

(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2014-122609

(P2014-122609A)

(43) 公開日 平成26年7月3日(2014.7.3)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
FO4C	2/10	(2006.01)	FO4C	2/10	341B	3H041	
FO4C	15/00	(2006.01)	FO4C	15/00	B	3H044	
			FO4C	2/10	341F		

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2012-280403 (P2012-280403)
 (22) 出願日 平成24年12月24日 (2012.12.24)

(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
 (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
 (74) 代理人 110001128
 特許業務法人ゆうあい特許事務所
 (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
 (72) 発明者 中村 祐樹
 愛知県刈谷市相生町一丁目1番地1 アイ
 シン・エンジニアリング株式会社内

最終頁に続く

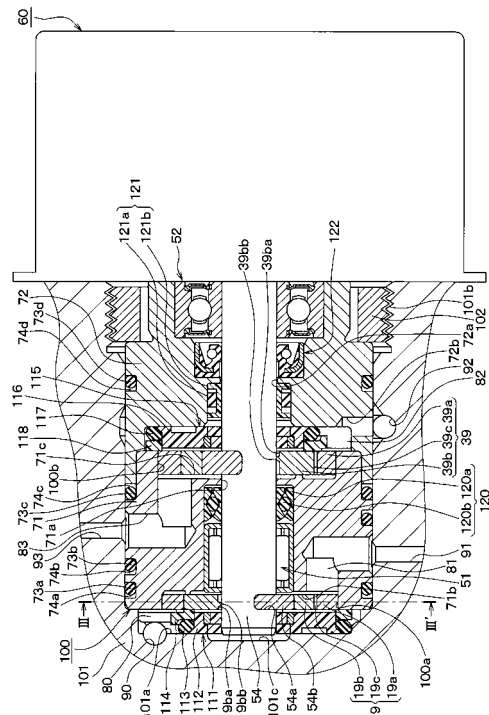
(54) 【発明の名称】 内接ロータ型流体機械

(57) 【要約】

【課題】ロータの端面のうち高圧側の圧力室の近傍がシール面から離れる方向に回転モーメントが発生することを抑制し、シール性を確保する。

【解決手段】支持部19b bを、回転軸54の軸方向においてシール面71bから離れる側に偏倚させる。これにより、インナーロータ19bの外周面、つまり外歯部側の面に高圧なブレーキ液圧が加わり、インナーロータ19bの径方向内方に力が加わった場合に、インナーロータ19bの端面のうち高圧側の圧力室の近傍がシール面71bから離れる方向に回転モーメントが発生することを抑制でき、よりシール性を確保することが可能となる。さらに、支持部19b bのうちシール面71b側の角部19b cを、インナーロータ19bの軸方向中心よりもシール面71bから離れる側に配置する。これにより、インナーロータ19bをシール面71b側に押し付ける回転モーメントを発生させられる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転軸（54）と、
前記回転軸（54）と共に回転するロータ（19b、39b）と、
前記回転軸（54）もしくは前記ロータ（19b、39b）に備えられ、前記ロータ（19b、39b）に対して前記回転軸（54）を傾動可能に支持する支持部（19bb）と、

前記ロータ（19b、39b）における軸方向端面に接触することで、前記ロータ（19b、39b）と共に圧力室（19c、39c）を構成する圧力室内壁面（71b、71c）と、を有し、

10

前記圧力室（19c、39c）のうちの高圧側とそれよりも低い低圧側の液圧の差圧に基づき、前記ロータ（19b、39b）における高圧な液圧によって前記ロータ（19b、39b）を前記回転軸（54）に押し付けると共に、

前記支持部（19bb、39bb）が前記ロータ（19b、39b）における前記回転軸（54）の軸方向中央位置よりも前記圧力室内壁面（71b、71c）から離れる方向に偏倚させられていることを特徴とする内接ロータ型流体機械。

【請求項 2】

前記ロータ（19b、39b）が前記回転軸（54）に押し付けられた状態において、前記高圧な液圧に基づいて、前記支持部（19bb、39bb）が前記回転軸（54）に接触する部分を支点として、前記ロータ（19b、39b）の軸方向端面を前記圧力室内壁面（71b、71c）に押し付ける方向の回転モーメントが発生させられることを特徴とする請求項 1 に記載の内接ロータ型流体機械。

20

【請求項 3】

前記支点が前記ロータ（19b、39b）における前記回転軸（54）の軸方向中央位置よりも前記圧力室内壁面（71b、71c）から離れる方向にあることを特徴とする請求項 2 に記載の内接ロータ型流体機械。

【請求項 4】

前記ロータ（19b、39b）の軸方向端面のうちの一方向の端面は、前記高圧によって前記ロータ（19b、39b）側に押し付けられるシール機構（111、115）と接触することでシールされ、他方の端面は、前記シール機構（111、115）が前記ロータ（19b、39b）側に押し付けられた力によって前記（19b、39b）を前記圧力室内壁面（71b、71c）に接触させてシールすることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の内接ロータ型流体機械。

30

【請求項 5】

前記支持部（19bb、39bb）は、前記ロータ（19b、39b）に備えられており、該支持部（19bb、39bb）の先端には、前記回転軸（54）と面接触させられる先端面が備えられ、前記回転軸（54）が傾斜すると、前記支持部（19bb、39bb）が前記回転軸（54）に対して線接触させられることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の内接ロータ型流体機械。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 に記載の内接ロータ型流体機械はギヤポンプ装置であり、
前記ロータはインナーロータ（19b、39b）であり、前記圧力室は前記インナーロータと該インナーロータの外周に配置される OUTER ロータとの間に構成される空隙部（19c、39c）であり、

40

前記インナーロータ（19b、39b）の中心孔（19ba、39ba）に前記回転軸（54）が挿通されていると共に、前記インナーロータ（19b、39b）の内周面に前記支持部（19bb、39bb）が備えられていることを特徴とするギヤポンプ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、ロータを回転軸に支持させて回転させる内接ロータ型流体機械に関し、例えばインナーロータとアウトロータの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適用すると好適である。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば特許文献1に示される内接ロータ型流体機械が知られている。この内接ロータ型流体機械では、ロータの中心孔内に回転軸が嵌め込まれた構造において、ロータの中心孔を構成する内周面におけるロータの軸方向の中央位置に、内周面を全周突出させた支持部を設けるようにしている。すなわち、ロータの中心孔を単なる円柱形状にすると、ロータに対して径方向内方に力が加わったときにロータの内周面が回転軸に線接触し、回転軸が傾斜すると、それに倣ってロータが傾いてしまう。このため、ロータの内周面における軸方向の中央位置に全周突出させた支持部を設け、支持部において回転軸と点接触させることで、回転軸が傾斜しても、それに倣ってロータが傾斜しないようにしている。このように、ロータが傾斜しないようにできることで、ロータとケースの端面との間に隙間が空くことを抑制でき、ロータとケースの端面との間のシール性を確保することが可能となる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平11-132160号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、ロータの内周面に支持部を形成することで回転軸と点接触させるようにしたとしても、ロータの外周に高い流体圧が掛かるとロータをケースの端面から離す方向の回転モーメントを発生させることが確認された。この現象について、図8を参照して説明する。

