

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3960176号
(P3960176)

(45) 発行日 平成19年8月15日(2007.8.15)

(24) 登録日 平成19年5月25日(2007.5.25)

(51) Int. Cl. F I
FO4C 2/10 (2006.01) FO4C 2/10 341B
B60T 17/00 (2006.01) B60T 17/00 D

請求項の数 8 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2002-266805 (P2002-266805)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成14年9月12日 (2002.9.12)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2003-201973 (P2003-201973A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成15年7月18日 (2003.7.18)	(74) 代理人	100096998
審査請求日	平成16年11月29日 (2004.11.29)		弁理士 碓氷 裕彦
(31) 優先権主張番号	特願2001-331003 (P2001-331003)	(74) 代理人	100118197
(32) 優先日	平成13年10月29日 (2001.10.29)		弁理士 加藤 大登
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(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	新海 博之
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転式ポンプ及び回転式ポンプを備えたブレーキ装置

(57) 【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、前記内歯部と前記外歯部とを噛み合わせることによって複数の空隙部(53)を形成するように組み付けて構成した回転部と、

前記駆動軸を嵌入する開口部(71a、72a)を有すると共に、前記回転部に流体を吸入する吸入口(60)及び前記回転部から前記流体を吐出する吐出口(61)とを有し、前記回転部を覆うケーシング(50)と、

前記ケーシングの内部の前記回転部が内包される空間を、前記吸入口と接続された低圧側の空間と前記吐出口と接続された高圧側の空間とに分割するシール手段(53a、53b、80、81、100、101)と

を備え、

前記シール手段は、

前記複数の前記空隙部において低圧側と高圧側とに分割するための第1の閉じ込み部(53a)および第2の閉じ込み部(53b)と、

前記アウターロータの外円周面と前記ケーシングとの間において低圧側と高圧側とに分割するために、当該ケーシングの内円周面に形成された第1の溝部(73d、73e)に配置される複数の円周シール(80、81)と、

前記ケーシングにおける前記アウターロータおよび前記インナーロータの軸方向端面と対

10

20

向する面に形成された第2の溝部(71b、72b)に前記円周シール(80、81)に一部接するように設けられ、前記アウターロータの軸方向端面と前記ケーシングとの間において低圧側と高圧側とに分割するサイドシール(100、101)と、

を備えるとともに、

前記サイドシールは、前記第1の溝部における深さ方向の壁の縁の内低圧側の壁の縁にのみ支持されるように形成されていることを特徴とする回転式ポンプ。

【請求項2】

前記ケーシングは、

前記アウターロータおよび前記インナーロータの軸方向端面と対向し、当該アウターロータの直径より大きい直径を有する第1および第2のサイドプレートと、

10

前記アウターロータの外円周面を覆うように設けられ、前記アウターロータおよび前記インナーロータの厚さよりも厚く形成された中央プレートと、

により構成されていることを特徴とする請求項1に記載の回転式ポンプ。

【請求項3】

前記第2の溝部(71b、72b)は、前記アウターロータの軸方向端面と対向する前記ケーシングの内面において、

前記吐出口と前記開口部との間から、前記第1の閉じ込み部および前記第2の閉じ込み部と対向する位置および前記複数の円周シールと対向する位置を通り、前記アウターロータと対向する部位の外周に至るように形成されていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の回転式ポンプ。

20

【請求項4】

前記サイドシールは、前記アウターロータの軸方向端面と前記ケーシングとの間において、前記吐出口と連通する複数の空隙部の部分と前記駆動軸の間から前記第1および第2の閉じ込み部を塞ぐ位置を通過し、前記吸入口側における前記複数の円周シールで囲まれる前記アウターロータの外円周と前記ケーシングの内円周との間の隙間、および前記吸入口と連通する複数の空隙部の部位と前記駆動軸の周囲が低圧に維持されるように設けられていることを特徴とする請求項3に記載の回転式ポンプ。

【請求項5】

前記第2の溝部の底側には、前記サイドシールを前記アウターロータの軸方向端面側に押し付ける弾性力を有するゴム部材(100a)が配置されていることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の回転式ポンプ。

30

【請求項6】

前記サイドシールは、前記ゴム部材(100a)を支持するために前記アウターロータの軸方向端面に接しない支持面を備えており、前記支持面の厚さは前記アウターロータの軸方向端面に接する部分の厚さに比べて薄く形成されていることを特徴とする請求項5に記載の回転式ポンプ。

【請求項7】

前記第2の溝部の幅は、前記サイドシールの幅よりも大きく形成されており、前記サイドシールは、前記第2の溝部の中で前記吐出口に連通する複数の空隙部からの圧力により前記駆動軸側に移動するように構成されていることを特徴とする請求項5または請求項6のいずれかに記載の回転式ポンプ。

40

【請求項8】

前記回転式ポンプは、乗員のブレーキペダル操作に応じて発生されるマスタシリンダ圧よりも高いブレーキ液圧を発生するためにブレーキ装置に備えられることを特徴とする請求項1ないし請求項7のいずれかに記載の回転式ポンプを備えたブレーキ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、流体を吸入・吐出する回転式ポンプ及び回転式ポンプを用いたブレーキ装置に関し、特にトロコイドポンプ等の内接歯車ポンプに適用して好適である。

50

【 0 0 0 2 】

【 従来技術 】

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ターロータ、及びこれらアウターロータとインナーロータを収納するケーシング等から構成されている。インナーロータ及びアウターロータは、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。

【 0 0 0 3 】

ケーシングは、アウターロータおよびインナーロータの軸方向端面を覆う第1および第2のサイドプレートと、アウターロータの外円周面を覆う中央プレートとで構成されている。

