

(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 3 日(03.11.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/175242 A1

- (51) 国際特許分類:
F04C 2/10 (2006.01) F04C 15/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/063197
- (22) 国際出願日: 2016 年 4 月 27 日(27.04.2016)
- (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 2015-091645 2015 年 4 月 28 日(28.04.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社アドヴィックス(ADVICS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4488688 愛知県刈谷市昭和町 2 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 羽柴 隆志(HASHIBA, Takashi); 〒4450012 愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内 Aichi (JP). 袴田尚樹(HAKAMADA, Naoki); 〒4450012 愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内 Aichi (JP). 永沼 貴寛(NAGANUMA, Takahiro); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 川端 倫明(KAWABATA, Tomoaki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

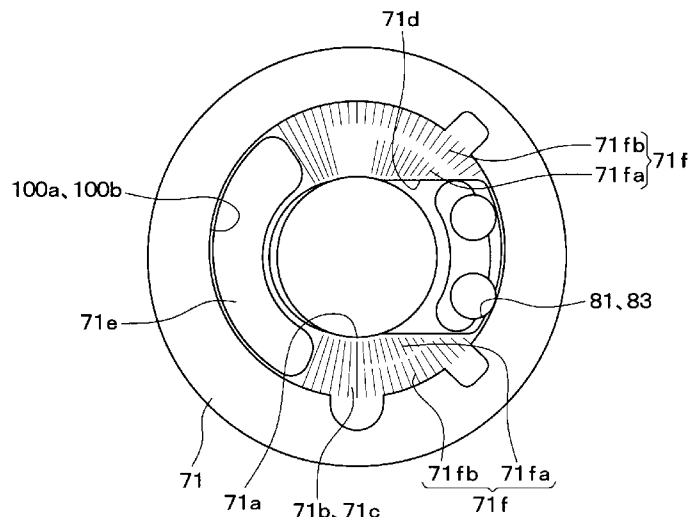
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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 DEVICE

(54) 発明の名称: ギヤポンプ装置



(57) Abstract: In the present invention, polishing lines 71f are connected to an outer circumferential high-pressure region, but are not connected to each area that is a low-pressure region. In this configuration, the polishing lines 71f are connected to the outer circumferential high-pressure region where there is high discharge pressure, so high-pressure brake fluid is introduced within the polishing lines 71f. Therefore, a pushback effect is obtained, wherein gear pumps 19 and 39 are pushed back on the basis of the high-pressure brake fluid pressure. Furthermore, the polishing lines 71f are connected to the outer circumferential high-pressure region but are not connected to each area that is a low-pressure region, so high-pressure can be maintained within the polishing lines 71f, and a reduction in the pushback effect can be prevented. Accordingly, a decrease in the loss torque reduction effect can be prevented, and the loss torque can be further reduced.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/175242 A1



研磨筋 7 1 f を外周高圧領域に連通させつつ、低圧領域となる各部には連通させないようにする。このような構成においては、研磨筋 7 1 f が高圧な吐出圧とされる外周高圧領域と連通させられていることから、研磨筋 7 1 f 内に高圧なブレーキ液が導入される。このため、高圧なブレーキ液圧に基づいてギヤポンプ 1 9、3 9 を押し返す押し返し効果を得ることができる。また、研磨筋 7 1 f を外周高圧領域に連通させつつ、低圧領域となる各部には連通させないようにしているため、研磨筋 7 1 f 内を高圧に保つことができ、押し返し効果が低減することを抑制できる。したがって、損失トルクの低減効果の低下を防ぐことができ、損失トルクの更なる低減を行うことが可能となる。

明 細 書

発明の名称： ギヤポンプ装置

技術分野

[0001] 本発明は、ギヤの噛み合いによって流体を圧送するトロコイドポンプなどのギヤポンプ装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来より、ギヤポンプ装置において、ギヤポンプの軸方向の両端面共に樹脂などで形成されるシール部材を用いたシール方法を採用することはコストアップの要因となることから、一方をメカニカルシールとしてコスト削減を図る構造が提案されている。具体的には、ギヤポンプに備えられるインナーロータおよびアウターロータの一端面側のみをシール部材にてシールし、他端面側は各ロータが収容されるケースの摺動面に各ロータを直接押し当てるメカニカルシールとしている。

[0003] このメカニカルシールは金属製のインナーロータ及びアウターロータを金属製のケースにシール部材の弾性力や高圧流体の圧力に基づいて強く押し当ててシールする構造である。よって、アウターロータ、インナーロータ、およびケースの摺動面の損失トルクが大きいとポンプ吐出能力に影響を与え、モータ体格を大きくしなければならない等の弊害を生じる。また、アウターロータ、インナーロータとケース間の摺動面において回転の損失トルクが大きい部分と小さい部分とが生じる場合、ポンプの高速あるいは長時間の回転に伴って損失トルクが大きい部分で発熱を生じる。この発熱部分が膨張することによるポンプ吐出能力への弊害も考えられる。

[0004] そこで、特許文献1において、これらの課題に対応したギヤポンプ装置が提案されている。具体的には、ケースのうちのメカニカルシール機能を担う摺動面に、放射状の研磨筋を施している。これにより、ケースの摺動面と両ロータとの接触面積を減少させられ、摩擦係数を減少させるため、摺動面への油の供給が促進される。これにより、損失トルクの低減を測ることが可能

となるようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2003-129964号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1に記載されたギヤポンプ装置では、ケースの摺動面において、アウターロータよりも外側からシャフトが配置されるインナーロータよりも内側に掛けて全面に放射状の研磨筋を設けている。このため、アウターロータよりも外側の高圧領域とインナーロータよりも内側の低圧領域とが研磨筋を介して連通し、高圧領域から高圧流体が低圧領域側に洩れてしまう。これにより、シール部材の弾性力に対して、高圧領域の高圧流体によってケースの摺動面側から両ロータ側に向けて押し返す押し返し効果が十分に得られず、損失トルクの低減効果が低下するという問題がある。

[0007] 本発明は上記点に鑑みて、ケースの摺動面側から両ロータ側に向けて押し返す押し返し効果を向上させ、損失トルクの更なる低減を行うことができるギヤポンプ装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、内歯部を有するアウターロータおよびアウターロータと複数の空隙部を形成しつつ噛み合わされるインナーロータを有し、インナーロータの中心孔に挿通される軸の回転に基づいてアウターロータおよびインナーロータが回転させられることで流体の吸入吐出動作を行うギヤポンプと、ギヤポンプが収容される収容部を形成するケースと、ケースとギヤポンプにおけるポンプ軸方向端面の一方との間に配設され、ギヤポンプのうち流体を吸入する吸入側および軸の周りを含む低圧側と流体が吐出される吐出側およびアウターロータの外周とケースとの間の隙間の一部を含む高圧側とを区画するシール機構とを備え、シール機

構の押し付け力に基づいてギヤポンプにおけるポンプ軸方向端面の他方の端面がケースの摺動面に当接されることで、当該端面でのギヤポンプの低圧側と高圧側との間がシールされるギヤポンプ装置において、摺動面には、ギヤポンプの中心から放射状に伸びる筋によって構成され、高圧側となるアウターロータの外周とケースとの間の隙間の流体が導入される流体導入溝を有し、流体導入溝は、中心孔および吸入側から離間させられていることを特徴としている。

[0009] このような構成の流体導入溝を形成した場合、流体導入溝が高圧な吐出圧とされる外周高圧領域と連通させられていることから、流体導入溝内に高圧な流体が導入される。このため、高圧な流体に基づいてギヤポンプを押し返す押し返し効果を得ることができる。

[0010] そして、流体導入溝を外周高圧領域に連通させていても、低圧領域となる各部には連通させていない。このため、流体導入溝内を高圧に保つことができ、押し返し効果が低減することを抑制できる。したがって、損失トルクの低減効果の低下を防ぐことができ、損失トルクの更なる低減を行うことが可能となる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の第1実施形態にかかるギヤポンプ装置を適用した車両用ブレーキ装置1の油圧回路を示す図である。

