

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-125907

(P2014-125907A)

(43) 公開日 平成26年7月7日(2014.7.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F04C 2/10 (2006.01)	F04C 2/10 341G	3D049
F04C 15/00 (2006.01)	F04C 2/10 341B	3H041
B60T 17/00 (2006.01)	F04C 15/00 B	3H044
	B60T 17/00 D	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2012-281303 (P2012-281303)
 (22) 出願日 平成24年12月25日 (2012.12.25)

(71) 出願人 000004695
 株式会社日本自動車部品総合研究所
 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地
 (71) 出願人 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (71) 出願人 301065892
 株式会社アドヴィックス
 愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地
 (74) 代理人 110001128
 特許業務法人ゆうあい特許事務所
 (72) 発明者 内山 和典
 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内

最終頁に続く

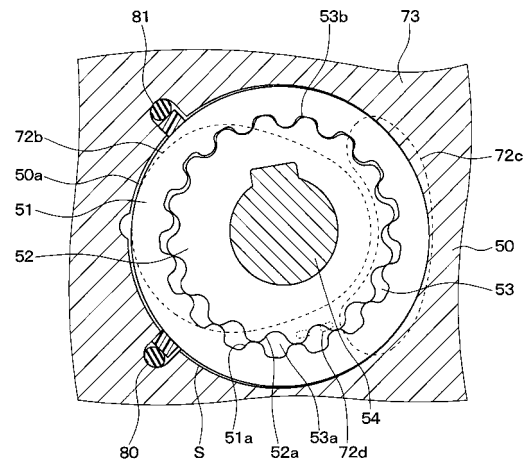
(54) 【発明の名称】 回転式ポンプおよびそれを備えたブレーキ装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】、サイドプレートとアウターロータもしくはインナーロータとの接触部での接触抵抗を低減し、サイドプレートやアウターロータもしくはインナーロータの磨耗量を減少させる。

【解決手段】第2のサイドプレート72の端面のうち、インナーロータ52の外歯部52aの歯の先端部が通過するラインと歯の底部が通過するラインの間の領域(外歯通過領域)内において、凹部72dを形成する。これにより、凹部72dと空隙部53とが連通したときに、空隙部53内に含まれるブレーキ液が凹部72d内に供給される。よって、第2のサイドプレート72とインナーロータ52との間にブレーキ液を介在させることが可能となり、そのブレーキ液が潤滑油として機能して、第2のサイドプレート72とインナーロータ52との間の接触部の摩擦抵抗を低減でき、これらの磨耗量を減少させることが可能となる。

【選択図】 図2(c)



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内周に内歯部(51a)を有するアウターロータ(51)と、外周に外歯部(52a)を有すると共に駆動軸(54)を軸として回転運動するインナーロータ(52)とを備え、前記内歯部と外歯部との噛み合いの間に複数の空隙部(53)が形成された回転部と、

前記回転部の一方の軸方向端面側に配置された第1のサイドプレート(71)と、前記回転部の他方の軸方向端面側に配置され、前記アウターロータおよびインナーロータの軸方向端面との接触面がメカニカルシールを行う第2のサイドプレート(72)を有していると共に、前記アウターロータの外周を囲むように配置される中央プレート(73)を有し、前記回転部を覆うように形成されたケーシング(50)と、

前記ケーシングに設けられ、前記回転部に流体を吸引する吸入口(60)と前記回転部から流体を吐出する吐出口(61)と、

前記第1のサイドプレートと前記回転部との間において前記吸入口と接続された低圧側の部位と前記吐出口と接続された高圧側の部位とに分割するシール部材(100)と、

前記第2のサイドプレートのうち前記メカニカルシールを行う面のうち、前記駆動軸よりも前記複数の空隙部の体積が最も大きくなる空隙部(53a)側において、前記インナーロータの回転に伴って前記外歯部の歯の先端部が通過するラインと歯の底部が通過するラインの間となる外歯通過領域内に形成され、前記インナーロータの回転時に前記複数の空隙部のいずれかと連通させられる凹部(72d)と、

を備えることを特徴とする回転式ポンプ。

【請求項 2】

内周に内歯部(51a)を有するアウターロータ(51)と、外周に外歯部(52a)を有すると共に駆動軸(54)を軸として回転運動するインナーロータ(52)とを備え、前記内歯部と外歯部との噛み合いの間に複数の空隙部(53)が形成された回転部と、

前記回転部の一方の軸方向端面側に配置された第1のサイドプレート(71)と、前記回転部の他方の軸方向端面側に配置され、前記アウターロータおよびインナーロータの軸方向端面との接触面がメカニカルシールを行う第2のサイドプレート(72)を有していると共に、前記アウターロータの外周を囲むように配置される中央プレート(73)を有し、前記回転部を覆うように形成されたケーシング(50)と、

前記ケーシングに設けられ、前記回転部に流体を吸引する吸入口(60)と前記回転部から流体を吐出する吐出口(61)と、

前記第1のサイドプレートと前記回転部との間において前記吸入口と接続された低圧側の部位と前記吐出口と接続された高圧側の部位とに分割するシール部材(100)と、

前記第2のサイドプレートのうち前記メカニカルシールを行う面のうち、前記駆動軸よりも前記複数の空隙部の体積が最も大きくなる空隙部(53a)側において、前記アウターロータの回転に伴って前記内歯部の歯の先端部が通過するラインと歯の底部が通過するラインの間となる内歯通過領域内に形成され、前記インナーロータの回転時に前記複数の空隙部のいずれかと連通させられる凹部(72e)と、

を備えることを特徴とする回転式ポンプ。

【請求項 3】

内周に内歯部(51a)を有するアウターロータ(51)と、外周に外歯部(52a)を有すると共に駆動軸(54)を軸として回転運動するインナーロータ(52)とを備え、前記内歯部と外歯部との噛み合いの間に複数の空隙部(53)が形成された回転部と、

前記回転部の一方の軸方向端面側に配置された第1のサイドプレート(71)と、前記回転部の他方の軸方向端面側に配置され、前記アウターロータおよびインナーロータの軸方向端面との接触面がメカニカルシールを行う第2のサイドプレート(72)を有していると共に、前記アウターロータの外周を囲むように配置される中央プレート(73)を有し、前記回転部を覆うように形成されたケーシング(50)と、

前記ケーシングに設けられ、前記回転部に流体を吸引する吸入口(60)と前記回転部から流体を吐出する吐出口(61)と、

10

20

30

40

50

前記第1のサイドプレートと前記回転部との間において前記吸入口と接続された低圧側の部位と前記吐出口と接続された高圧側の部位とに分割するシール部材(100)と、

前記第2のサイドプレートのうち前記メカニカルシールを行う面のうち、前記駆動軸よりも前記複数の空隙部の体積が最も小さくなる空隙部(53b)側において、前記アウトロータの回転に伴って前記内歯部の歯の先端部が通過するラインと歯の底部が通過するラインの間となる内歯通過領域と、前記インナーロータの回転に伴って前記外歯部の歯の先端部が通過するラインと歯の底部が通過するラインの間となる外歯通過領域とが重なる領域内に形成され、前記インナーロータの回転時に前記複数の空隙部のいずれかと連通させられる凹部(72f)と、

を備えることを特徴とする回転式ポンプ。

10

【請求項4】

前記凹部(72d~72f)は、前記複数の空隙部のいずれか1つとのみ連通させられ、同時に前記複数の空隙部のうちの複数とは連通させられないことを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載の回転式ポンプ。