【0005】

図8は、ロータJ1の中心孔J2内に回転軸J3が嵌め込まれた構造の内接ロータ型流体機械において、ロータJ1の内周面における軸方向の中央位置に支持部J4を設けた構造にかかる回転モーメントを示した模式図である。

30

【0006】

この図に示す内接ロータ型流体機械は、非使用時には、図中破線で示したようにロータJ1のうち軸方向の一方の端面がケースJ5の一面に構成されたシール面J6に接することで、これらの間のシール性を確保している。そして、内接ロータ型流体機械の動作時には、例えばロータJ1の外周面のうちの紙面上方に圧力室内の高圧が加わり、ロータJ1のうちの紙面下方およびロータJ1の内周面と回転軸J3との間の隙間は低圧となる。

【0007】

この場合において、図8(a)に示すように、支持部J4を断面矩形状とした場合には、回転軸J3が傾斜したときに支持部J4のうちのシール面J6側の角部J7が回転軸J3に接することになる。このため、回転軸J3の径方向と平行な平面のうち角部J7を通る平面を挟んで、ロータJ1の外周面のうち角部J7よりもケースJ5側とケースJ5から離れる側との間に面積差が生じるため、この面積差に応じた回転モーメントを発生させる。これにより、図中において反時計回りの回転モーメントが発生し、図中破線で示した位置からロータJ1が反時計回りに移動させられ、ロータJ1の端面のうち高圧側の圧力室の近傍がシール面J6から離れてしまう。

40

【0008】

また、図8(b)に示すように、支持部J4を断面半円形状とした場合には、回転軸J3が傾斜したときに支持部J4のうちのシール面J6側の一点が回転軸J3に接することになる。つまり、支持部J4は、ロータJ1の軸方向における中央位置ではなく、それより

50

もシール面 J 6 側において、回転軸 J 3 と接することになる。このため、支持部 J 4 を断面矩形状とした場合と同様に、ロータ J 1 の端面のうち高圧側の圧力室の近傍がシール面 J 6 から離れる方向の回転モーメントが発生させられる。

【0009】

このようにして、ロータ J 1 の端面のうちの高圧側の圧力室の近傍をシール面 J 6 から離す方向の回転モーメントが発生させられる。この回転モーメントが大きくなると、ロータとケースの端面とのシール性が確保できなくなるという問題を発生させる。

【0010】

本発明は上記点に鑑みて、ロータの端面のうち高圧側の圧力室の近傍がケース等のシール面となる圧力室内壁面から離れる方向に回転モーメントが発生することを抑制し、よりシール性を確保することが可能な内接ロータ型流体機械を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明では、ロータ (19 b、39 b) もしくは回転軸 (54) に、回転軸 (54) をロータ (19 b、39 b) に対して傾動可能に支持する支持部 (19 b b、39 b b) を備え、ロータ (19 b、39 b) における軸方向端面が圧力室内壁面 (71 b、71 c) に接触することで、圧力室 (19 c、39 c) のシールを行っている内接ロータ型流体機械において、圧力室 (19 c、39 c) のうちの高圧側とそれよりも低い低圧側の液圧の差圧に基づき、ロータ (19 b、39 b) における高圧な液圧によってロータ (19 b、39 b) を回転軸 (54) に押し付けると共に、支持部 (19 b b、39 b b) がロータ (19 b、39 b) における回転軸 (54) の軸方向中央位置よりも圧力室内壁面 (71 b、71 c) から離れる方向に偏倚させられていることを特徴としている。

20

【0012】

このように、支持部 (19 b b) を、回転軸 (54) の軸方向においてロータ (19 b、39 b) の軸方向中央位置よりも圧力室内壁面 (71 b、71 c) から離れる側に偏倚させている。これにより、ロータ (19 b、39 b) が高圧な液圧によって回転軸 (54) に押し付けられたときに、ロータ (19 b、39 b) の端面のうち高圧側の圧力室の近傍が圧力室内壁面 (71 b、71 c) から離れる方向に回転モーメントが発生することを抑制できる。これにより、よりロータ (19 b、39 b) と圧力室内壁面 (71 b、71 c) との間のシール性を確保することが可能となる。

30

【0013】

請求項 2 に記載の発明では、ロータ (19 b、39 b) が回転軸 (54) に押し付けられた状態において、高圧な液圧に基づいて、支持部 (19 b b、39 b b) が回転軸 (54) に接触する部分を支点として、ロータ (19 b、39 b) の軸方向端面を圧力室内壁面 (71 b、71 c) に押し付ける方向の回転モーメントを発生させていることを特徴としている。

【0014】

このように、ロータ (19 b、39 b) を圧力室内壁面 (71 b、71 c) 側に押し付ける回転モーメントを発生させられるようにすることで、さらにシール性を確保することが可能となる。例えば、請求項 3 に記載したように、前記支点がロータ (19 b、39 b) における回転軸 (54) の軸方向中央位置よりも圧力室内壁面 (71 b、71 c) から離れる方向にあるようにすれば、ロータ (19 b、39 b) を圧力室内壁面 (71 b、71 c) 側に押し付ける回転モーメントを発生させることができる。

40

【0015】

請求項 4 に記載の発明では、ロータ (19 b、39 b) の軸方向端面のうちの一側の端面は、高圧によってロータ (19 b、39 b) 側に押し付けられるシール機構 (111、115) と接触することでシールされ、他方の端面は、シール機構 (111、115) がロータ (19 b、39 b) 側に押し付けられた力によってロータ (19 b、39 b) を圧力室内壁面 (71 b、71 c) に接触させてシールすることを特徴としている。

50

【0016】

このように、ロータ(19b、39b)の他方の端面がシール機構(111、115)によって押し付けられる構造である場合、もう一方の端面において圧力室内壁面(71b、71c)から離れる方向の回転モーメントが大きくなると、シール性を確保できなくなる。したがって、このような構成において、ロータ(19b、39b)の端面のうち高压側の圧力室の近傍が圧力室内壁面(71b、71c)から離れる方向に回転モーメントが発生することを抑制することが特に有効である。

【0017】

請求項5に記載の発明では、支持部(19bb、39bb)の先端には、回転軸(54)と面接触させられる先端面が備えられ、回転軸(54)が傾斜すると、支持部(19bb、39bb)が回転軸(54)に対して線接触させられることを特徴としている。

10

【0018】

このように、支持部(19bb、39bb)の先端と回転軸(54)との接触形態が面接触となるようにすれば、線接触の場合と比較して、より広い面積で接触させられるため、耐久性を高く維持できる。

【0019】

以上のような内接ロータ型流体機械は、例えば、請求項6に記載したように、ギヤポンプ装置に適用される。その場合、例えば、ロータとしてはインナーロータ(19b、39b)、圧力室としてはインナーロータ(19b、39b)と該インナーロータ(19b、39b)の外周に配置される OUTERロータ(19a、39a)との間に構成される空隙部(19c、39c)が想定され、インナーロータ(19b、39b)の中心孔(19ba、39ba)に回転軸(54)が挿通され、インナーロータ(19b、39b)の内周面に支持部(19bb、39bb)が備えられた構成とすることができる。