[図2]ギヤポンプ装置の断面図である。

[図3]図2のIII-III'断面図である。

[図4]ギヤポンプ19もしくはギヤポンプ39側から見たときのシリンダ71を示した図である。

[図5]シリンダ71に形成される研磨筋71fとシリンダ71の摺動面71b、71cなどでの圧力分布との関係を示した図である。

[図6]本発明の第2実施形態にかかるギヤポンプ装置に備えられるギヤポンプ19もしくはギヤポンプ39側から見たときのシリンダ71を示した図である。

[図7]シリンダ71に形成される研磨筋71fとシリンダ71の摺動面71b、71cなどでの圧力分布との関係を示した図である。

[図8]ギャポンプ装置における吐出圧領域Ra、吸入圧領域Rbおよび中間圧領域Rcを示した図である。

[図9]ギャポンプ19、39とシリンダ71の摺動面71b、71cとの間における圧力分布を示した図である。

[図10]本発明の第3実施形態にかかるギャポンプ装置に備えられるギャポンプ19もしくはギャポンプ39側から見たときのシリンダ71を示した図である。

[図11]本発明の第4実施形態にかかるギャポンプ装置に備えられるギャポンプ19もしくはギャポンプ39側から見たときのシリンダ71を示した図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、同一符号を付して説明を行う。

[0013] (第1実施形態)

本発明の一実施形態にかかるギャポンプ装置を適用した車両用ブレーキ装置1の油圧回路について、図1を参照して説明する。なお、ここでは前後配管の油圧回路を構成する車両に本発明にかかる車両用ブレーキ装置1を適用した例について説明するが、右前輪と左後輪を第1配管系統、左前輪と右後輪を第2配管系統とするX配管などにも適用可能である。

[0014] 図1に示されるように、車両用ブレーキ装置1には、ブレーキペダル11と、倍力装置12と、M/C13と、W/C14、15、34、35と、ブレーキ液圧制御用アクチュエータ50とが備えられている。また、ブレーキ液圧制御用アクチュエータ50にはブレーキECU70が組み付けられ、このブレーキECU70にて、車両用ブレーキ装置1が発生させる制動力を制御している。

- [0015] ブレーキペダル 11 は、倍力装置 12 および M/C 13 に接続されており、ドライバがブレーキペダル 11 を踏み込むと、倍力装置 12 にて踏力が倍力され、M/C 13 に配設されたマスタピストン 13 a、13 b を押圧する。これにより、マスタピストン 13 a、13 b によって区画されるプライマリ室 13 c とセカンダリ室 13 d とに同圧の M/C 圧が発生させられる。この M/C 13 に発生させられる M/C 圧が、液圧経路を構成するブレーキ液圧制御用アクチュエータ 50 を通じて各 W/C 14、15、34、35 に伝えられる。
- [0016] また、M/C 13 には、プライマリ室 13 c およびセカンダリ室 13 d それぞれと連通された通路を有するマスタリザーバ 13 e が接続されている。マスタリザーバ 13 e は、M/C 13 内にブレーキ液を供給したり、M/C 13 内の余剰のブレーキ液を貯留したりする。
- [0017] ブレーキ液圧制御用アクチュエータ 50 は、第 1 配管系統 50 a と第 2 配管系統 50 b とを有している。第 1 配管系統 50 a は、右後輪 R R と左後輪 R L に加えられるブレーキ液圧を制御するリア系統、第 2 配管系統 50 b は、左前輪 F L と右前輪 F R に加えられるブレーキ液圧を制御するフロント系統とされる。
- [0018] 以下、第 1、第 2 配管系統 50 a、50 b について説明するが、第 1 配管系統 50 a と第 2 配管系統 50 b とは、略同様の構成であるため、ここでは第 1 配管系統 50 a について説明し、第 2 配管系統 50 b については第 1 配管系統 50 a を参照する。
- [0019] 第 1 配管系統 50 a は、上述した M/C 圧を左後輪 R L に備えられた W/C 14 および右後輪 R R に備えられた W/C 15 に伝達し、W/C 圧を発生させる主管路となる管路 A を備えている。この管路 A を通じて各 W/C 14、15 それぞれに W/C 圧が発生させられることで、制動力が発生させられる。
- [0020] 管路 A には、連通状態と差圧状態に制御できる差圧制御弁 16 が備えられている。この差圧制御弁 16 は、ドライバによるブレーキペダル 11 の操作

に対応した制動力を発生させる通常ブレーキ時（運動制御が実行されていない時）には連通状態となるように弁位置が調整されている。そして、差圧制御弁 16 は、差圧制御弁 16 に備えられるソレノイドコイルに電流が流されると、この電流値が大きいほど大きな差圧状態となるように弁位置が調整される。この差圧制御弁 16 が差圧状態とされていると、W/C 圧が M/C 圧よりも差圧量分高くなるようにブレーキ液の流動が規制される。

[0021] 管路 A は、この差圧制御弁 16 よりも下流になる W/C 14、15 側において、2つの管路 A1、A2 に分岐する。管路 A1 には W/C 14 へのブレーキ液圧の増圧を制御する増圧制御弁 17 が備えられ、管路 A2 には W/C 15 へのブレーキ液圧の増圧を制御する増圧制御弁 18 が備えられている。

[0022] 増圧制御弁 17、18 は、連通・遮断状態を制御できる 2 位置電磁弁により構成されている。増圧制御弁 17、18 は、増圧制御弁 17、18 に備えられるソレノイドコイルに制御電流が流されない非通電時には連通状態、ソレノイドコイルに制御電流が流される通電時には遮断状態に制御されるノーマルオープン型とされている。

[0023] 管路 A における増圧制御弁 17、18 および各 W/C 14、15 の間と調圧リザーバ 20 とを結ぶ減圧管路としての管路 B には、減圧制御弁 21 と減圧制御弁 22 とがそれぞれ配設されている。これら減圧制御弁 21、22 は、連通・遮断状態を制御できる 2 位置電磁弁により構成され、非通電時に遮断状態となるノーマルクローズ型とされている。

[0024] 調圧リザーバ 20 と管路 A との間には、還流管路となる管路 C が配設されている。この管路 C には調圧リザーバ 20 から M/C 13 側あるいは W/C 14、15 側に向けてブレーキ液を吸入吐出するように、モータ 60 によって駆動される自吸式のギャポンプ 19 が設けられている。

[0025] そして、調圧リザーバ 20 と M/C 13 の間には補助管路となる管路 D が設けられている。この管路 D を通じ、ギャポンプ 19 にて M/C 13 からブレーキ液を吸入し、管路 A に吐出することで、横滑り防止制御やトラクション制御などの運動制御時において、W/C 14、15 側にブレーキ液を供給

し、制御対象輪のW/C圧を加圧する。

[0026] 一方、上述したように、第2配管系統50bは、第1配管系統50aにおける構成と略同様となっている。具体的には、差圧制御弁16は、差圧制御弁36に対応する。増圧制御弁17、18は、それぞれ増圧制御弁37、38に対応し、減圧制御弁21、22は、それぞれ減圧制御弁41、42に対応する。調圧リザーバ20は、調圧リザーバ40に対応する。ギャポンプ19は、ギャポンプ39に対応する。また、管路A、管路B、管路C、管路Dは、それぞれ管路E、管路F、管路G、管路Hに対応する。以上のようにして、車両用ブレーキ装置1の液圧回路が構成されており、ギャポンプ装置は、これらのうちのギャポンプ19、39を一体化したものである。ギャポンプ装置の詳細構造については後述する。

[0027] ブレーキECU70は、車両用ブレーキ装置1の制御系を司るもので、CPU、ROM、RAM、I/Oなどを備えた周知のマイクロコンピュータによって構成される。ブレーキECU70は、ROMなどに記憶されたプログラムに従って各種演算などの処理を実行し、横滑り防止制御等の車両運動制御を実行する。具体的には、ブレーキECU70は、図示しないセンサ類の検出に基づいて各種物理量を演算し、その演算結果に基づいて車両運動制御を実行するか否かを判定する。そして、ブレーキECU70は、車両運動制御を実行する際には、制御対象輪に対する制御量、すなわち制御対象輪のW/Cに発生させるW/C圧を求める。その結果に基づいて、ブレーキECU70が各制御弁16～18、21、22、36～38、41、42およびギャポンプ19、39を駆動するためのモータ60を制御することで、制御対象輪のW/C圧が制御され、車両運動制御が行われる。

[0028] 例えば、トラクション制御や横滑り防止制御のようにM/C13に圧力が発生させられていないときには、ギャポンプ19、39を駆動すると共に、差圧制御弁16、36を差圧状態にする。これにより、管路D、Hを通じてブレーキ液を差圧制御弁16、36の下流側、つまりW/C14、15、34、35側に供給する。そして、増圧制御弁17、18、37、38や減圧

制御弁 21、22、41、42 を適宜制御することで制御対象輪の W/C 圧の増減圧を制御し、W/C 圧が所望の制御量となるように制御する。

[0029] また、アンチスキッド (ABS) 制御時には、増圧制御弁 17、18、37、38 や減圧制御弁 21、22、41、42 を適宜制御すると共に、ギヤポンプ 19、39 を駆動することで W/C 圧の増減圧を制御し、W/C 圧が所望の制御量となるように制御する。

