

(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
2020年9月17日(17.09.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/183546 A1

(51) 国際特許分類:

F04C 18/16 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2019/009492

(22) 国際出願日:

2019年3月8日(08.03.2019)

(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: 金谷 顕一 (KANATANI Kenichi); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP).
河野 隆宏 (KONO Takahiro); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人京都国際特許事務所 (KYOTO INTERNATIONAL PATENT LAW OFFICE); 〒6008091 京都府京都市下京区東

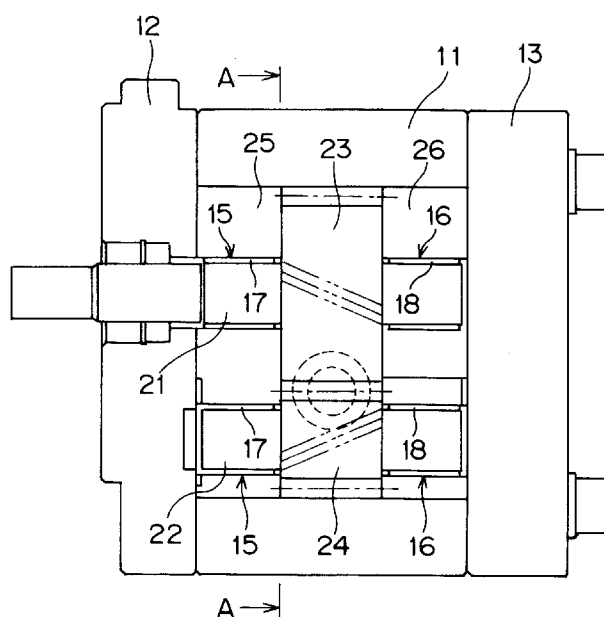
洞院通四条下ル元悪王子町37番地 豊元四条烏丸ビル Kyoto (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) Title: HELICAL GEAR PUMP OR MOTOR

(54) 発明の名称: はすば歯車ポンプまたはモータ



(57) Abstract: A helical gear pump comprises: a casing that is constituted by a body (11), a front cover (12), and a rear cover (13); a pair of helical gears (23) and (24) that is accommodated inside a hole formed in the body (11) and meshes with each other; and a pair of bearing cases (25) and (26) that sandwich the helical gears (23) and (24) therebetween inside the hole. Of the helical gears (23) and (24), the helical gear (23) on a driving side has gears greater in number than the helical gear (24) on a driven side.

(57) 要約: はすば歯車ポンプは、ボディ(11)、フロントカバー(12)およびリアカバー(13)により構成されるケーシングと、ボディ(11)に形成された孔部内に収納された互いに噛合する一対のはすば歯車(23)、(24)と、孔部内においてはすば歯車(23)、(24)を挟持する一対のベアリングケース(25)、(26)とを有する。はすば歯車(23)、(24)のうち、駆動側のはすば歯車(23)の歯数は、従動側のはすば歯車(24)の歯数より多くなっている。

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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称： はすば歯車ポンプまたはモータ

技術分野

[0001] この発明は、各種の機器における油圧源として使用される油圧歯車ポンプ等の歯車ポンプまたはモータに関し、特に、互いに噛み合う駆動側はすば歯車および従動側はすば歯車からなる外接歯車対を使用したはすば歯車ポンプまたはモータに関する。

背景技術

[0002] 歯車ポンプは、ボディに形成された孔部に対して互いに噛合した状態で収納される一対の平歯車と、これらの平歯車を固定する駆動軸および従動軸と、これらの平歯車の側面に摺接する一対のサイドプレート等の摺接部材と、これらの平歯車が漸次離反する低圧領域に配設され孔部に作動液としての作動油を供給するための吸込通路と、平歯車が漸次噛合する高圧領域に配設され孔部から作動油を排出するための吐出通路とを備えている。また、平歯車にかえ、閉じ込みのない連続的な歯当たりと小さな脈動による静音性を特徴とするはすば歯車を用いたはすば歯車ポンプも提案されている。

[0003] このようなはすば歯車ポンプにおいては、はすば歯車の噛み合いによるスラスト方向の力と、歯車表面に分布する油圧によるスラスト方向の力により、特に、駆動側のはすば歯車においてスラスト方向に大きな力が生ずる。このようなスラスト方向の力に対応するため、はすば歯車を支持する軸の端面に軸をスラスト方向の力が生ずる方向と逆方向に押圧するための液圧室を有する液圧機構を設け、この液圧室に高圧側の作動油を導くことにより、この液圧機構により軸を介してはすば歯車をスラスト力の発生方向と逆方向に押圧する歯車ポンプまたはモータが提案されている（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2014／141377号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献 1 に記載されたような液圧機構を設けるためには、より多くの部品が必要となり、また、装置構成が複雑となる。

[0006] この発明は上記課題を解決するためになされたものであり、簡易な構成でありながら、駆動側はすば歯車が摺接部材に押しつけられる力の大きさを小さくすることが可能なすば歯車ポンプまたはモータを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 請求項 1 に記載の発明は、互いに噛み合う駆動側はすば歯車および従動側はすば歯車からなる外接歯車対と、前記駆動側はすば歯車に連結された駆動軸の軸受孔と前記従動側はすば歯車に連結された従動軸の軸受孔とが形成され、前記外接歯車対を両側から挟む一对の摺接部材と、前記外接歯車対および前記一对の摺接部材を収納するケーシングと、前記一对の摺接部材のうち、前記駆動側はすば歯車が押圧される側の摺接部材における前記駆動側はすば歯車との当接領域に形成され、前記ケーシング内の作動液の高圧領域と連通する高圧作動液溝と、を備えたはすば歯車ポンプまたはモータであって、前記駆動側はすば歯車の歯底円と前記駆動軸の軸受孔との距離を、前記従動側はすば歯車の歯底円と前記従動軸の軸受孔との距離より大きくした。

[0008] 請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、前記駆動側はすば歯車の歯数を、前記従動側はすば歯車の歯数より多くした。

[0009] 請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、前記駆動軸における前記一对の摺接部材のうち前記駆動側はすば歯車が押圧される側の摺接部材を貫通する領域の外径を前記従動軸の外径より小さくした。

[0010] 請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の発明において、前記摺接部材は、ベアリングケースまたは側板である。

発明の効果

[0011] 請求項 1 から請求項 4 に記載の発明によれば、摺接部材に形成された高圧作動液溝内の作動油の作用により、駆動側のはすば歯車をスラスト方向の力が生ずる方向と逆方向に押圧することができる。そして、駆動側はすば歯車の歯底円と駆動軸の軸受孔との距離を、従動側はすば歯車の歯底円と従動軸の軸受孔との距離より大きくすることにより、作動液のもれ流量を抑制することが可能となる。

[0012] 請求項 2 に記載の発明によれば、駆動側はすば歯車の歯数を従動側はすば歯車の歯数より多くすることにより、駆動側はすば歯車の歯底シール領域を大きくとることができ、作動液のもれ流量を抑制することが可能となる。この時、駆動側はすば歯車の歯数を多くし、従動側はすば歯車の歯数を従来同様とすることにより、駆動側はすば歯車と従動側はすば歯車の噛み合いトルク伝達によるスラスト方向の力の増加を防止できるとともに、装置全体が過度に大きくなることを防止することが可能となる。

[0013] 請求項 3 に記載の発明によれば、駆動軸における一对の摺接部材のうち駆動側はすば歯車が押圧される側の摺接部材を貫通する領域の外径を従動軸の外径より小さくすることにより、駆動側はすば歯車の歯底シール領域を大きくとることができ、作動液のもれ流量を抑制することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]この発明の実施形態に係るはすば歯車ポンプの縦断面図である。