【請求項5】

前記凹部(72d~72f)の周方向の幅が、前記外歯部の歯および前記内歯部の歯の周方向の歯幅よりも小さくされていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1つに記載の回転式ポンプ。

【請求項6】

前記アウトロータの中心軸(X)と前記インナーロータの中心軸(Y)を結ぶ線を中心線(Z)として、前記中心線よりも前記吐出口側に前記凹部(72d~72f)が備えられていることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1つに記載の回転式ポンプ。

20

【請求項7】

踏力に基づいてブレーキ液圧を発生させるブレーキ液圧発生手段(1~3)と、前記ブレーキ液圧に基づいて車輪に制動力を発生させる制動力発生手段(4、5)と、前記ブレーキ液圧発生手段に接続され、前記制動力発生手段に前記ブレーキ液圧を伝達する主管路(A)と、

前記ブレーキ液圧発生手段に接続され、前記制動力発生手段が発生させる制動力を高めるために、前記主管路側にブレーキ液を供給する補助管路(C、D)と、を有し、

前記回転式ポンプが、前記吸入口より前記補助管路を通じて前記ブレーキ液圧発生手段側のブレーキ液を吸入でき、前記吐出口より前記主管路を通じて前記制動力発生手段に向けてブレーキ液を吐出できるように配置されていることを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1つに記載の回転式ポンプを備えたブレーキ装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、流体を吸入・吐出するトロコイドポンプ等の内接歯車型の回転式ポンプおよびそれを備えたブレーキ装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

トロコイドポンプ等の内接歯車型の回転式ポンプは、外周に外歯部を備えたインナーロータ、内周に内歯部を備えたアウトロータおよびこれらアウトロータとインナーロータを収納するサイドプレートや中央プレートを有するケーシング等から構成されている。インナーロータおよびアウトロータは、内歯部と外歯部とが互いに噛み合わさり、これら互いの歯によって複数の空隙部を形成した状態でケーシング内に配置されている。

40

【0003】

このような回転式ポンプでは、高圧な部位と低圧な部位とをシールする必要がある。このため、回転式ポンプの軸方向の一方の端面については両ロータにサイドプレートに備えたシール部材を押し当ててシールし、もう一方の端面についてはサイドプレートに直接両ロータを押し当ててメカニカルシールを行っている。また、アウトロータの外周におい

50

ては、中央プレートに凹部を形成すると共に凹部内にシール部材を備え、シール部材をアウターロータの外周に当接させることでシールしている。

【0004】

しかしながら、このように構成された回転式ポンプでは、メカニカルシールを採用しているため、両ロータのサイドプレートへの押し付け力が大きくなると、回転の損失トルクが大きくなる。そして、それに伴う発熱で発熱箇所が膨張し、ポンプ吐出能力を低下させることも有り得る。

【0005】

このため、特許文献1において、サイドプレートのうち吐出圧が導入される複数の空隙部と対応する位置に吐出溝を形成することで損失トルクを低減できるようにした構造が提案されている。このような構成とすることで、メカニカルシールが為されている側の端面において、吐出圧によりアウターロータおよびインナーロータをシール部材側に押し戻すことができ、アウターロータの軸方向端面とサイドプレートの端面との摩擦抵抗を軽減できる。したがって、両ロータとサイドプレートとの摺動面での回転の損失トルクを低減することができ、ポンプ吐出能力の低下を抑制することが可能となる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特許第4007080号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、メカニカルシールが為されるサイドプレートとアウターロータもしくはインナーロータの接触部では、複数の空隙部のうち吐出圧が導入される部分以外と対応する位置でもサイドプレートやアウターロータもしくはインナーロータの磨耗が発生する。このため、メカニカルシールが為されるサイドプレートとアウターロータもしくはインナーロータの接触部の接触抵抗の更なる低減が必要である。

【0008】

本発明は上記点に鑑みて、サイドプレートとアウターロータもしくはインナーロータとの接触部での接触抵抗を低減し、サイドプレートやアウターロータもしくはインナーロータの磨耗量を減少させることが可能な回転式ポンプを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、アウターロータ(51)の内歯部(51a)とインナーロータ(52)の外歯部(52a)との噛み合いの間に複数の空隙部(53)が形成された回転部と、回転部の軸方向両側に配置される第1、第2のサイドプレート(71、72)およびアウターロータの外周を囲むように配置される中央プレート(73)を有し、第2のサイドプレート(72)におけるアウターロータおよびインナーロータの軸方向端面との接触面にてメカニカルシールを行うケーシング(50)と、ケーシングに設けられ、回転部に流体を吸引する吸入口(60)と回転部から流体を吐出する吐出口(61)と、第1のサイドプレートと回転部との間において吸入口と接続された低圧側の部位と吐出口と接続された高圧側の部位とに分割するシール部材(100)と、第2のサイドプレートのうちメカニカルシールを行う面のうち、駆動軸よりも複数の空隙部の体積が最も大きくなる空隙部(53a)側において、インナーロータの回転に伴って外歯部の歯の先端部が通過するラインと歯の底部が通過するラインの間となる外歯通過領域内に形成され、インナーロータの回転時に複数の空隙部のいずれかと連通させられる凹部(72d)とを備えていることを特徴としている。

40

【0010】

このように、第2のサイドプレートの端面に凹部を形成しているため、凹部と空隙部とが連通したときに、空隙部内に含まれるブレーキ液が凹部内に供給される。これにより、

50

第2のサイドプレートとインナーロータとの間にブレーキ液を介在させることが可能となり、そのブレーキ液が潤滑油として機能して、第2のサイドプレートとインナーロータとの間の接触部の摩擦抵抗を低減できる。したがって、第2のサイドプレートやインナーロータの磨耗量を減少させることが可能となる。

【0011】

また、請求項2に記載の発明では、第2のサイドプレートのうちメカニカルシールを行う面のうち、駆動軸よりも複数の空隙部の体積が最も大きくなる空隙部(53a)側において、アウターロータの回転に伴って内歯部の歯の先端部が通過するラインと歯の底部が通過するラインの間となる内歯通過領域内に形成され、インナーロータの回転時に複数の空隙部のいずれかと連通させられる凹部(72e)を形成していることを特徴としている。

10

【0012】

このような構成においても、凹部と空隙部とが連通したときに、空隙部内に含まれるブレーキ液が凹部内に供給される。これにより、第2のサイドプレートとアウターロータとの間にブレーキ液を介在させることが可能となり、そのブレーキ液が潤滑油として機能して、第2のサイドプレートとアウターロータとの間の接触部の摩擦抵抗を低減できる。したがって、第2のサイドプレートやアウターロータの磨耗量を減少させることが可能となる。

【0013】

請求項4に記載の発明では、凹部(72d~72f)は、複数の空隙部のいずれか1つとのみ連通させられ、同時に複数の空隙部の複数とは連通させられないことを特徴としている。これにより、1つの凹部が隣接する2つの空隙部の両方に同時に連通する状態になることによる空隙部内での圧縮性能の低下が生じないようにできる。

20

【0014】

なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係の一例を示すものである。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の第1実施形態にかかる回転式ポンプ10が備えられたブレーキ装置の管路構成図である。

30

【図2(a)】図1に示す回転式ポンプ10の部分断面正面図である。

【図2(b)】図2(a)のA-O-A断面図である。

【図2(c)】図1に示す回転式ポンプ10の部分断面背面図である。

【図3】凹部72dの形成位置を示した回転式ポンプ10の拡大背面図である。

【図4】凹部72dの形状の比較例を示した回転式ポンプ10の拡大背面図である。

【図5】本発明の第2実施形態にかかる回転式ポンプ10の部分断面正面図である。

【図6】本発明の第2実施形態にかかる回転式ポンプ10の凹部72eの部分拡大図である。

【図7】本発明の第3実施形態にかかる回転式ポンプ10の部分断面正面図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0016】