[0030] 次に、上記のように構成される車両用ブレーキ装置 1 におけるギヤポンプ装置の詳細構造について、図 2～図 5 を参照して説明する。なお、図 2 は、ポンプ本体 100 をブレーキ液圧制御用アクチュエータ 50 のハウジング 101 に組付けたときの様子を示してあり、例えば、図 2 および図 3 の紙面上下方向が車両天地方向となるように組付けられる。

[0031] 上述したように、車両用ブレーキ装置 1 は、第 1 配管系統 50a と第 2 配管系統 50b の 2 系統から構成されている。このため、ポンプ本体 100 には第 1 配管系統 50a 用のギヤポンプ 19 と、第 2 配管系統 50b 用のギヤポンプ 39 の 2 つが備えられている。

[0032] ポンプ本体 100 に内蔵されるギヤポンプ 19、39 は、モータ 60 が第 1 ベアリング 51 および第 2 ベアリング 52 で支持された回転軸 54 を回転させることによって駆動される。ポンプ本体 100 の外形は、アルミニウム製のシリンダ 71 およびプラグ 72 によって構成されている。第 1 ベアリング 51 はシリンダ 71 に配置され、第 2 ベアリング 52 はプラグ 72 に配置されている。

[0033] シリンダ 71 とプラグ 72 が同軸的に配置された状態でシリンダ 71 の一端側がプラグ 72 に対して圧入されることで一体化され、ポンプ本体 100 の外形が構成されている。そして、シリンダ 71 やプラグ 72 と共にギヤポンプ 19、39 や各種シール部材等が備えられることによりポンプ本体 100 が構成されている。

[0034] このようにして一体構造のポンプ本体 100 が構成されている。この一体構造とされたポンプ本体 100 が、アルミニウム製のハウジング 101 に形

成された略円筒形状の凹部 101 a 内に紙面右方向から挿入されている。そして、凹部 101 a の入口に掘られた雌ネジ溝 101 b にリング状の雄ネジ部材（スクリュー） 102 がネジ締めされて、ポンプ本体 100 がハウジング 101 に固定されている。この雄ネジ部材 102 のネジ締めによってポンプ本体 100 がハウジング 101 から抜けない構造とされている。

[0035] このようにポンプ本体 100 がハウジング 101 に固定されることでギヤポンプ装置が構成されている。そして、シリンダ 71、プラグ 72 およびハウジング 101 によってギヤポンプ装置のケースが構成され、このケースの内部にギヤポンプ 19、39 が収容されている。

[0036] なお、本明細書では、このポンプ本体 100 のハウジング 101 の凹部 101 a への挿入方向のことを単に挿入方向という。また、ポンプ本体 100 や各ギヤポンプ 19、39 の軸方向および周方向、換言すると回転軸 54 の軸方向や周方向と一致するポンプ軸方向やポンプ軸周方向を単に軸方向や周方向という。

[0037] 凹部 101 a における挿入方向前方の先端位置、つまり凹部 101 a の底部のうち回転軸 54 の先端（図 2 における左側端部）と対応する位置において、円形状の第 2 の凹部 101 c が形成されている。この第 2 の凹部 101 c の径は、回転軸 54 の径よりも大きくされ、この第 2 の凹部 101 c 内に回転軸 54 の先端が位置し、回転軸 54 がハウジング 101 と接触しないようにされている。

[0038] シリンダ 71 およびプラグ 72 には、それぞれ、中心孔 71 a、72 a が備えられている。これら中心孔 71 a、72 a 内に回転軸 54 が挿入され、シリンダ 71 における中心孔 71 a の内周に固定された第 1 ベアリング 51 とプラグ 72 における中心孔 72 a の内周に固定された第 2 ベアリング 52 にて支持されている。

[0039] 第 1 ベアリング 51 の両側、つまり第 1 ベアリング 51 よりも挿入方向前方の領域と第 1、第 2 ベアリング 51、52 に挟まれた領域それぞれに、ギヤポンプ 19、39 が備えられている。

- [0040] 図3に示すように、ギヤポンプ19は、シリンダ71の一端面を円形状に凹ませた凹部にて構成されるロータ室（収容部）100a内に配置されている。ギヤポンプ19は、ロータ室100a内に挿通された回転軸54によって駆動される内接型ギヤポンプ（トロコイドポンプ）で構成されている。
- [0041] 具体的には、ギヤポンプ19は、内周に内歯部が形成されたアウターロータ19aと外周に外歯部が形成されたインナーロータ19bとからなる回転部を備えており、インナーロータ19bの中心孔19baに回転軸54が挿入された構成となっている。そして、回転軸54に形成された穴54a内にキー54bが嵌入されており、このキー54bによってインナーロータ19bへのトルク伝達が行われる。
- [0042] アウターロータ19aとインナーロータ19bは、それぞれに形成された内歯部と外歯部とが噛み合わさって複数の空隙部19cを形成している。そして、回転軸54の回転によって空隙部19cが大小変化することで、ブレーキ液の吸入吐出が行われる。
- [0043] 一方、図2に示すように、ギヤポンプ39は、シリンダ71のもう一方の端面を円形状に凹ませた凹部にて構成されるロータ室（収容部）100b内に配置されており、ロータ室100b内に挿通される回転軸54にて駆動される。ギヤポンプ39も、ギヤポンプ19と同様にアウターロータ39aおよびインナーロータ39bを備え、インナーロータ39bの中心孔39ba内に回転軸54が挿入された構成となっている。そして、各ロータ39a、39bの両歯部が噛み合わさって形成される複数の空隙部39cにてブレーキ液の吸入吐出を行う内接型ギヤポンプで構成されている。このギヤポンプ39は、回転軸54を中心としてギヤポンプ19をほぼ180°回転させた配置となっている。このように配置することで、ギヤポンプ19、39のそれぞれの吸入側の空隙部19c、39cと吐出側の空隙部19c、39cとが回転軸54を中心として対称位置となるようにし、吐出側における高圧なブレーキ液圧が第1ベアリング51に与える力を相殺できるようにしている。

- [0044] これらギヤポンプ１９、３９は、基本的には同じ構造となっている。そして、本実施形態では、このようなギヤポンプ１９、３９のケースの一部を構成しているシリンダ７１のうちの摺動面７１ｂ、７１ｃに形成される研磨筋７１ｆ（図４、図５参照）の構成を従来に対して変更している。これによって、損失トルクの低減を図るようにしている。この研磨筋７１ｆの構造の詳細については後で説明する。
- [0045] また、シリンダ７１の一端面側において、ギヤポンプ１９を挟んでシリンダ７１と反対側、つまりシリンダ７１およびギヤポンプ１９とハウジング１０１との間には、ギヤポンプ１９をシリンダ７１側に押圧するシール機構１１１が備えられている。さらに、シリンダ７１のもう一方の端面側において、ギヤポンプ３９を挟んでシリンダ７１と反対側、つまりシリンダ７１およびギヤポンプ３９とプラグ７２との間には、ギヤポンプ３９をシリンダ７１側に押圧するシール機構１１５が備えられている。
- [0046] シール機構１１１は、回転軸５４が挿入される中空部を有するリング状部材で構成されている。このシール機構１１１にて、アウターロータ１９ａおよびインナーロータ１９ｂをシリンダ７１側に押圧することにより、ギヤポンプ１９のうちの一端面側での比較的低圧な部位と比較的高圧な部位とをシールしている。具体的には、シール機構１１１は、ハウジング１０１の外郭となる凹部１０１ａの底面およびアウターロータ１９ａやインナーロータ１９ｂの所望位置と当接することでシール機能を発揮している。
- [0047] 本実施形態の場合、シール機構１１１は、中空枠形状とされた内側部材１１２と環状ゴム部材１１３および中空枠形状とされた外側部材１１４とを有した構成とされている。そして、内側部材１１２の外周壁と外側部材１１４の内周壁との間に環状ゴム部材１１３を配した状態で外側部材１１４内に内側部材１１２を嵌め込んだ構成とされる。
- [0048] また、シール機構１１１の外径は、少なくとも図２の紙面上方においてハウジング１０１の凹部１０１ａの内径よりも小さくされている。このため、紙面上方におけるシール機構１１１とハウジング１０１の凹部１０１ａとの