[図2]図 1 の A - A 断面矢視図である。

[図3]ベアリングケース 26 における駆動軸 21 の外側領域に形成された高圧作動油溝 27 とはすば歯車 23 および駆動軸 21 との配置関係を示す拡大図である。

[図4]この発明の他の実施形態に係るはすば歯車ポンプの縦断面図である。

[図5]この発明のさらに他の実施形態に係るはすば歯車ポンプの縦断面図である。

[図6]図 5 の A - A 断面矢視図である。

[図7]ベアリングケース 26 における駆動軸 21 の外側領域に形成された高圧

作動油溝 2 7 とはすば歯車 2 3 および駆動軸 2 1 との配置関係を示す拡大図である。

[図8]比較例としてののはすば歯車ポンプの縦断面図である。

[図9]図 8 の A - A 断面矢視図である。

[図10]外接歯車対をなす一对のはすば歯車 1 2 3、1 2 4 に作用するスラスト方向の力を示す説明図である。

[図11]ベアリングケース 1 2 6 における駆動軸 1 2 1 の外側領域に形成された高圧作動油溝 1 2 7 とはすば歯車 1 2 3 および駆動軸 1 2 1 との配置関係を示す拡大図である。

発明を実施するための形態

[0015] 最初に、比較例として、駆動側のはすば歯車をスラスト方向の力が生ずる方向と逆方向に押圧するため、スラスト方向の力を受ける摺接部材における駆動側はすば歯車との当接領域に、ケーシング内の作動油の高圧領域と連通する高圧作動油溝を形成し、この高圧作動油溝内の作動油の作用により駆動側はすば歯車をスラスト方向の力が生ずる方向と逆方向に押圧するはすば歯車ポンプの構成について説明する。

[0016] 図 8 は、このような構成を有する比較例としてののはすば歯車ポンプの縦断面図であり、図 9 は、その A - A 断面矢視図である。

[0017] このはすば歯車ポンプは、作動油を一对のはすば歯車 1 2 3、1 2 4 の作用により送液するはすば歯車ポンプであり、ボディ 1 1 1、フロントカバー 1 1 2 およびリアカバー 1 1 3 により構成されるケーシングと、ボディ 1 1 1 に形成された眼鏡孔等と呼称される孔部 1 1 9 内に収納された互いに噛合する一对のはすば歯車 1 2 3、1 2 4 と、孔部 1 1 9 内において一对のはすば歯車 1 2 3、1 2 4 を挟持する一对のベアリングケース 1 2 5、1 2 6 とを有する。

[0018] はすば歯車 1 2 3 は、図示しないモータの駆動により回転する駆動軸 1 2 1 に固定されている。また、はすば歯車 1 2 4 は、従動軸 1 2 2 に固定されている。駆動軸 1 2 1 および従動軸 1 2 2 の一端は、ベアリングケース 1 2

５に形成された軸受孔１１７にブッシュ１１５を介して軸支されており、駆動軸１２１および従動軸１２２の他端は、ベアリングケース１２６に形成された軸受孔１１８にブッシュ１１６を介して軸支されている。はすば歯車１２３、１２４は、駆動軸１２１の駆動により、互いに噛合した状態で、図９に示す矢印方向に回転する。

[0019] ボディ１１１に形成された孔部１１９における一對のはすば歯車１２３、１２４の歯が漸次離反する低圧領域側には、孔部１１９に作動油を供給するための吸込通路１３２が形成されている。また、ボディ１１１に形成された孔部１１９における一對のはすば歯車１２３、１２４の歯が漸次噛合する高圧領域側には、孔部１１９から作動油を排出するための吐出通路１３３が形成されている。

[0020] 一對のはすば歯車１２３、１２４を挟持する一對のベアリングケース１２５、１２６のうち、リアカバー１１３側のベアリングケース１２６における駆動軸１２１の外側領域には、ボディ１１１、フロントカバー１１２およびリアカバー１１３により構成されるケーシング内の作動液の高圧領域と連通する高圧作動油溝１２７が形成されている。なお、図９においては、はすば歯車１２３の奥側にある高圧作動油溝１２７を実線で図示している。

[0021] 図１０は、外接歯車対をなす一對のはすば歯車１２３、１２４に作用するスラスト方向の力を示す説明図である。

[0022] この図に示すように、はすば歯車ポンプにおける一對のはすば歯車１２３、１２４に作用するスラスト方向の力は、一對のはすば歯車１２３、１２４の噛み合いトルク伝達によるスラスト方向の力１０１Ａ、１０１Ｂと、一對のはすば歯車１２３、１２４により送液される作動油の作用によるスラスト方向の力１０２Ａ、１０２Ｂとに大別される。そして、はすば歯車１２４においては、スラスト方向の力１０１Ｂと１０２Ｂとが逆方向を向くのに対し、はすば歯車１２３においては、スラスト方向の力１０１Ａと１０２Ａとが同一方向を向く。このため、はすば歯車１２３は、大きな力でベアリングケース１２６に押しつけられることになる。

[0023] このため、リアカバー 113 側のベアリングケース 126 における駆動軸 121 の外側領域に、ボディ 111、フロントカバー 112 およびリアカバー 113 により構成されるケーシング内の作動液の高圧領域と連通する高圧作動油溝 127 を形成し、この高圧作動油溝 127 からはすば歯車 123 の側面に向けて高圧の作動油を供給し、これにより、はすば歯車 123 がベアリングケース 126 に対して大きな力で押しつけられることを防止している。

[0024] 図 11 は、ベアリングケース 126 における駆動軸 121 の外側領域に形成された高圧作動油溝 127 とはすば歯車 123 および駆動軸 121 との配置関係を示す拡大図である。なお、この図においても、はすば歯車 123 の奥側にある高圧作動油溝 127 を実線で図示している。

[0025] 図 11 においてハッチングを付したように、一対のはすば歯車 123、124 の側面における一対のはすば歯車 123、124 が噛合を開始する側の領域は高圧領域となっている。一方、一対のはすば歯車 123、124 の側面における駆動軸 121 および従動軸 122 の外周部の領域は低圧領域となっている。そして、これらの高圧領域と低圧領域とは、一対のはすば歯車 123、124 の歯底シール領域によりシールされている。

[0026] この歯底シール領域は、駆動側のはすば歯車 123 の側面においては、駆動側はすば歯車 123 の歯底円と駆動軸 121 の軸受孔 118 との間の領域である。そして、この歯底シール領域に高圧領域と連通する高圧作動油溝 127 が形成されている。このため、高圧作動油溝 127 による高圧領域と駆動軸 121 の外周部による低圧領域との距離 L_1 (シール長さ) が極めて小さくなる。これにより、一対のはすば歯車 123、124 の側面における高圧領域から低圧領域への作動油のもれ流量が大きくなり、作動油の送液性能が低下するという問題が生ずる。

[0027] 次に、上述した比較例の問題を解消したはすば歯車ポンプの構成について説明する。図 1 は、この発明の実施形態に係るはすば歯車ポンプの縦断面図であり、図 2 は、その A-A 断面矢視図である。

[0028] このはすば歯車ポンプは、作動液として作動油を使用し、この作動油を一对のはすば歯車 23、24 の作用により送液する油圧はすば歯車ポンプである。このはすば歯車ポンプは、ボディ 11、フロントカバー 12 およびリアカバー 13 により構成されるケーシングと、ボディ 11 に形成された眼鏡孔等と呼称される孔部 19 内に収納された互いに噛合する一对のはすば歯車 23、24 と、孔部 19 内において一对のはすば歯車 23、24 を挟持する一对の摺接部材としてのベアリングケース 25、26 とを有する。一对のはすば歯車 23、24 のうち、一方のはすば歯車 23 の歯数は、他方のはすば歯車 24 の歯数より多くなっている。