10

【 0 0 0 4 】

インナーロータとアウターロータの回転の両中心点を通る線をポンプの中心線とすると、この中心線を挟んだ両側には、上記複数の空隙部と連通する吸入口や吐出口がケーシングに備えられている。ポンプ駆動時には、インナーロータの中心軸と同心に配置された駆動軸を介してインナーロータが回転運動し、それに伴って、外歯部と内歯部の噛合によりアウターロータも同方向へ回転する。このときに、それぞれの空隙部の容積がアウターロータが1回転する間に大小に変化して吸入口からブレーキ液等の流体を吸入し、吐出口でブレーキ液等の流体を吐き出すようになっている。

【 0 0 0 5 】

このようにアウターロータおよびインナーロータはケーシング内で回転運動してポンプ作用を実現するため、アウターロータおよびインナーロータの軸方向端面とケーシングとの間の接触抵抗が大きいと、ポンプの吸引吐出性能に悪影響を及ぼす。このため、インナーロータおよびアウターロータの軸方向端面とケーシングとの間には隙間が形成されるように構成される。すなわち、アウターロータおよびインナーロータの軸方向の厚さはケーシング内部の空間の高さよりも小さく形成されている。言い換えれば、中央プレートの厚みよりアウターロータおよびインナーロータの軸方向の厚みが薄く形成されている（例えば、特許文献1参照。）。

20

【 0 0 0 6 】

【 特許文献1 】

特開2000-355274号公報（第8，9頁、第11図）

30

【 0 0 0 7 】

【 発明が解決しようとする課題 】

前述の特許文献1に記載の回転式ポンプでは、アウターロータおよびインナーロータの軸方向端面にシール部材100が構成されている。このシール部材100は、ケーシングの内部空間においてアウターロータおよびインナーロータの軸方向端面とケーシングとの間を低圧側の部位と高圧側の部位に分割するために設けられている。そのため、このシール部材100は、アウターロータの外円周とケーシングの内円周との間をシールするシール部材80を通過するように設けられている。

【 0 0 0 8 】

しかしながらこの従来技術では、シール部材100が、シール部材80が収納されている溝73dの深さ方向の壁の縁の双方に至って配置されている。シール部材100は、中央プレート73およびシール部材80の高さとアウターロータの高さとの差の部位のシールを、撓むことによって実現するが、従来のごとくシール部材100が溝73dの深さ方向の壁の縁の双方に至って配置されていると深さ方向の双方の壁の縁にシール部材100が支持され、シール部材100はアウターロータの軸方向に撓みにくくなる。この場合本願における図11に示すように中央プレート73の厚みと同程度の円周シール80bと、アウターロータ51およびサイドシール100で形成される空間が大きくなる。よって、この大きな空間を通過して高圧側から低圧側に流体が流動するため、ケーシング内部における高圧側の空間と低圧側の空間との差圧の維持性が低減する。よって、ポンプの吐出性能が

40

50

低下するという問題がある。なお、この図 11 は、特許文献 1 における図 2 においてシール部材 80 を通過するように紙面水平方向に切った断面図である。

【0009】

本発明は上記問題に鑑みて成され、アウターロータおよびインナーロータの軸方向端面側に配置されるサイドプレートによるシール性を改善してポンプ性能を向上することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記問題を解決するために、請求項 1 に記載の発明においては、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、内歯部と外歯部とを噛み合わせることによって複数の空隙部(53)を形成するように組み付けて構成した回転部と、駆動軸を嵌入する開口部(71a、72a)を有すると共に、回転部に流体を吸入する吸入口(60)及び回転部から流体を吐出する吐出口(61)とを有し、回転部を覆うケーシング(50)と、前記ケーシングの内部の回転部が内包される空間を、吸入口と接続された低圧側の空間と吐出口と接続された高圧側の空間とに分割するシール手段(53a、53b、80、81、100、101)とを備え、シール手段は、複数の空隙部において低圧側と高圧側とに分割するための第 1 の閉じ込み部(53a)および第 2 の閉じ込み部(53b)と、アウターロータの外円周面とケーシングとの間において低圧側と高圧側とに分割するために、ケーシングの内円周面に形成された第 1 の溝部(73d、73e)に配置される複数の円周シール(80、81)と、ケーシング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対向する面に形成された第 2 の溝部(71b、72b)に円周シール(80、81)の一部接するように設けられ、アウターロータの軸方向端面とケーシングとの間において低圧側と高圧側とに分割するサイドシール(100、101)と、を備えるとともに、サイドシールは、第 1 の溝部における深さ方向の壁の縁の内低圧側の壁の縁にのみ支持されるように形成されていることを特徴とする。

【0011】

このように、従来はサイドシール(100、101)が円周シールが配置される溝をまたぐ様に設計していた所をまたがないように低圧側の片方の壁の縁のみに支持されるようにしたため、サイドシールが吐出口側の高圧の流体圧によりアウターロータの軸方向に撓みやすくなる。これによって、アウターロータおよびインナーロータの軸方向端面において、高圧側から低圧側への流体の移動が発生する隙間を極力小さくでき、高圧側と低圧側の差圧の維持性能ひいてはポンプ性能を向上することができる。

【0012】

また請求項 2 に記載の発明では、ケーシングは、アウターロータおよびインナーロータの軸方向端面と対向し、アウターロータの直径より大きい直径を有する第 1 および第 2 のサイドプレートと、アウターロータの外円周面を覆うように設けられ、アウターロータおよびインナーロータの厚さよりも厚く形成された中央プレートと、により構成されている。この構成によりケーシングの内部空間においてアウターロータおよびインナーロータの円滑な回転を補償でき、且つアウターロータおよびインナーロータの軸方向端面とケーシングとの間におけるシール性も満足することができる。