間の隙間を通じてブレーキ液が流動できる構成とされている。この隙間が吐出室 80 を構成しており、ハウジング 101 の凹部 101 a の底部に形成された吐出用管路 90 に接続されている。このような構造により、ギヤポンプ 19 は、吐出室 80 および吐出用管路 90 を吐出経路としてブレーキ液を排出することができる。そして、ポンプ 19 の動作時には、高圧な吐出側のブレーキ液圧によって外側部材 114 がギヤポンプ 19 側に押圧され、よりシール機構 111 によるギヤポンプ 19 の一方の端面のシール性が確保されるようになっている。

[0049] さらに、シリンダ 71 には、ギヤポンプ 19 の吸入側の空隙部 19 c と連通する吸入口 81 が形成されている。この吸入口 81 は、シリンダ 71 のうちギヤポンプ 19 側の端面から外周面に至るように延設されており、ハウジング 101 の凹部 101 a の側面に設けられた吸入用管路 91 に接続されている。また、図 2 および図 4 に示すように、シリンダ 71 のうちギヤポンプ 19 側の端面には、中心孔 71 a と吸入口 81 とを連通させる吸入溝 71 d が形成されている。このような構造により、ギヤポンプ 19 は、吸入用管路 91 および吸入口 81 を吸入経路としてブレーキ液を導入することができる。

[0050] 一方、シール機構 115 も、回転軸 54 が挿入される中心部を有するリング状部材で構成されている。このシール機構 115 にて、アウターロータ 39 a およびインナーロータ 39 b をシリンダ 71 側に押圧することにより、ギヤポンプ 39 のうちの一端面側での比較的低圧な部位と比較的高圧な部位とをシールしている。具体的には、シール機構 115 は、プラグ 72 のうちシール機構 115 が収容される部分の端面およびアウターロータ 39 a やインナーロータ 39 b の所望位置と当接することでシール機能を発揮している。

[0051] シール機構 115 も、中空枠形状とされた内側部材 116 と環状ゴム部材 117 および中空枠形状とされた外側部材 118 とを有した構成とされている。そして、内側部材 116 の外周壁と外側部材 118 の内周壁との間に環

状ゴム部材 117 を配した状態で外側部材 118 内に内側部材 116 を嵌め込んだ構成とされる。

[0052] このシール機構 115 は、シール機構 111 と基本構造は同じ構造であるが、上記したシール機構 111 とシールを構成する面が反対側となっていることから、それに合わせて構造を変えてある。具体的には、シール機構 115 については、シール機構 111 に対する対称形状で構成してあり、回転軸 54 を中心としてシール機構 111 に対して 180° 位相をずらして配置してある。それ以外については、シール機構 115 は、シール機構 111 と同様の構造である。

[0053] なお、シール機構 115 の外径は、少なくとも紙面下方においてプラグ 72 の内径よりも小さくなっている。このため、紙面下方におけるシール機構 115 とプラグ 72 との間の隙間を通じてブレーキ液が流動できる構成とされている。この隙間が吐出室 82 を構成しており、プラグ 72 に形成された連通路 72b およびハウジング 101 の凹部 101a の側面に形成された吐出用管路 92 に接続されている。このような構造により、ギヤポンプ 39 は、吐出室 82 や連通路 72b および吐出用管路 92 を吐出経路としてブレーキ液を排出することができる。そして、ポンプ 39 の動作時には、高圧な吐出側のブレーキ液圧によって外側部材 118 がギヤポンプ 39 側に押圧され、よりシール機構 115 によるギヤポンプ 39 の一方の端面のシール性が確保されるようになっている。

[0054] 一方、シリンダ 71 のうちギヤポンプ 19、39 側の端面がシール面としても機能する摺動面 71b、71c、つまり各ロータ 19a、19b、39a、39b が摺動させられる面にギヤポンプ 19、39 が当接することでシール（メカニカルシール）が為されている。これにより、ギヤポンプ 19、39 のうち他端面側での比較的低圧な部位と比較的高圧な部位とをシールしている。

[0055] また、シリンダ 71 には、ギヤポンプ 39 の吸入側の空隙部 39c と連通する吸入口 83 が形成されている。この吸入口 83 は、シリンダ 71 のうち

ギヤポンプ 39 側の端面から外周面に至るように延設されており、ハウジング 101 の凹部 101 a の側面に設けられた吸入用管路 93 に接続されている。このような構造により、ギヤポンプ 39 は、吸入用管路 93 および吸入口 83 を吸入経路としてブレーキ液を導入することができる。

[0056] なお、図 2 において、吸入用管路 91 および吐出用管路 90 が図 1 における管路 C に相当し、吸入用管路 93 および吐出用管路 92 が図 1 における管路 G に相当する。

[0057] また、シリンダ 71 の中心孔 71 a のうち第 1 ベアリング 51 よりも挿入方向後方には、径方向断面が U 字状とされた環状樹脂部材 120 a と、環状樹脂部材 120 a 内に嵌め込まれた環状ゴム部材 120 b とを備えたシール部材 120 が收容されている。このシール部材 120 により、シリンダ 71 の中心孔 71 a 内での 2 系統の間のシールがなされている。

[0058] また、プラグ 72 の中心孔 72 a は、挿入方向前方から後方に向かって内径が三段階に縮径させられて段付き形状とされており、その最も挿入方向後方側となる一段目の段付部にシール部材 121 が收容されている。このシール部材 121 は、ゴムなどの弾性部材からなるリング状の弾性リング 121 a を、径方向を深さ方向とする溝部が形成されたリング状の樹脂部材 121 b に嵌め込んだものであり、弾性リング 121 a の弾性力によって樹脂部材 121 b が押圧されて回転軸 54 と接するようになっている。

[0059] なお、中心孔 72 a のうちシール部材 121 が配置された段の隣の段となる二段目の段付部には、上述したシール機構 115 が收容されている。上述した連通路 72 b は、この段付部からプラグ 72 の外周面に至るように形成されている。また、中心孔 72 a のうち最も挿入方向前方側となる三段目の段付部には、シリンダ 71 の挿入方向後方側の端部が圧入されている。シリンダ 71 のうちプラグ 72 の中心孔 72 a 内に嵌め込まれる部分は、シリンダ 71 の他の部分よりも外径が縮小されている。このシリンダ 71 のうち外径が縮小されている部分の軸方向寸法が中心孔 72 a の三段目の段付部の軸方向寸法よりも大きくされているため、シリンダ 71 がプラグ 72 の中心孔

7 2 a 内に圧入されたときに、プラグ 7 2 の先端位置にシリンダ 7 1 とプラグ 7 2 とによる溝部 7 4 c が形成されるようになっている。

[0060] さらに、プラグ 7 2 の中心孔 7 2 a は、挿入方向後方でも部分的に径が拡大されており、この部分にオイルシール（シール部材）1 2 2 が備えられている。このように、シール部材 1 2 1 よりもモータ 6 0 側にオイルシール 1 2 2 を配置することで、基本的には、シール部材 1 2 1 によって中心孔 7 2 a を通じた外部へのブレーキ液洩れを防止し、オイルシール 1 2 2 により、より確実にその効果が得られるようにしている。

[0061] このように構成されたポンプ本体 1 0 0 の外周において、各部のシールを行うように環状シール部材としてのＯリング 7 3 a ～ 7 3 d が備えられている。これらＯリング 7 3 a ～ 7 3 d は、ハウジング 1 0 1 に形成された 2 系統の系統同士の間や各系統の吐出経路と吸入経路との間などにおけるブレーキ液をシールするものである。Ｏリング 7 3 a は吐出室 8 0 および吐出用管路 9 0 と吸入口 8 1 および吸入用管路 9 1 との間に配置されている。Ｏリング 7 3 b は吸入口 8 1 および吸入用管路 9 1 と吸入口 8 3 および吸入用管路 9 3 の間に配置されている。Ｏリング 7 3 c は吸入口 8 3 および吸入用管路 9 3 と吐出室 8 2 および吐出用管路 9 2 の間に配置されている。Ｏリング 7 3 d は吐出室 8 2 および吐出用管路 9 2 とハウジング 1 0 1 の外部の間に配置されている。Ｏリング 7 3 a、7 3 c、7 3 d は、回転軸 5 4 を中心として周方向を一周囲むように単に円形状に配置されているが、Ｏリング 7 3 b は、回転軸 5 4 を中心として周方向を囲んでいるものの軸方向にずらして配置されることで、回転軸 5 4 の軸方向において寸法縮小を可能にしている。