20

【0020】

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】

【0021】

【図1】第1実施形態にかかる内接ロータ型流体機械であるギヤポンプ装置を適用した車両用ブレーキ装置1の油圧回路を示した図である。

30

【図2】ギヤポンプ19、39を含むポンプ本体100およびモータ60を備えた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におけるインナーロータ19bおよびシリンダ71のシール面71bの近傍を模式的に描いた部分拡大断面図である。

【図5】ポンプ作動時に回転軸54が変形したときの回転軸54の中心線の軌跡を模式的に示した断面図である。

【図6】第2実施形態にかかるギヤポンプ装置に備えられたギヤポンプ19におけるインナーロータ19bおよびシリンダ71のシール面71bの近傍を模式的に描いた部分拡大断面図である。

40

【図7】第3実施形態にかかるギヤポンプ装置に備えられたギヤポンプ19におけるインナーロータ19bおよびシリンダ71のシール面71bの近傍を模式的に描いた部分拡大断面図である。

【図8】ロータJ1の内周面における軸方向の中央位置に支持部J4を設けた構造にかかる回転モーメントを示した模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

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。

【0023】

50

(第1実施形態)

図1に、本発明の一実施形態にかかる内接ロータ型流体機械であるギヤポンプ装置を適用した車両用ブレーキ装置1の油圧回路を示し、この図を参照して、本実施形態の車両用ブレーキ装置1の基本構成について説明する。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。

【0024】

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。

10

【0025】

ブレーキペダル11は、倍力装置12およびM/C13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/C13に配設されたマスタピストン13a、13bを押圧する。これにより、マスタピストン13a、13bによって区画されるプライマリ室13cとセカンダリ室13dとに同圧のM/C圧が発生させられる。このM/C13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/C14、15、34、35に伝えられる。

20

【0026】

また、M/C13には、プライマリ室13cおよびセカンダリ室13dそれぞれと連通された通路を有するマスタリザーバ13eが接続されている。マスタリザーバ13eは、M/C13内にブレーキ液を供給したり、M/C13内の余剰のブレーキ液を貯留したりする。

【0027】

ブレーキ液圧制御用アクチュエータ50は、第1配管系統50aと第2配管系統50bとを有している。第1配管系統50aは、右後輪RRと左後輪RL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50bは、左前輪FLと右前輪FR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。

30

【0028】

以下、第1、第2配管系統50a、50bについて説明するが、第1配管系統50aと第2配管系統50bとは、略同様の構成であるため、ここでは第1配管系統50aについて説明し、第2配管系統50bについては第1配管系統50aを参照する。

【0029】

第1配管系統50aは、上述したM/C圧を左後輪RLに備えられたW/C14および右後輪RRに備えられたW/C15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/C14、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。

40

【0030】

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。

【0031】

管路Aは、この差圧制御弁16よりも下流になるW/C14、15側において、2つの

50

管路 A 1、A 2 に分岐する。管路 A 1 には W / C 1 4 へのブレーキ液圧の増圧を制御する増圧制御弁 1 7 が備えられ、管路 A 2 には W / C 1 5 へのブレーキ液圧の増圧を制御する増圧制御弁 1 8 が備えられている。

【 0 0 3 2 】

増圧制御弁 1 7、1 8 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 1 7、1 8 は、増圧制御弁 1 7、1 8 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。

【 0 0 3 3 】

管路 A における増圧制御弁 1 7、1 8 および各 W / C 1 4、1 5 の間と調圧リザーバ 2 0 とを結ぶ減圧管路としての管路 B には、減圧制御弁 2 1 と減圧制御弁 2 2 とがそれぞれ配設されている。これら減圧制御弁 2 1、2 2 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。

【 0 0 3 4 】

調圧リザーバ 2 0 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 2 0 から M / C 1 3 側あるいは W / C 1 4、1 5 側に向けてブレーキ液を吸入吐出するように、モータ 6 0 によって駆動される自吸式のギヤポンプ 1 9 が設けられている。

【 0 0 3 5 】

そして、調圧リザーバ 2 0 と M / C 1 3 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、ギヤポンプ 1 9 にて M / C 1 3 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 1 4、1 5 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。

【 0 0 3 6 】

一方、上述したように、第 2 配管系統 5 0 b は、第 1 配管系統 5 0 a における構成と同様となっている。具体的には、差圧制御弁 1 6 は、差圧制御弁 3 6 に対応する。増圧制御弁 1 7、1 8 は、それぞれ増圧制御弁 3 7、3 8 に対応し、減圧制御弁 2 1、2 2 は、それぞれ減圧制御弁 4 1、4 2 に対応する。調圧リザーバ 2 0 は、調圧リザーバ 4 0 に対応する。ギヤポンプ 1 9 は、ギヤポンプ 3 9 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、ギヤポンプ装置は、これらのうちのギヤポンプ 1 9、3 9 を一体化したものである。ギヤポンプ装置の詳細構造については後述する。

【 0 0 3 7 】

ブレーキ ECU 7 0 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 ECU 7 0 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 ECU 7 0 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 ECU 7 0 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 ECU 7 0 が各制御弁 1 6 ~ 1 8、2 1、2 2、3 6 ~ 3 8、4 1、4 2 およびギヤポンプ 1 9、3 9 を駆動するためのモータ 6 0 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。

【 0 0 3 8 】

例えば、トラクション制御や横滑り防止制御のように M / C 1 3 に圧力が発生させられていないときには、ギヤポンプ 1 9、3 9 を駆動すると共に、差圧制御弁 1 6、3 6 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 1 6、3 6 の下流側、つまり W / C 1 4、1 5、3 4、3 5 側に供給する。そして、増圧制御弁 1 7、1 8、3 7、3 8 や減圧制御弁 2 1、2 2、4 1、4 2 を適宜制御することで制御対象輪の

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 3 9 】

また、アンチスキッド (A B S) 制御時には、増圧制御弁 1 7、1 8、3 7、3 8 や減圧制御弁 2 1、2 2、4 1、4 2 を適宜制御すると共に、ギヤポンプ 1 9、3 9 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。

【 0 0 4 0 】

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 および図 3 を参照して説明する。図 2 は、ポンプ本体 1 0 0 をブレーキ液圧制御用アクチュエータ 5 0 のハウジング 1 0 1 に組付けたときの様子を示したギヤポンプ装置の断面図である。また、図 3 は、図 2 の III - III' 断面図である。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。

10

【 0 0 4 1 】

上述したように、車両用ブレーキ装置 1 は、第 1 配管系統 5 0 a と第 2 配管系統 5 0 b の 2 系統から構成されている。このため、ポンプ本体 1 0 0 には第 1 配管系統 5 0 a 用のギヤポンプ 1 9 と、第 2 配管系統 5 0 b 用のギヤポンプ 3 9 の 2 つが備えられている。

