

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5987809号
(P5987809)

(45) 発行日 平成28年9月7日 (2016.9.7)

(24) 登録日 平成28年8月19日 (2016.8.19)

(51) Int.Cl.

F I

F 1 6 J 15/3204 (2016.01)
B 6 0 T 8/48 (2006.01)
B 6 0 T 8/1761 (2006.01)
B 6 0 T 17/00 (2006.01)
F 0 4 C 2/10 (2006.01)

F 1 6 J 15/3204 2 0 1
B 6 0 T 8/48
B 6 0 T 8/1761
B 6 0 T 17/00 D
F 0 4 C 2/10 3 4 1 D

請求項の数 5 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-212112 (P2013-212112)
(22) 出願日 平成25年10月9日 (2013.10.9)
(65) 公開番号 特開2015-75177 (P2015-75177A)
(43) 公開日 平成27年4月20日 (2015.4.20)
審査請求日 平成27年9月2日 (2015.9.2)

(73) 特許権者 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 前田 淳一
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 久田 慶武
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 林 聡哉
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】 回転式ポンプ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転式ポンプ (1 9 、 3 9) と、
前記回転式ポンプを駆動するシャフト (5 4) と、
前記シャフトが挿通される孔 (7 2 a ~ 7 2 d) が形成され、該孔内において前記シャフトが相対回転させられるケース (7 1 a ~ 7 1 d) と、
前記ケースの前記孔内に前記シャフトの軸方向に挿入されていると共に、前記孔の内周面と前記シャフトとの間において前記シャフトを囲んで配置され、リング (1 3 1) と、該リングの外周に嵌め込まれる弾性シール (1 3 2) とを有し、前記孔の内周面と前記シャフトとの間のシールを行うシール部材 (1 3 0) と、

弾性力により、前記シール部材を前記ケースの前記孔内に形成された段付き部に押し付けることで前記シャフトの軸方向における前記シール部材の移動を規制する板バネ部 (1 4 2) と、前記シャフトの回転に伴う供回りを規制する第 1 回り止め部 (1 4 1 c) と、前記リングに勘合することで前記シール部材が前記シャフトの回転に伴って供回りすることを規制する第 2 回り止め部 (1 4 1 b) とを有する押圧部材 (1 4 0) と、を備えていることを特徴とする回転式ポンプ装置。

【請求項 2】

前記板バネ部は、前記シャフトが挿通される中心孔 (1 4 2 a) が形成された円盤状のバネ部材で構成されていると共に、該円盤状の部分の外周に部分的に突出させた支持部 (1 4 2 d) を備えた構成とされ、

前記ケースにおける前記孔の内壁面には、前記シャフトの周方向に沿って形成されると共に前記支持部が嵌め込まれる周溝（ 7 2 c b、 7 2 c c ）が形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装置。

【請求項 3】

前記押圧部材に、前記板バネ部と前記シール部材との間に配置され、前記板バネ部の荷重を受け止めて前記リングの端面に加える板状部材で構成されたプレート（ 1 4 1 ）が備えられていると共に、

前記リングに、該リングにおける前記押圧部材側の端面の外周部に形成された勘合部（ 1 3 1 b ）が備えられており、

前記プレートの一部を前記シール部材側に折り曲げることで前記勘合部と勘合させられる前記第 2 回り止め部が構成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の回転式ポンプ装置。

10

【請求項 4】

前記プレートの一部の径方向長さが該プレートの他の部位よりも長くされることで前記第 1 回り止め部が構成されていると共に、

前記ケースに、前記孔が前記第 1 回り止め部と対応する部位において部分的に径が拡大された切欠き溝（ 7 2 c a ）が形成されており、

前記第 1 回り止め部が前記切欠き溝内に配置されていると共に、該切欠き溝の内壁面と当接することで、前記シャフトの回転に伴う前記プレートの供回りを規制し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装置。

20

【請求項 5】

ブレーキ操作部材（ 1 1 ）と、

前記ブレーキ操作部材の操作に基づいてブレーキ液圧を発生させるマスタシリンダ（ 1 3 ）と、

前記ブレーキ液圧に基づいて制動力を発生させるホイールシリンダ（ 1 4、 1 5、 3 4、 3 5 ）と、

前記マスタシリンダと前記ホイールシリンダとを繋ぐ主管路（ A、 E ）と、

前記主管路に備えられ、前記ホイールシリンダに掛かる前記ブレーキ液圧の増圧を制御する増圧制御弁（ 1 7、 1 8、 3 7、 3 8 ）と、

前記主管路のうち前記増圧制御弁と前記ホイールシリンダとの間に接続された減圧管路（ B、 F ）と、

30

前記減圧管路に備えられ、前記ホイールシリンダに掛かる前記ブレーキ液圧の減圧を制御する減圧制御弁（ 2 1、 2 2、 4 1、 4 2 ）と、

前記減圧制御弁が連通状態にされたときに前記減圧管路を通じて前記主管路から排出されるブレーキ液を収容するリザーバ（ 2 0、 4 0 ）と、

前記リザーバから前記主管路のうち前記マスタシリンダと前記増圧制御弁との間に接続された還流管路（ C、 G ）と、を有し、

前記還流管路に請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の回転式ポンプ装置が備えられ、

前記ホイールシリンダに掛かるブレーキ液圧を増減することで車輪がロック傾向に至ることを抑制するアンチロックブレーキ制御を行い、前記回転式ポンプ装置にて前記リザーバ内のブレーキ液を前記主管路に返流するように構成されていることを特徴とする車両用ブレーキ装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、ケースとこれに挿通されたシャフトとの間にリング状の樹脂部材およびゴム製リングを有するシール部材を配置し、シャフト側に樹脂部材を密着させることによってシールする回転式ポンプ装置およびそれを用いたブレーキ液圧制御装置に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

従来、特許文献 1 において、回転式ポンプが備えられたブレーキ装置が開示されている。このブレーキ装置に備えられた回転式ポンプでは、回転式ポンプを駆動するための駆動軸（シャフト）と回転式ポンプを収容するケースとの間に樹脂部材とゴム製リングとを有するシール部材を配置している。このシール部材により、駆動軸とケースとの間のブレーキ液洩れを抑制している。具体的には、シール部材は、樹脂部材が駆動軸に接し、かつ、ゴム製リングがケース側に接するように配置され、ゴム製リングの弾性力によって樹脂部材が駆動軸に押圧されるようにしている。

【 0 0 0 3 】

また、樹脂部材の先端には、樹脂部材の軸方向および周方向に対して傾斜させられた傾斜面を有する凹部（切り欠き）が形成されており、ケースには凹部内に挿通されるピンが形成されている。これら凹部およびピンにて回転規制部を構成しており、駆動軸に接触させられる樹脂部材が駆動軸の回転に伴って供回りさせられたときに、傾斜面とピンとが当接することでシール部材の回転を規制している。そして、樹脂部材のうちピンと当接する部分を傾斜面としていることから、駆動軸の回転に伴う力が樹脂部材をケースの挿入方向へ付勢する力に変換される。これにより、樹脂部材におけるケースへの挿入方向先端がケースのストッパ面に当接し、駆動軸の軸方向へのシール部材の移動を規制することが可能となる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 2 - 7 7 7 6 2 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、従来の構造では、駆動軸の回転によってシール部材に発生する回転力よりも、シール部材に備えられるゴム製リングの摩擦力などでシール部材の回転を抑制する力の方が大きいと、シール部材をケースのストッパ面に押し付ける力が作用しない。このため、駆動軸の軸方向へのシール部材の移動を規制することができないという問題がある。