[0062] なお、Ｏリング 7 3 a ～ 7 3 d が配置できるように、ポンプ本体 1 0 0 の外周には溝部 7 4 a ～ 7 4 d が備えられている。溝部 7 4 a、7 4 b は、シリンダ 7 1 の外周を部分的に凹ませることで形成されている。溝部 7 4 c は、シリンダ 7 1 の外周の凹ませた部分とプラグ 7 2 の先端部分によって形成されている。凹部 7 4 d は、プラグ 7 2 の外周を部分的に凹ませることで形成されている。このような各溝部 7 4 a ～ 7 4 d 内にＯリング 7 3 a ～ 7 3

dが嵌め込まれた状態でポンプ本体100をハウジング101の凹部101a内に挿入することで、各リング73a～73dが凹部101aの内壁面に押し潰され、シールとして機能させられる。

[0063] さらに、プラグ72の外周面は、挿入方向後方において縮径され、段付き部を構成している。上記したリング状の雄ネジ部材102はこの縮径された部分に嵌装され、ポンプ本体100が固定されるようになっている。

[0064] 以上のような構造によってギヤポンプ装置が構成されている。次に、上述したギヤポンプ19、39のケースの一部を構成しているシリンダ71の摺動面71b、71cの詳細構造について説明する。なお、摺動面71b、71cは同様の構成とされているため、図4および図5では摺動面71b、71cの両方が同じものであるとして図示してある。

[0065] シリンダ71のうちギヤポンプ19、39を挟んでシール機構111、115と反対側の端面により、図4および図5に示すような摺動面71b、71cが構成されている。具体的には、当該端面の中央位置に中心孔71aが形成されていると共に、中心孔71aを挟んだ両側に吸入口81、83および吐出室80、82と対応する位置に配置された吐出溝71eが形成されている。そして、当該端面における中心孔71a、吸入口81および吐出溝71e以外の部分が、ギヤポンプ19、39の駆動時に両ロータ19a、19b、39a、39bが摺動する摺動面71b、71cとされている。

[0066] 摺動面は71b、71cには、流体導入溝を構成する研磨筋71fが形成されている。研磨筋71fは、例えば研磨加工によって形成される。本実施形態では、研磨筋71fは、ギヤポンプ19、39の中心から放射状に伸びるように複数本が形成されている。ここでは、ギヤポンプ19、39の中心を中心孔71aの中心としているが、中心孔71aに対して放射状に研磨筋71fが形成されていれば良く、特定の位置を中心として設定していなくても良い。

[0067] 複数本の研磨筋71fは、それぞれ、ロータ室100a、100bのうちアウターロータ19a、39aよりも外側の部位（以下、外周高圧領域とい

う)に連通させられている。そして、複数本の研磨筋 7 1 f は、外周高压領域に連通させられた部分が低压領域となる中心孔 7 1 a や吸入口 8 1、8 3 および吸入溝 7 1 d とは連通させられないようにされている。本実施形態の場合、複数本の研磨筋 7 1 f のうち内周側の端部が中心孔 7 1 a や吸入口 8 1、8 3 および吸入溝 7 1 d から離間させられている。

[0068] 以上のようにして、シリンダ 7 1 の摺動面 7 1 b、7 1 c に研磨筋 7 1 f が形成されている。

[0069] このような構成の研磨筋 7 1 f を形成した場合、研磨筋 7 1 f が高压な吐出圧とされる外周高压領域と連通させられていることから、研磨筋 7 1 f 内に高压なブレーキ液が導入される。このため、高压なブレーキ液圧に基づいてギヤポンプ 1 9、3 9 を押し返す押し返し効果を得ることができる。そして、研磨筋 7 1 f を外周高压領域に連通させていても、低压領域となる各部には連通させていない。このため、研磨筋 7 1 f 内を高压に保つことができ、押し返し効果が低減することを抑制できる。したがって、損失トルクの低減効果の低下を防ぐことができ、損失トルクの更なる低減を行うことが可能となる。

[0070] (第 2 実施形態)

本発明の第 2 実施形態について説明する。本実施形態は、第 1 実施形態に対して研磨筋 7 1 f を変更したものであり、その他については第 1 実施形態と同様であるため、第 1 実施形態と異なる部分についてのみ説明する。

[0071] 図 6 および図 7 に示すように、本実施形態では、研磨筋 7 1 f をギヤポンプ 1 9、3 9 の中心から放射状に伸びるように複数本が形成しつつ、研磨筋 7 1 f のうち低压状態の空隙部 1 9 c、3 9 c と連通し得る低压部 7 1 f a を、それよりも外周側の外周高压領域と連通させられる高压部 7 1 f b から分離している。

[0072] 具体的には、ギヤポンプ 1 9、3 9 における各部の流体圧は図 8 のように示され、吐出圧が導入される高压領域 R a、吸入圧が導入される低压領域 R b およびそれらの中間となる中間圧領域 R c が存在する。そして、ギヤポン

プ 1 9、3 9 とシリンダ 7 1 の摺動面 7 1 b、7 1 c との間における圧力については図 9 のように示される。このため、図 8 および図 9 に示される圧力関係に基づき、低圧部 7 1 f a は低圧領域 R b を含む範囲に形成され、高圧部 7 1 f b は低圧領域 R b には形成されないようにしている。

[0073] 図 8 に示すように、吸入口 8 1、8 3 や吸入溝 7 1 d および中心孔 7 1 a は低圧となる。そして、空隙部 1 9 c、3 9 c は、吸入口 8 1、8 3 や吸入溝 7 1 d と連通しているとき、さらにはそれらと連通してから体積が増加するまでの間には低圧状態となる。このため、研磨筋 7 1 f のうち低圧状態の空隙部 1 9 c、3 9 c と連通し得る場所を低圧部 7 1 f a とし、高圧状態のアウターロータ 1 9 a、3 9 a の外周とシリンダ 7 1 との間の隙間と連通する場所を高圧部 7 1 f b として、これらを分離している。

[0074] 換言すれば、所定の領域では研磨筋 7 1 f を形成していない。具体的には、図 6 および図 8 に示すように、空隙部 1 9 c、3 9 c のうち高圧領域 R a の部位と低圧領域 R b の部位のいずれも連通しない中間圧領域 R c となる閉じ込み部 1 9 d、3 9 d が位置する範囲には研磨筋 7 1 f を形成していない。つまり、閉じ込み部 1 9 d、3 9 d の通過軌跡の範囲には研磨筋 7 1 f を形成していない。また、空隙部 1 9 c、3 9 c が低圧状態となる領域よりも外周側において空隙部 1 9 c、3 9 c の移動軌跡に沿った範囲で研磨筋 7 1 f を形成していない。

[0075] ここでいう綴じ込み部 1 9 d、3 9 d は、空隙部 1 9 c、3 9 c のうち体積が最大となるときのものを意味している。具体的には、ギヤポンプ 1 9、3 9 の回転方向において、空隙部 1 9 c、3 9 c は吸入口 8 1、8 3 と連通している部位から吐出室 8 0、8 2 に連通している部位に移動するまでの間に体積が最大となり、その最大となるときの空隙部 1 9 c、3 9 c を閉じ込み部 1 9 d、3 9 d と呼んでいる。

[0076] なお、空隙部 1 9 c、3 9 c は、体積が最小となるときの閉じ込み部 1 9 e、3 9 e もあるが、この閉じ込み部 1 9 e、3 9 e については研磨筋 7 1 f の低圧部 7 1 f a と連通している。閉じ込み部 1 9 e、3 9 e については

体積が小さいので、低圧部 7 1 f a と連通したとしても圧力変動などの影響は少ない。このため、低圧部 7 1 f a を閉じ込み部 1 9 e、3 9 e に連通させているが、この領域についても研磨筋 7 1 f を備えないようにしても良い。

[0077] このように、吸入口 8 1、8 3 などの低圧領域 R b と連通させられる低圧部 7 1 f a と吐出室 8 0、8 2 などの高圧領域 R a に連通させられる高圧部 7 1 f b とを分離させるように研磨筋 7 1 f を構成しても良い。このようにすれば、より高圧領域から高圧流体が低圧領域側に洩れることを抑制できる。したがって、さらに損失トルクの低減効果の低下を防ぐことができ、損失トルクの更なる低減を行うことが可能となる。

[0078] (第 3 実施形態)

本発明の第 3 実施形態について説明する。本実施形態は、第 2 実施形態に対して研磨筋 7 1 f を変更したものであり、その他については第 2 実施形態と同様であるため、第 2 実施形態と異なる部分についてのみ説明する。