【0013】

請求項 3 に記載の発明では、第 2 の溝部(71b、72b)は、アウターロータの軸方向端面と対向するケーシングの内面において、吐出口と開口部との間から、第 1 の閉じ込み部および第 2 の閉じ込み部と対向する位置および複数の円周シールと対向する位置を通り、アウターロータと対向する部位の外周に至るように形成されている。さらに請求項 4 の発明では、サイドシールが、アウターロータの軸方向端面とケーシングとの間において、吐出口と連通する複数の空隙部の部分と駆動軸の間から第 1 および第 2 の閉じ込み部を塞ぐ位置を通過し、吸入口側における複数の円周シールで囲まれるアウターロータの外円周とケーシングの内円周との間の隙間、および吸入口と連通する複数の空隙部の部位と駆動

軸の周囲が低圧に維持されるように設けられている。これにより、アウターロータおよびインナーロータの軸方向端面において、駆動軸周りおよび吸入口と連通する空間、アウターロータの外円周とケーシングとの間における円周シールで囲まれた吸入口側の空間が低圧側に維持できる。言い換えれば、この低圧側以外のケーシングの内部空間が高圧に維持できる。

【 0 0 1 4 】

また請求項 5 に記載の発明では、第 2 の溝部の底側に、サイドシールをアウターロータの軸方向端面側に押し付ける弾性力を有するゴム部材 (1 0 0 a) が配置されている。このようにすれば、サイドシールは吐出口側の高圧な流体だけの作用により撓むのではなく、ゴム部材の弾性力によっても撓む。このようにすれば、吐出圧が高圧になる前においても図 1 1 により前述した隙間 9 9 を低減することが可能である。

10

【 0 0 1 5 】

また請求項 6 に記載の発明では、サイドシールが、ゴム部材 (1 0 0 a) を支持するためにアウターロータの軸方向端面に接しない支持面を備えており、支持面の厚さは前記アウターロータの軸方向端面に接する部分の厚さに比べて薄く形成されている。これにより、サイドシールの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を小さくすることができ、接触抵抗が小さいポンプ性能が良好な回転ポンプを実現できる。

【 0 0 1 6 】

また請求項 7 に記載の発明では、第 2 の溝部の幅が、サイドシールの幅よりも大きく形成されており、サイドシールは、第 2 の溝部の中で吐出口に連通する複数の空隙部からの圧力により駆動軸側に移動するように構成されている。これにより、サイドシールよりも底側の溝内にゴム部材が配置され吐出口側の高圧がゴム部材に加わったとしても、サイドシールよりも第 2 の溝部の開口側にゴム部材が押し出される可能性を低減でき、ゴム部材が傷つく等の影響を極力低減できる。

20

【 0 0 1 7 】

また請求項 8 に記載の発明では、回転式ポンプが、乗員のブレーキペダル操作に応じて発生されるマスタシリンダ圧よりも高いブレーキ液圧を発生するためにブレーキ装置に備えられる。ブレーキ装置においてマスタシリンダ圧力も高い圧を発生するようなブレーキ装置では、通常 2 0 0 気圧程度の高圧力を実現する必要がある。よって本願の如くシール性を向上した回転式ポンプを用いるのが有利である。

30

【 0 0 1 8 】**【 発明の実施の形態 】**

以下、図に示す実施形態について説明する。

【 0 0 1 9 】

図 1 に、回転式ポンプとしてトロコイドポンプを適用したブレーキ装置のブレーキ配管概略図を示す。以下、ブレーキ装置の基本構成を、図 1 に基づいて説明する。本例では前輪駆動の 4 輪車において、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よるブレーキ装置を適用した例について説明する。

【 0 0 2 0 】

ブレーキペダル 1 は倍力装置 2 と係合しており、この倍力装置 2 により運転者によるブレーキ踏力が倍力される。

40

【 0 0 2 1 】

そして、倍力装置 2 は、倍力された踏力をマスタシリンダ 3 に伝達するプッシュロッド等を有している。このプッシュロッドがマスタシリンダ 3 に配設されたマスタピストンを押圧することによりマスタシリンダ圧が発生する。

【 0 0 2 2 】

また、このマスタシリンダ 3 には、マスタシリンダ 3 内にブレーキ液を供給し、またマスタシリンダ 3 内の余剰ブレーキ液を貯留するマスタリザーバ 3 a が接続されている。

【 0 0 2 3 】

そして、マスタシリンダ圧は、アンチロックブレーキ装置 (以下、ABS という) を介し

50

て右前輪FR用のホイールシリンダ4及び左後輪RL用のホイールシリンダ5へ伝達されている。以下の説明は、右前輪FR及び左後輪RL側について説明する。なお、第2の配管系統である左前輪FL及び右後輪RR側についても全く同様の構成であるため、図1における図示および説明を省略する。

【0024】

このブレーキ装置はマスタシリンダ3に接続された管路(主管路)Aを備えている。この管路Aには比例制御弁(PV:プロポーションングバルブ)22が備えられている。そして、この比例制御弁22によって管路Aは2部位に分けられる。すなわち管路Aは、マスタシリンダ3から比例制御弁22までの間においてマスタシリンダ圧を受ける管路A1と、比例制御弁22から各ホイールシリンダ4、5までの間の管路A2に分けられる。

10

【0025】

この比例制御弁22は、通常、正方向にブレーキ液が流動する際には、ブレーキ液の基準圧を所定の減衰比率をもって下流側に伝達する作用を有している。そして、図1に示すように、比例制御弁22を逆接続することにより、管路A2が基準圧となる。

【0026】

また、管路A2において管路Aは2つに分岐しており、一方にはホイールシリンダ4へのブレーキ液圧の増圧を制御する増圧制御弁30が備えられている。他方にはホイールシリンダ5へのブレーキ液圧の増圧を制御する増圧制御弁31が備えられている。