【 0 0 0 6 】

本発明は上記点に鑑みて、シャフトの回転に伴うシール部材の供回りを規制しつつ、シール部材に発生する回転力に依存せずに、確実に駆動軸の軸方向へのシール部材の移動を規制できる回転式ポンプ装置およびそれを用いたブレーキ液圧制御装置を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するため、請求項 1 ないし 5 に記載の発明では、回転式ポンプ（ 1 9 、 3 9 ）と、回転式ポンプを駆動するシャフト（ 5 4 ）と、シャフトが挿通される孔（ 7 2 a ~ 7 2 d ）が形成され、該孔内においてシャフトが相対回転させられるケース（ 7 1 a ~ 7 1 d ）と、ケースの孔内にシャフトの軸方向に挿入されていると共に、孔の内周面とシャフトとの間においてシャフトを囲んで配置され、リング（ 1 3 1 ）と該リングの外周に嵌め込まれる弾性シール（ 1 3 2 ）とを有し、孔の内周面とシャフトとの間のシールを行うシール部材（ 1 3 0 ）と、弾性力により、シール部材をケースの孔内に形成された段付き部に押し付けることでシャフトの軸方向におけるシール部材の移動を規制する板バネ部（ 1 4 2 ）とシャフトの回転に伴う供回りを規制する第 1 回り止め部（ 1 4 1 c ）とリングに勘合することでシール部材がシャフトの回転に伴って供回りすることを規制する第 2 回り止め部（ 1 4 1 b ）とを有する押圧部材（ 1 4 0 ）と、を備えていることを特徴としている。

【 0 0 0 8 】

このように、押圧部材の弾性力に基づいてシール部材をケースの孔の段付き部に押圧しており、押圧部材の弾性力が板バネ部によって発生させられるようにしている。このため、シャフトの回転によってシール部材に発生する回転力やシール部材に備えられるゴム製リングの摩擦などで回転を抑制する力に依存せず、確実にシャフトの軸方向におけるシール部材の移動を規制することが可能となる。

【 0 0 0 9 】

また、押圧部材に対して、シャフトの回転に伴う供回りを規制する第 1 回り止め部と、リングに勘合する第 2 回り止め部を備えている。このため、第 1 回り止め部によってシャフトの回転に伴う押圧部の供回りが規制されると、第 2 回り止め部にて勘合させられたリングの供回りも規制され、シール部材がシャフトの回転に伴って供回りすることを規制できる。

【 0 0 1 0 】

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】

【 0 0 1 1 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態にかかる回転式ポンプ装置が適用される車両用ブレーキ装置の液圧回路を示した図である。

【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 を備えた回転式ポンプ装置の断面図である。

【図 3】図 2 の III - III 線上の断面図である。

【図 4】回転式ポンプ装置に備えられたシール部材 130 の部分拡大断面図である。

【図 5】第 3 シリンダ 71c の第 3 中心孔 72c にシール部材 130 および押圧部材 140 を組み付けた様子をポンプ 39 側から見たときの図である。

【図 6】第 3 シリンダ 71c の第 3 中心孔 72c にシール部材 130 および押圧部材 140 のうちのプレート 141 を組み付けた様子をポンプ 39 側から見たときの図である。

【図 7】樹脂製リング 131 を軸方向から見たときの図である。

【図 8 A】プレート 141 を軸方向から見たときの図である。

【図 8 B】図 8 A に示すプレート 141 を右側から見たときの図である。

【図 9 A】板バネ部 142 を軸方向から見たときの図である。

【図 9 B】図 9 A に示す板バネ部 142 を下側から見たときの図である。

【図 10】押圧部材 140 の組み付け時における板バネ部 142 とプレート 141 の様子を示した斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

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。

【 0 0 1 3 】

(第 1 実施形態)

以下、本発明を図に示す実施形態について説明する。まず、図 1 を参照して、本発明の一実施形態にかかる回転式ポンプ装置を適用した車両用ブレーキ装置の基本構成について説明する。ここでは前輪駆動の 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 配管の液圧回路を構成する車両に本発明による車両用ブレーキ装置を適用した例について説明するが、前後配管などの車両にも適用可能である。

【 0 0 1 4 】

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 / C 13 と、W / C 14、15、34、35 と、ブレーキ液圧制御用のアクチュエータ 50 とが備えられている。また、アクチュエータ 50 にはブレーキ ECU 70 が組み付けられ、このブレーキ ECU 70 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。

【 0 0 1 5 】

ブレーキペダル 1 1 は、倍力装置 1 2 および M / C 1 3 に接続されており、ドライバがブレーキペダル 1 1 を踏み込むと、倍力装置 1 2 にて踏力が倍力され、M / C 1 3 に配設されたマスタピストン 1 3 a、1 3 b を押圧する。これにより、マスタピストン 1 3 a、1 3 b によって区画されるプライマリ室 1 3 c とセカンダリ室 1 3 d とに同圧の M / C 圧が発生させられる。この M / C 1 3 に発生させられる M / C 圧が、液圧経路を構成するアクチュエータ 5 0 を通じて各 W / C 1 4、1 5、3 4、3 5 に伝えられる。

【 0 0 1 6 】

また、M / C 1 3 には、プライマリ室 1 3 c およびセカンダリ室 1 3 d それぞれと連通された通路を有するマスタリザーバ 1 3 e が接続されている。マスタリザーバ 1 3 e は、M / C 1 3 内にブレーキ液を供給したり、M / C 1 3 内の余剰のブレーキ液を貯留したりする。

10

【 0 0 1 7 】

アクチュエータ 5 0 は、第 1 配管系統 5 0 a と第 2 配管系統 5 0 b とを有している。第 1 配管系統 5 0 a は、右前輪 F R と左後輪 R L に加えられるブレーキ液圧を制御する系統、第 2 配管系統 5 0 b は、左前輪 F L と右後輪 R R に加えられるブレーキ液圧を制御する系統とされる。

【 0 0 1 8 】

以下、第 1、第 2 配管系統 5 0 a、5 0 b について説明するが、第 1 配管系統 5 0 a と第 2 配管系統 5 0 b とは、略同様の構成であるため、ここでは第 1 配管系統 5 0 a について説明し、第 2 配管系統 5 0 b については第 1 配管系統 5 0 a を参照する。

20

【 0 0 1 9 】

第 1 配管系統 5 0 a は、上述した M / C 圧を右前輪 F R に備えられた W / C 1 4 および左後輪 R L に備えられた W / C 1 5 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 1 4、1 5 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。

【 0 0 2 0 】

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 1 6 が備えられている。この差圧制御弁 1 6 は、ドライバによるブレーキペダル 1 1 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 1 6 は、差圧制御弁 1 6 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 1 6 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。

30

【 0 0 2 1 】

管路 A は、この差圧制御弁 1 6 よりも下流になる W / C 1 4、1 5 側において、2 つの管路 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 2 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。

40

【 0 0 2 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 2 4 】

50

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/C13側あるいはW/C14、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ヤポンプ19が設けられている。