【 0 0 4 2 】

ポンプ本体 1 0 0 に内蔵されるギヤポンプ 1 9、3 9 は、モータ 6 0 が第 1 ベアリング 5 1 および第 2 ベアリング 5 2 で支持された回転軸 5 4 を回転させることによって駆動される。ポンプ本体 1 0 0 の外形を構成するケーシングは、アルミニウム製のシリンダ 7 1 およびプラグ 7 2 によって構成されており、第 1 ベアリング 5 1 はシリンダ 7 1 に配置され、第 2 ベアリング 5 2 はプラグ 7 2 に配置されている。

20

【 0 0 4 3 】

シリンダ 7 1 とプラグ 7 2 が同軸的に配置された状態でシリンダ 7 1 の一端側がプラグ 7 2 に対して圧入されることで一体化され、ポンプ本体 1 0 0 のケースが構成されている。そして、シリンダ 7 1 やプラグ 7 2 と共にギヤポンプ 1 9、3 9 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 1 0 0 が構成されている。

【 0 0 4 4 】

このようにして一体構造のポンプ本体 1 0 0 が構成されている。この一体構造とされたポンプ本体 1 0 0 が、アルミニウム製のハウジング 1 0 1 に形成された略円筒形状の凹部 1 0 1 a 内に紙面右方向から挿入されている。そして、凹部 1 0 1 a の入口に掘られた雌ネジ溝 1 0 1 b にリング状の雄ネジ部材 (スクリュー) 1 0 2 がネジ締めされて、ポンプ本体 1 0 0 がハウジング 1 0 1 に固定されている。この雄ネジ部材 1 0 2 のネジ締めによってポンプ本体 1 0 0 がハウジング 1 0 1 から抜けられない構造とされている。

30

【 0 0 4 5 】

なお、本明細書では、このポンプ本体 1 0 0 のハウジング 1 0 1 の凹部 1 0 1 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 1 0 0 の軸方向や周方向 (回転軸 5 4 の軸方向や周方向) を単に軸方向や周方向という。

【 0 0 4 6 】

凹部 1 0 1 a における挿入方向前方の先端位置、つまり凹部 1 0 1 a の底部のうち回転軸 5 4 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 1 0 1 c が形成されている。この第 2 の凹部 1 0 1 c の径は、回転軸 5 4 の径よりも大きくされ、この第 2 の凹部 1 0 1 c 内に回転軸 5 4 の先端が位置し、回転軸 5 4 がハウジング 1 0 1 と接触しないようにされている。

40

【 0 0 4 7 】

シリンダ 7 1 およびプラグ 7 2 には、それぞれ、中心孔 7 1 a、7 2 a が備えられている。これら中心孔 7 1 a、7 2 a 内に回転軸 5 4 が挿入され、シリンダ 7 1 における中心孔 7 1 a の内周に固定された第 1 ベアリング 5 1 とプラグ 7 2 における中心孔 7 2 a の内周に固定された第 2 ベアリング 5 2 にて支持されている。

【 0 0 4 8 】

第 1 ベアリング 5 1 の両側、つまり第 1 ベアリング 5 1 よりも挿入方向前方の領域と第

50

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。

【0049】

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。

【0050】

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へのトルク伝達がなされる。

【0051】

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。

【0052】

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。

【0053】

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が、軸方向厚さを異ならせてあり、リア系統に備えられるギヤポンプ19と比較して、フロント系統に備えられるギヤポンプ39の方が、軸方向長さが長くされている。具体的には、ギヤポンプ39の各ロータ39a、39bの方がギヤポンプ19の各ロータ19a、19bよりも軸方向長さが長くされている。このため、ギヤポンプ39の方がギヤポンプ19よりもブレーキ液の吸入吐出量が多くなり、フロント系統に対してリア系統より多くのブレーキ液を供給できる。そして、本実施形態では、このように構成されるギヤポンプ19、39における各インナーロータ19b、39bの内周面の構造を従来に対して変更することで、インナーロータ19b、39bとシリンダ71との間のシールを確保できるようにしている。このインナーロータ19b、39bの内周面の構造については後で詳細に説明する。

【0054】

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。

【0055】

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

10

20

30

40

50

ている。このシール機構 1 1 1 にて、アウターロータ 1 9 a およびインナーロータ 1 9 b をシリンダ 7 1 側に押圧することにより、ギヤポンプ 1 9 のうちの一端側での比較的低下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 1 1 1 は、ハウジング 1 0 1 の外郭となる凹部 1 0 1 a の底面およびアウターロータ 1 9 a やインナーロータ 1 9 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。

【 0 0 5 6 】

本実施形態の場合、シール機構 1 1 1 は、中空棒形状とされた内側部材 1 1 2 と環状ゴム部材 1 1 3 および中空棒形状とされた外側部材 1 1 4 とを有した構成とされている。そして、内側部材 1 1 2 の外周壁と外側部材 1 1 4 の内周壁との間に環状ゴム部材 1 1 3 を配した状態で外側部材 1 1 4 内に内側部材 1 1 2 を嵌め込んだ構成とされる。

10

【 0 0 5 7 】

また、シール機構 1 1 1 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 1 0 1 の凹部 1 0 1 a 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 1 1 1 とハウジング 1 0 1 の凹部 1 0 1 a 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 8 0 を構成しており、ハウジング 1 0 1 の凹部 1 0 1 a の底部に形成された吐出用管路 9 0 に接続されている。このような構造により、ギヤポンプ 1 9 は、吐出室 8 0 および吐出用管路 9 0 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 1 9 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 1 1 4 がギヤポンプ 1 9 側に押圧され、よりシール機構 1 1 1 によるギヤポンプ 1 9 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。

20

【 0 0 5 8 】

さらに、シリンダ 7 1 には、ギヤポンプ 1 9 の吸入側の空隙部 1 9 c と連通する吸入口 8 1 が形成されている。この吸入口 8 1 は、シリンダ 7 1 のうちギヤポンプ 1 9 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 1 0 1 の凹部 1 0 1 a の側面に設けられた吸入用管路 9 1 に接続されている。このような構造により、ギヤポンプ 1 9 は、吸入用管路 9 1 および吸入口 8 1 を吸入経路としてブレーキ液を導入することができる。

【 0 0 5 9 】

一方、シール機構 1 1 5 も、回転軸 5 4 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 1 1 5 にて、アウターロータ 3 9 a およびインナーロータ 3 9 b をシリンダ 7 1 側に押圧することにより、ギヤポンプ 3 9 のうちの一端側での比較的低下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 1 1 5 は、プラグ 7 2 のうちシール機構 1 1 5 が収容される部分の端面およびアウターロータ 3 9 a やインナーロータ 3 9 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。

30

【 0 0 6 0 】

シール機構 1 1 5 も、中空棒形状とされた内側部材 1 1 6 と環状ゴム部材 1 1 7 および中空棒形状とされた外側部材 1 1 8 とを有した構成とされている。そして、内側部材 1 1 6 の外周壁と外側部材 1 1 8 の内周壁との間に環状ゴム部材 1 1 7 を配した状態で外側部材 1 1 8 内に内側部材 1 1 6 を嵌め込んだ構成とされる。