[0029] なお、はすば歯車 23 の歯数がはすば歯車 24 の歯数より多いとは、はすば歯車 23 の歯径がはすば歯車 24 の歯径より大きいと同義である。すなわち、はすば歯車 23 とはすば歯車 24 とが噛合しており両者のモジュールが同一である場合には、歯数が多くなれば歯径も大きくなる。この歯径とは、はすば歯車 23 およびはすば歯車 24 がインボリュート歯車である場合には、例えば、基礎円直径を意味する。この場合には、はすば歯車 23 およびはすば歯車 24 において、基礎円直径を歯数で除算した値は、同一の値となる。

[0030] また、摺接とは相対的に移動可能な状態で接することを意味する。すなわち、摺接部材とは、一对のはすば歯車 23、24 を回転可能とした状態で一对のはすば歯車 23、24 と接する部材を意味する。

[0031] はすば歯車 23 は、図示しないモータの駆動により回転する駆動軸 21 に固定されている。また、はすば歯車 24 は、従動軸 22 に固定されている。駆動軸 21 および従動軸 22 の一端は、ベアリングケース 25 に形成された軸受孔 17 にブッシュ 15 を介して軸支されており、駆動軸 21 および従動軸 22 の他端は、ベアリングケース 26 に形成された軸受孔 18 にブッシュ 16 を介して軸支されている。はすば歯車 23、24 は、駆動軸 21 の駆動により、互いに噛合した状態で、図 2 に示す矢印方向に回転する。

[0032] なお、はすば歯車 23 と駆動軸 21、また、はすば歯車 24 と従動軸 22

とは、単一の金属部材に対して切削加工、研磨加工、焼入れ加工等を実行することにより作成されるものであり、はすば歯車 2 3 と駆動軸 2 1、また、はすば歯車 2 4 と従動軸 2 2 とは一体のものである。この明細書においては、一体として作成されるそれらの部材におけるはすば歯車領域をはすば歯車 2 3 またははすば歯車 2 4 と呼称し、軸領域を駆動軸 2 1 または従動軸 2 2 と呼称している。

[0033] ボディ 1 1 に形成された孔部 1 9 における一对のはすば歯車 2 3、2 4 の歯が漸次離反する低圧領域側には、孔部 1 9 に作動油を供給するための吸込通路 3 2 が形成されている。また、ボディ 1 1 に形成された孔部 1 9 における一对のはすば歯車 2 3、2 4 の歯が漸次噛合する高圧領域側には、孔部 1 9 から作動油を排出するための吐出通路 3 3 が形成されている。なお、吸込経路 3 2 および吐出通路 3 3 のいずれか一方、または、両方を、駆動軸 2 1 および従動軸 2 2 の軸心方向である X 方向（図 2 における紙面に垂直な方向）に向けて形成してもよい。

[0034] 一对のはすば歯車 2 3、2 4 を挟持する一对のベアリングケース 2 5、2 6 のうち、リアカバー 1 3 側、すなわち、駆動側のはすば歯車 2 3 が押圧される側となるベアリングケース 2 6 における駆動軸 2 1 の外側領域には、ボディ 1 1、フロントカバー 1 2 およびリアカバー 1 3 により構成されるケーシング内の作動液の高圧領域と連通する高圧作動油溝 2 7 が形成されている。なお、図 2 においては、はすば歯車 2 3 の奥側にある高圧作動油溝 2 7 を実線で図示している。

[0035] このはすば歯車ポンプにおいては、図 1 0 に示す従来のはすば歯車ポンプと同様、はすば歯車 2 3 が大きな力でベアリングケース 2 6 に押しつけられることから、リアカバー 1 3 側のベアリングケース 2 6 に、ボディ 1 1、フロントカバー 1 2 およびリアカバー 1 3 により構成されるケーシング内の作動液の高圧領域と連通する高圧作動油溝 2 7 を形成し、この高圧作動油溝 2 7 からはすば歯車 2 3 の側面に向けて高圧の作動油を供給する構成を採用している。

[0036] 図3は、ベアリングケース26における駆動軸21の外側領域に形成された高圧作動油溝27とはすば歯車23および駆動軸21との配置関係を示す拡大図である。なお、この図においても、はすば歯車23の奥側にある高圧作動油溝27を実線で図示している。

[0037] 図3においてハッチングを付したように、一対のはすば歯車23、24の側面における一対のはすば歯車23、24が噛合を開始する側の領域は高圧領域となっている。一方、一対のはすば歯車23、24の側面における駆動軸21および従動軸22の外周部の領域は低圧領域となっている。これらの高圧領域と低圧領域とは、一対のはすば歯車23、24の歯底シール領域によりシールされている。そして、駆動側のはすば歯車23の歯底シール領域に高圧作動油溝27が形成されている。

[0038] ここで、駆動側のはすば歯車23は、従動側のはすば歯車24より歯数が多い。そして、駆動側のはすば歯車23と従動側のはすば歯車24とは、モジュールが等しく互いに噛み合っている。これにより、駆動側のはすば歯車23の歯底シール領域（駆動側はすば歯車23の歯底円と駆動軸21の軸受孔18との間の領域）は、図11に示す従来のはすば歯車ポンプと比較して極めて大きな領域となっている。このため、この歯底シール領域に高圧作動油溝27を形成した場合においても、高圧作動油溝27による高圧領域と駆動軸21の外周部による低圧領域との距離 L_2 （シール長さ）を大きく設定することが可能となる。これにより、一対のはすば歯車23、24の側面における高圧領域から低圧領域への作動油のもれ流量を抑制することが可能となる。また、これにより、高圧作動油溝27の油溝面積を大きく設定することも可能となり、駆動側のはすば歯車23がベアリングケース26に押しつけられる力を作動油の圧力によりキャンセルすることが容易となる。

[0039] なお、上述したように、はすば歯車ポンプにおける一対のはすば歯車23、24に作用するスラスト方向の力は、一対のはすば歯車23、24の噛み合いトルク伝達によるスラスト方向の力と、一対のはすば歯車23、24により送液される作動油の作用によるスラスト方向の力とに大別される。そし

て、噛み合いトルク伝達によるスラスト方向の力は、駆動側のはすば歯車 23 の歯数には依存しない。このため、駆動側のはすば歯車 23 の歯数の増加によるスラスト方向の力の増加は、作動油の受圧面積の増大によるものだけであり、そのスラスト方向の力の増加は高圧作動油溝 27 の油溝面積を増加させることにより十分対応可能なものとなる。

[0040] 以上のように、この発明の実施形態に係るはすば歯車ポンプによれば、駆動側のはすば歯車 23 の歯数を従動側のはすば歯車 24 の歯数より多くすることにより、駆動側のはすば歯車 23 の歯底シール領域を大きくとることができ、作動油のもれ流量を抑制することが可能となる。この時、駆動側のはすば歯車 23 の歯数を多くし、従動側のはすば歯車 24 の歯数を従来同様とすることにより、駆動側のはすば歯車 23 と従動側のはすば歯車 24 の噛み合いトルク伝達によるスラスト方向の力の増加を防止できるとともに、装置全体が過度に大きくなることを防止することが可能となる。

[0041] なお、上述した実施形態においては、一对のベアリングケース 25、26 のうち、リアカバー 13 側のベアリングケース 26 における駆動軸 21 の外側領域に高圧作動油溝 27 を形成しているが、従動軸 22 の外側領域にも高圧作動油溝を形成してもよい。

[0042] 次に、この発明の他の実施形態について説明する。図 4 は、この発明の他の実施形態に係るはすば歯車ポンプの縦断面図である。なお、図 1 から図 3 に示す実施形態と同様の部材については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