[0079] 図 1 0 に示すように、本実施形態では、研磨筋 7 1 f をギヤポンプ 1 9、3 9 の中心から伸びる放射状の曲線によって構成している。各研磨筋 7 1 f の低圧部 7 1 f a や高圧部 7 1 f b は、両端部よりもその中間位置の方がギヤポンプ 1 9、3 9 の回転方向の前方に位置するようにしている。すなわち、低圧部 7 1 f a や高圧部 7 1 f b を湾曲させて凸形状とし、凸部が回転方向の前方を向くようにしている。

[0080] このように、低圧部 7 1 f a や高圧部 7 1 f b を放射状の曲線にて構成すると、ギヤポンプ 1 9、3 9 の回転の際に湾曲させられた部分が楔の役割を果たし、内部に導入されるブレーキ液が内周方向に流動することの妨げとなる。このため、研磨筋 7 1 f 内のブレーキ液が高圧領域から低圧領域側に抜け難くなって、研磨筋 7 1 f の高圧状態を維持できる。これにより、さらに損失トルクの低減効果の低下を防ぐことができ、損失トルクの更なる低減を行うことが可能となる。

[0081] (第 4 実施形態)

本発明の第4実施形態について説明する。本実施形態は、第1実施形態に対して研磨筋71fを変更したものであり、その他については第1実施形態と同様であるため、第1実施形態と異なる部分についてのみ説明する。

[0082] 図11に示すように、本実施形態では、ギャポンプ19、39の中心位置に図中一点鎖線で示した仮想円Cを設定し、その仮想円Cの接線方向に伸びるように研磨筋71fを設けるようにしている。具体的には、研磨筋71fのうちギャポンプ19、39の内周側の端部の方が外周側の端部よりも回転方向の前方に位置するように研磨筋71fが設けられている。仮想円Cの大きさについては任意であり、例えば中心孔71aの径以下とされる。

[0083] このように、研磨筋71fを仮想円Cに対する接線方向に延びるようなレイアウトとしても、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。また、研磨筋71fのうちギャポンプ19、39の内周側の端部の方が外周側の端部よりも回転方向の前方に位置するように研磨筋71fを設けている。このため、ギャポンプ19、39の回転運動に基づいて、外周側の端部より流入したブレーキ液が内周側の端部に流動させられ易くなる。したがって、研磨筋71fの全域において高圧状態を確保し易くなり、より第1実施形態に示した効果を得ることが可能となる。

[0084] (他の実施形態)

本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲に記載した範囲内において適宜変更が可能である。

[0085] 例えば、流体導入溝として放射状の研磨筋71fを備える例を挙げたが、研磨筋71f以外の溝によって流体導入溝を構成しても良い。例えば、レーザ加工によるレーザ加工溝によって流体導入溝を構成しても良い。レーザ加工溝とする場合、機械加工によって生じるようなバリが発生しないことから、バリによる影響を無くすることができる。また、レーザ加工の場合、加工面が奥まった位置にある場合でも加工可能であることから、流体導入溝の形成容易化を図ることも可能である。

[0086] また、上記各実施形態では、内接型ギャポンプにて構成された2つのギャ

ポンプ１９、３９を有するギヤポンプ装置を例に挙げた。しかしながら、１つのギヤポンプのみが適用されるギヤポンプ装置であっても良い。また、上記各実施形態では、２つのギヤポンプ１９、３９を備えたギヤポンプ装置とし、各ギヤポンプ１９、３９の収容部（ロータ室１００ａ、１００ｂ）を構成するケースをハウジング１０１やシリンダ７１およびプラグ７２によって構成している。しかしながら、これも一例を示したにすぎず、例えばポンプ本体１００の外形を構成するもののみでケースが構成されていても良い。

[0087] また、シリンダ７１の一端面に吸入溝７１ｄを形成しているが、吸入溝７１ｄを備えていない構造であっても良い。その場合、吸入溝７１ｄが位置している部分にも研磨筋７１ｆを形成すると好ましい。

符号の説明

[0088] １００…ポンプ本体、１０１…ハウジング、１０１ａ…凹部、１９、３９…回転式ポンプ、１９ａ、３９ａ…アウターロータ、１９ｂ、３９ｂ…インナーロータ、５４…回転軸、７１…シリンダ、７１ａ…中心孔、７１ｂ、７１ｃ…摺動面、７１ｄ…吸入溝、７１ｅ…吐出溝、７１ｆ…研磨筋、７１ｆａ…低圧部、７１ｆｂ…高圧部、７２…プラグ、８０、８２…吐出室、８１、８３…吸入口、９０、９２…吐出用管路、９１、９３…吸入用管路、１１１、１１５…シール機構

請求の範囲

[請求項1] 内歯部を有するアウターロータおよび前記アウターロータと複数の空隙部を形成しつつ噛み合わされるインナーロータを有し、前記インナーロータの中心孔に挿通される軸の回転に基づいて前記アウターロータおよび前記インナーロータが回転させられることで流体の吸入吐出動作を行うギヤポンプと、

前記ギヤポンプが収容される収容部を形成するケースと、

前記ケースと前記ギヤポンプにおけるポンプ軸方向端面の一方との間に配設され、前記ギヤポンプのうち前記流体を吸入する吸入側および前記軸の周りを含む低圧側と前記流体が吐出される吐出側および前記アウターロータの外周と前記ケースとの間の隙間の一部を含む高圧側とを区画するシール機構とを備え、

前記シール機構の押し付け力に基づいて前記ギヤポンプにおけるポンプ軸方向端面の他方の端面が前記ケースの摺動面に当接されることで、当該端面での前記ギヤポンプの低圧側と高圧側との間がシールされるギヤポンプ装置において、

前記摺動面には、前記ギヤポンプの中心から放射状に伸びる筋によって構成され、前記高圧側となる前記アウターロータの外周と前記ケースとの間の隙間の流体が導入される流体導入溝を有し、

前記流体導入溝は、前記中心孔および前記吸入側から離間させられていることを特徴とするギヤポンプ装置。

[請求項2] 前記流体導入溝は、前記複数の空隙部のうち体積が最大となる閉じ込み部が位置する範囲には形成されていないことを特徴とする請求項1に記載のギヤポンプ装置。

[請求項3] 前記流体導入溝は、前記複数の空隙部のうち前記吸入側に連通させられて低圧状態となるものと連通し得る場所に形成された部分を低圧部とし、高圧状態となる前記アウターロータの外周と前記ケースとの間の隙間と連通する場所を高圧部として、前記低圧部と前記高圧部と

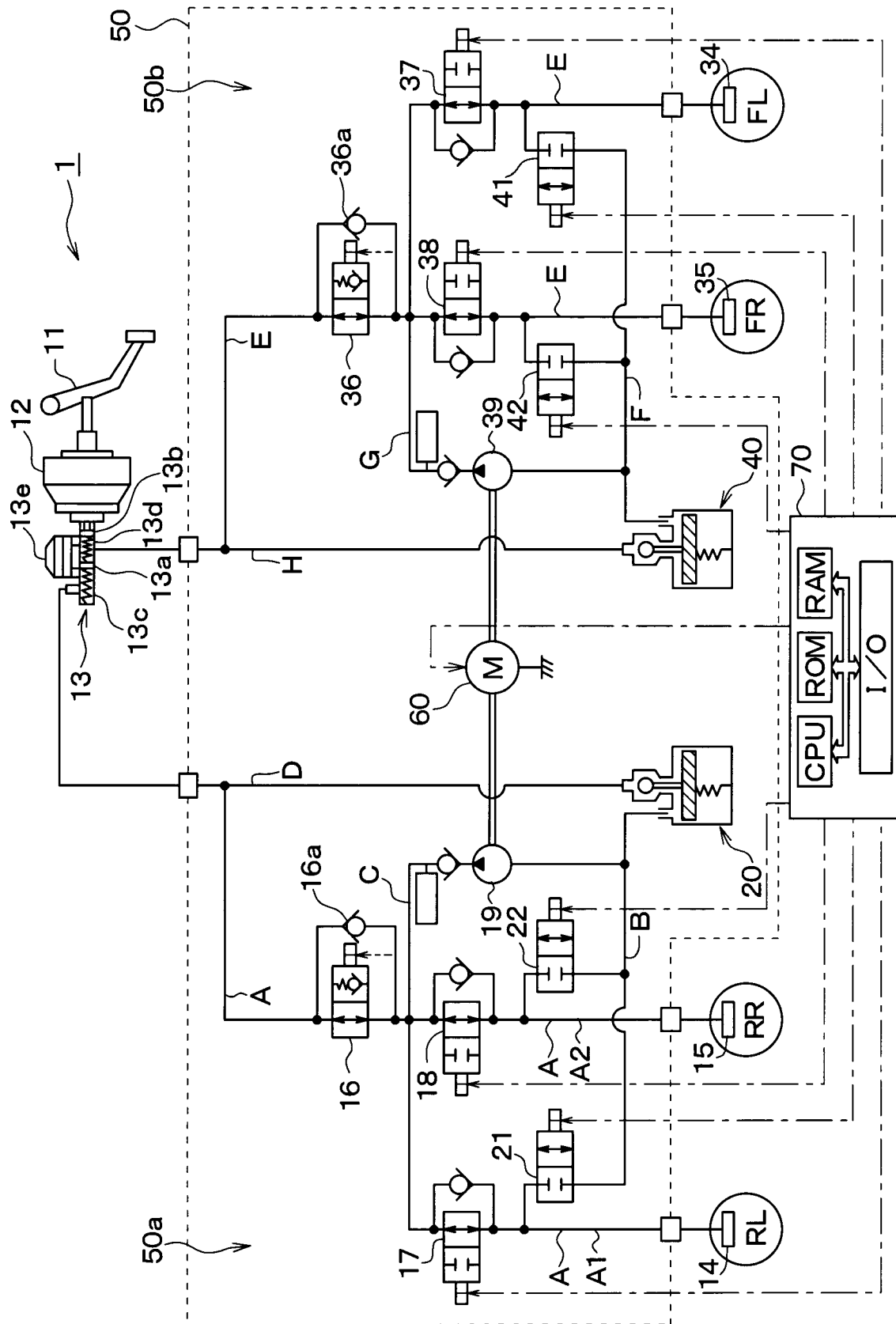
が分離されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のギヤポンプ装置。