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。

【0017】

(第1実施形態)

まず、ブレーキ装置の基本構成を、図1に基づいて説明する。ここでは右前輪-左後輪、左前輪-右後輪の各配管系統を備えるX配管の油圧回路を構成する車両に本発明におけるブレーキ装置を適用した例について説明するが、前後配管などにも適用可能である。

【0018】

図1に示すように、ブレーキペダル1は倍力装置2と接続されており、この倍力装置2

50

によりブレーキ踏力等が倍力される。倍力装置 2 は、倍力された踏力をマスタシリンダ（以下、M/C という）3 に伝達するプッシュロッド等を有しており、このプッシュロッドが M/C 3 に配設されたマスタピストンを押圧することにより M/C 圧を発生させる。そして、M/C 圧は、ABS 制御等を行うブレーキ液圧制御用アクチュエータを介して右前輪 FR 用のホイールシリンダ（以下、W/C という）4 および左後輪 RL 用の W/C 5 へ伝達される。M/C 3 には、マスタリザーバ 3 a が接続されており、M/C 3 内にブレーキ液を供給したり、M/C 3 内の余剰ブレーキ液を貯留できるようになっている。

【0019】

なお、これらのうちブレーキペダル 1、倍力装置 2 および M/C 3 はブレーキ液圧発生手段に相当する。また、W/C 4、5 が制動力発生手段に相当する。

10

【0020】

以下の説明では、第 1 の配管系統である右前輪 FR および左後輪 RL 側について説明するが、第 2 の配管系統である左前輪 FL および右後輪 RR 側についても全く同様である。

【0021】

ブレーキ装置は、M/C 3 に接続する管路（主管路）A を備えており、この管路 A には逆止弁 2 2 a と共に、ブレーキ制御用の電子制御装置（以下、ブレーキ ECU という）にて制御される差圧制御弁 2 2 が備えられている。この差圧制御弁 2 2 によって管路 A は 2 部位に分けられている。具体的には、管路 A は、M/C 3 から差圧制御弁 2 2 までの間において M/C 圧を受ける管路 A 1 と、差圧制御弁 2 2 から各 W/C 4、5 までの間の管路 A 2 に分けられる。

20

【0022】

差圧制御弁 2 2 は、通常は連通状態であるが、M/C 圧が所定圧よりも低い際に W/C 4、5 に急ブレーキをかける時、或いはトラクションコントロール時に、M/C 側と W/C 側との間に所定の差圧を発生させる状態（差圧状態）となる。この差圧制御弁 2 2 は、差圧の設定値を線形的（リニア）に調整することができる。

【0023】

また、管路 A 2 において、管路 A は 2 つに分岐しており、開口する一方には W/C 4 へのブレーキ液圧の増圧を制御する増圧制御弁 3 0 が備えられ、他方には W/C 5 へのブレーキ液圧の増圧を制御する増圧制御弁 3 1 が備えられている。

【0024】

これら増圧制御弁 3 0、3 1 は、ブレーキ ECU により連通・遮断状態を制御できる 2 位置弁として構成されている。この 2 位置弁が連通状態に制御されているときには、M/C 圧あるいは後述するポンプ 1 0 の吐出によるブレーキ液圧を各 W/C 4、5 に加えることができる。これら増圧制御弁 3 0、3 1 は、ABS 制御が実行されていないノーマルブレーキ時に常時連通状態に制御されるノーマルオープン弁とされている。

30

【0025】

なお、増圧制御弁 3 0、3 1 には、それぞれ安全弁 3 0 a、3 1 a が並列に設けられており、ブレーキ踏み込みを止めて ABS 制御が終了したときにおいて W/C 4、5 側からブレーキ液を排除できるようになっている。

【0026】

増圧制御弁 3 0、3 1 と各 W/C 4、5 との間における管路 A と調圧リザーバ 4 0 とを結ぶ管路（吸入管路）B には、ブレーキ ECU により連通・遮断状態を制御できる減圧制御弁 3 2、3 3 がそれぞれ配設されている。これらの減圧制御弁 3 2、3 3 は、ノーマルブレーキ状態（ABS 非作動時）のときに常時遮断状態とされるノーマルクローズ弁とされている。

40

【0027】

管路 A の差圧制御弁 2 2 および増圧制御弁 3 0、3 1 の間と調圧リザーバ 4 0 とを結ぶ管路（補助管路）C には回転式ポンプ 1 0 が配設されている。この回転式ポンプ 1 0 の吐出口側には、安全弁 1 0 A が備えられており、ブレーキ液が逆流しないようになっている。この回転式ポンプ 1 0 にはモータ 1 1 が接続されており、このモータ 1 1 によって回転

50

式ポンプ 10 が駆動される。

【 0 0 2 8 】

また、調圧リザーバ 40 と M / C 3 とを接続するように管路（補助管路）D が設けられており、この管路 D に 2 位置弁 23 が配置されている。2 位置弁 23 は、通常時に遮断状態とされているノーマルクローズ弁で構成されており、ブレーキアシスト時やトラクションコントロール時等に駆動される。このときには、2 位置弁 23 が連通状態にされて管路 D が連通状態にされると共に、差圧制御弁 22 にて M / C 圧と W / C 圧との差圧が保持された状態で回転式ポンプ 10 が動作させられる。これにより、管路 D を介して管路 A 1 のブレーキ液が汲み取られ、管路 A 2 へ吐出されて、W / C 4、5 における W / C 圧が M / C 圧よりも高められ、車輪制動力を高めることが可能となる。

10

【 0 0 2 9 】

調圧リザーバ 40 は、リザーバ内のブレーキ液圧と M / C 圧との差圧の調圧を行いつつ、回転式ポンプ 10 へのブレーキ液の供給を行う。調圧リザーバ 40 に備えられたリザーバ孔 40 a、40 b は、それぞれがリザーバ室 40 c に連通させられている。リザーバ孔 40 a は、管路 D に接続されて M / C 3 側からのブレーキ液を受け入れる。リザーバ孔 40 b は、管路 B および管路 C に接続され、W / C 4、5 から排出されるブレーキ液を受け入れると共に回転式ポンプ 10 の吸入側にブレーキ液を供給する。

【 0 0 3 0 】

リザーバ孔 40 a より内側には、ボール弁などで構成された弁体 41 が配設されている。この弁体 41 は、弁座 42 に離着することで管路 D とリザーバ室 40 c との間の連通遮断を制御したり、弁座 42 との間の距離が調整されることでリザーバ室 40 c の内圧と M / C 圧との差圧の調圧を行う。弁体 41 の下方には、弁体 41 を上下に移動させるための所定ストロークを有するロッド 43 が弁体 41 と別体で設けられている。また、リザーバ室 40 c 内には、ロッド 43 と連動するピストン 44 と、このピストン 44 を弁体 41 側に押圧してリザーバ室 40 c 内のブレーキ液を押し出そうとする力を発生するスプリング 45 が備えられている。

20

【 0 0 3 1 】

このように構成された調圧リザーバ 40 は、所定量のブレーキ液が貯留されると、弁体 41 が弁座 42 に着座して調圧リザーバ 40 内にブレーキ液が流入しないようになっている。このため、回転式ポンプ 10 の吸入能力より多くのブレーキ液がリザーバ室 40 c 内に流動することがなく、回転式ポンプ 10 の吸入側に高圧が印加されることもない。