【0027】

これら増圧制御弁30、31は、ABS用の電子制御装置(以下、ECUという)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。そして、この2位置弁が連通状態に制御されているときには、マスタシリンダ圧あるいはポンプのブレーキ液の吐出によるブレーキ液圧を各ホイールシリンダ4、5に加えることができる。

20

【0028】

なお、ABS制御が実行されていないノーマルブレーキ時には、これら第1、第2の増圧制御弁30、31は常時連通状態に制御されている。なお、増圧制御弁30、31には、それぞれ安全弁30a、31aが並列に設けられている。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ホイールシリンダ4、5側からブレーキ液を排除するようになっている。

【0029】

また、第1、第2の増圧制御弁30、31と各ホイールシリンダ4、5との間における管路Aとリザーバ20のリザーバ孔20aとを結ぶ管路Bには、ABS用のECUにより連通・遮断状態を制御できる減圧制御弁32、33がそれぞれ配設されている。これらの減圧制御弁32、33はノーマルブレーキ状態(ABS非作動時)では、常時遮断状態とされている。

30

【0030】

管路Aの比例制御弁22と増圧制御弁30、31とリザーバ20のリザーバ孔20aとを結ぶ管路Cには回転式ポンプ10が安全弁10a、10bに挟まれて配設されている。また、この回転式ポンプ10にはモータ11が接続されており、このモータ11によって回転式ポンプ10は駆動される。なお、この回転式ポンプ10についての詳細な説明は後述する。

40

【0031】

また、回転式ポンプ10が吐出したブレーキ液の脈動を緩和するために、管路Cのうち回転式ポンプ10の吐出側にはダンパ12が配設されている。そして、リザーバ20と回転式ポンプ10の間と、マスタシリンダ3とを接続するように管路(補助管路)Dが設けられている。回転式ポンプ10はこの管路Dを介して管路A1のブレーキ液ひいてはマスタシリンダ3内部のブレーキ液を汲み取り、管路A2へ吐出する。それによってホイールシリンダ4、5におけるホイールシリンダ圧をマスタシリンダ圧よりも高くして車輪制動力を高める。なお、このような制御はブレーキアシスト制御により実施される。この際比例制御弁22はこの際のマスタシリンダ圧とホイールシリンダ圧との差圧を保持する。

50

【0032】

そして、この管路Dには制御弁34が設けられており、この制御弁34はノーマルブレーキ時およびABS制御時には常時遮断状態とされており、ブレーキアシスト制御および/あるいはトラクションコントロール制御時に連通状態とされる。

【0033】

なお、このときの管路Dから伝えられる液圧により、管路Cからリザーバ20へ逆流しないように管路C及び間路Dの接続部とリザーバ20の間には逆止弁21が配設されている。

【0034】

なお、制御弁40は通常は連通状態にされている2位置弁である。マスタシリンダ圧が所定圧よりも低いときにホイールシリンダ4、5に急ブレーキをかける時、或いはTRC時に遮断されマスタシリンダ側とホイールシリンダ側との差圧を保つようになっている。

【0035】

なお、比例制御弁22を廃して、制御弁40に比例制御弁22の作用を発揮させるようにしてもよい。

【0036】

次に、図2から図10に基づき本発明による回転式ポンプの構成を説明する。

【0037】

図2および図3は本発明における回転式ポンプの具体的な全体構成を示す図である。なお、図3は図2におけるA-A断面図である。

【0038】

回転式ポンプ10におけるケーシング50のロータ室50a内には、アウターロータ51及びインナーロータ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51aを備えており、インナーロータ52は外周に外歯部52a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の互いの歯部51a、52aが噛み合うことによって複数の空隙部53を形成している。なお、図2からも判るように、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51aとインナーロータ52の外歯部52a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、駆動軸54によるインナーロータ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ている。

【0039】

図3に示されるように、ケーシング50は、両ロータ51、52を両側から挟むように配置される第1のサイドプレート71及び第2のサイドプレート72と、これら第1、第2のサイドプレート71、72間に配置され、アウターロータ51及びインナーロータ52を収容する孔が設けられた中央プレート73とから構成されており、これらによってロータ室50aが形成される。

【0040】

また、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が形成されている。これら中心孔71a、72aにはインナーロータ52に配置された駆動軸54が嵌入されている。そして、アウターロータ51及びインナーロータ52は、中央プレート73の孔内において回転自在に配置される。つまり、アウターロータ51及びインナーロータ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、アウターロータ51は図2に示す点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ことになる。

【0041】

アウターロータ51及びインナーロータ52の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、図2に示すように第1のサイドプレート71の中心線Zを挟んだ左右には、ロータ室50aへ連通する吸入口60と吐出口61が形成されている。この吸入口60及び吐出口61は、複数の空隙部53に連通する位置に配置

10

20

30

40

50

されている。そして、吸入口60を介して外部の管路からのブレーキ液を吸入口60と連通する空隙部53内に吸入する。そして、吐出口61を介して吐出口61と連通する空隙部53内のブレーキ液を外部の管路へ吐出する。

【0042】

複数の空隙部53のうち、体積が最大となる側の第1の閉じ込み部53a、及び体積が最小となる側の第2の閉じ込み部53bは、吸入口60と連通する側の空隙部53及び吐出口61と連通する側の空隙部53のいずれにも連通しないようになっている。この第1および第2の閉じ込み部53a、53bによって、複数の空隙部53における、吸入口60と連通する側の空隙部における吸入圧と、吐出口61と連通する側の空隙部における吐出圧との差圧を保持している。

10

【0043】

また、中央プレート73の孔を形成する中央プレート73の内円周の壁面であって、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から吸引口60方向へ約45度の位置には、図2に示すようにそれぞれ凹形状の溝部73d、73eが形成されている。これら溝部73d、73e内には、アウターロータ51の外円周と中央プレート73の内円周との間におけるブレーキ液の流動を禁止するための円周シール80、81が備えられており、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形成している。