[0043] 上述した実施形態においては、はすば歯車 23 およびはすば歯車 24 からなる外接歯車対を両側から挟む一对の摺接部材として、ブッシュ 15 を収納するベアリングケース 25 およびブッシュ 16 を収納するベアリングケース 26 を使用している。そして、リアカバー 13 側のベアリングケース 26 に、ボディ 11、フロントカバー 12 およびリアカバー 13 により構成されるケーシング内の作動液の高圧領域と連通する高圧作動油溝 27 を形成し、この高圧作動油溝 27 からはすば歯車 23 の側面に向けて高圧の作動油を供給

する構成を採用している。

[0044] これに対して、この実施形態に係るはすば歯車ポンプにおいては、はすば歯車 23 およびはすば歯車 24 からなる外接歯車対を両側から挟む一对の摺接部材として、一对の側板（サイドプレート）28、29を使用している。そして、リアカバー 13 側の側板 29 に、ボディ 11、フロントカバー 12 およびリアカバー 13 により構成されるケーシング内の作動液の高圧領域と連通する図 2 および図 3 と同様の高圧作動油溝 27 を形成し、この高圧作動油溝 27 からはすば歯車 23 の側面に向けて高圧の作動油を供給する構成を採用している。

[0045] なお、一对の側板 28、29 を使用する場合には、駆動軸 21 および従動軸 22 の一端は、フロントカバー 12 に形成された軸受孔 17 にブッシュ 15 を介して軸支されており、駆動軸 21 および従動軸 22 の他端は、リアカバー 13 に形成された軸受孔 18 にブッシュ 16 を介して軸支されている。

[0046] 上述した実施形態においては、一对のベアリングケース 25、26 または一对の側板 28、29 を摺接部材として使用している。しかしながら、一对のベアリングケース 25、26 または一对の側板 28、29 を省略し、フロントカバー 12 およびリアカバー 13 を摺接部材として使用してもよい。この場合においては、リアカバー 13 に、ボディ 11、フロントカバー 12 およびリアカバー 13 により構成されるケーシング内の作動液の高圧領域と連通する図 2 および図 3 と同様の高圧作動油溝 27 を形成する。但し、一对のベアリングケース 25、26 または一对の側板 28、29 を使用した場合には、はすば歯車 23 およびはすば歯車 24 からなる外接歯車対の側面領域からの作動油のもれを小さくでき、また、ポンプの耐久性を向上できるという利点がある。

[0047] なお、摺接部材として、はすば歯車 23 およびはすば歯車 24 からなる外接歯車対の一方の側面ではベアリングケース 25、側板 28、フロントカバー 12 のいずれかを使用し、他方の側面ではベアリングケース 25、側板 2

8、フロントカバー 12 のうち一方の側面では使用されていないものを使用することにより、それらを混合して使用してもよい。

[0048] 次に、この発明のさらに他の実施形態について説明する。図 5 は、この発明のさらに他の実施形態に係るはすば歯車ポンプの縦断面図であり、図 6 は、その A-A 断面矢視図である。また、図 7 は、ベアリングケース 26 における駆動軸 21 の外側領域に形成された高圧作動油溝 27 とはすば歯車 23 および駆動軸 21 との配置関係を示す拡大図である。図 6 および図 7 においては、はすば歯車 23 の奥側にある高圧作動油溝 27 を実線で図示している。なお、図 1 から図 3 に示す実施形態と同様の部材については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

[0049] 上述した各実施形態においては、駆動側はすば歯車 23 の歯数を従動側はすば歯車 24 の歯数より多くすることにより、駆動側はすば歯車 23 の歯底円と駆動軸 21 の軸受孔 18 との距離を、従動側はすば歯車 24 の歯底円と従動軸 22 の軸受孔 18 との距離より大きくしている。これに対して、この実施形態に係るはすば歯車ポンプにおいては、駆動軸 21 における一对の摺接部材としてのベアリングケース 25、26 のうち駆動側はすば歯車 23 が押圧される側のベアリングケース 26 を貫通する領域 21a の外径を従動軸 22 の外径より小さくすることにより、駆動側はすば歯車 23 の歯底円と駆動軸の領域 21a の軸受孔 18 との距離を、従動側はすば歯車 24 の歯底円と従動軸 22 の軸受孔 18 との距離より大きくする構成を採用している。

[0050] 図 7 においてハッチングを付したように、図 3 に示す実施形態の場合と同様、一对のはすば歯車 23、24 の側面における一对のはすば歯車 23、24 が噛合を開始する側の領域は高圧領域となっている。一方、一对のはすば歯車 23、24 の側面における駆動軸 21 および従動軸 22 の外周部の領域は低圧領域となっている。これらの高圧領域と低圧領域とは、一对のはすば歯車 23、24 の歯底シール領域によりシールされている。そして、駆動側のはすば歯車 23 の歯底シール領域に高圧作動油溝 27 が形成されている。

[0051] ここで、駆動側はすば歯車 23 が押圧される側のベアリングケース 26 を

貫通する駆動軸の領域 2 1 a の外径は従動軸 2 2 の外径より小さくなっている。このため、駆動側はすば歯車 2 3 の歯底円と駆動軸の領域 2 1 a の軸受孔 1 8 との距離を従動側はすば歯車 2 4 の歯底円と従動軸 2 2 の軸受孔 1 8 との距離より大きくすることができる。これにより、駆動側のはすば歯車 2 3 の歯底シール領域（駆動側はすば歯車 2 3 の歯底円と駆動軸の領域 2 1 a の軸受孔 1 8 との間の領域）は、図 1 1 に示す従来のはすば歯車ポンプと比較して極めて大きな領域となっている。このため、この歯底シール領域に高圧作動油溝 2 7 を形成した場合においても、高圧作動油溝 2 7 による高圧領域と駆動軸 2 1 の外周部による低圧領域との距離 L 3（シール長さ）を大きく設定することが可能となる。これにより、一対のはすば歯車 2 3、2 4 の側面における高圧領域から低圧領域への作動油のもれ流量を抑制することが可能となる。

[0052] なお、図 5 から図 7 に示す実施形態においては、駆動軸 2 1 のうち、駆動側はすば歯車 2 3 が押圧される側のベアリングケース 2 6 を貫通する領域 2 1 a の外径を従動軸 2 2 の外径より小さくする構成を採用しているが、駆動軸 2 1 の外径を全域において従動軸 2 2 の外径より小さくしてもよい。

[0053] 上述した各実施形態に係るはすば歯車ポンプは、いずれも、吐出通路 3 3 より高圧の作動油を導入し、これにより駆動軸 2 1 から回転トルクを取り出して外部負荷を駆動するとともに、定圧となった作動油を吸込通路 3 2 から吐出するというモータ作用を奏するはすば歯車モータとして機能させることもできる。すなわち、上述した各実施形態におけるはすば歯車ポンプは、はすば歯車モータでもある。

[0054] さらに、上述した実施形態においては、作動液として作動油を使用しているが、その他の液体や流動体あるいは半流動体などの、作動油以外の作動液を使用してもよい。