30

【 0 0 3 2 】

次に、図 2 (a) ~ (c) および図 3 を参照して、本実施形態にかかる回転式ポンプ 10 の詳細構造について説明する。なお、図 2 (a) ~ (c) は、図 1 における回転式ポンプ 10 の具体的構成を示す図であり、(a) は、(b) の B - B 断面図、(b) は、(a) の A - O - A 断面図、(c) は、(b) の C - C 断面図に相当している。

【 0 0 3 3 】

回転式ポンプ 10 は、内接歯車ポンプであるトロコイドポンプによって構成されており、図 2 (a) ~ (c) に示すように、ケーシング 50 内に構成されるロータ室 50 a 内に配置されている。ロータ室 50 a 内には、アウターロータ 51 およびインナーロータ 52 がそれぞれの中心軸（図中の点 X と点 Y）が偏心した状態で組付けられて収納されている。アウターロータ 51 は内周に内歯部 51 a を備えており、インナーロータ 52 は外周に外歯部 52 a を備えている。そして、これらアウターロータ 51 とインナーロータ 52 とが互いの歯部 51 a、52 a によって複数の空隙部 53 を形成して噛み合っている。なお、図 2 (a) から判るように、本実施形態の回転式ポンプ 10 は、アウターロータ 51 の内歯部 51 a とインナーロータ 52 の外歯部 52 a とで空隙部 53 を形成する、仕切り板（クレセント）なしの多数歯トロコイドタイプのポンプである。また、インナーロータ 52 の回転トルクを伝えるために、インナーロータ 52 とアウターロータ 51 とは複数の接触点を有した構造とされている。

40

【 0 0 3 4 】

50

図2(b)に示されるように、本実施形態では、ケーシング50を第1、第2のサイドプレート71、72および中央プレート73によって構成しており、これらによって囲まれた空間により、ロータ室50aを形成している。第1、第2のサイドプレート71、72は、両ロータ51、52を両側から挟むように配置されている。中央プレート73は、第1、第2のサイドプレート71、72間に配設され、アウターロータ51およびインナーロータ52を収容する孔が設けられ、アウターロータ51の外周を囲むように配置される。アウターロータ51の外周と中央プレート73の内周との間には微小な間隙部Sが形成され、ブレーキ液が流入する構造となっている。

【0035】

また、図2(b)に示すように、第1、第2のサイドプレート71、72の中心部には、ロータ室50a内と連通する中心孔71a、72aが形成されており、これら中心孔71a、72aにはインナーロータ52に配設された駆動軸54が嵌入されている。そして、アウターロータ51およびインナーロータ52は、中央プレート73の孔内において回転自在に配設されている。具体的には、アウターロータ51およびインナーロータ52で構成される回転部は、ケーシング50のロータ室50a内に回転自在に組み込まれている。そして、図2(a)に示すようにアウターロータ51は点Xを軸として回転し、インナーロータ52は点Yを軸として回転する。

【0036】

さらに、アウターロータ51およびインナーロータ52それぞれの回転軸となる点Xと点Yを通る線を回転式ポンプ10の中心線Zとすると、第1のサイドプレート71のうち中心線Zを挟んだ左右に吸入口60と吐出口61が形成されている。これら吸入口60と吐出口61は、共に、ロータ室50aに連通させられており、複数の空隙部53に連通する位置に配設されている。このため、吸入口60を介して外部からのブレーキ液を空隙部53内に吸入して、吐出口61を介して空隙部53内のブレーキ液を外部へ吐出することができるようになっている。

【0037】

複数の空隙部53のうち、体積が最大となる側の閉じ込み部53aおよび体積が最小となる側の閉じ込み部53bは、吸入口60および吐出口61のいずれにも連通しないように構成されている。これら閉じ込み部53a、53bによって吸入口60における吸入圧と吐出口61における吐出圧との差圧を保持している。

【0038】

中央プレート73の内壁面であって、アウターロータ51の回転軸となる点Xを中心として中心線Zから吸入口60方向へ約45度の位置には、それぞれアウターロータ51の径方向外方に凹む凹部73aと凹部73bが形成されている。これら凹部73a、73b内には、アウターロータ51の外周におけるブレーキ液の流動を抑制するためのシール部材80、81が備えられている。そして、これらシール部材80、81により、アウターロータ51の外周においてブレーキ液圧が低圧になる部分と高圧になる部分をシールしている。

【0039】

シール部材80は、球状若しくは略円筒状をしたゴム部材80aと、直方体形状をした樹脂部材80bとから構成されている。樹脂部材80bはゴム部材80aによって押されてアウターロータ51に接し、アウターロータ51の外周のシールを行っている。このような構造とされているため、製造誤差等によってアウターロータ51の大きさに若干の誤差分が生じてても、この誤差分を弾性力を有するゴム部材80aによって吸収して確実にシールすることができる。

【0040】

樹脂部材80bの幅(アウターロータ51の回転方向の幅)は、凹部73a内に樹脂部材80bを配置したときに、ある程度隙間が空く程度になっている。つまり、樹脂部材80bの幅を凹部73aの幅と同等に形成すると、ポンプ駆動時におけるブレーキ液圧の流動によって樹脂部材80bが凹部73a内に入り込んだときに出てきにくくなる。このた

10

20

30

40

50

め、多少隙間が空く程度の大きさを樹脂部材 80b を形成することで樹脂部材 80b のゴム部材 80a 側にブレーキ液が入り込むようにして、このブレーキ液の圧力によって樹脂部材 80b が凹部 73a 内から出てき易いようにしている。なお、シール部材 81 も、ゴム部材 81a および樹脂部材 80b を備えた構成とされるが、シール部材 80 と同様の構造であるため説明は省略する。

【0041】

さらに、図 2 (b) に示されるように、第 1 のサイドプレート 71 にはシール溝部 71b が形成されている。このシール溝部 71b は、図 2 (a) の一点鎖線で示されるように、駆動軸 54 を囲む円環状 (棒体形状) で構成されていると共に、所定領域において溝幅が広げられた構成となっており、吐出口 61 と連通させられている。シール溝部 71b の中心は、駆動軸 54 の軸中心に対して吸入口 60 側 (紙面左側) に偏心した状態となっている。これにより、シール溝部 71b は、吐出口 61 と駆動軸 54 の間を通過して、閉じ込み部 53a、53b、シール部材 80、81 がアウターロータ 51 をシールしている部分を通過するような配置となる。

10

【0042】

このシール溝部 71b の中には、シール部材 100 が配置されている。シール部材 100 は、ゴム等の弾性体からなる弾性部材 100a と、樹脂からなる樹脂部材 100b とによって構成されており、弾性部材 100a によって樹脂部材 100b がアウターロータ 51 およびインナーロータ 52 側に押し付けられている。

20

【0043】

樹脂部材 100b は、シール溝部 71b の形状と同様の形状を成しており、円環状になっている。また、樹脂部材 100b は、一端面側に凹部 100c と凸部 100d が形成された段付きプレートとされている。樹脂部材 100b は、凸部 100d が形成された面側がシール溝部 71b の開孔側に配置されることにより、凸部 100d が両ロータ 51、52 および中央プレート 73 の一端面に接するようになっている。そして、樹脂部材 100b よりもシール溝部 71b の底側に弾性部材 100a が配置されることで、弾性部材 100a の弾性力とシール溝部 71b に導入されたブレーキ液の吐出圧により樹脂部材 100b が押圧されてシール機能を果たす。