【0025】

そして、調圧リザーバ20とM/C13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19にてM/C13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/C14、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。ギヤポンプ19は、ギヤポンプ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、回転式ポンプ装置は、これらのうちのギヤポンプ19、39を一体化したものである。回転式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、車輪がロック傾向に至ることを抑制するアンチロックブレーキ(ABS)制御や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信号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およびギヤポンプ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、ギヤポンプ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、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における回転式ポンプ装置の構成、つまりギヤポンプ19、39の詳細構造について、図2を参照して説明する。図2は、回転式ポンプ装置のポンプ本体100をアクチュエータ50のハウジング101に組付けたときの様子を示しており、例えば、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は、第1配管系統50aと第2配管系統50bの

10

20

30

40

50

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配管系統用のギヤポンプ19と第2配管系統用のギヤポンプ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で支持されたシャフト54を回転させることによって駆動される。ポンプ本体100の外形を構成するケーシングは、第1、第2、第3、第4シリンダ(サイドプレート)71a、71b、71c、71dおよび円筒状の第1、第2中央プレート73a、73bによって構成されている。そして、第1ベアリング51は第1シリンダ71aに配置され、第2ベアリング52は第4シリンダ71dに配置されている。

【0033】

第1シリンダ71a、第1中央プレート73a、第2シリンダ71b、第2中央プレート73b、第3シリンダ71cが順に重ねられ、重なり合う部分の外周が溶接されることで接合されている。そして、これら溶接されてユニット化された部分を第1ケースとして、第2ケースに相当する第4シリンダ71dが第1ケースに対して同軸的に配置されることで、ポンプ本体100のケースが構成されている。なお、第3シリンダ71cと第4シリンダ71dのうち互いに向かい合う端面には凹部74a、74bが備えられており、これらの中に配置されたピン74cにて、第1ケースと第2ケースにおけるシャフト54の回転方向での位置合わせがなされている。

【0034】

このようにして一体構造のポンプ本体100が構成され、アクチュエータ50のハウジング101に形成された略円筒形状の凹部101a内に紙面右方向から挿入されている。以下、このポンプ本体100のハウジング101の凹部101aへの挿入方向のことを単に挿入方向という。

【0035】

そして、凹部101aの入口に掘られた雌ネジ溝101b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から抜けられない構造とされている。

【0036】

また、挿入方向の先端位置のうちシャフト54の先端と対応する位置において、ハウジング101の凹部101aに円形状の第2の凹部101cが形成されている。この第2の凹部101c内に第1ベアリング51が嵌め込まれ、凹部101aの底面うち第2の凹部101c以外の部分が第1シリンダ71aの端面と対向する構造となる。

【0037】

また、第1～第4シリンダ71a～71dには、それぞれ第1、第2、第3、第4中心孔72a、72b、72c、72dが備えられている。これら第1～第4中心孔72a～72d内にシャフト54が挿入され、第1シリンダ71aに形成された第1中心孔72aの内周に固定された第1ベアリング51と第4シリンダ71dに形成された第4中心孔72d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。

【0038】

そして、第1、第2ベアリング51、52に挟まれた領域に、ギヤポンプ19、39が備えられている。これらギヤポンプ19、39の詳細構造について、ギヤポンプ19を示した図3を参照して説明する。

【0039】

ギヤポンプ19は、円筒状の第1中央プレート73aの両側を第1シリンダ71aおよび第2シリンダ71bで挟み込んで形成されたロータ室100a内に配置されており、シャフト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。

【0040】

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

10

20

30

40

50

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の中心にある孔内にシャフト５４が挿入された構成となっている。そして、シャフト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。

【００４１】

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、シャフト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。

【００４２】

一方、ギヤポンプ３９は、円筒状の第２中央プレート７３ｂの両側を第２シリンダ７１ｂおよび第３シリンダ７１ｃで挟み込んで形成されたロータ室１００ｂ内に配置されている。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、これら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、シャフト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とがシャフト５４を中心として対称位置となる。これにより、吐出側における高圧なブレーキ液圧がシャフト５４に与える力を相殺できるようにしている。

【００４３】

第２シリンダ７１ｂには、ギヤポンプ１９の吸入側の空隙部１９ｃと連通する吸入口８０が形成されている。この吸入口８０は、第２シリンダ７１ｂ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いる。そして、ハウジング１０１に対して凹部１０１ａの内周面に沿って周方向を全周を囲むように形成された環状溝９０ａを介して、この環状溝９０ａの一部に繋がるように形成された吸入用管路９０ｂに接続されている。このため、ギヤポンプ１９は、ポンプ本体１００の外周側から吸入用管路９０ｂや環状溝９０ａおよび吸入口８０を通じてブレーキ液が導入される構造となる。

【００４４】

また、第１シリンダ７１ａには、ギヤポンプ１９の吐出側の空隙部１９ｃと連通する吐出口８１が備えられている。吐出口８１は、第１シリンダ７１ａのギヤポンプ１９側の端面から反対側の端面まで貫通するように形成されている。この吐出口８１は、ハウジング１０１に対して凹部１０１ａの底面に至るように形成された吐出用管路９１に接続されている。このため、ギヤポンプ１９は、吐出口８１および吐出用管路９１を通じてポンプ本体１００における凹部１０１ａの底部側からブレーキ液を排出する構造となる。より詳しくは、吐出口８１は以下のように構成されている。

【００４５】

吐出口８１には、第１シリンダ７１ａのギヤポンプ１９側の端面から反対側の端面まで貫通させられた部分に加えて、第１シリンダ７１ａのうちギヤポンプ１９の回転部側の端面において、シャフト５４を囲むように形成された環状溝１１０にて構成される通路も含まれる。

【００４６】

具体的には、環状溝１１０内には、アウターロータ１９ａおよびインナーロータ１９ｂを押圧するように配置されたリング状のシール部材１１１が備えられている。シール部材１１１は、回転部側に配置された樹脂部材１１１ａと、樹脂部材１１１ａを回転部側に押圧するゴム部材１１１ｂとから構成されている。このシール部材１１１の内周側には、吸入側の空隙部１９ｃおよび吸入側の空隙部１９ｃに対向するアウターロータ１９ａの外周と第１中央プレート７３ａとの隙間が含まれる。また、シール部材１１１の外周側には、吐出側の空隙部１９ｃおよび吐出側の空隙部１９ｃに対向するアウターロータ１９ａの外周と第１中央プレート７３ａとの隙間が含まれるようにされている。すなわち、シール部材１１１によって、シール部材１１１の内外周の比較的低圧な部位と比較的高圧な部位と

10

20

30

40

50

のシールが行われている。

【 0 0 4 7 】

また、シール部材 1 1 1 は、環状溝 1 1 0 の内周と接し、外周とは一部しか接しないように構成されており、環状溝 1 1 0 のうちシール部材 1 1 1 よりも外周側の一部接しない部分は隙間となっている。つまり、環状溝 1 1 0 には、外周全周がシール部材 1 1 1 と接しないように構成された領域があり、この領域をブレーキ液が流動できるようになっている。このように構成された環状溝 1 1 0 の隙間を含めて吐出口 8 1 が構成されている。

【 0 0 4 8 】

さらに、第 1 シリンダ 7 1 a における挿入方向前方の端面には、吐出口 8 1 と吐出用管路 9 1 とを連通させるための連通路 8 1 a が形成されている。この連通路 8 1 a は、第 1