[請求項4] 前記流体導入溝は、放射状の曲線によって構成され、該流体導入溝それぞれの両端よりも該両端の間に位置する中間位置の方が前記ギヤポンプの回転方向の前方に位置していることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載のギヤポンプ装置。

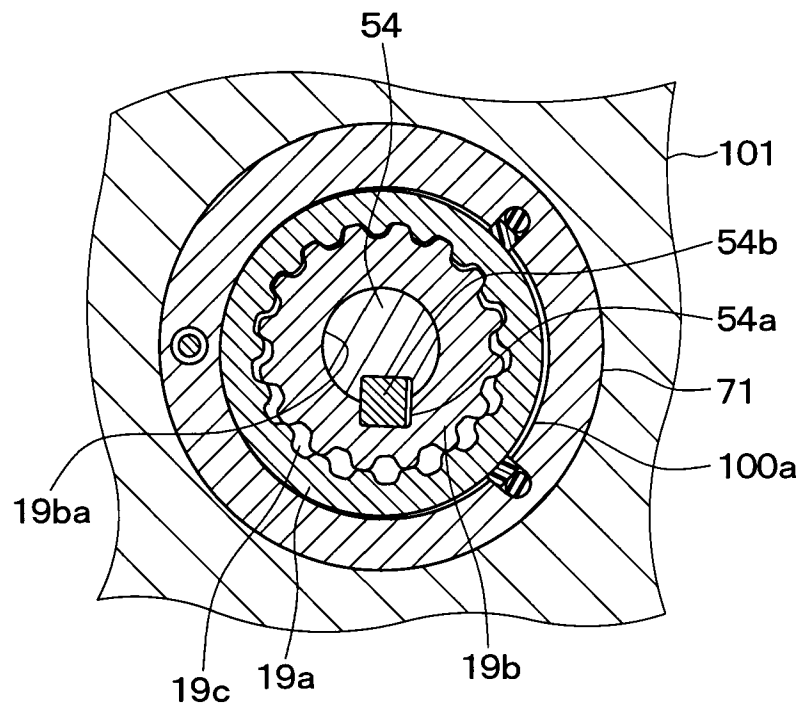
[請求項5] 前記流体導入溝は、前記ギヤポンプの中心位置に仮想円を設定し、該仮想円の接線方向に伸びる放射状とされていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載のギヤポンプ装置。

[請求項6] 前記流体導入溝は、該流体導入溝のうち前記ギヤポンプの内周側の端部の方が外周側の端部よりも前記ギヤポンプの回転方向の前方に位置するように形成されていることを特徴とする請求項 5 に記載のギヤポンプ装置。

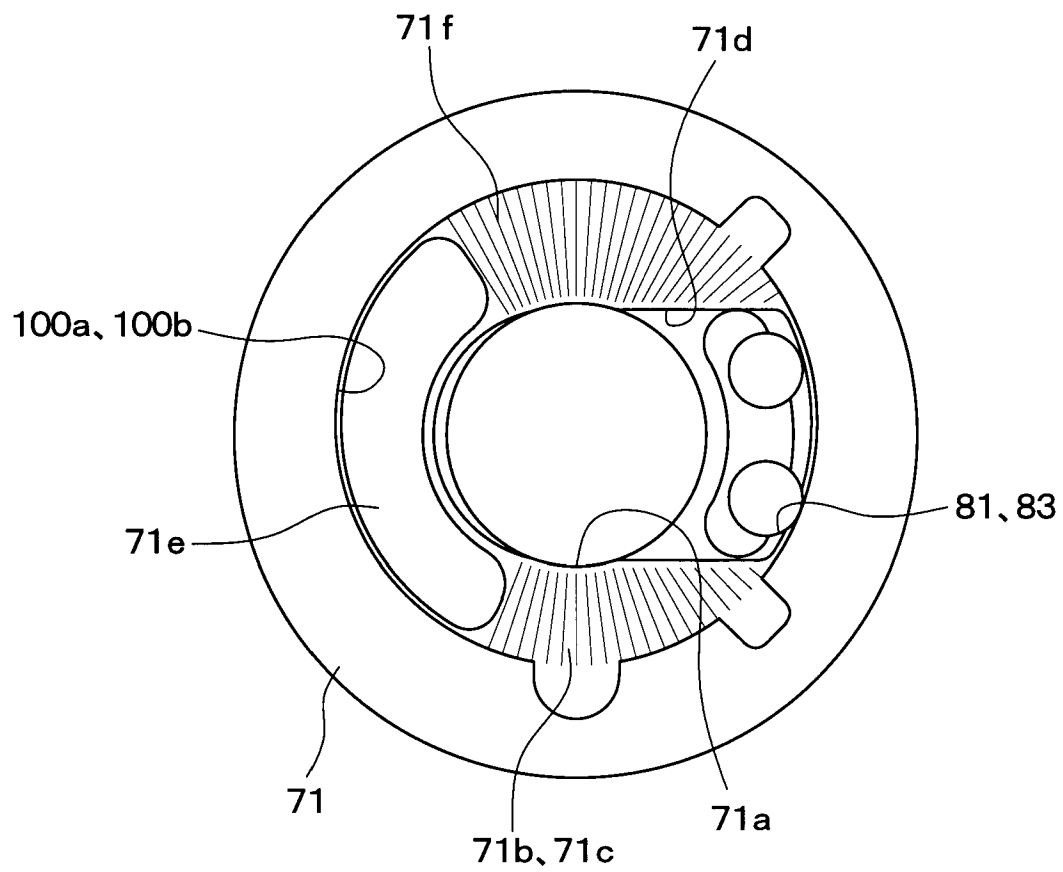
[図1]



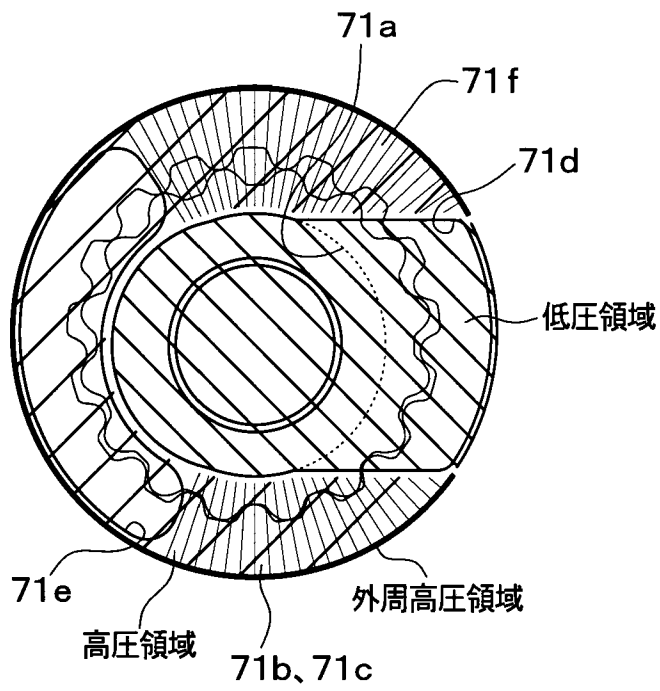
[図3]