【0044】

凸部 100d は、図 2 (a) において破線ハッチングで示した形状とされ、密閉部 100e と密閉部 100f を有している。密閉部 100e と密閉部 100f は、空隙部 53 が吸入口 60 と連通した状態から吐出口 61 に連通した状態に移行するまでの間と、空隙部 53 が吐出口 61 と連通した状態から吸入口 60 に連通した状態に移行するまでの間にそれぞれ備えられている。これら密閉部 100e、100f は、少なくとも閉じ込み部 53a、53b を全面的に覆えるような幅で構成されており、閉じ込み部 53a、53b を密閉している。

30

【0045】

このように配置されたシール部材 100 により、アウターロータ 51 およびインナーロータ 52 の軸方向端面と第 1 のサイドプレート 71 の間における隙間において、高圧な部位と低圧な部位との間をシールしている。具体的には、高圧な吐出口 61 と、低圧な駆動軸 54 とインナーロータ 52 との間隙部および吸入口 60 との間がシール部材 100 によってシールされている。

40

【0046】

一方、第 2 のサイドプレート 72 側においては、第 2 のサイドプレート 72 のうちロータ室 50a 側の端面がアウターロータ 51 およびインナーロータ 52 の軸方向端面に直接当接することでメカニカルシールが為されている。このメカニカルシールにより、アウターロータ 51 およびインナーロータ 52 の軸方向端面と第 2 のサイドプレート 72 の間における隙間において、高圧な部位と低圧な部位との間をシールしている。具体的には、高圧な吐出口 61 と、低圧な駆動軸 54 とインナーロータ 52 との間隙部および吸入口 60 との間がメカニカルシールによってシールされている。

50

【 0 0 4 7 】

メカニカルシールは、第 1 のサイドプレート 7 1 側のシール部材 1 0 0 がアウターロータ 5 1 およびインナーロータ 5 2 を押圧し、アウターロータ 5 1 およびインナーロータ 5 2 が第 2 のサイドプレート 7 2 に押し付けられることで実現されている。このとき、シール部材 1 0 0 は、樹脂部材 1 0 0 b が弾性部材 1 0 0 a の弾性力とシール溝部 7 1 b に導入されたブレーキ液の吐出圧により押圧されるため、アウターロータ 5 1 およびインナーロータ 5 2 が高圧で第 2 のサイドプレート 7 2 に押圧されることになる。このため、アウターロータ 5 1 およびインナーロータ 5 2 と第 2 のサイドプレート 7 2 との間の回転摩擦抵抗が大きくなって、駆動トルクが著しく増大するという問題が発生する。

【 0 0 4 8 】

したがって、本実施形態では、図 2 (b)、(c) に示すように、メカニカルシールが為される側の第 2 のサイドプレート 7 2 に、吸入口 6 0 と連通する吸入溝 7 2 b を設けると共に、吐出口 6 1 と連通する吐出溝 7 2 c を設けた構成としている。これら吸入溝 7 2 b と吐出溝 7 2 c とにより、吸入口 6 0 と吐出口 6 1 の流体圧が導入され、アウターロータ 5 1 およびインナーロータ 5 2 を押し返している。このようにして、アウターロータ 5 1 およびインナーロータ 5 2 が第 2 のサイドプレート 7 2 を押し付ける力を軽減することで、摩擦抵抗が軽減されるようにしている。これにより、駆動トルクの増加を防止することが可能となる。

【 0 0 4 9 】

しかしながら、アウターロータ 5 1 およびインナーロータ 5 2 の軸方向端面において、高圧な部位と低圧な部位が存在する。このため、高圧な部位では吐出溝 7 2 c を形成することでアウターロータ 5 1 およびインナーロータ 5 2 がシール部材 1 0 0 側に押し戻されて摩擦抵抗が低減されるが、低圧な部位ではアウターロータ 5 1 およびインナーロータ 5 2 を押し戻す力が十分ではない。具体的には、アウターロータ 5 1 およびインナーロータ 5 2 の端面では、高圧な吐出溝 7 2 c から低圧な駆動軸 5 4 とインナーロータ 5 2 との間もしくは吸入口 6 0 側に向かって徐々にブレーキ液圧が低下していく。したがって、吐出溝 7 2 c からシール部材 8 0、8 1 に向かうまでの間、特にアウターロータ 5 1 のうち中心線 Z よりもシール部材 8 0、8 1 側などにおいてはアウターロータ 5 1 をシール部材 1 0 0 側に押し戻す力が小さくなる。このため、アウターロータ 5 1 と第 2 のサイドプレート 7 2 との間の接触抵抗が大きくなる。

【 0 0 5 0 】

これを解消すべく、本実施形態では、図 2 (c) に示すように第 2 のサイドプレート 7 2 の端面に凹部 7 2 d を備えている。具体的には、第 2 のサイドプレート 7 2 の端面のうち、駆動軸 5 4 よりも最も体積が大きくなる閉じ込み部 5 3 a 側において、回転式ポンプ 1 0 を駆動したときに両ロータ 5 1、5 2 の回転に伴って空隙部 5 3 と連通させられるように凹部 7 2 d を形成してある。より詳しくは、第 2 のサイドプレート 7 2 の端面のうち、図 3 において一点鎖線で示したインナーロータ 5 2 の外歯部 5 2 a の歯の先端部が通過するラインと歯の底部が通過するラインの間の領域 (以下、外歯通過領域という) 内に凹部 7 2 d を形成してある。

【 0 0 5 1 】

本実施形態の場合、外歯通過領域内において、凹部 7 2 d を複数個、インナーロータ 5 2 の周方向に並べて配設してある。また、凹部 7 2 d を中心線 Z よりも吐出口 6 1 側に備えており、凹部 7 2 d 内が複数の空隙部 5 3 のうち両ロータ 5 1、5 2 の回転に伴って体積が徐々に減少していく空隙部 5 3 と連通させられるようにしてある。凹部 7 2 d の寸法や形状については任意であるが、各凹部 7 2 d と連通する空隙部 5 3 の 1 つのみとなるように寸法や形状を設定している。例えば、図 4 に示すように 1 つの凹部 7 2 d が隣接する 2 つの空隙部 5 3 の両方に同時に連通する状態になると、空隙部 5 3 の大小変化に伴う圧縮性能が低下してしまう。このため、各凹部 7 2 d が空隙部 5 3 のうちの 1 つのみと連通するように寸法や形状を設定することで、空隙部 5 3 の大小変化に伴う圧縮性能の低下が生じないようにしている。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

例えば、本実施形態の場合、凹部 7 2 d を、インナーロータ 5 2 の周方向に沿って延設すると共に両先端位置を円弧状とした形状としている。このときの凹部 7 2 d の周方向の寸法を凹部 7 2 d の幅とすると、その幅がインナーロータ 5 2 の歯幅よりも小さくなるようにしている。これにより、各凹部 7 2 d と連通する空隙部 5 3 が 1 つのみとなるようにできる。

【 0 0 5 3 】

このように、第 2 のサイドプレート 7 2 に対して凹部 7 2 d を備えると共に、凹部 7 2 d が空隙部 5 3 と連通するようにしている。このため、凹部 7 2 d と空隙部 5 3 とが連通したときに、空隙部 5 3 内に含まれるブレーキ液が凹部 7 2 d 内に供給される。これにより、第 2 のサイドプレート 7 2 とインナーロータ 5 2 との間にブレーキ液を介在させることが可能となり、そのブレーキ液が潤滑油として機能して、第 2 のサイドプレート 7 2 とインナーロータ 5 2 との間の接触部の摩擦抵抗を低減できる。したがって、第 2 のサイドプレート 7 2 やインナーロータ 5 2 の磨耗量を減少させることが可能となる。