【0044】

円周シール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としては、PTFE、カーボン繊維入りのPTFE、若しくはグラファイト入りのPTFEを用いている。そして、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に接するようになっている。すなわち、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るが、この誤差分を弾性力を有するゴム部材80aによって吸収できるようにしている。

20

【0045】

樹脂部材80bの幅(アウターロータ51の回転方向の幅)は、溝部73d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の幅を溝部73dの幅と同等に形成すると、ポンプ駆動時における高圧のブレーキ液圧によって樹脂部材80bが溝部73d内に入り込んだときに溝部73d内でひっかかって出てきにくくなる。そのため、多少隙間が空く程度の大きさで樹脂部材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する。このブレーキ液の圧力によって樹脂部材80bが溝部73d内から出てき易いようにしている。また円周シール80における駆動軸54の軸方向の厚さは、組み付け時には中央プレート73の厚さと同じ厚さを極力保持するように構成されている。たとえば、中央プレート73に対して第1、第2のサイドプレート71、72が組みつけられる前の状態では、円周シールの厚さは中央プレート73の厚さよりも厚くなっており、組み付けにより第1、第2のサイドプレート71、72に押しつぶされて中央プレート73の高さと同等とされる。なお、円周シール81の構成およびゴム部材81a、樹脂部材81bは円周シール80と同様であるため説明は省略する。

30

40

【0046】

図2ないし図4に示されるように、第1、第2のサイドプレート71、72のアウターロータ51、インナーロータ52の軸方向端面と対向する面には、溝部71b、72bが形成されている。この溝部71b、72bは、図2の点線および図4でしめされるように、駆動軸54を囲むように円環状で構成されている。具体的には、溝部71b、72b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)に偏見した状態となっている。これにより、溝部71b、72bは、吐出口61と駆動軸54との間と対向する部位を通過して、第1、第2の閉じ込み部53a、53bと対向する部位、およびシール部材である円周シール80、81の駆動軸54の軸方向の面と対向する部位を通過するような配置となる。

50

【 0 0 4 7 】

次に図 4 ないし図 6 に基づいて、サイドシール 1 0 0 , 1 0 1 およびゴム部材 1 0 0 a , 1 0 1 a、溝部 7 1 b , 7 2 b の各構成について詳述する。なお、第 2 のサイドプレート 7 2 におけるサイドシール 1 0 1、ゴム部材 1 0 1 a および溝部 7 2 b と、第 1 のサイドプレート 7 1 におけるサイドシール 1 0 0、ゴム部材 1 0 0 a , 溝部 7 1 b とは同等の構成であるため、一方のみ説明する。

【 0 0 4 8 】

図 4 に第 2 のサイドプレート 7 2 に形成される溝部 7 2 b を示す。点線ハッチングされた溝部 7 2 b は中央プレート 7 3 と接触する部位 7 2 z 等より低く彫られている。また、吸入口 6 0 および吸入口 6 0 からこの吸入口 6 0 と連通する複数の空隙部 5 3 の部位へ接続するための部位 6 0 1 は溝部 7 2 b よりもさらに低く彫られている。なお、吸入口 6 0 は紙面左方向等に貫通する穴によりポンプ外部の管路と接続される。

10

【 0 0 4 9 】

そして、この溝部 7 1 b、7 2 b の中には、それぞれサイドシール 1 0 0、1 0 1 が配置される。サイドシール 1 0 0、1 0 1 は、円環状の樹脂からなり、図 5 に示す形状に形成されている。図 5 に示すサイドシール 1 0 0 は、図 3 に示すごとく配置された場合に駆動軸 5 4 の軸方向にアウターロータ 5 1 およびインナーロータ 5 2 の軸方向端面側からみた状態の図である。その場合、点線ハッチングで示す部位はその他の部位に比べて厚さが低く形成されている。よって、サイドシール 1 0 0 における厚さが厚い部位 6 1 1 の部分のみがアウターロータ 5 1 およびインナーロータ 5 2 の軸方向端面と接触する。なお、サイドシール 1 0 0 には吐出口 6 1 と連通する穴 6 1 a が設けられている。このサイドシール 1 0 0 には、上述した円周シール 8 0 b、8 1 b よりも硬い P E E K、若しくはカーボン入りの P E E K を用いている。

20

【 0 0 5 0 】

図 3 および図 6 に示すように、サイドシール 1 0 0 よりも溝部 7 1 b の底側には、ゴム等の弾性体で形成されるゴム部材 1 0 0 a が配置される。なお、図 6 は、図 3 に示すように組みつけられた状態で、駆動軸 5 4 の軸方向における図 3 紙面上側からサイドシール 1 0 0 とゴム部材 1 0 0 a のみを見た状態図である。

【 0 0 5 1 】

このゴム部材 1 0 0 a は図 6 に示すように円環状である。また図 3 から分かるように溝部 7 1 b の駆動軸 5 4 に近い側の壁に密着するように設けられている。というのは、ゴム部材 1 0 0 a の円周長さは、溝部 7 1 b の駆動軸 5 4 側の内壁の円周長さよりも短く形成され、多少引き伸ばされて内装されるからである。また、このゴム部材 1 0 0 a は、図 3 に示すように組みつけられた際に、サイドシール 1 0 0 をアウターロータ 5 1 およびインナーロータ 5 2 の軸方向端面側に弾性力でもって押圧するように構成されている。なお、このゴム部材 1 0 0 a は図 3 から分かるように、サイドシール 1 0 0 における厚さが厚い部分 6 1 1 の上側のみでなく厚さが薄い部分の上側にも至っている。すなわち、サイドシール 1 0 0 の厚さが薄い部分は、このゴム部材 1 0 0 a を支持するために設けられているものである。