【 0 0 6 1 】

このシール機構 1 1 5 は、シール機構 1 1 1 と基本構造は同じ構造であるが、上記したシール機構 1 1 1 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 1 1 5 については、シール機構 1 1 1 に対する対称形状で構成してあり、回転軸 5 4 を中心としてシール機構 1 1 1 に対して 1 8 0 ° 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 1 1 5 は、シール機構 1 1 1 と同様の構造である。

40

【 0 0 6 2 】

なお、シール機構 1 1 5 の外径は、少なくとも紙面下方においてプラグ 7 2 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 1 1 5 とプラグ 7 2 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 8 2 を構成しており、プラグ 7 2 に形成された連通路 7 2 b およびハウジング 1 0 1 の凹部 1 0 1 a

50

の側面に形成された吐出用管路 9 2 に接続されている。このような構造により、ギヤポンプ 3 9 は、吐出室 8 2 や連通路 7 2 b および吐出用管路 9 2 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 3 9 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 1 1 8 がギヤポンプ 3 9 側に押圧され、よりシール機構 1 1 5 によるギヤポンプ 3 9 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。

【 0 0 6 3 】

一方、シリンダ 7 1 のうちギヤポンプ 1 9、3 9 側の端面もシール面 7 1 b、7 1 c とされ、各シール面 7 1 b、7 1 c にギヤポンプ 1 9、3 9 が密着することでシール（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 1 9、3 9 のうち他端面側の比較的低下な部位と比較的高圧な部位とをシールしている。

10

【 0 0 6 4 】

また、シリンダ 7 1 には、ギヤポンプ 3 9 の吸入側の空隙部 3 9 c と連通する吸入口 8 3 が形成されている。この吸入口 8 3 は、シリンダ 7 1 のうちギヤポンプ 3 9 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 1 0 1 の凹部 1 0 1 a の側面に設けられた吸入用管路 9 3 に接続されている。このような構造により、ギヤポンプ 3 9 は、吸入用管路 9 3 および吸入口 8 3 を吸入経路としてブレーキ液を導入することができる。

【 0 0 6 5 】

なお、図 2 において、吸入用管路 9 1 および吐出用管路 9 0 が図 1 における管路 C に相当し、吸入用管路 9 3 および吐出用管路 9 2 が図 1 における管路 G に相当する。

【 0 0 6 6 】

また、シリンダ 7 1 の中心孔 7 1 a のうち第 1 ベアリング 5 1 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 1 2 0 a と、環状樹脂部材 1 2 0 a 内に嵌め込まれた環状ゴム部材 1 2 0 b とを備えたシール部材 1 2 0 が収容されている。このシール部材 1 2 0 により、シリンダ 7 1 の中心孔 7 1 a 内での 2 系統の間のシールがなされている。

20

【 0 0 6 7 】

また、プラグ 7 2 の中心孔 7 2 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 1 2 1 が収容されている。このシール部材 1 2 1 は、ゴムなどの弾性部材からなるリング状の弾性リング 1 2 1 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 1 2 1 b に嵌め込んだものであり、弾性リング 1 2 1 a の弾性力によって樹脂部材 1 2 1 b が押圧されて回転軸 5 4 と接するようになっている。

30

【 0 0 6 8 】

なお、中心孔 7 2 a のうちシール部材 1 2 1 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 1 1 5 が収容されている。上述した連通路 7 2 b は、この段付部からプラグ 7 2 の外周面に至るように形成されている。また、中心孔 7 2 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 7 1 の挿入方向後方側の端部が圧入されている。シリンダ 7 1 のうちプラグ 7 2 の中心孔 7 2 a 内に嵌め込まれる部分は、シリンダ 7 1 の他の部分よりも外径が縮小されている。このシリンダ 7 1 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 7 2 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 7 1 がプラグ 7 2 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。

40

【 0 0 6 9 】

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。

【 0 0 7 0 】

50

このように構成されたポンプ本体 100 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リング 73 a ~ 73 d が備えられている。これらリング 73 a ~ 73 d は、ハウジング 101 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。リング 73 a は吐出室 80 および吐出用管路 90 と吸入口 81 および吸入用管路 91 との間、リング 73 b は吸入口 81 および吸入用管路 91 と吸入口 83 および吸入用管路 93 の間、リング 73 c は吸入口 83 および吸入用管路 93 と吐出室 82 および吐出用管路 92 の間、リング 73 d は吐出室 82 および吐出用管路 92 とハウジング 101 の外部の間に配置されている。リング 73 a、73 c、73 d は、回転軸 54 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、リング 73 b は、回転軸 54 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 54 の軸方向において寸法縮小を可能にしている。

10

【0071】

なお、リング 73 a ~ 73 d が配置できるように、ポンプ本体 100 の外周には溝部 74 a ~ 74 d が備えられている。溝部 74 a、74 b は、シリンダ 71 の外周を部分的に凹ませることで形成されている。溝部 74 c は、シリンダ 71 の外周の凹ませた部分とプラグ 72 の先端部分によって形成されている。凹部 74 d は、プラグ 72 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 74 a ~ 74 d 内にリング 73 a ~ 73 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 101 a 内に挿入することで、各リング 73 a ~ 73 d が凹部 101 a の内壁面に押し潰され、シールとして機能させられる。

20

【0072】

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。

【0073】

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 におけるインナーロータ 19 b、39 b の内周面の詳細構造について、図 4 および図 5 を参照して説明する。なお、図 4 および図 5 ではインナーロータ 19 b を例に挙げて説明するが、インナーロータ 39 b も同様の構成とされている。

30

【0074】

図 4 は、ギヤポンプ 19 におけるインナーロータ 19 b およびシリンダ 71 のシール面 71 b の近傍の部分拡大図である。また、図 5 は、ポンプ作動時に回転軸 54 が変形したときの回転軸 54 の中心線の軌跡を模式的に示した断面図である。

【0075】

図 2 や図 4 に示すように、インナーロータ 19 b、39 b の中心孔 19 b a、39 b a の内周面には、径方向内方に全周突出させた支持部 19 b b、39 b b を設けてある。この支持部 19 b b、39 b b によってインナーロータ 19 b、39 b が回転軸 54 に対して傾動可能に支持されている。本実施形態では、図 4 (a) に示すように、支持部 19 b b を断面矩形状で構成している。そして、この支持部 19 b b を、回転軸 54 の軸方向においてシール面 71 b から離れる側に偏倚させている。さらに、本実施形態では、支持部 19 b b のうちシール面 71 b 側の角部 19 b c が、インナーロータ 19 b の軸方向中心よりもシール面 71 b から離れる側に位置するように偏倚量を設定している。このため、インナーロータ 19 b の外周面、つまり外歯部側の面に高圧なブレーキ液圧が加わり、インナーロータ 19 b の径方向内方に力が加わった場合に、インナーロータ 19 b をシール面 71 b 側に押し付ける回転モーメントを発生させることが可能となる。