10

ベアリング 5 1 の周囲を全周囲むように構成される。この連通路 8 1 a により、吐出用管路 9 1 の形成位置がずれたとしても、吐出口 8 1 と吐出用管路 9 1 とを確実に連通させることができる。つまり、第 1 シリンダ 7 1 a の端面が凹部 1 0 1 a の底面に接すると、これらの間の隙間が無くなって吐出口 8 1 と吐出用管路 9 1 とが連通しなくなる可能性があるが、連通路 8 1 a を形成しておくことで、確実に吐出口 8 1 と吐出用管路 9 1 とが連通させられる。

【 0 0 4 9 】

さらに、第 2 シリンダ 7 1 b における吸入口 8 0 が形成された端面と反対側の端面には、ギヤポンプ 3 9 における吸入側の空隙部 3 9 c と連通する吸入口 8 2 が備えられている。吸入口 8 2 は、第 2 シリンダ 7 1 b のうちギヤポンプ 3 9 側の端面から外周面に至るよう

20

に形成されている。そして、ハウジング 1 0 1 に対して凹部 1 0 1 a の内周面に沿って周方向を全周囲むように形成された環状溝 9 2 a を介して、この環状溝 9 2 a の一部に繋がるように形成された吸入用管路 9 2 b に接続されている。このため、ギヤポンプ 3 9 は、ポンプ本体 1 0 0 の外周側から吸入用管路 9 2 b や環状溝 9 2 a および吸入口 8 2 を通じてブレーキ液が導入される構造となる。

【 0 0 5 0 】

また、第 3 シリンダ 7 1 c には、ギヤポンプ 3 9 の吐出側の空隙部 3 9 c と連通する吐出口 8 3 が備えられている。吐出口 8 3 は、第 3 シリンダ 7 1 c のギヤポンプ 3 9 側の端面から反対側の端面まで貫通するように形成されている。この吐出口 8 3 は、第 3 シリンダ 7 1 c と第 4 シリンダ 7 1 d の間の隙間 9 4 を通じて、ハウジング 1 0 1 に対して凹部

30

1 0 1 a の内周面に至るように形成された吐出用管路 9 3 に接続されている。このため、ギヤポンプ 3 9 は、吐出口 8 3、隙間 9 4 および吐出用管路 9 3 を通じてポンプ本体 1 0 0 の外周面側からブレーキ液を排出する構造となる。より詳しくは、吐出口 8 3 は以下のように構成されている。

【 0 0 5 1 】

吐出口 8 3 には、第 3 シリンダ 7 1 c のギヤポンプ 3 9 側の端面から反対側の端面まで貫通させられた部分に加えて、第 3 シリンダ 7 1 c のうちギヤポンプ 3 9 の回転部側の端面において、シャフト 5 4 を囲むように形成された環状溝 1 1 2 にて構成される通路も含まれる。

【 0 0 5 2 】

具体的には、環状溝 1 1 2 内には、アウターロータ 3 9 a およびインナーロータ 3 9 b を挟み込むように配置されたリング状のシール部材 1 1 3 が備えられている。シール部材 1 1 3 は、回転部側に配置された樹脂部材 1 1 3 a と、樹脂部材 1 1 3 a を回転部側に押圧するゴム部材 1 1 3 b とから構成されている。このシール部材 1 1 3 の内周側には、吸入側の空隙部 3 9 c および吸入側の空隙部 3 9 c に対向するアウターロータ 3 9 a の外周と第 2 中央プレート 7 3 b との隙間が含まれる。また、シール部材 1 1 3 の外周側には、吐出側の空隙部 3 9 c および吐出側の空隙部 3 9 c に対向するアウターロータ 3 9 a の外周と第 2 中央プレート 7 3 b との隙間が含まれるようにされている。すなわち、シール部材 1 1 3 によって、シール部材 1 1 3 の内外周の比較的低圧な部位と比較的高圧な部位とがシールされるように構成されている。

40

50

【 0 0 5 3 】

また、シール部材 1 1 3 は、環状溝 1 1 2 の内周と接し、外周とは一部しか接しないように構成されており、環状溝 1 1 2 のうちシール部材 1 1 3 よりも外周側の一部接しない部分は隙間となっている。つまり、環状溝 1 1 2 には、外周全周がシール部材 1 1 3 と接しないように構成された領域があり、この領域をブレーキ液が流動できるようになっている。このように構成された環状溝 1 1 2 の隙間を含めて吐出口 8 3 が構成されている。

【 0 0 5 4 】

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

【 0 0 5 5 】

また、第 2 シリンダ 7 1 b の第 2 中心孔 7 2 b は部分的にシャフト 5 4 より径大とされており、この径大とされた部位にギヤポンプ 1 9 とギヤポンプ 3 9 とを遮断するシール部材 1 2 0 が収容されている。このシール部材 1 2 0 は、リング状の O リング 1 2 0 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 0 b に嵌め込んだものであり、O リング 1 2 0 a の弾性力によって樹脂部材 1 2 0 b が押圧されてシャフト 5 4 と接するようになっている。

【 0 0 5 6 】

同様に、第 3 シリンダ 7 1 c の第 3 中心孔 7 2 c も部分的にシャフト 5 4 より径大とされており、この径大とされた部位にギヤポンプ 3 9 とハウジング 1 0 1 の外部とを遮断するシール部材 1 3 0 が収容されている。また、第 3 中心孔 7 2 c におけるシール部材 1 3 0 よりもギヤポンプ 3 9 側には、押圧部材 1 4 0 が配置されており、この押圧部材 1 4 0 によって、シール部材 1 3 0 をシャフト 5 4 の軸方向においてギヤポンプ 3 9 の反対側に押し付けている。これらシール部材 1 3 0 および押圧部材 1 4 0 などが本発明の特徴となる構成を備えたものである。このため、これらシール部材 1 3 0 および押圧部材 1 4 0 などの詳細構造については後で説明する。

【 0 0 5 7 】

さらに、シール部材 1 3 0 よりもモータ 6 0 側、つまりギヤポンプ 3 9 と反対側には、オイルシール 1 5 0 が備えられており、シール部材 1 3 0 とオイルシール 1 5 0 とによる 2 段のシール構造が構成されている。

【 0 0 5 8 】

このような構成とすることで、基本的には、シール部材 1 3 0 によって第 3 中心孔 7 2 c を通じた外部へのブレーキ液漏れを防止しつつ、オイルシール 1 5 0 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 5 9 】

また、第 3 シリンダ 7 1 c のうち第 4 シリンダ 7 1 d 側では、外径が凹部 1 0 1 a の内径より縮径されており、この部分が第 4 シリンダ 7 1 d の中心孔 7 2 d 内に嵌め込まれている。第 3 シリンダ 7 1 c の外周のうち第 4 シリンダ 7 1 d の中心孔 7 2 d 内に嵌め込まれる部分には溝部 7 4 d が形成され、この溝部 7 4 d 内に O リング 7 4 e が嵌め込まれている。この O リング 7 4 e により、第 3 シリンダ 7 1 c と第 4 シリンダ 7 1 d との間を通じて第 2 ベアリング 5 2 側にブレーキ液が漏れることを防止している。

【 0 0 6 0 】

ただし、第 3 シリンダ 7 1 c のうち第 4 シリンダ 7 1 d の中心孔 7 2 d 内に嵌め込まれる部分は、第 3 シリンダ 7 1 c における縮径された部分よりも短くされている。このため、第 3 シリンダ 7 1 c と第 4 シリンダ 7 1 d のうち互いに対向配置されている面の間には隙間 9 4 が空けられ、この隙間 9 4 を通じてギヤポンプ 3 9 の吐出口 8 3 から排出されるブレーキ液が吐出用管路 9 3 側に導かれる。