30

【 0 0 5 2 】

このように配置されたサイドシール 1 0 0、1 0 1 および円周シール 8 0、8 1、および第 1、第 2 の閉じ込み部 5 3 a、5 3 b によって、回転部を包含するケーシング 5 0 の内部空間が、吐出口 6 1 に連通する高圧側の空間と吸入口 6 0 に連通する低圧側の空間とに分割される。すなわち、高圧側の空間は、図 7 の薄く塗りつぶした部位 となり、低圧側の空間はこの部位 以外の空間となる。このように高圧側と低圧側の空間を形成するため、サイドプレート 1 0 0 は、吐出口 6 1 側のインナーロータの外歯部 5 2 a と駆動軸 5 4 との間に配設され、駆動軸 5 4 の周り吐出口側とを断絶することが必要である。

40

【 0 0 5 3 】

また、サイドシール 1 0 0、1 0 1 は第 1、第 2 の閉じ込み部 5 3 a、5 3 b を封止し、円周シールで囲まれる吸入口側におけるアウターロータ 5 1 の外円周とケーシングとの間

50

の低圧部分を封止し、且つ吸入口60と連通する低圧側の複数の空隙部53をアウターロータ51およびインナーロータ52の軸方向端面側で封止するように、アウターロータ51の外周の中央プレート73まで達していることが必要とされる。

【0054】

この際、アウターロータ51の外円周と中央プレート73の内円周との間において低圧部分を形成する円周シール80、81における駆動軸54の軸方向の面にもサイドプレート100が接触している。このようにサイドプレート100、101が円周シール80、81と共同してシールする部位において、本実施例では、サイドシール100、101の厚さが厚い部分が、図2、及び図2の領域Dの部分拡大図である図8に示すように、溝部73d、73eの深さ方向の壁において高圧側の端にはかからず、低圧側の端にのみかかるようにされている。

10

【0055】

次に、このように構成されたブレーキ装置及び回転式ポンプ10の作動について説明する。

【0056】

ブレーキ装置に備えられた制御弁34は、大きな制動力を必要とする場合、例えばブレーキ踏力に対応した制動力が得られない場合やブレーキペダル1の操作量が大きいとき等に適宜連通状態にされる。そして、管路Dを通じてブレーキペダル1の踏み込みによって発生している高圧なマスタシリンダ圧が回転式ポンプ10にかかる。

【0057】

一方、回転式ポンプ10は、モータ11の駆動により駆動軸54の回転に応じてインナーロータ52が回転運動する。それに伴って内歯部51aと外歯部52aの噛合によりアウターロータ51も同方向へ回転する。このとき、それぞれの空隙部53の容積がアウターロータ51及びインナーロータ52が1回転する間に大小に変化する。そのため、吸入口60からブレーキ液を吸入し、吐出口61から管路A2に向けてブレーキ液を吐き出す。この吐出されたブレーキ液によってホイールシリンダ圧を増圧する。

20

【0058】

このように、本回転式ポンプ10はロータ51、52が回転することによって吸入口60からブレーキ液を吸入し、吐出口61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うことができる。

30

【0059】

このポンプ動作中において、アウターロータ51の外周のうち吸入口60側はポンプ吸引側の管路Cおよび管路Dを通じて吸入されるブレーキ液によって吸入圧とされる。また、アウターロータ51の外周のうち吐出口61側はポンプ吐出側の管路Cおよび管路A2を通じて押し出される吐出圧となる。このため、図7において前述したようにアウターロータ51の外周において低圧な部分と高圧な部分を生じる。そして、インナーロータ52及びアウターロータ51の軸方向端面と第1、第2のサイドプレート部71、72との間の隙間においても、低圧な吐出口60、及び駆動軸54とインナーロータ52との間の間隔と連通される低圧側の空間と、高圧な吐出口61側と連通する高圧側の空間とが形成される。

40

【0060】

これは上述したように、円周シール80、81によって、アウターロータ51の外周の低圧な部分と高圧な部分をシールして分離し、またサイドシール100、101によって、インナーロータ52及びアウターロータ51の軸方向端面と第1、第2のサイドプレート71、72との間の隙間をシールし、さらに複数の空隙部53においても第1、第2の閉じ込み部53a、53bによって、高圧側と低圧側とで極力ブレーキ液の流動がないようにシールしているからである。この際、サイドシール100、101の形状が、図8に示したように溝部73d、73eにおいて深さ方向の壁のうち低圧側の端のみ支持されるように形成されている。これにより、図9に示すように中央プレート73および円周シール80bとアウターロータ51との軸方向の高さの差によりできる隙間99を、サイドシ

50

ル100が吐出圧によってより多く駆動軸54の軸方向に撓むことが可能になったことによって、図11に示した従来の際間に比較して隙間99をより小さくすることができる。なお、図9は図2におけるB-B断面図である。

【0061】

なお、サイドシール100の撓みは、ポンプの吐出圧が高圧となる前段階、すなわちポンプの回転し始め等は、ゴム部材100aによって実現される。そして、ポンプ吐出圧が高圧化した後はゴム部材100aの弾性力に加えて、吐出圧によりサイドシール100の撓みを実現される。吐出圧による撓みは、多少なりとも図9に示す隙間99が存在することから、隙間を介して高圧側と低圧側との差圧が生まれることに起因するものである。よって、このように本実施例によるサイドシール100はポンプの回転開始時から停止に至る

10

【0062】

よって、隙間99を通過する高圧側から低圧側へのブレーキ液の洩れを低減することができる。

【0063】

なお、本実施例におけるサイドシール100、101の最小径は、溝部71b、72bの内径よりも相当大きく形成されるようにしてもよい。これにより、サイドシール100、101の溝部71b、72bへの組み付けが容易になるとともに、サイドシール100、101および溝部71b、72bの加工精度も低下できるというメリットがある。しかしながら、この場合図10に示すように、サイドシール100と溝部72bの内面の壁との