【 0 0 5 4 】

次に、このように構成されたブレーキ装置および回転式ポンプ 1 0 の作動について説明する。

【 0 0 5 5 】

例えばブレーキアシスト時のように、ドライバによるブレーキペダル 1 の操作により発生させられる M / C 圧よりも大きな W / C 圧を発生させて制動力を大きくしたい場合、2 位置弁 2 3 が適宜連通状態にされると共に、差圧制御弁 2 2 が差圧状態とされる。

【 0 0 5 6 】

また、モータ 1 1 を制御して回転式ポンプ 1 0 を駆動し、ブレーキ液の吸入吐出動作を行わせる。具体的には、モータ 1 1 の駆動により駆動軸 5 4 の回転に応じてインナーロータ 5 2 が回転運動させられ、それに伴って内歯部 5 1 a と外歯部 5 2 a の噛合によりアウターロータ 5 1 が同方向へ回転させられる。このとき、それぞれの空隙部 5 3 の体積がアウターロータ 5 1 およびインナーロータ 5 2 が 1 回転する間に大小に変化するため、吸入口 6 0 からブレーキ液が吸入され、吐出口 6 1 から管路 A 2 に向けてブレーキ液が吐出される。この吐出されたブレーキ液によって W / C 圧を増圧している。このように、回転式ポンプ 1 0 にて、両ロータ 5 1、5 2 を回転させることによって吸入口 6 0 からブレーキ液を吸入し、吐出口 6 1 からブレーキ液を吐出するという基本的なポンプ動作を行わせる。

【 0 0 5 7 】

このとき、差圧制御弁 2 2 によって差圧が発生させられる状態になっているため、回転式ポンプ 1 0 の吐出圧が差圧制御弁 2 2 の下流側、つまり各 W / C 4、5 に対して作用し、M / C 圧よりも大きな W / C 圧が発生させられる。このため、ブレーキ装置により、ドライバによるブレーキペダル 1 の操作によって発生させられる M / C 圧よりも大きな W / C 圧を発生させることができる。

【 0 0 5 8 】

このときのポンプ動作において、アウターロータ 5 1 の外周のうち吸入口 6 0 側は調圧リザーバ 4 0 を介して吸入されるブレーキ液によって吸入圧（大気圧）とされ、アウターロータ 5 1 の外周のうち吐出口 6 1 側は高圧な吐出圧とされる。

【 0 0 5 9 】

このため、アウターロータ 5 1 の外周において低圧な部分と高圧な部分が生じる。しかしながら、上述したように、シール部材 8 0、8 1 によって、アウターロータ 5 1 の外周の低圧な部分と高圧な部分をシールして分離している。このため、アウターロータ 5 1 の外周を通じて吐出口 6 1 側の高圧部分から吸入口 6 0 側の低圧部分に向けてブレーキ液洩れが発生しない。また、シール部材 8 0、8 1 により、アウターロータ 5 1 の外周のうちの吸入口 6 0 側は低圧となって、吸入口 6 0 と連通する空隙部 5 3 と同様の圧力となる。さらに、アウターロータ 5 1 の外周のうちの吐出口 6 1 側は高圧となって、吐出口 6 1 と

10

20

30

40

50

連通する空隙部 5 3 と同様の圧力となる。このため、アウターロータ 5 1 の内外における圧力バランスが保持され、ポンプ駆動を安定して行うようにすることができる。

【 0 0 6 0 】

また、本実施形態に示す回転式ポンプ 1 0 では、シール部材 8 0、8 1 が吸入口 6 0 側に位置しているため、アウターロータ 5 1 の外周のうち閉じ込み部 5 3 a、5 3 b を囲む位置まで高圧な吐出圧とされる。このため、アウターロータ 5 1 が紙面上下方向に押圧され、閉じ込み部 5 3 a においてアウターロータ 5 1 の内歯部 5 1 a とインナーロータ 5 2 の外歯部 5 2 a との歯先隙間が縮まる方向に荷重がかけられ、内歯部 5 1 a と外歯部 5 2 a との歯先隙間が縮むように作用する。これにより、アウターロータ 5 1 の内歯部 5 1 a とインナーロータ 5 2 の外歯部 5 2 a との歯先隙間を通じて発生するブレーキ液洩れを抑制できる。

10

【 0 0 6 1 】

一方、インナーロータ 5 2 およびアウターロータ 5 1 の軸方向端面と第 1、第 2 のサイドプレート 7 1、7 2 との間の隙間でも、低圧な吸入口 6 0 や駆動軸 5 4 とインナーロータ 5 2 との間の隙間と高圧な吐出口 6 1 とにより、低圧な部分と高圧な部分が生じる。しかしながら、シール部材 1 0 0 やメカニカルシールによって、これら低圧な部分と高圧な部分とをシールしているため、高圧な部分から低圧な部分に向けてブレーキ液洩れが発生しない。そして、シール部材 1 0 0 がシール部材 8 0、8 1 を通過し、メカニカルシールもシール部材 8 0、8 1 と接するように形成されているため、この間からもブレーキ液洩れが発生することはない。

20

【 0 0 6 2 】

また、第 2 のサイドプレート 7 2 の端面に凹部 7 2 d を形成しているため、凹部 7 2 d と空隙部 5 3 とが連通したときに、空隙部 5 3 内に含まれるブレーキ液が凹部 7 2 d 内に供給される。これにより、第 2 のサイドプレート 7 2 とインナーロータ 5 2 との間にブレーキ液を介在させることが可能となり、そのブレーキ液が潤滑油として機能して、第 2 のサイドプレート 7 2 とインナーロータ 5 2 との間の接触部の摩擦抵抗を低減できる。したがって、第 2 のサイドプレート 7 2 やインナーロータ 5 2 の磨耗量を減少させることが可能となる。

【 0 0 6 3 】

さらに、本実施形態では、凹部 7 2 d を中心線 Z よりも吐出口 6 1 側に備えていることから、凹部 7 2 d を複数の空隙部 5 3 のうち体積が減少していく空隙部 5 3 と連通させることが可能となる。このため、凹部 7 2 d 内に高圧なブレーキ液を供給することができ、この圧力によってインナーロータ 5 2 をシール部材 1 0 0 側に押し戻す力を発生させることができる。したがって、より第 2 のサイドプレート 7 2 とインナーロータ 5 2 との間の接触部の摩擦抵抗を低減でき、さらに第 2 のサイドプレート 7 2 やインナーロータ 5 2 の磨耗量を減少させることが可能となる。

30

【 0 0 6 4 】

なお、凹部 7 2 d のブレーキ液圧を高圧にするのに、間隙部 S に凹部 7 2 d を連通させ、間隙部 S 内の高圧なブレーキ液が凹部 7 2 d 内に供給されるようにすることも考えられる。しかしながら、凹部 7 2 d が圧縮中の空隙部 5 3 に連通したときに、吐出溝 7 2 c 側のボリュームがデッドボリュームとなり、圧縮効率が大幅に低下する。このため、本実施形態のように、凹部 7 3 d を間隙部 S に連通させるのではなく、単に空隙部 5 3 にのみ連通させた構成にするのが良い。