符号の説明

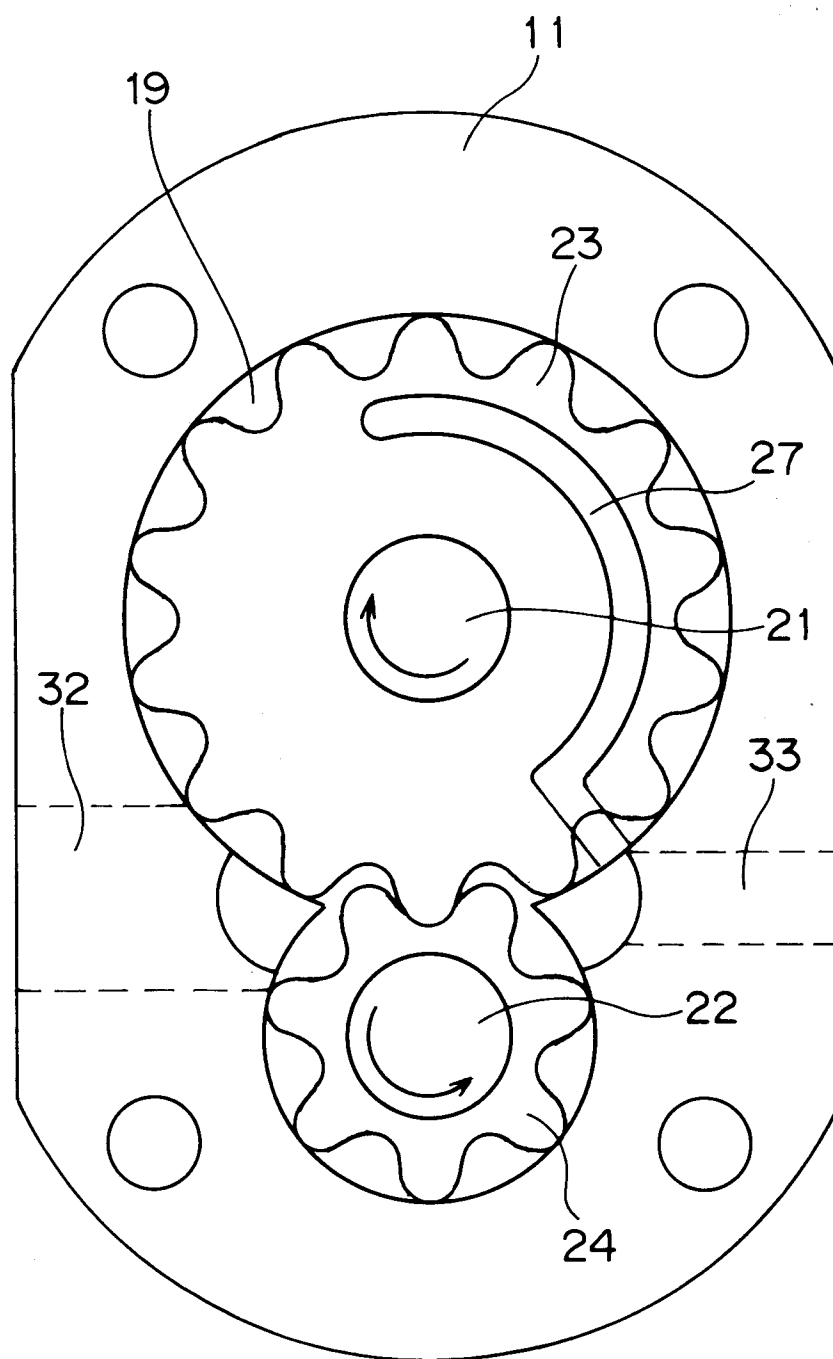
[0055] 1 1 ボディ
 1 2 フロントカバー

1 3	リアカバー
1 5	ブッシュ
1 6	ブッシュ
1 7	軸受孔
1 8	軸受孔
1 9	孔部
2 1	駆動軸
2 2	従動軸
2 3	はすば歯車
2 4	はすば歯車
2 5	ベアリングケース
2 6	ベアリングケース
2 7	高圧作動油溝
2 8	側板
2 9	側板
3 2	吸込通路
3 3	吐出通路

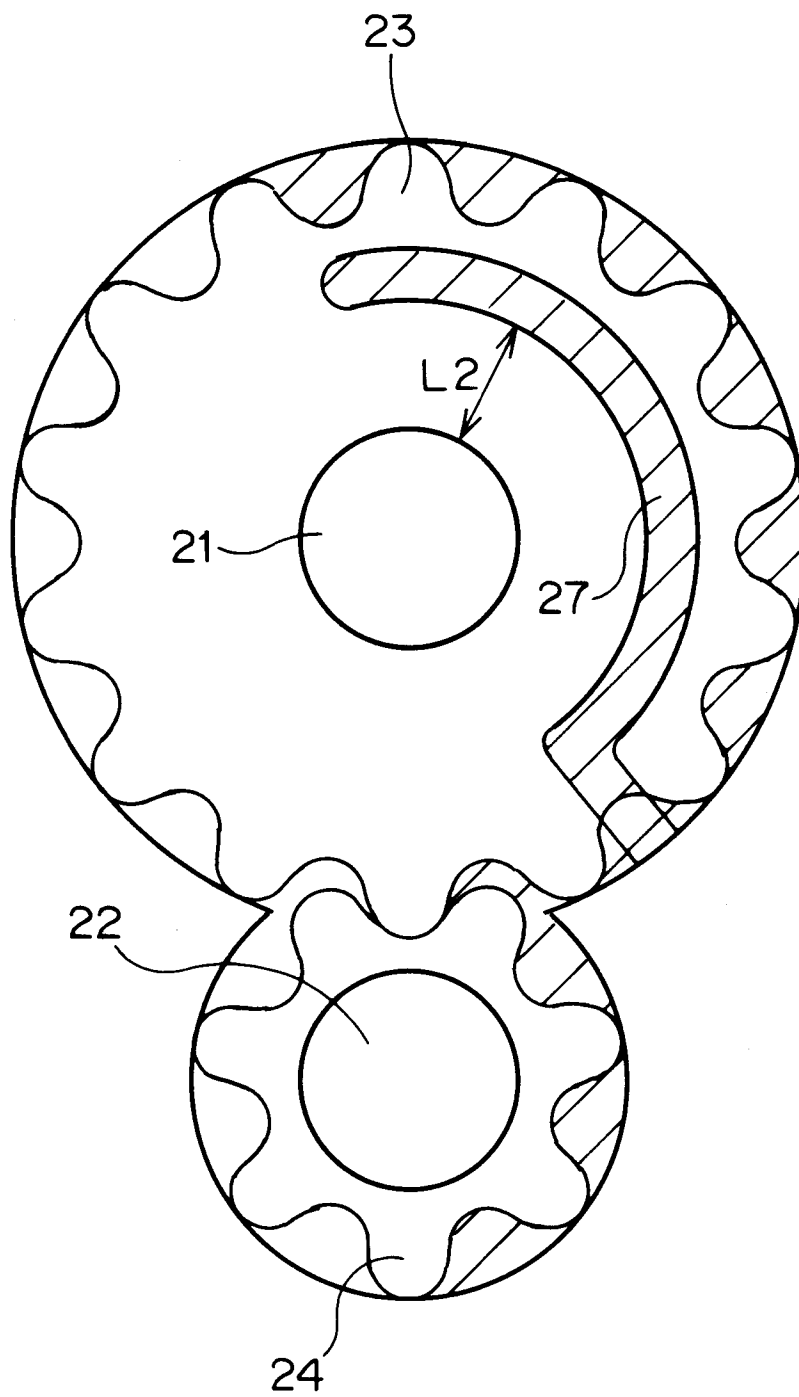
請求の範囲

- [請求項1] 互いに噛み合う駆動側はすば歯車および従動側はすば歯車からなる外接歯車対と、
- 前記駆動側はすば歯車に連結された駆動軸の軸受孔と前記従動側はすば歯車に連結された従動軸の軸受孔とが形成され、前記外接歯車対を両側から挟む一对の摺接部材と、
- 前記外接歯車対および前記一对の摺接部材を収納するケーシングと、
- 前記一对の摺接部材のうち、前記駆動側はすば歯車が押圧される側の摺接部材における前記駆動側はすば歯車との当接領域に形成され、前記ケーシング内の作動液の高圧領域と連通する高圧作動液溝と、
- を備えたはすば歯車ポンプまたはモータであって、
- 前記駆動側はすば歯車の歯底円と前記駆動軸の軸受孔との距離を、前記従動側はすば歯車の歯底円と前記従動軸の軸受孔との距離より大きくしたはすば歯車またはモータ。
- [請求項2] 請求項1に記載のはすば歯車またはモータにおいて、
- 前記駆動側はすば歯車の歯数を、前記従動側はすば歯車の歯数より多くしたはすば歯車ポンプまたはモータ。
- [請求項3] 請求項1に記載のはすば歯車またはモータにおいて、
- 前記駆動軸における前記一对の摺接部材のうち前記駆動側はすば歯車が押圧される側の摺接部材を貫通する領域の外径を前記従動軸の外径より小さくしたはすば歯車ポンプまたはモータ。
- [請求項4] 請求項1から請求項3のいずれかに記載のはすば歯車またはモータにおいて、
- 前記摺接部材は、ベアリングケースまたは側板であるはすば歯車ポンプまたはモータ。