20

【0064】

ところが、ゴム部材100aにかかる圧力と同様の圧力によりサイドシール100も矢印Sの方向に移動しようとするので、隙間Yは略零になり、ゴム部材100aが矢印Tの方向に食い込み傷つく等の弊害を防止できている。なお、このような作用は、第1のサイド

30

【0065】

本願発明は上述の実施例に限定されることなく種々変形可能である。たとえば、上述の実施例では、第1及び第2のサイドプレート71、72の双方に溝部71b、72bを設け、サイドシール100、101を双方に配設していたが、第1のサイドプレート71あるいは第2のサイドプレート72の一方のみに溝部を設け、溝部が設けられた一方のサイドプレートに対してサイドシールを配設するようにし、他方のサイドプレートとアウトロータ51、インナーロータ52との間のシールは、メカニカルシール(金属シール)としてもよい。

【0066】

40

また、上述までの実施例では、サイドシール100、101よりも溝部71b、72bの底側にゴム部材100a、101aを配設していたが、このゴム部材100a、101aを採用しないことも可能である。この場合には、サイドシールにかかる吐出出口61側の高圧によってのみサイドシールが撓み、図9にて図示した隙間99が低減できる。なお、この場合には図5にて説明したサイドシールの厚さの薄い部分はなくすることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態における回転式ポンプを備えたブレーキ装置の管路構成図である。

【図2】図1における回転式ポンプの具体的構成を示す全体図である。

【図3】図1における回転式ポンプの具体的構成を示す図であり、図2のA-A矢視断面

50

図である。

【図 4】第 2 のサイドプレートに設けられる溝部を示す構成図である。

【図 5】サイドシールの構成を示す構成図である。

【図 6】サイドシールおよびゴム部材を示す構成図である。

【図 7】本実施例における回転式ポンプのケーシングの内部空間に形成される圧力分布を示す図である。

【図 8】図 2 における部位 D を拡大した部分拡大図である。

【図 9】図 2 における B - B 断面図である。

【図 10】図 3 における第 2 のサイドプレートの吐出口側の溝部の部位付近を拡大した部分拡大図である。

10

【図 11】従来技術においてシール部材 100（本実施例におけるサイドシール 100 に相当する）と、シール部材 80b（本実施例における円周シール 80 の樹脂部材 80b に相当する）と、アウターロータで囲まれる隙間を示す図である。