【 0 0 6 1 】

なお、第 1 ～ 第 4 シリンダ 7 1 a ～ 7 1 d のそれぞれの外周面には O リング 7 5 a、7 5 b、7 5 c、7 5 d が配置されている。これら O リング 7 5 a ～ 7 5 d は、ハウジング 1 0 1 に形成された吸入用管路 9 0 b、9 2 b や吐出用管路 9 1、9 3 におけるブレーキ

10

20

30

40

50

液をシールするものである。Ｏリング７５ａは吸入用管路９０ｂと吐出用管路９１の間、Ｏリング７５ｂは吸入用管路９０ｂと吸入用管路９２ｂの間、Ｏリング７５ｃは吸入用管路９２ｂと吐出用管路９３の間、Ｏリング７５ｄは吐出用管路９３とハウジング１０１の外部の間に配置されている。

【００６２】

そして、第４シリンダ７１ｄの凹み部分の入口側の先端の外周面は縮径されており、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。

【００６３】

以上のような構造により、ポンプ本体１００が構成されている。次に、上述したシール部材１３０および押圧部材１４０の詳細構造について、これらが配置される中心孔７２ｃの詳細構造と共に図４～図１０を参照して説明する。

【００６４】

図４に示されるように、シール部材１３０は、第３中心孔７２ｃに対してシャフト５４の軸方向の一方側に向けて、つまり挿入方向と反対側から嵌め込まれている。そして、第３中心孔７２ｃの内径がシール部材１３０よりもギヤポンプ３９から離れる側において縮小されることで第３中心孔７２ｃの内壁面に段付き部が構成され、この段付き部にシール部材１３０が押し付けられている。シール部材１３０は、ＰＴＦＥなどで構成されたリング状の樹脂製リング１３１に対して、ＥＰＤＭなどで構成されたリング状のゴム製カップ１３２を嵌め込んだ構成とされている。このシール部材１３０がゴム製カップ１３２の弾性力によって樹脂製リング１３１が押圧されてシャフト５４と接することで、第３シリンダ７１ｃとシャフト５４との間のシールを行うようになっている。

【００６５】

また、樹脂製リング１３１には、リング状の外周面において、径方向を深さ方向とするカップ収納溝１３１ａが形成されている。このカップ収納溝１３１ａ内にゴム製カップ１３２が嵌め込まれることでシール部材１３０を構成している。また、図５および図７に示すように、樹脂製リング１３１のうち押圧部材１４０側の端面の外周部には、シール部材１３０がシャフト５４の回転に伴って回り止ることを抑制するための回り止め用の勘合部１３１ｂが備えられている。ここでは、勘合部１３１ｂは、樹脂製リング１３１の端面の外縁部に設けた相対する２辺が押圧部材１４０に勘合することで、シール部材１３０の回り止めを行っている。そして、本実施形態の場合、樹脂製リング１３１の端面を外縁部に相対する２辺を２組備えた四角形状とし、相対する２辺間を等距離とすることで、いずれの組が押圧部材１４０と勘合させられても、シール部材１３０の回り止めが行える構造とされている。このように構成された樹脂製リング１３１の中心軸に沿って中心孔１３１ｃが形成されており、この中心孔１３１ｃ内にシャフト５４が挿通され、中心孔１３１ｃの内壁面がシャフト５４の外周面に当接することで、これらの間のシールが行われるようになっている。

【００６６】

一方、ゴム製カップ１３２は、弾性シールを構成するものであり、図４に示されるように、カップ収納溝１３１ａ内に配置されている。ゴム製カップ１３２は、樹脂製リング１３１と第３シリンダ７１ｃとの間において押し潰されており、その弾性反力により、樹脂製リング１３１の内周面をシャフト５４の外周面に押圧し、樹脂製リング１３１とシャフト５４との間のシールを行っている。

【００６７】

具体的には、ゴム製カップ１３２は、厚肉形成されたリング状の基部１３２ａに対してリップ形状部１３２ｂを備えた断面Ｖ字状のものである。この断面Ｖ字状とされたゴム製カップ１３２におけるリップ形状部１３２ｂ側、つまりゴム製カップ１３２のうち断面形状が開いている側がギヤポンプ３９側を向くようにしてゴム製カップ１３２がカップ収納溝１３１ａ内に配置されている。そして、基部１３２ａが樹脂製リング１３１と第３シリンダ７１ｃとの間において押し潰されることでその弾性反力により、樹脂製リング１３１

の内周面をシャフト 5 4 の外周面に押圧し、樹脂製リング 1 3 1 とシャフト 5 4 との間のシールを行っている。また、ギヤポンプ 3 9 側が高圧になったときにはリップ形状部 1 3 2 b が広がることで、樹脂製リング 1 3 1 と第 3 中心孔 7 2 c の内壁面との間のシールを行っている。このように、シール部材 1 3 0 により、シャフト 5 4 と第 3 中心孔 7 2 c との間を通じた外部へのブレーキ液漏れが防止されている。

【 0 0 6 8 】

また、押圧部材 1 4 0 は、図 2 および図 4 に示すように、樹脂製リング 1 3 1 におけるギヤポンプ 3 9 側の先端に配置されている。本実施形態の場合、押圧部材 1 4 0 は、プレート 1 4 1 と板バネ部 1 4 2 とを有した構成とされている。

【 0 0 6 9 】

プレート 1 4 1 は、樹脂製リング 1 3 1 の端面に広面積で当接し、板バネ部 1 4 2 の弾性力に基づいてシール部材 1 3 0 を第 3 中心孔 7 2 c の段付き部に押圧する板状部材であり、例えば金属板を加工することによって構成されている。また、図 4 および図 8 A に示すように、プレート 1 4 1 の中心には中心孔 1 4 1 a が形成されており、この中心孔 1 4 1 a 内にシャフト 5 4 が挿通されている。

【 0 0 7 0 】

図 8 A および図 8 B に示すように、プレート 1 4 1 の外縁部は略四角形とされている。そして、略四角形とされたプレート 1 4 1 のうちの少なくとも相対する 2 辺、本実施形態の場合は相対する 2 辺とそれらの間に位置するもう一辺の 3 辺に、樹脂製リング 1 3 1 側に折り曲げた回り止め部 1 4 1 b が形成されている。そして、図 6 に示すように、これら回り止め部 1 4 1 b が上記した樹脂製リング 1 3 1 の勘合部 1 3 1 b と勘合する。

【 0 0 7 1 】

さらに、図 5、図 6 および図 8 A に示すように、プレート 1 4 1 のうちの残りの一辺において、他の 3 辺よりも中心孔 1 4 1 a の中心からの径方向長さが長くされたプレート回り止め部 1 4 1 c が形成されている。また、プレート回り止め部 1 4 1 c の先端には、回り止め部 1 4 1 b と反対方向に折り曲げられた折り曲げ部 1 4 1 d が形成されている。この折り曲げ部 1 4 1 d により、プレート回り止め部 1 4 1 c の剛性が高められている。第 3 シリンダ 7 1 c の第 3 中心孔 7 2 c は、シール部材 1 3 0 やプレート 1 4 1 が配置されている部分では、基本的には樹脂製リング 1 3 1 よりも大きな径かつプレート回り止め部 1 4 1 c よりも小さな径とされている。ただし、図 5 および図 6 に示すように、第 3 中心孔 7 2 c は、プレート回り止め部 1 4 1 c と対応する部位において他の部分よりも径が拡大され、その部分を切欠き溝 7 2 c a として回り止め部 1 4 1 c が配置されるようになっている。