40

【0076】

例えば、本実施形態のギヤポンプ装置の場合、ギヤポンプ 19 は片側が第 1 ベアリング 51 のみで支持された片持ち構造とされ、ギヤポンプ 39 は両側が第 1、第 2 ベアリング 51、52 で支持された両持ち構造とされている。このような構成において、各ギヤポン

50

ブ 19、39 が互いに 180° 回転させた配置とされていることから、ポンプ作動時に高圧となる部位も 180° 回転させられた状態となる。具体的には、図 5 中では、インナーロータ 19b、39b の外周面のうち高圧となる吐出圧が印加されるのは、ギヤポンプ 19 では紙面上方、ギヤポンプ 39 では紙面下方となる。このため、図 5 に示すように、ギヤポンプ 19 では図中下向きの力 F_a が加わり、ギヤポンプ 39 では図中上向きの力 F_b が加わって、回転軸 54 の軸方向中央位置が紙面上方へ撓み、回転軸 54 の両端が紙面下方へ撓む（図中矢印参照）。

【0077】

したがって、例えばギヤポンプ 19 においては、図 4 (b) に示すように、回転軸 54 の傾斜により、インナーロータ 19b における高圧側、つまり紙面上方側では、支持部 19bb のうちシール面 71b 側の角部 19bc が回転軸 54 に接触する。このため、回転軸 54 の径方向と平行な平面のうち角部 19bc を通る平面を挟んで、インナーロータ 19b の外周面のうち角部 19bc よりもシール面 71b 側とシール面 71b から離れる側との面積差に基づき、その面積差に応じた回転モーメントを発生させる。これにより、図中において時計回りの回転モーメントが発生し、インナーロータ 19b の端面のうち高圧側の圧力室の近傍がシール面 71b に押し付けられる側に力が加えられる。

10

【0078】

このようにして、インナーロータ 19b の端面のうち高圧側の圧力室の近傍がシール面 71b から離れる方向に回転モーメントが発生することを抑制でき、よりシール性を確保することが可能となる。特に、本実施形態においては、インナーロータ 19b の端面がシール面 71b に押し付けられる側の回転モーメントを発生させることが可能となる。このため、インナーロータ 19b の端面とシール面 71b とのシール性をさらに確保することが可能となる。

20

【0079】

また、インナーロータ 19b の端面がシール面 71b に押し付けられる側の回転モーメントを発生させられるため、インナーロータ 19b は回転軸 54 の撓みに追従することなくシール面 71b に対して良好な摺接状態を維持しながら回転させられる。したがって、より良好なポンプ動作が可能になる。

【0080】

以上説明したように、本実施形態にかかるギヤポンプ装置では、支持部 19bb を、回転軸 54 の軸方向においてシール面 71b から離れる側に偏倚させている。これにより、インナーロータ 19b の外周面、つまり外歯部側の面に高圧が加わり、インナーロータ 19b の径方向内方に力が加わった場合に、インナーロータ 19b の端面のうち高圧側の圧力室の近傍がシール面 71b から離れる方向に回転モーメントが発生することを抑制できる。したがって、よりシール性を確保することが可能となる。特に、本実施形態では、支持部 19bb のうちシール面 71b 側の角部 19bc が、インナーロータ 19b の軸方向中心よりもシール面 71b から離れる側に位置するようにしている。このため、インナーロータ 19b をシール面 71b 側に押し付ける回転モーメントを発生させられ、さらにシール性を確保することが可能となる。

30

【0081】

また、本実施形態のギヤポンプ装置では、インナーロータ 19b、39b の軸方向端面のうちの一方の端面は、高圧によってインナーロータ 19b、39b 側に押し付けられるシール機構 111、115 と接触することでシールされている。そして、インナーロータ 19b、39b の軸方向端面のうちの他方の端面は、シール機構 111、115 がインナーロータ 19b、39b 側に押し付けられた力によってインナーロータ 19b、39b をシール面 71b、71c に接触させてシールしている。このような構造である場合、他方の端面においてシール面 71b、71c から離れる方向の回転モーメントが大きくなると、シール性を確保できなくなる。したがって、このような構成において、インナーロータ 19b、39b の端面のうち高圧側の圧力室の近傍がシール面 71b、71c から離れる方向に回転モーメントが発生することを抑制することが特に有効である。

40

50

【0082】

(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実施形態に対して支持部19bbの形状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。

【0083】

図6は、本実施形態にかかるギヤポンプ装置に備えられたギヤポンプ19におけるインナーロータ19bおよびシリンダ71のシール面71bの近傍の部分拡大図である。この図に示されるように、支持部19bbの先端を断面半円形状で構成している。さらに、本実施形態では、支持部19bbのうち撓んだ回転軸54に接触する部位が、インナーロータ19bの軸方向中心よりもシール面71bから離れる側に位置するように、支持部19bbの偏倚量を設定している。

10

【0084】

このように支持部19bbの先端を断面半円形状で構成する場合、支持部19bbに角部19bcがないことから、回転軸54が撓んだときには、支持部19bbの外周の一部が回転軸54に接触させられることになる。このような構造においても、支持部19bbを回転軸54の軸方向においてシール面71bから離れる側に偏倚させれば、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。さらに、本実施形態では、支持部19bbのうち撓んだ回転軸54に接触する部位が、インナーロータ19bの軸方向中心よりもシール面71bから離れる側に位置するように、支持部19bbの偏倚量を設定している。このため、インナーロータ19bをシール面71b側に押し付ける回転モーメントを発生させられ、さらにシール性を確保することが可能となる。

20

【0085】

(第3実施形態)

本発明の第3実施形態について説明する。本実施形態も、第1実施形態に対して支持部19bbの形状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。

【0086】

図7は、本実施形態にかかるギヤポンプ装置に備えられたギヤポンプ19におけるインナーロータ19bおよびシリンダ71のシール面71bの近傍の部分拡大図である。この図に示されるように、支持部19bbを断面四角形としつつ、四角形のうちシール面71b側の辺にて構成される面が傾斜面とされ、支持部19bbの先端が先細り形状となるようにしている。さらに、本実施形態では、支持部19bbのうち撓んだ回転軸54に接触する部位が、インナーロータ19bの軸方向中心よりもシール面71bから離れる側に位置するように、支持部19bbの偏倚量を設定している。

30

【0087】

このような構造においても、支持部19bbを回転軸54の軸方向においてシール面71bから離れる側に偏倚させれば、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。そして、支持部19bbのうちシール面71b側の面が傾斜面となるようにすると、撓んだ回転軸54の外周面に支持部19bbの角部19bcが接触させられる際に、傾斜面の傾斜によって支持部19bbが傾斜面側に倒れこみ易くなる。このため、インナーロータ19bをシール面71b側に押し付ける回転モーメントが発生させられ易くなり、さらにシール性を確保することが可能となる。