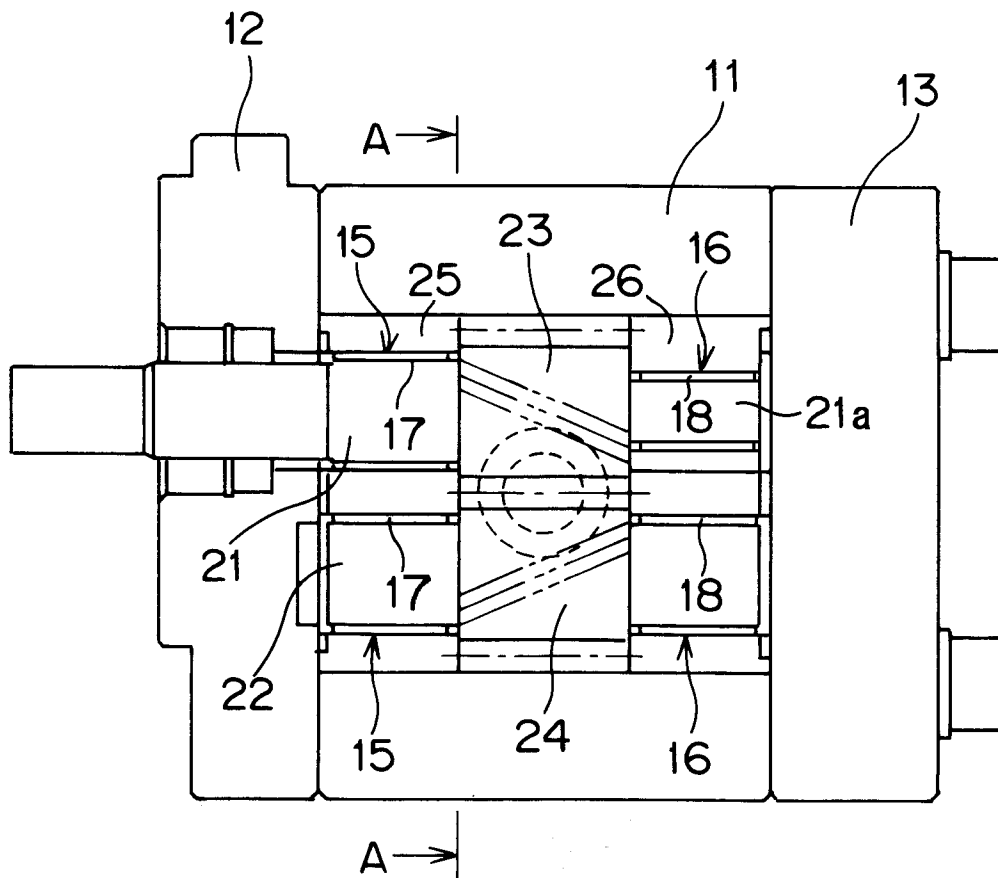
[図2]



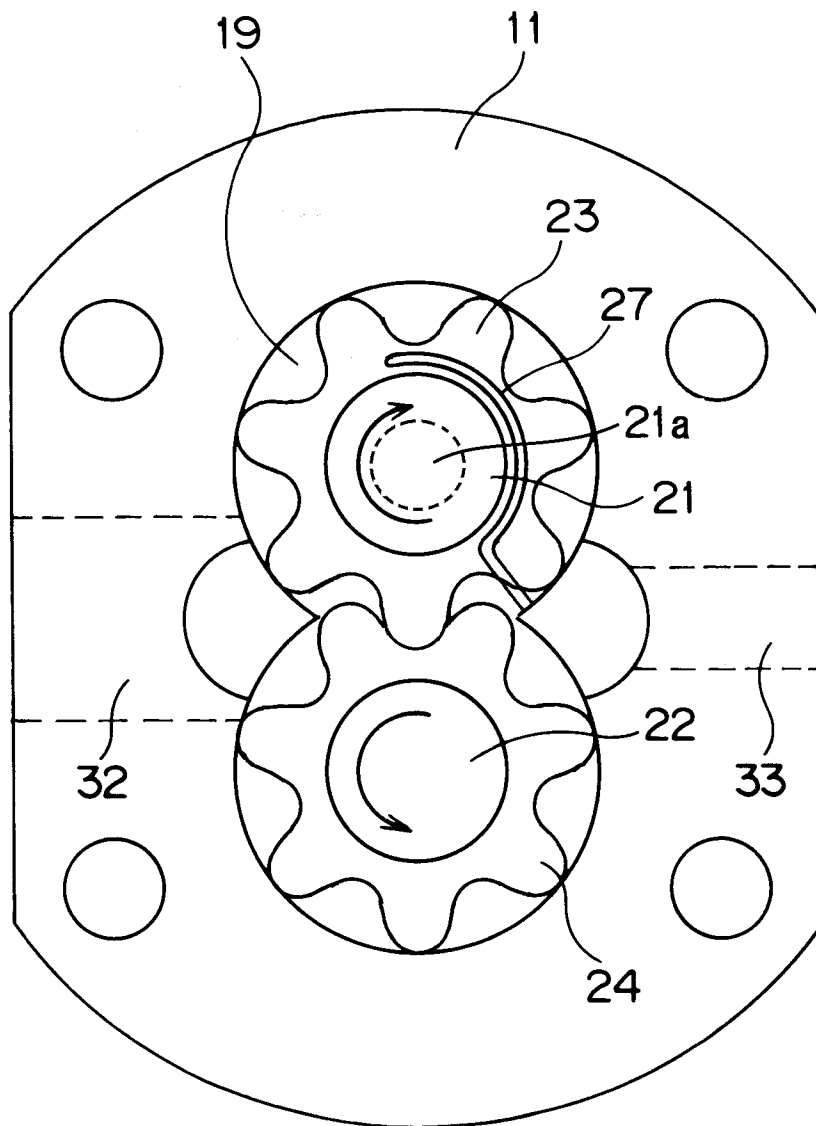
[図3]