[図4]



[図5]



[図6]

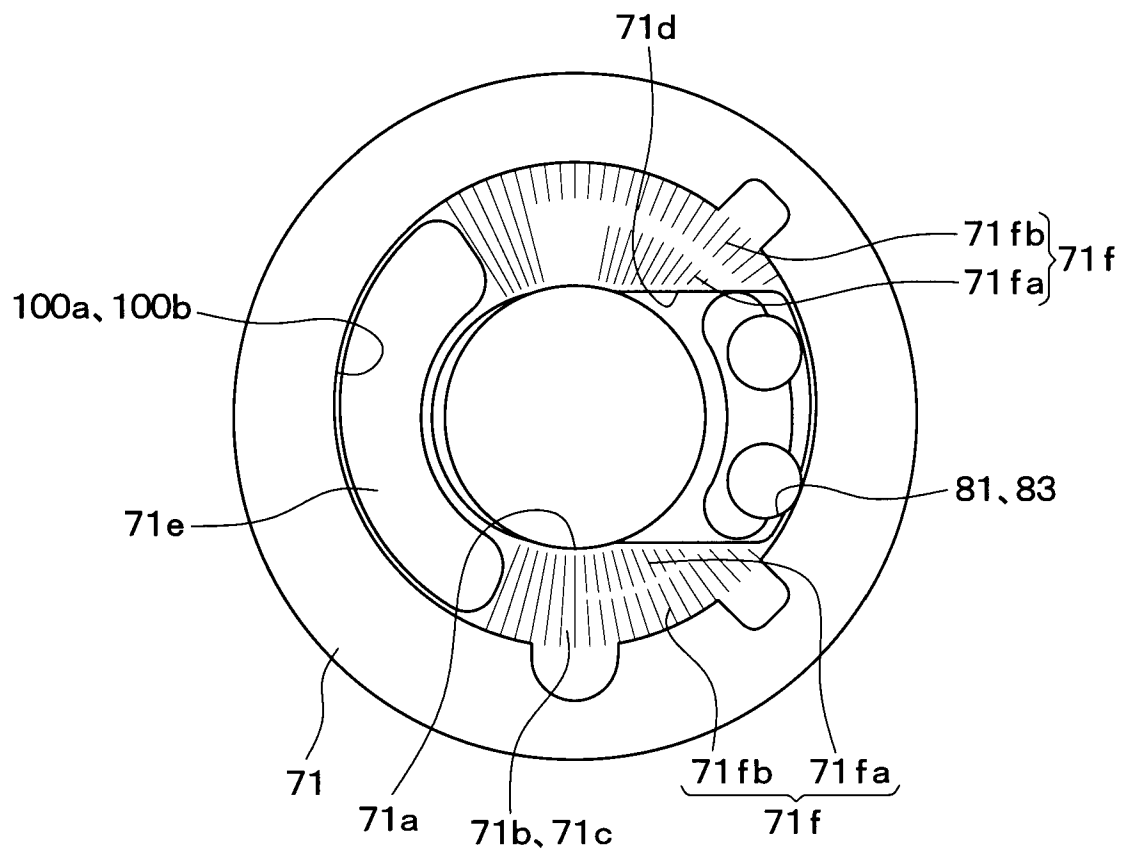
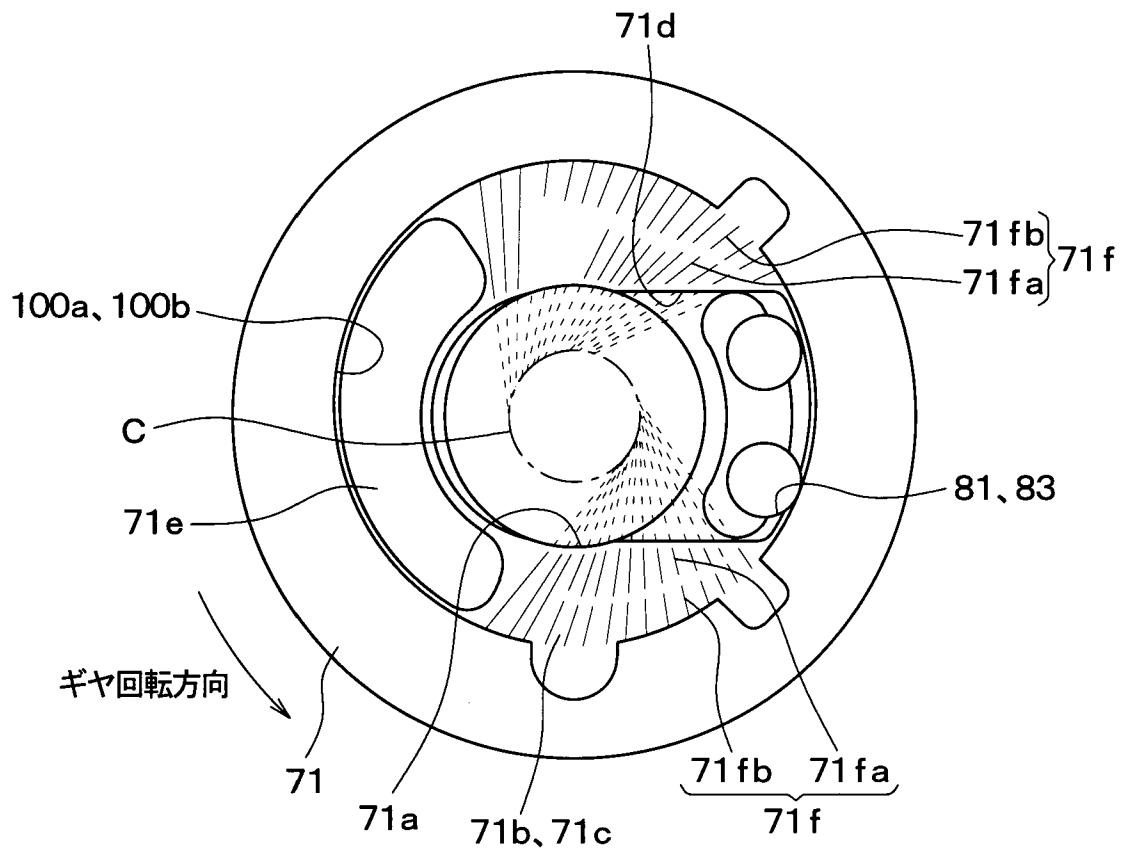


FIG. 1 is a cross-sectional view of a gear assembly 71. The assembly includes a central gear 19a, 39a with a central shaft 19c, 39c. The gear is mounted on a housing 19b, 39b. The housing is secured by a cover 19d, 39d. The gear is surrounded by a fluid 19e, 39e. The gear is labeled with Ra, Rc, and Rb.

[illegible]

[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/063197

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04C2/10(2006.01)i, F04C15/00(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)

F04C2/10, F04C15/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 7-293452 A (Daikin Industries, Ltd.), 07 November 1995 (07.11.1995), paragraph [0030]; fig. 3 to 4 (Family: none)	1-6
A	JP 2014-84849 A (Nippon Soken, Inc.), 12 May 2014 (12.05.2014), paragraph [0049]; fig. 2 to 3 & US 2014/0117748 A1 paragraphs [0148] to [0151]; fig. 2 to 3 & CN 103786710 A	1-6

☒ 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
19 July 2016 (19.07.16)

Date of mailing of the international search report
02 August 2016 (02.08.16)

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/JP2016/063197

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-14152 A (Jatco Ltd.), 14 January 1997 (14.01.1997), paragraph [0017]; fig. 1 to 3 & US 5711660 A column 5, lines 1 to 24; fig. 1 to 3 & DE 19626153 A1	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F04C2/10(2006.01)i, F04C15/00(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. F04C2/10, F04C15/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 7-293452 A (ダイキン工業株式会社) 1995. 11. 07, 段落 [0030], 図 3-4 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2014-84849 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 2014. 05. 12, 段落 [0049], 図 2-3 & US 2014/0117748 A1, 段落 [0148] - [0151], 図 2-3 & CN 103786710 A	1-6
A	JP 9-14152 A (ジャトコ株式会社) 1997. 01. 14, 段落 [0017], 図 1-3 & US 5711660 A, 第 5 欄 1-24 行, 図 1-3 & DE 19626153 A1	1-6

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

「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

19.07.2016

国際調査報告の発送日

02.08.2016

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)

田谷 宗隆

30

3518

電話番号 03-3581-1101 内線 3358