40

【 0 0 6 5 】

(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 実施形態に対して第 2 のサイドプレート 7 2 とアウターロータ 5 1 との間の摩擦抵抗の低減を図るようにしたものであり、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。

【 0 0 6 6 】

50

図5に示すように、本実施形態では、第2のサイドプレート72の端面に凹部72eを備えている。具体的には、第2のサイドプレート72の端面のうち、駆動軸54よりも最も体積が大きくなる閉じ込み部53a側において、回転式ポンプ10を駆動したときに両ロータ51、52の回転に伴って空隙部53と連通させられる凹部72eを形成してある。より詳しくは、第2のサイドプレート72の端面のうち、図6において一点鎖線で示したアウターロータ51の内歯部51aの歯の先端部が通過するラインと歯の底部が通過するラインの間の領域（以下、内歯通過領域という）内に、凹部72eを形成してある。

【0067】

本実施形態の場合、内歯通過領域内において、凹部72eを複数個、アウターロータ51の周方向に並べて配設してある。また、凹部72eを中心線Zよりも吐出口61側に備えており、凹部72e内が複数の空隙部53のうち両ロータ51、52の回転に伴って体積が徐々に減少していく空隙部53と連通させられるようにしてある。この凹部72eについても、第1実施形態で説明した凹部72dと同様のことが言え、寸法や形状については任意であるが、各凹部72eが空隙部53のうちの1つのみと連通するように寸法や形状を設定している。

10

【0068】

例えば、本実施形態の場合、凹部72eを、アウターロータ51の周方向に沿って延設すると共に両先端位置を円弧状とした形状としている。このときの凹部72eの周方向の寸法を凹部72eの幅とすると、その幅がアウターロータ51の歯幅よりも小さくなるようにしている。これにより、各凹部72eが空隙部53のうちの1つのみと連通するよう

20

【0069】

このように、第2のサイドプレート72に対して凹部72eを備えると共に、凹部72eが空隙部53と連通するようにしている。このため、凹部72eと空隙部53とが連通したときに、空隙部53内に含まれるブレーキ液が凹部72e内に供給される。これにより、第2のサイドプレート72とアウターロータ51との間にブレーキ液を介在させることが可能となり、そのブレーキ液が潤滑油として機能して、第2のサイドプレート72とアウターロータ51との間の接触部の摩擦抵抗を低減できる。したがって、第2のサイドプレート72やアウターロータ51の磨耗量を減少させることが可能となる。

30

【0070】

以上説明したように、第2のサイドプレート72のうちアウターロータ51の内歯部51aの通過する内歯通過領域に凹部72eを形成することもできる。

【0071】

（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1実施形態に対して第2のサイドプレート72とアウターロータ51およびインナーロータ52との間の摩擦抵抗の低減を図るようにしたものであり、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。

【0072】

図7に示すように、本実施形態では、第2のサイドプレート72の端面に凹部72fを備えている。具体的には、第2のサイドプレート72の端面のうち、駆動軸54よりも体積が最小となる閉じ込み部53b側において、内歯通過領域と外歯通過領域とが重なり合っている領域内に、凹部72fを形成してある。このため、凹部72f内は、回転式ポンプ10を駆動したときに両ロータ51、52の回転に伴って複数の空隙部53のいずれかに連通させられる。

40

【0073】

本実施形態の場合、凹部72fを複数個、アウターロータ51およびインナーロータ52の周方向に並べて配設してある。また、凹部72fを中心線Zよりも吐出口61側に備えており、凹部72f内が複数の空隙部53のうち両ロータ51、52の回転に伴って体積が徐々に減少していく空隙部53と連通させられるようにしてある。この凹部72fに

50

ついても、第1実施形態で説明した凹部72dと同様のことが言え、寸法や形状については任意であるが、各凹部72fが空隙部53のうちの一つのみと連通するように寸法や形状を設定している。

【0074】

例えば、本実施形態の場合、凹部72fを、アウターロータ51およびインナーロータ52の周方向に沿って延設すると共に両先端位置を円弧状とした形状としている。このときの凹部72fの周方向の寸法を凹部72fの幅とすると、その幅がアウターロータ51およびインナーロータ52の歯幅よりも小さくなるようにしている。これにより、各凹部72fが空隙部53のうちの一つのみと連通するようにできる。

【0075】

このように、第2のサイドプレート72に対して凹部72fを備えると共に、凹部72fが空隙部53と連通するようにしている。このため、凹部72fと空隙部53とが連通したときに、空隙部53内に含まれるブレーキ液が凹部72f内に供給される。これにより、第2のサイドプレート72とアウターロータ51およびインナーロータ52との間にブレーキ液を介在させることが可能となり、そのブレーキ液が潤滑油として機能して、第2のサイドプレート72とアウターロータ51およびインナーロータ52との間の接触部の摩擦抵抗を低減できる。したがって、第2のサイドプレート72やアウターロータ51およびインナーロータ52の磨耗量を減少させることが可能となる。

【0076】

以上説明したように、第2のサイドプレート72のうち外歯通過領域と内歯通過領域とが重なる領域内、つまり体積が最小となる閉じ込み部53b側において、凹部72fを形成することもできる。

【0077】

(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、特許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。

【0078】

例えば、第1実施形態では凹部72d~72fの形状の一例を示したが、他の形状であっても構わない。例えば、円形、楕円形、長円形、単なる線状の凹みなど、どのような形状であっても良い。また、凹部72d~72fの数についても任意である。さらに、第1~第3実施形態を適宜組み合わせ、凹部72d~72fのいずれかが複数を備えるようにしても良い。また、凹部72d~72fを中心線Zよりも吐出口61側に形成する場合について説明したが、中心線Zよりも吸入口60側に形成しても良いし、中心線Zの両側や中心線Z上に形成されていても良い。

【0079】

なお、中心線Zよりも吸入口60側に凹部72d~72fを形成する場合、凹部72d~72f内に供給されるブレーキ液が高圧でない可能性がある。この場合、凹部72d~72f内のブレーキ液圧でアウターロータ51やインナーロータ52をシール部材100側に押し戻す力を発生させることはできないが、この場合でもブレーキ液が潤滑油として機能するため、上記効果を得ることができる。

【0080】

また、上記実施形態では、ケーシング50として第1のサイドプレート71を備えた構造とした。しかしながら、これも一例であり、回転式ポンプ10の各構成部品がブレーキ液圧制御用アクチュエータを構成するハウジング内に収容される場合、そのハウジングによって第1のサイドプレート71を構成しても良い。

【0081】

上記第1実施形態では、より好ましい形態として、外歯通過領域内に凹部72dを形成する場合を例に挙げたが、凹部72dの一部が外歯部52aの底部が通過するラインからはみ出しているもよい。同様に、上記第2実施形態では、より好ましい形態として、内歯通過領域内に凹部72eを形成する場合を例に挙げたが、凹部72eの一部が内歯部51