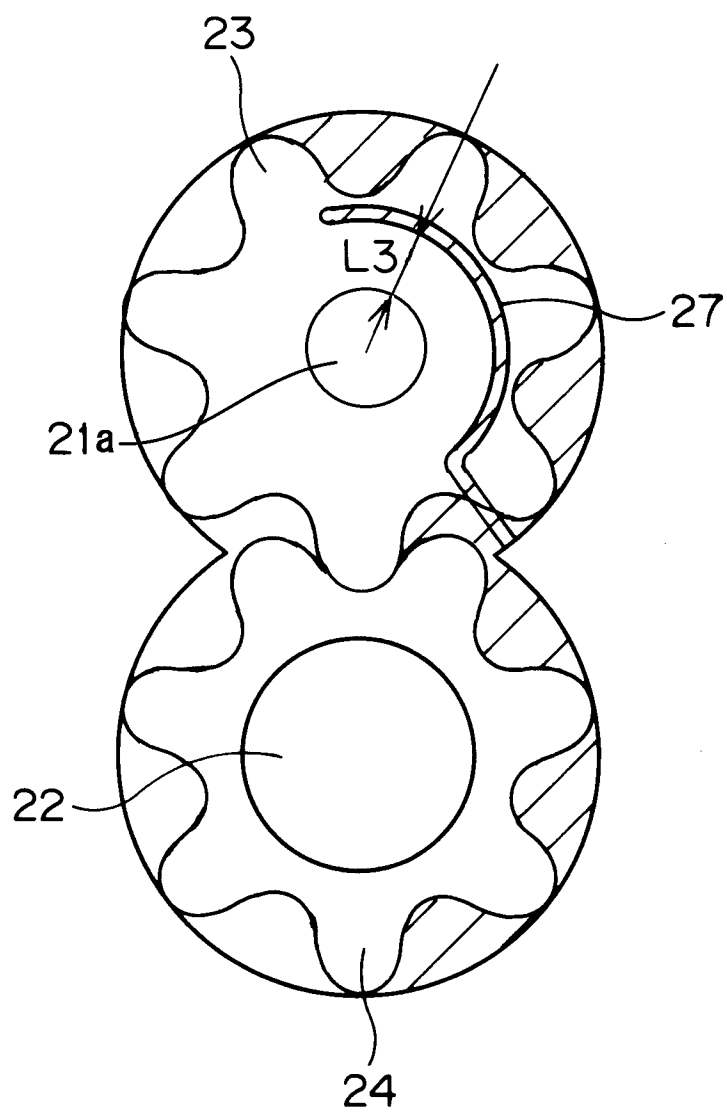
[図5]



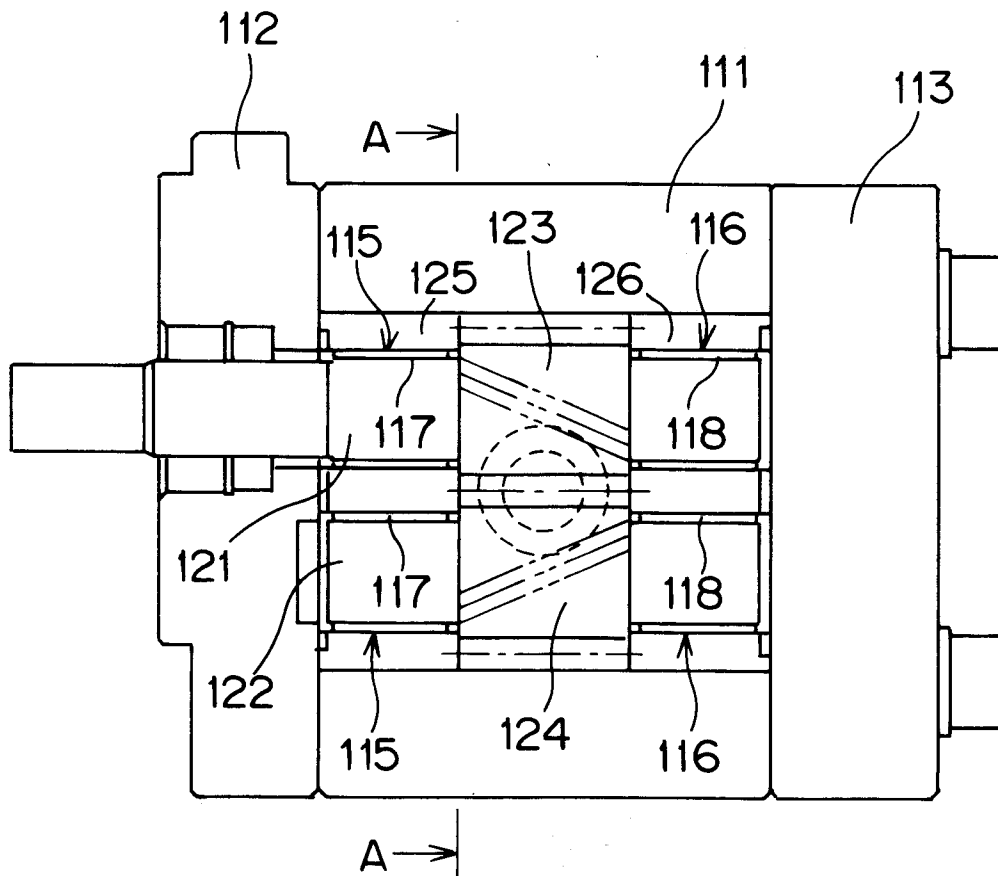
[図6]



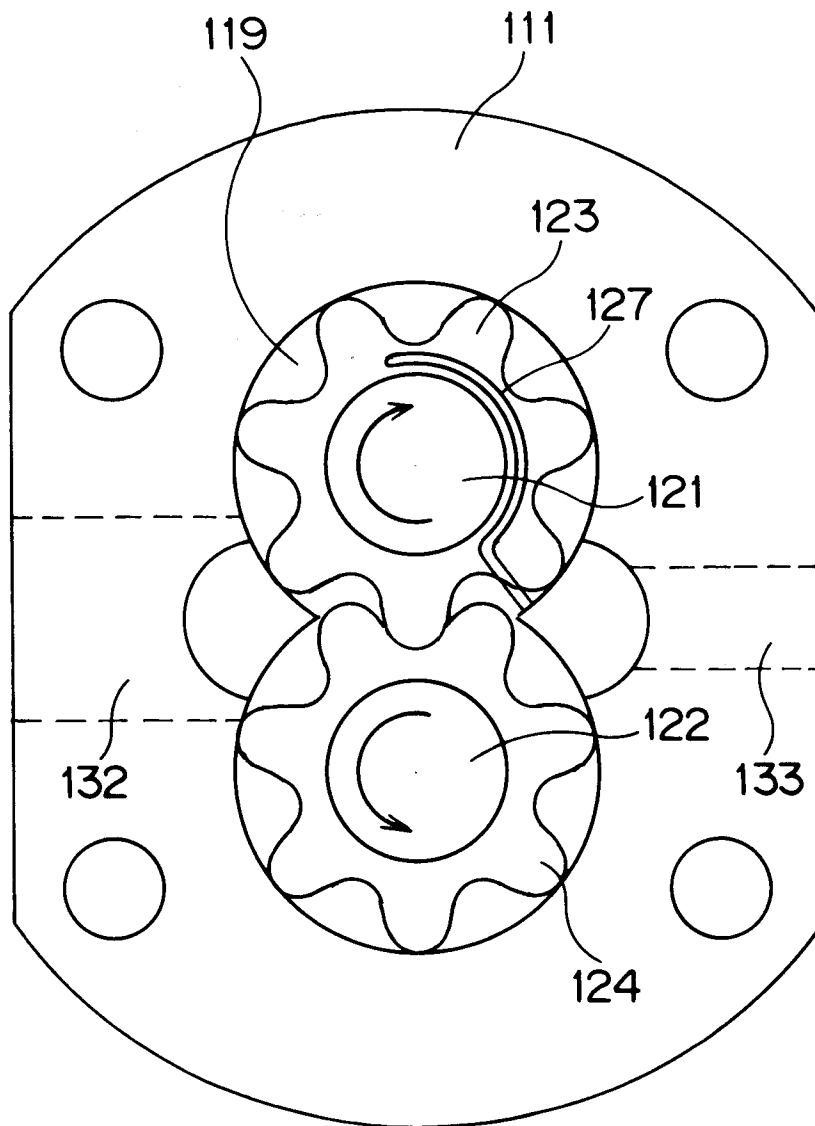
[図7]