【符号の説明】

5 1 ... アウターロータ、

5 1 a ... 内歯部、

5 2 ... インナーロータ、

5 2 a ... 外歯部、

5 3 ... 空隙部、

5 3 a、5 3 b ... 閉じ込み部、

20

5 4 ... 駆動軸、

6 0 ... 吸入口、

6 1 ... 吐出口、

7 1 ... 第 1 のサイドプレート、

7 2 ... 第 2 のサイドプレート、

7 1 a、7 2 a ... 中心孔、

7 1 b、7 2 b ... 溝部、

7 3 ... 中央プレート、

7 3 d、7 3 e ... 溝部

8 0、8 1 ... 円周シール、

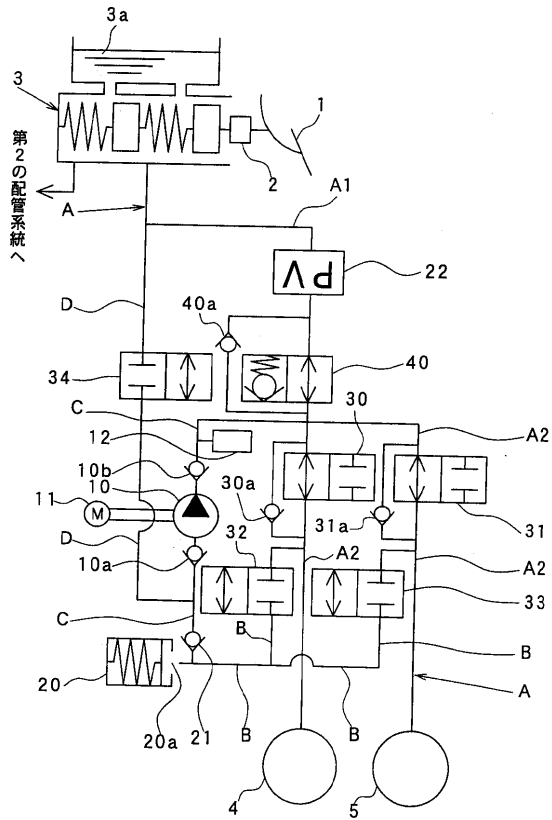
30

9 9 ... 三角隙間、

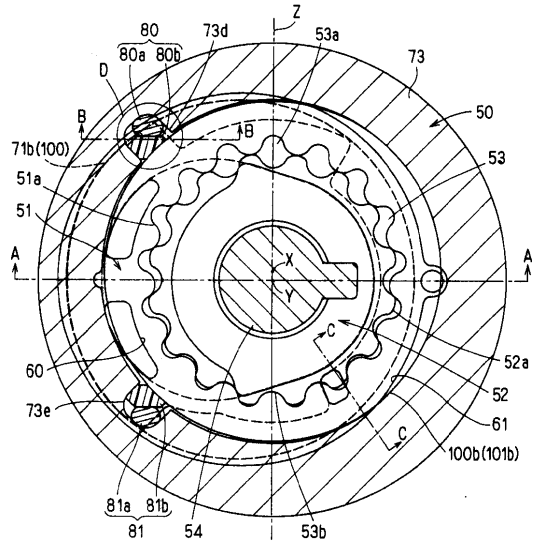
1 0 0、1 0 1 ... サイドシール、

1 0 0 a、1 0 1 a ... ゴム部材。

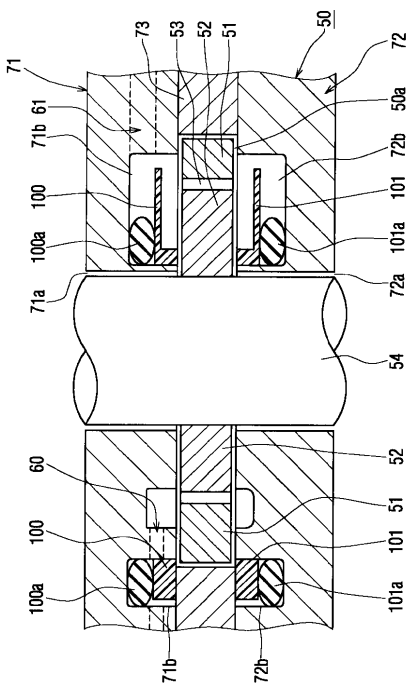
【 図 1 】



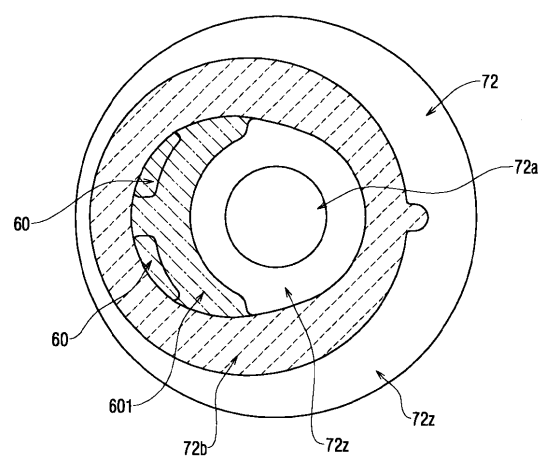
【 図 2 】



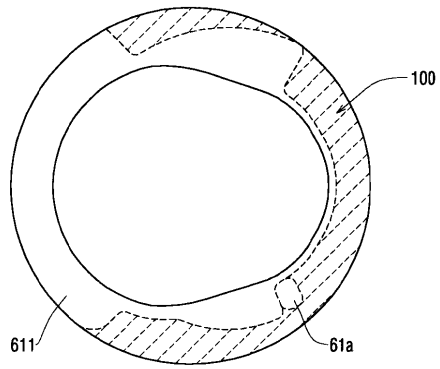
【 図 3 】



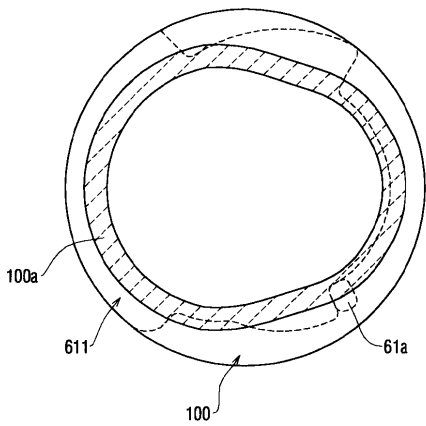
【 図 4 】



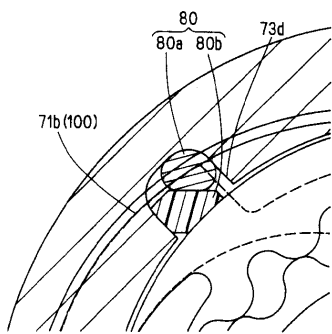
【 図 5 】



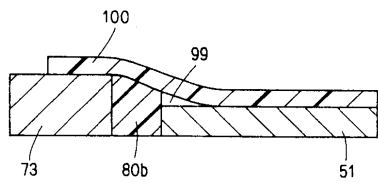
【 図 6 】



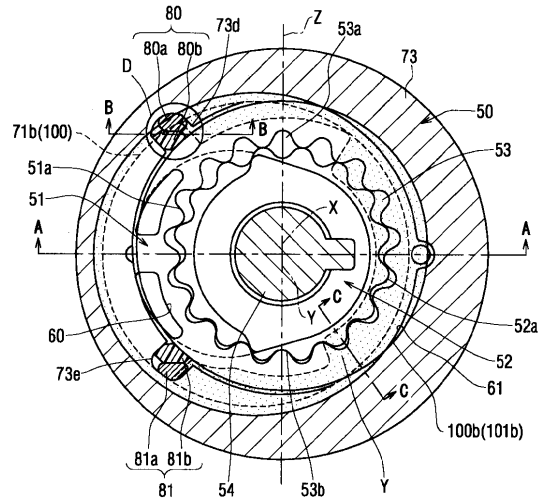
【 図 8 】



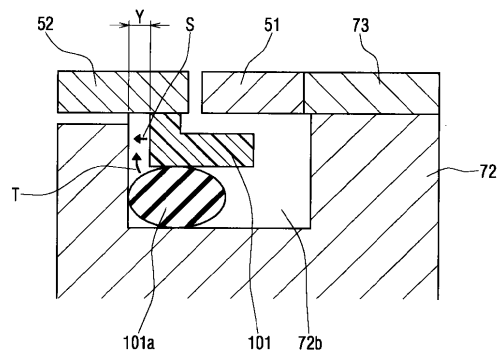
【 図 9 】



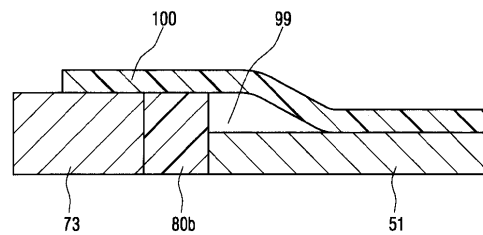
【 図 7 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 卓
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 田谷 宗隆

(56)参考文献 特開2000-355274(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F04C 2/10