10

20

30

40

50

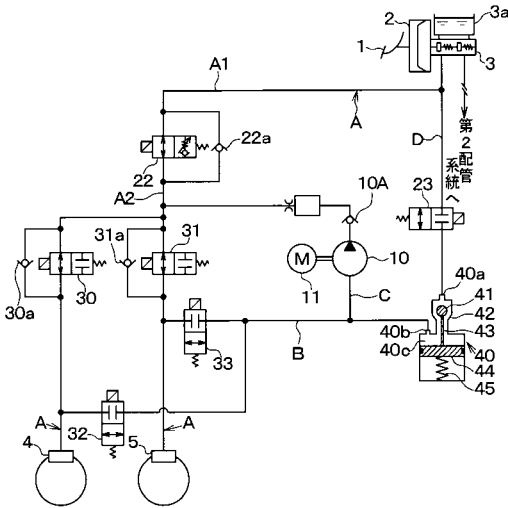
aの歯底部が通過するラインからはみ出してもよい。

【符号の説明】

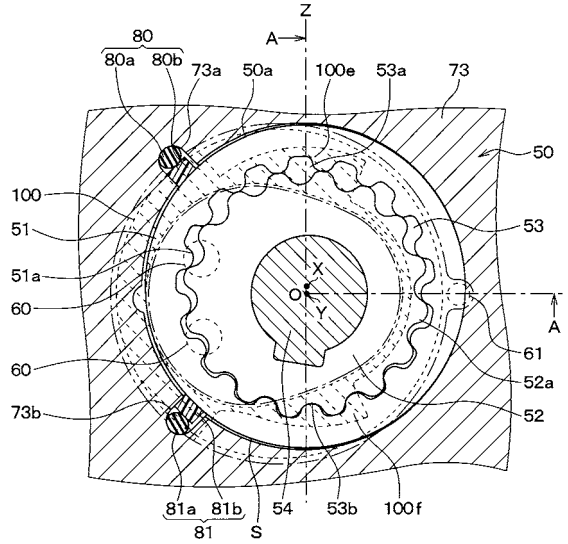
【0082】

10 ... 回転式ポンプ、50 ... ケーシング、50a ... ロータ室、51 ... アウターロータ、
 51a ... 内歯部、52 ... インナーロータ、52a ... 外歯部、53 ... 空隙部、53a、53
 b ... 閉じ込み部、54 ... 駆動軸、60 ... 吸入口、61 ... 吐出口、71 ... 第1のサイドプレ
 ート、72 ... 第2のサイドプレート、72d ~ 72f ... 凹部、73 ... 中央プレート、10
 0 ... シール部材

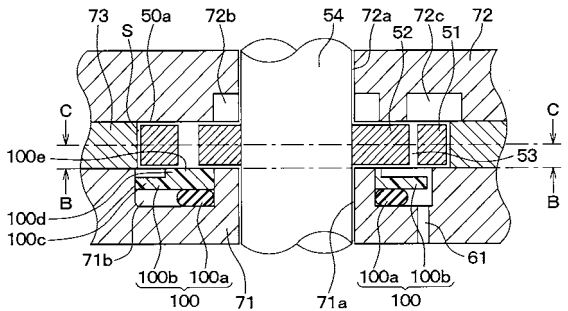
【図1】



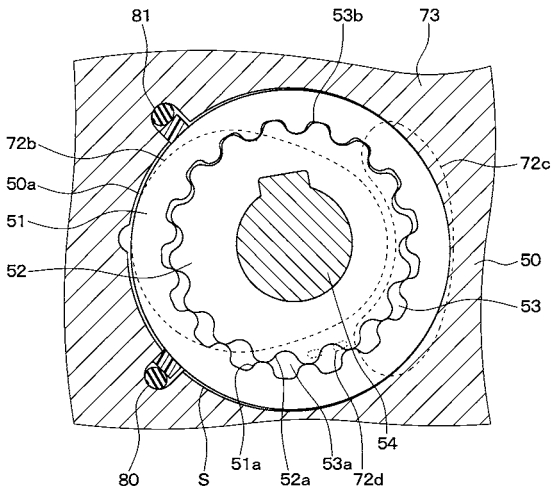
【図2(a)】



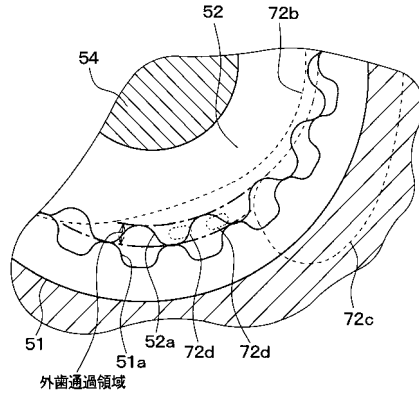
【図2(b)】



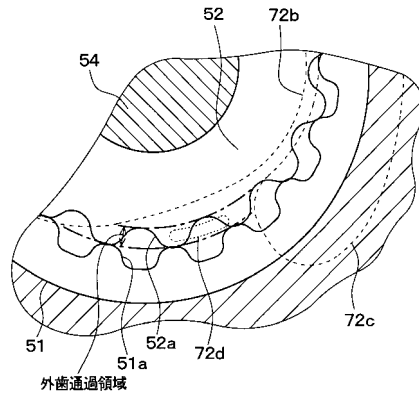
【 図 2 (c) 】



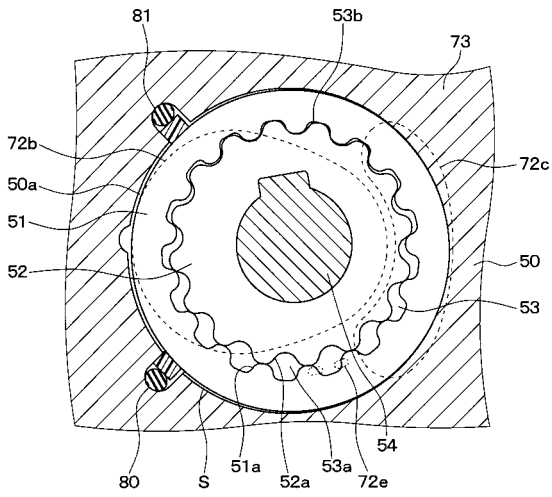
【 図 3 】



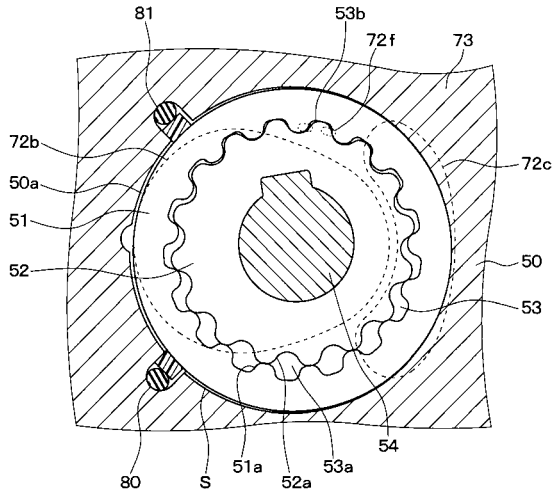
【 図 4 】



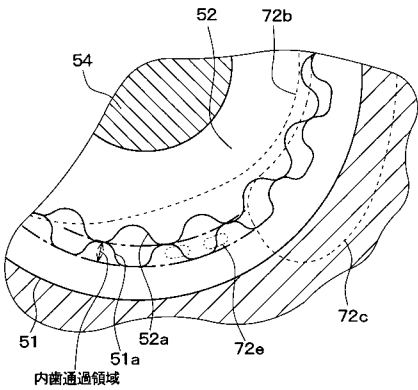
【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 袴田 尚樹
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
- (72)発明者 内田 和秀
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
- (72)発明者 川瀬 康裕
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
- (72)発明者 山口 貴洋
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 川端 倫明
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内
- Fターム(参考) 3D049 BB28 BB29 CC02 HH12 NN01
3H041 AA02 BB03 CC03 CC13 DD04
3H044 AA02 BB03 CC03 CC12 DD04