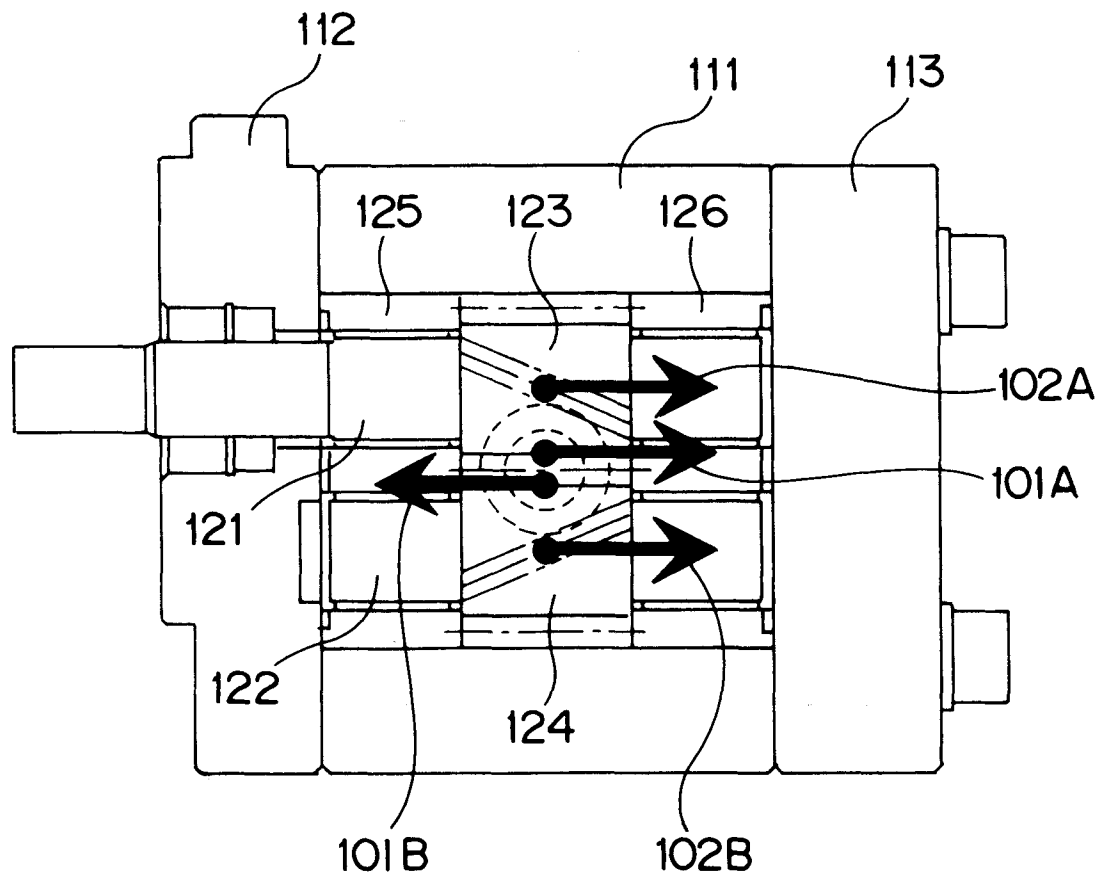
[図8]



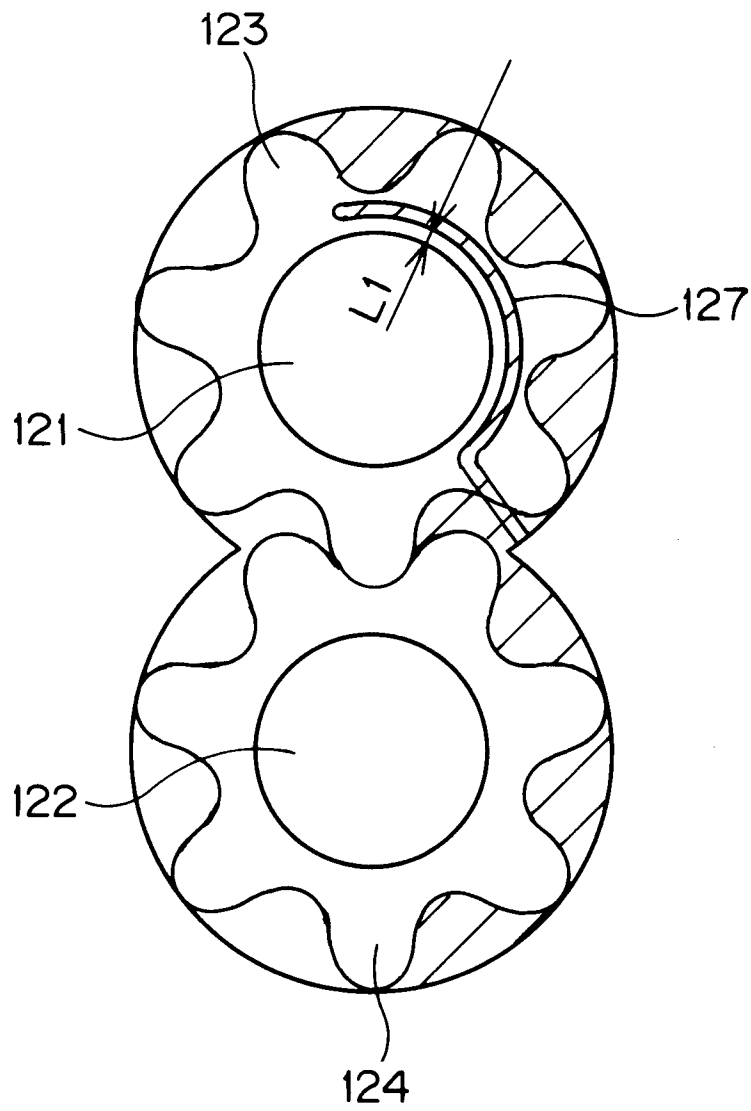
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/009492

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F04C18/16 (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)

Int. Cl. F04C18/16

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019
Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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.
Y A	JP 2005-232980 A (ISHIKAWAJIMA-HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) 02 September 2005, paragraphs [0017], [0018], fig. 1 (a)-(b) (Family: none)	1-2, 4 3
Y	JP 2012-519799 A (ROBERT BOSCH GMBH) 30 August 2012, paragraphs [0022]-[0029], fig. 1-4 & US 2012/0156080 A1, paragraphs [0027]-[0034], fig. 1-4 & WO 2010/102723 A2 & EP 2406496 A2 & DE 102009012916 A1 & CN 102362073 A & BR PI1011690 A2	1-2, 4

☐

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
29.05.2019

Date of mailing of the international search report
11.06.2019

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. F04C18/16(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. F04C18/16

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
Y A	JP 2005-232980 A（石川島播磨重工業株式会社）2005.09.02, 段落 [0017]-[0018], 図1(a)-(b), (ファミリーなし)	1-2, 4 3
Y	JP 2012-519799 A（ローベルト ボッシュ ゲゼルシャフト ミツ ト ベシユレンクテル ハフツング）2012.08.30, 段落 [0022]-[0029], 図1-4 & US 2012/0156080 A1, 段落[0027]-[0034], 図1-4 & WO 2010/102723 A2 & EP 2406496 A2 & DE 102009012916 A1 & CN 102362073 A & BR PI1011690 A2	1-2, 4

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

の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

29.05.2019

国際調査報告の発送日

11.06.2019

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）

角田 貴章

30

1575

電話番号 03-3581-1101 内線 3358