【 0 0 7 2 】

このため、シャフト 5 4 の回転に伴ってシール部材 1 3 0 が供回りしようとしても、プレート 1 4 1 によってその供回りが防止される。つまり、勘合部 1 3 1 b が回り止め部 1 4 1 b に勘合させられており、プレート回り止め部 1 4 1 c が切欠き溝 7 2 c a の内壁面と当接してプレート 1 4 1 の回転が抑制されることから、プレート 1 4 1 に勘合させられたシール部材 1 3 0 も供回りが防止される。これにより、シール部材 1 3 0 の供回りによる磨耗を防止することが可能となり、シール寿命の向上を図ることが可能とされている。

【 0 0 7 3 】

なお、プレート 1 4 1 は、後述する板バネ部 1 4 2 によって樹脂製リング 1 3 1 を押圧する際の押圧箇所の面積を拡大するために、樹脂製リング 1 3 1 の端面と広面積で当接させるものであるが、プレート 1 4 1 を無くして板バネ部 1 4 2 のみとしても良い。ただし、プレート 1 4 1 を備えることで、板バネ部 1 4 2 の押圧力が樹脂製リング 1 3 1 の端面の広面積で受け止められるようにできる。そして、樹脂製リング 1 3 1 に対して均一に荷重が加えられるようにできるため、板バネ部 1 4 2 の弾性力が局所的に加わることによる樹脂製リング 1 3 1 の変形を抑制することが可能となる。

【 0 0 7 4 】

一方、板バネ部 1 4 2 は、プレート 1 4 1 を挟んでシール部材 1 3 0 と反対側に配置さ

10

20

30

40

50

れ、プレート 1 4 1 を押圧することでシール部材 1 3 0 を第 3 中心孔 7 2 c の段付き部に押圧するバネ部材である。例えば、板バネ部 1 4 2 は、図 9 A および図 9 B に示すように中心孔 1 4 2 a を有する円盤状の金属板を曲げ加工することによって形成したカーブワッシャによって構成されている。具体的には、円盤状の金属板を湾曲させ、中心孔 1 4 2 a の中心に対する対称位置の 2 箇所がプレート 1 4 1 側に突き出してプレート 1 4 1 に当接させられる谷部 1 4 2 b とされている。また、円盤状の金属板のうち、2 箇所の谷部 1 4 2 b を通る線に対して直交し、かつ、中心孔 1 4 2 a の中心を通る直線と交差する部分が谷部 1 4 2 b と反対側に突き出した山部 1 4 2 c とされている。

【 0 0 7 5 】

また、板バネ部 1 4 2 における山部 1 4 2 c とされた部位において、板バネ部 1 4 2 の外周には、板バネ部 1 4 2 を第 3 シリンダ 7 1 c に支持するための支持部 1 4 2 d が形成されている。支持部 1 4 2 d は、板バネ部 1 4 2 の一部の外径を拡大させることで構成され、板バネ部 1 4 2 の外周の一部を部分的に突出させた形状とされている。そして、図 5 に示すように各支持部 1 4 2 d と対応する位置において、第 3 中心孔 7 2 c 内には、シャフト 5 4 の周方向に沿って形成された周溝 7 2 c b、7 2 c c が形成されている。これら各周溝 7 2 c b、7 2 c c に対して支持部 1 4 2 d が嵌め込まれることで、板バネ部 1 4 2 が第 3 シリンダ 7 1 c に支持されている。

【 0 0 7 6 】

具体的には、一方の周溝 7 2 c b は、切欠き溝 7 2 c a からシャフト 5 4 の周方向に沿って形成されている。もう一方の周溝 7 2 c c は、切欠き溝 7 2 c a および周溝 7 2 c b から離間しており、シャフト 5 4 の周方向において切欠き溝 7 2 c a と周溝 7 2 c b との間に形成されている。このもう一方の周溝 7 2 c c は、シャフト 5 4 の中心軸を挟んで切欠き溝 7 2 c a と反対側の位置を含むように形成されている。

【 0 0 7 7 】

また、各周溝 7 2 c b、7 2 c c は、幅が支持部 1 4 2 d の厚みより若干広くされ、基本的には、シャフト 5 4 の中心軸から底部までの寸法が支持部 1 4 2 d の外径と同等となるように深さ設定されている。ただし、周溝 7 2 c b については切欠き溝 7 2 c a と反対側の端部、周溝 7 2 c c については両端部において、徐々にシャフト 5 4 の中心軸から底部までの寸法が短くなるように深さが浅くされている。

【 0 0 7 8 】

また、各周溝 7 2 c b、7 2 c c におけるシャフト 5 4 の軸方向での形成位置は、板バネ部 1 4 2 がプレート 1 4 1 をシール部材 1 3 0 に押圧可能な位置、つまり板バネ部 1 4 2 が弾性変形させられる位置に設定されている。つまり、シャフト 5 4 の軸方向において、周溝 7 2 c b、7 2 c c から樹脂製リング 1 3 1 の端面までの距離が弾性変形前の板バネ部 1 4 2 の寸法とプレート 1 4 1 の厚みを合わせた長さよりも短くなるように、各周溝 7 2 c b、7 2 c c を配置してある。このため、板バネ部 1 4 2 を周溝 7 2 c b、7 2 c c に配置したときに、シャフト 5 4 の軸方向において板バネ部 1 4 2 が弾性変形させられ、その弾性反力によってプレート 1 4 1 を樹脂製リング 1 3 1 の端面に押圧することが可能となる。これにより、樹脂製リング 1 3 1 が第 3 中心孔 7 2 c の段付き部に押し付けられ、シャフト 5 4 の軸方向におけるシール部材 1 3 0 の移動を規制することが可能となっている。

【 0 0 7 9 】

以上のような構成とされている。そして、シール部材 1 3 0 と押圧部材 1 4 0 は、次のようにして第 3 中心孔 7 2 c 内に嵌め込まれており、第 3 シリンダ 7 1 c に対して固定されている。

【 0 0 8 0 】

まず、樹脂製リング 1 3 1 の外周にゴム製カップ 1 3 2 を嵌め込んだシール部材 1 3 0 を第 3 中心孔 7 2 c 内に嵌め込み、次いでプレート 1 4 1 を第 3 中心孔 7 2 c 内に嵌め込む。このとき、プレート 1 4 1 のうち回り止め部 1 4 1 b が突出している側の一面がシール部材 1 3 0 側を向くようにし、プレート回り止め部 1 4 1 c が第 3 中心孔 7 2 c にお

10

20

30

40

50

る切欠き溝 7 2 c a 内に配置されるようにする。これにより、回り止め部 1 4 1 b が樹脂製リング 1 3 1 の嵌合部 1 3 1 b と嵌合させられると共に、プレート 1 4 1 の回り止めが為され、回り止め部 1 4 1 b に嵌合させられた樹脂製リング 1 3 1 の回り止めも為される。