40

【0088】

(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。

【0089】

(1)例えば、上記各実施形態では、内接ロータ型流体機械としてギヤポンプ装置を例に挙げて説明したが、ベーンポンプ装置などの他のポンプ装置であっても良いし、流体モ

50

ータなどのポンプ装置以外の内接ロータ型流体機械であっても構わない。すなわち、上記各実施形態では、ロータと回転軸としてインナーロータ19bとその中心孔19ba内に挿通される回転軸54を挙げ、圧力室として空隙部19c、39cを挙げた。また、ロータと共に圧力室を区画すると共にロータの端面に接して圧力室をシールする圧力室内壁面としてシリンダ71のシール面71b、71cを挙げた。しかしながら、これに限るものではない。

【0090】

つまり、圧力室を区画するロータを回転軸に対して軸方向に傾動可能に支持する構成において、ロータの軸方向端面と相対回転しながら摺接し、ロータと共に圧力室を区画する圧力室内壁面を備えた内接ロータ型流体機械であれば、他の構成であっても良い。そして、他の内接ロータ型流体機械であっても、ロータの支持部を偏倚させることで、圧力室のうち高圧側の圧力室と低圧側の圧力室との差圧によって、ロータの端面のうち高圧側の圧力室の近傍が圧力室内壁面から離れる方向に回転モーメントが発生することを抑制できる。また、支持部のうち回転軸に接する接触点が、ロータの軸方向中央よりも圧力室内壁面から離れる側に偏倚させることで、ロータは圧力室内壁面に対して良好な摺接状態を維持しながら回転させられ、より良好なポンプ動作が可能になる。

10

【0091】

(2) 上記各実施形態では、支持部19bb、39bbを断面矩形状としたり、その先端を断面半円形状とする場合を例に挙げたが、他の形状であっても良い。すなわち、回転軸54が撓んでいない状態では支持部19bb、39bbの先端面で面接触させられる構造として断面矩形状以外の形状、例えば断面台形のものであっても良い。また、回転軸54が撓んでいない状態でも支持部19bb、39bbの先端に線接触させられる構造として断面半円形状以外の形状、例えば断面三角形のものであっても良い。支持部19bb、39bbの先端と回転軸54との接触形態が面接触と線接触のいずれであっても良いが、面接触の方が線接触の場合と比較して、より広い面積で接触させられるため、耐久性を高く維持できる。

20

【0092】

(3) 上記各実施形態では、支持部19bb、39bbのうち撓んだ回転軸54との接触点がインナーロータ19b、39bbの軸方向中央よりもシール面71bから離れる側となるように支持部19bbを軸方向において偏倚させた場合を例に挙げた。しかしながら、支持部19bb、39bbのうち撓んだ回転軸54との接触点がインナーロータ19b、39bbの軸方向中央よりもシール面71bから離れる側とならなくても良い。つまり、支持部19bb、39bbの中心が軸方向においてシール面71bから離れる方向に偏倚していれば良い。このようにしても、従来と比較して、インナーロータ19b、39bの端面のうち高圧側の圧力室の近傍がシール面71b、71bから離れる方向に回転モーメントが発生することを抑制でき、よりシール性を確保することが可能となる。

30

【0093】

(4) 上記各実施形態では、支持部19bb、39bbをインナーロータ19b、39b側に備える場合を示したが、回転軸54側に備えることもできる。

【0094】

(5) インナーロータ19b、39bの外周面の少なくとも一部、例えば外歯部を構成する歯面のうちの歯底の部分について、シール面71b、71cに近づくほどインナーロータ19b、39bの外径が大きくなるような傾斜面とすることもできる。つまり、圧力室を構成するロータの外径が圧力室内壁面に近づくほど大きくなるように、ロータの外周面を傾斜させるようにする。このような傾斜面とすれば、圧力室の高圧が傾斜面に対して垂直に加わることから、ロータを圧力室内壁面側に押す力を付与することができる。このため、よりインナーロータ19b、39bをシール面71b、71c側に押し付ける回転モーメントを発生させることが可能となる。

40

【0095】

(6) 上記各実施形態では、各ギヤポンプ19、39の各両端面のうち的一方がシリン

50

ダ71のシール面71b、71cに当接させられる構造を例に挙げた。しかしながら、ギヤポンプ19、39の各両端面がシール機構111、115等のシール部材と当接させられる構造でも良い。また、ギヤポンプ19については片持ち構造とする場合に限らず、両持ち構造とする場合においても、本発明を適用できる。ただし、片持ち構造の場合には、より回転軸54が大きく撓むことから、片持ち構造において本発明を適用すると、より効果的である。

【0096】

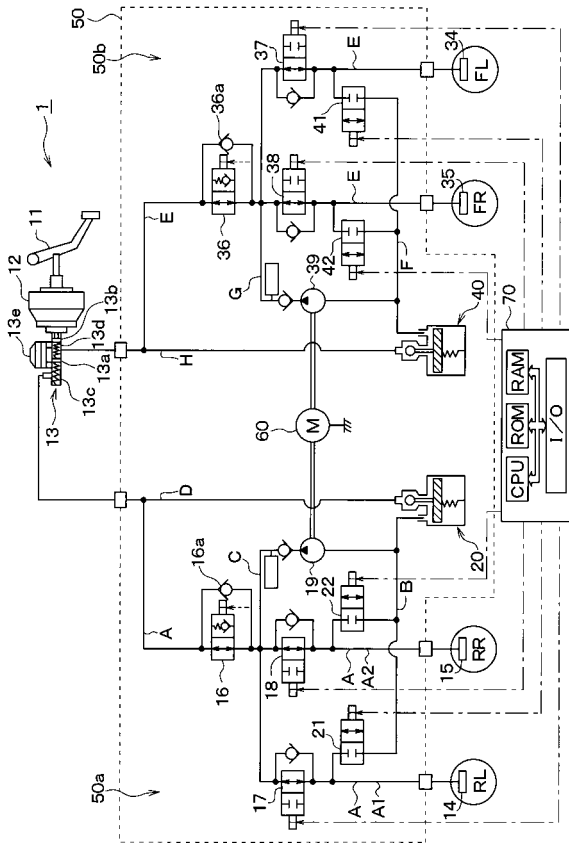
(7) 同じ回転軸によって駆動されるロータは、2つに限るものではなく、1つでも良いし、3つ以上であっても良い。

