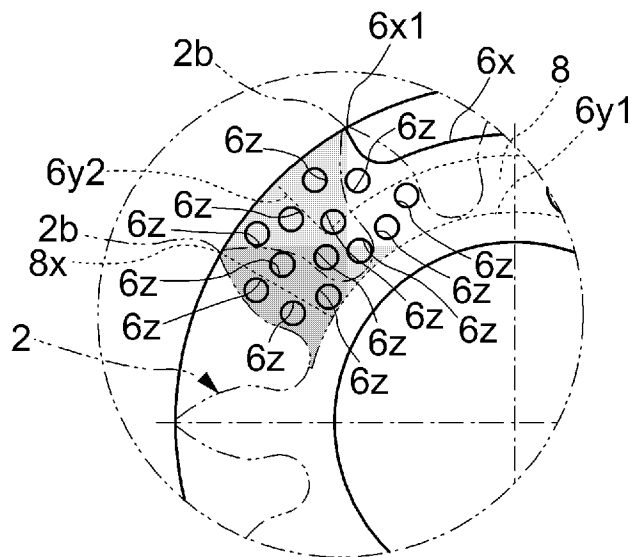
請求の範囲

- [請求項1] 対をなす歯車を収納する歯車収納室を内部に備えたケーシングと、ケーシングと歯車との間に介在し歯車に向かう側の面である摺動面における高圧側の部位に高圧導入溝を有する可動側板と、この可動側板の歯車に向かう側と反対側の面である非摺動面に設けられ該非摺動面とケーシングとの間の空間を高圧側と低圧側とに区画するガスケットとを備えた歯車ポンプであって、
前記可動側板の摺動面における低圧側から高圧側の切り替わり部位に、液膜形成用凹部を設けている歯車ポンプ。
- [請求項2] 前記液膜形成用凹部が、有底で低圧側と高圧側を連通しない液だめ穴である請求項1記載の歯車ポンプ。
- [請求項3] 前記液膜形成用凹部が、有底で低圧側と高圧側を連通する液導入溝である請求項1記載の歯車ポンプ。

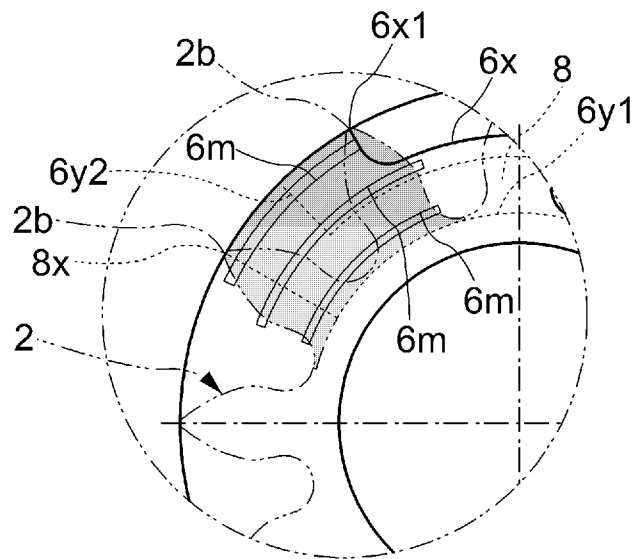
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/063741

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F04C2/18 (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>F04C2/18</i>		
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	JP 2012-77686 A (Shimadzu Corp.), 19 April 2012 (19.04.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 2001-99071 A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 10 April 2001 (10.04.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 2007-239501 A (Toyota Industries Corp.), 20 September 2007 (20.09.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ 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 04 August 2015 (04.08.15)		Date of mailing of the international search report 18 August 2015 (18.08.15)
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/JP2015/063741

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2005/0058566 A1 (Matthew Peter CHRISTENSEN et al.), 17 March 2005 (17.03.2005), entire text; all drawings & EP 1515045 A2	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F04C2/18(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（I P C）） Int.Cl. F04C2/18			
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 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 5 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 5 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 5 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	JP 2012-77686 A (株式会社島津製作所) 2012.04.19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3	
A	JP 2001-99071 A (光洋精工株式会社) 2001.04.10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3	
A	JP 2007-239501 A (株式会社豊田自動織機) 2007.09.20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3	
A	US 2005/0058566 A1 (Matthew Peter CHRISTENSEN et al.) 2005.03.17, 全文, 全図 & EP 1515045 A2	1-3	
☐ 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 「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 0 4 . 0 8 . 2 0 1 5		国際調査報告の発送日 1 8 . 0 8 . 2 0 1 5	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 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） 尾崎 和寛 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8	3 0 8 9 2 2