【 0 0 8 1 】

続いて、板バネ部 1 4 2 を第 3 中心孔 7 2 c 内に嵌め込む。具体的には、図 1 0 に示すように、谷部 1 4 2 b 側をプレート 1 4 1 側に向ける。そして、この状態で一方の支持部 1 4 2 d を一方の周溝 7 2 c c 側に嵌め込んだのち、もう一方の支持部 1 4 2 d を切欠き溝 7 2 c a 側からもう一方の周溝 7 2 c b に嵌め込む。さらに、シャフト 5 4 の中心軸を中心として板バネ部 1 4 2 を回転させることで、周溝 7 2 c b、7 2 c c 内において支持部 1 4 2 d をスライドさせることで図 5 に示す状態とする。これにより、支持部 1 4 2 d が周溝 7 2 c b、7 2 c c 内に支持された状態となり、板バネ部 1 4 2 がプレート 1 4 1 と周溝 7 2 c b、7 2 c c との間において弾性変形させられる。したがって、板バネ部 1 4 2 の弾性反力により、プレート 1 4 1 を介してシール部材 1 3 0 が第 3 中心孔 7 2 c の段付き部に押圧させられる。

【 0 0 8 2 】

このようにして、シール部材 1 3 0 と押圧部材 1 4 0 が第 3 中心孔 7 2 c 内に嵌め込まれ、第 3 シリンダ 7 1 c に対して固定されている。そして、板バネ部 1 4 2 の弾性反力によって、シール部材 1 3 0 が第 3 中心孔 7 2 c の段付き部に押圧させられた状態になっていることから、シャフト 5 4 の軸方向におけるシール部材 1 3 0 の移動を規制することが可能となる。

【 0 0 8 3 】

なお、押圧部材 1 4 0 を板バネ部 1 4 2 のみによって構成しても良いが、プレート 1 4 1 を備えてあるため、板バネ部 1 4 2 の押圧力が樹脂製リング 1 3 1 の端面の大面积で受け止められるようにできる。プレート 1 4 1 については、板バネ部 1 4 2 の弾性力が局所的に加わることになるが、プレート 1 4 1 を剛性の高い金属製等としているため、プレート 1 4 1 については局所的な荷重が加えられたとしても変形し難い。また、プレート 1 4 1 のうち樹脂製リング 1 3 1 の端面と平行な面に対して折り曲げるように回り止め部 1 4 1 b、及び折り曲げ部 1 4 1 d を形成しているため、プレート 1 4 1 の剛性が高くなり、よりプレート 1 4 1 の変形が生じ難い。このため、板バネ部 1 4 2 の押圧力による樹脂製リング 1 3 1 やプレート 1 4 1 の変形なども生じ難くできる。

【 0 0 8 4 】

以上説明したように、シール部材 1 3 0 および押圧部材 1 4 0 を備えると共に、シール部材 1 3 0 および押圧部材 1 4 0 に対応する形状の第 3 シリンダ 7 1 c を備えた構造によって回転式ポンプ装置を構成している。このように構成された回転式ポンプ装置は、シャフト 5 4 がモータ 6 0 によって回転させられることによって、内蔵されたギヤポンプ 1 9、3 9 が駆動され、ブレーキ液を吸入・吐出するというポンプ動作を行う。このような動作を行うことで、A B S 制御などが実行されるようになっている。

【 0 0 8 5 】

そして、このように構成された回転式ポンプ装置では、押圧部材 1 4 0 の弾性力に基づいてシール部材 1 3 0 を第 3 中心孔 7 2 c の段付き部に押圧している。この押圧部材 1 4 0 の弾性力が板バネ部 1 4 2 によって発生させられるようにしている。このため、シャフト 5 4 の回転によってシール部材 1 3 0 に発生する回転力やシール部材 1 3 0 に備えられるゴム製リング 1 3 1 の摩擦などで回転を抑制する力に依存せず、確実にシャフト 5 4 の軸方向におけるシール部材 1 3 0 の移動を規制することが可能となる。

【 0 0 8 6 】

また、樹脂製リング 1 3 1 の嵌合部 1 3 1 b がプレート 1 4 1 の回り止め部 1 4 1 b と嵌合させられ、かつ、プレート 1 4 1 の回転がプレート回り止め部 1 4 1 c および切欠き溝 7 2 c a によって規制されるため、シール部材 1 3 0 の供回りも規制できる。したがって、押圧部材 1 4 0 によってシャフト 5 4 の軸方向におけるシール部材 1 3 0 の移動を規

制できると共にシール部材 130 の供回りを規制できるため、特許文献 1 のようにピンを使用して供回りを規制する必要がなくなる。

【0087】

(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。

【0088】

例えば、板バネ部 142 をカーブワッシャによって構成したが、ウェーブワッシャ、皿バネ、片持ち梁形状のバネなど、他の板バネによって構成されていても良い。また、板バネ部 142 とプレート 141 との接触点を 2 箇所としたが、3 箇所以上形成してあっても良い。その場合、これらの接触点がシャフト 54 の中心軸に対して対称に配置され、各接触点に加わる荷重の重心位置がシャフト 54 の中心軸となるようにするのが好ましい。

10

【0089】

また、上記実施形態では、樹脂製リング 131 に取り付けした弾性シールとして、断面 V 字状のゴム製カップ 132 を例に挙げたが、ゴム製カップ 132 を O リング等の弾性シールに代えても良い。

【0090】

また、上記実施形態では、回転式ポンプ装置の一例を示したが、回転式ポンプ装置の構成要素について適宜変更することもできる。例えば、回転式ポンプ装置に備えられる回転式ポンプとしてギヤポンプ 19、39 を例に挙げたが、他の回転式ポンプ、例えばベーンポンプなどであっても良い。