【符号の説明】

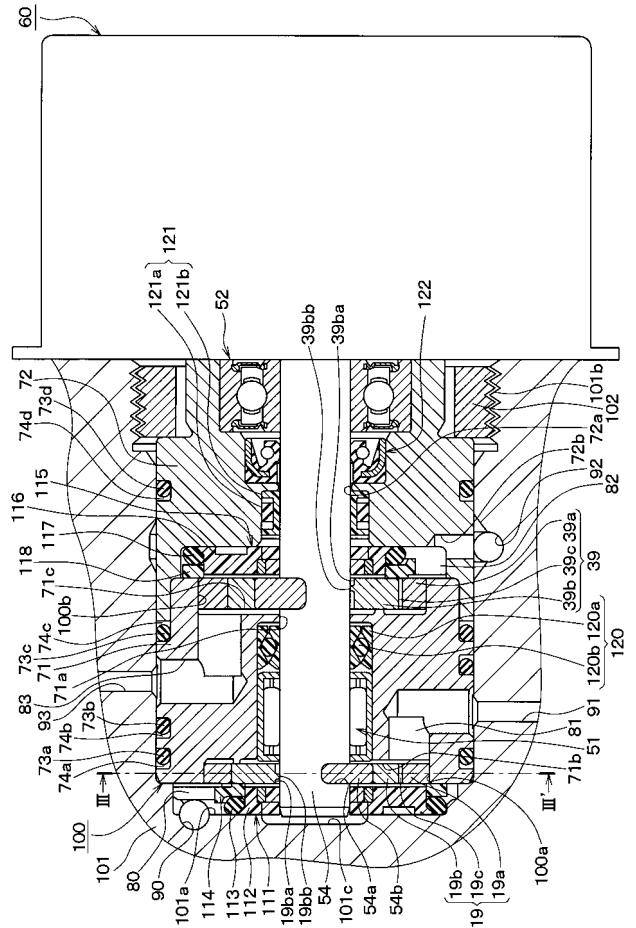
【0097】

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、19ba、39ba...中心孔、19bb、39bb...支持部、19bc...角部、54...回転軸、71...シリンダ、71b、71c...シール面、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

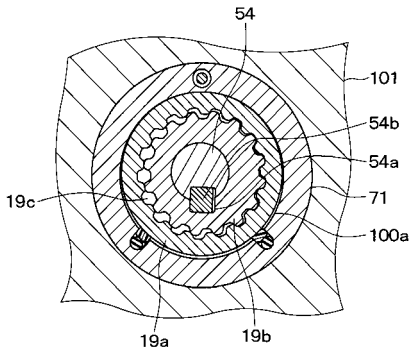
【図1】



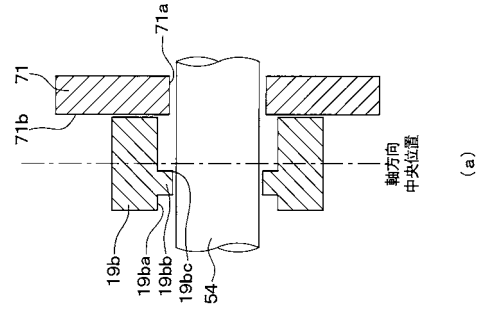
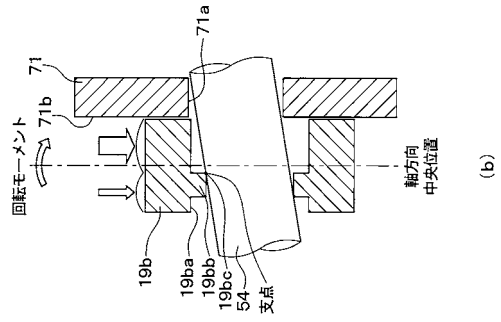
【図2】



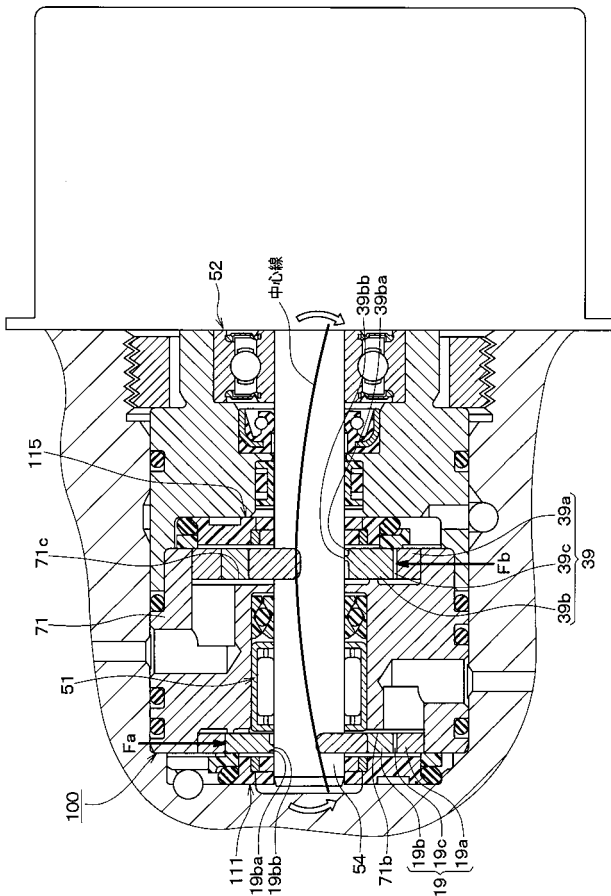
【 図 3 】



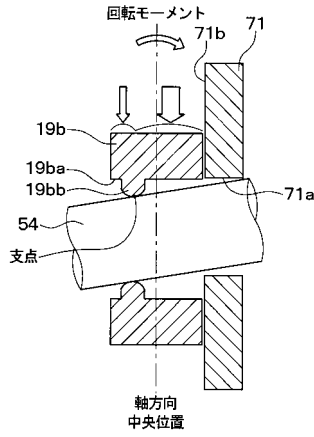
【 図 4 】



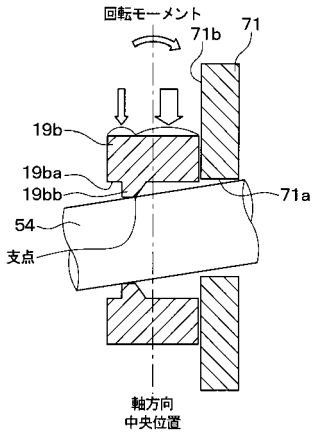
【 図 5 】



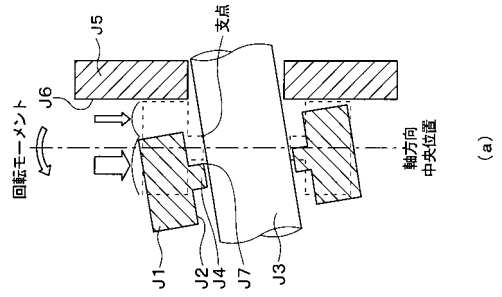
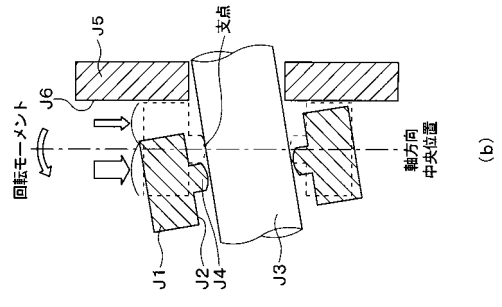
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



(b)

(a)

フロントページの続き

Fターム(参考) 3H041 AA02 BB03 CC03 CC13 DD04 DD23
3H044 AA02 BB03 CC03 CC12 DD04 DD09