20

【0091】

また、上記実施形態では、ケースを第 1 ～ 第 4 シリンダ 71a ～ 71d という 4 つの部材で構成したが、必ずしも 4 つの部材で構成する必要はない。

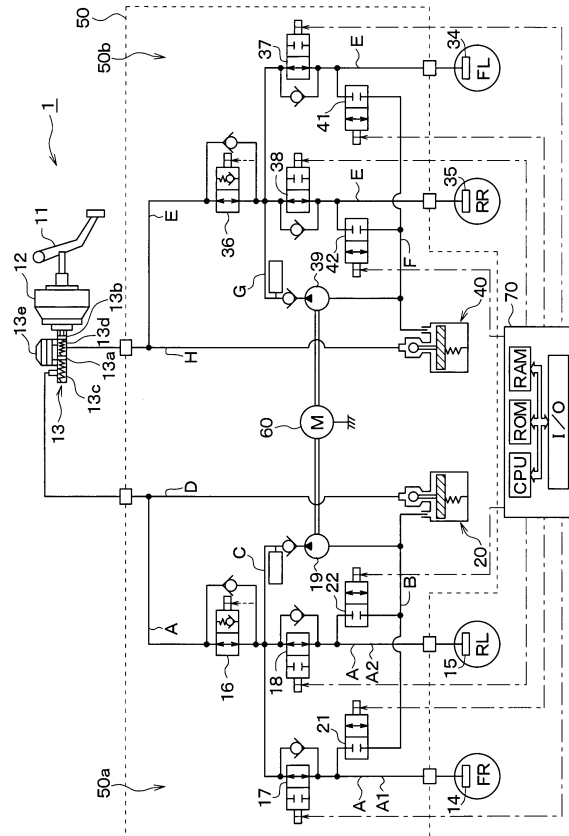
【符号の説明】

【0092】

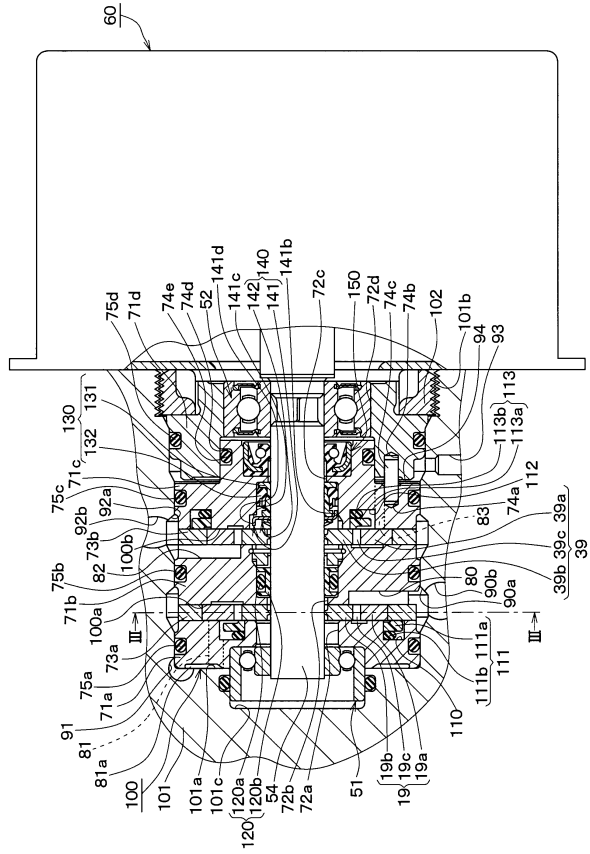
100 ... ポンプ本体、101 ... ハウジング、19、39 ... ギヤポンプ、54 ... シャフト、71a ～ 71d ... 第 1 ～ 第 4 シリンダ、72a ～ 72d ... 第 1 ～ 第 3 中心孔、80、82 ... 吐出室、81、83 ... 吸入口、130 ... シール部材、131 ... 樹脂性リング、132 ... ゴム製カップ、140 ... 押圧部、141 ... プレート、142 ... 板バネ部

30

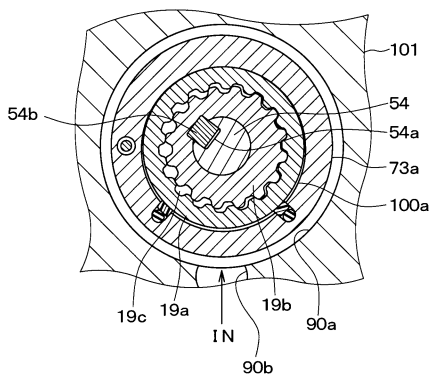
【 図 1 】



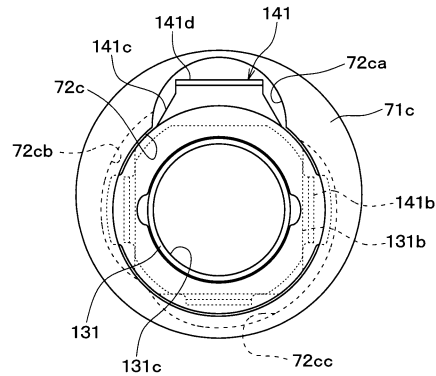
【 図 2 】



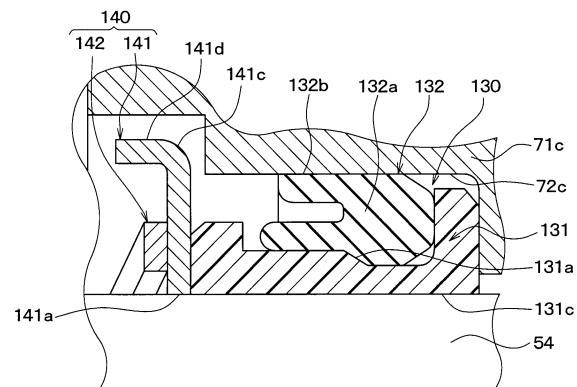
【 図 3 】



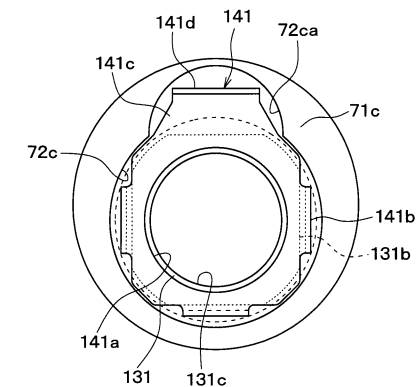
【 図 5 】



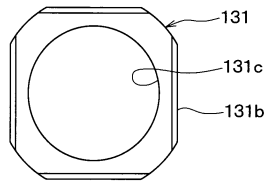
【圖 4】



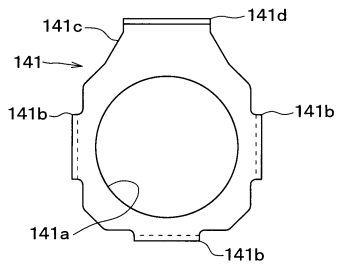
【 図 6 】



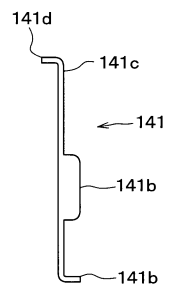
【図 7】



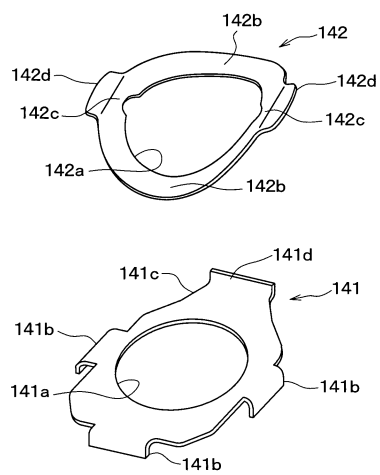
【図 8 A】



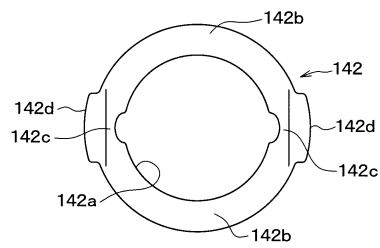
【図 8 B】



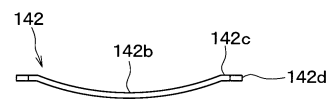
【図 10】



【図 9 A】



【図 9 B】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 4 C 15/00 (2006.01) F 0 4 C 15/00 C

(72)発明者 三谷 真也
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 谷口 耕之助

(56)参考文献 特開2012-077762(JP,A)
特開2000-054968(JP,A)
実開昭49-015356(JP,U)
特開2003-176872(JP,A)
実開昭51-116360(JP,U)
特開平07-232628(JP,A)
特開2009-133465(JP,A)
米国特許出願公開第2010/0196186(US,A1)
米国特許出願公開第2008/0122182(US,A1)
登録実用新案第3175510(JP,U)
特開2011-153644(JP,A)
実開平05-078965(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 1 6 J 1 5 / 3 2 0 4
B 6 0 T 8 / 1 7 6 1
B 6 0 T 8 / 4 8
B 6 0 T 1 7 / 0 0
F 0 4 C 2 / 1 0
F 0 4 C 1 5 / 0 0