

(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2017-133560

(P2017-133560A)

(43) 公開日 平成29年8月3日(2017.8.3)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 L 27/08 (2006.01)	F 1 6 L 27/08	2 D 0 1 5
E 0 2 F 9/12 (2006.01)	E 0 2 F 9/12	3 H 1 0 4

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2016-12337 (P2016-12337)
 (22) 出願日 平成28年1月26日 (2016.1.26)

(71) 出願人 000005522
 日立建機株式会社
 東京都台東区東上野二丁目16番1号
 (74) 代理人 100079441
 弁理士 広瀬 和彦
 (72) 発明者 廣井 一矢
 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機
 株式会社 土浦工場内
 Fターム(参考) 2D015 DA03
 3H104 JA05 JB04 JC06 JD09 LF06
 LG07

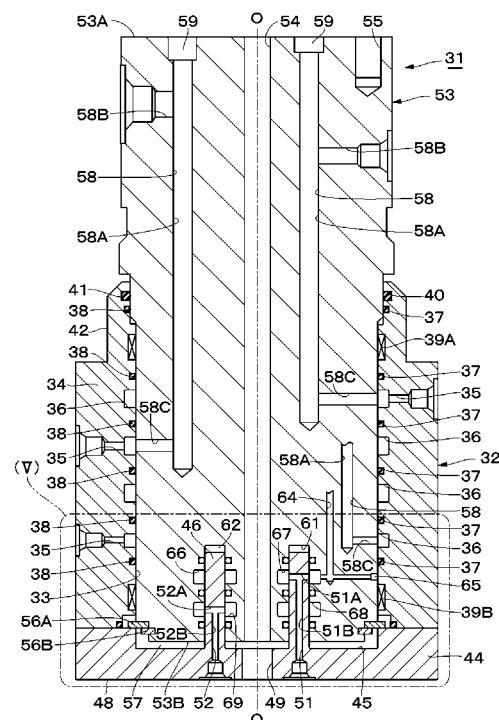
(54) 【発明の名称】 スイベルジョイント

(57) 【要約】

【課題】 軸方向寸法を低減できるスイベルジョイントを提供する。

【解決手段】 ボディ32の筒部34には、筒部作動油通路35を設ける。スピンドル53には、筒部作動油通路35と連通する筒開口作動油通路58を設ける。ボディ32の底部44の底面45には、スピンドル53に向けて突出する円環状の突出部46を設ける。スピンドル53の下端面53Bには、突出部46が挿入される円環状の凹陷部61を設ける。ボディ32の底部44には、一側が下面48に開口し、他側が突出部46の頂部に開口するボディ側燃料供給通路50を設ける。スピンドル53には、一側が凹陷部61の底部に開口し、他側がスピンドル53の上端面53Aに開口するスピンドル側燃料供給通路63を設ける。さらに、ボディ32の底部44には、一側が下面48に開口し、他側が突出部43の外周面と内周面との両方に開口する混合液回収通路52を設ける。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スピンドル挿通孔が設けられ筒部と底部とを有する筒状かつ有底状のボディと、
前記ボディの前記スピンドル挿通孔に回転軸の軸線を中心として相対回転可能に挿入された円柱または円筒状のスピンドルと、

一側が前記ボディの筒部の外面に開口し、他側が前記スピンドル挿通孔の内面に開口した第 1 のボディ側通路と、

一側が前記スピンドルの外面で前記第 1 のボディ側通路と対応する位置に開口し、他側が前記第 1 のボディ側通路と対応する位置と異なる位置で前記スピンドルの外面に開口した第 1 のスピンドル側通路とを備えてなるスィベルジョイントにおいて、

前記ボディの前記底部のうち前記スピンドルと対面する底面に設けられ、前記底面から前記スピンドルに向けて突出した円環状の突出部と、

前記スピンドルのうち前記ボディの底部の底面と対面する部位に設けられ、前記底部の前記突出部が相対回転可能に挿入された円環状の凹陷部と、

一側が前記ボディの底部の前記底面および前記突出部の外面とは別の面で前記ボディの底部に開口し、他側が前記突出部の頂部に開口した第 2 のボディ側通路と、

一側が前記スピンドルの凹陷部の底部で前記第 2 のボディ側通路と対応する位置に開口し、他側が前記スピンドルの外面で前記第 1 のスピンドル側通路と異なる位置に開口した第 2 のスピンドル側通路と、

一側が前記ボディの底部の前記底面および前記突出部の外面とは別の面で前記ボディの底部に開口し、他側が前記第 2 のボディ側通路と異なる位置を通過して前記突出部の外周面に開口した第 3 のボディ側通路とを備える構成としたことを特徴とするスィベルジョイント。

【請求項 2】

前記第 3 のボディ側通路の前記他側は、前記突出部の外周面と内周面との両方に開口してなる請求項 1 に記載のスィベルジョイント。

【請求項 3】

前記突出部の前記外周面と前記凹陷部の外径面とのうちの少なくとも一方の面には、前記第 3 のボディ側通路の他側と対応する位置に全周にわたって凹む外側環状溝が設けられてなる請求項 1 に記載のスィベルジョイント。

【請求項 4】

前記突出部の前記内周面と前記凹陷部の内径面とのうちの少なくとも一方の面には、前記第 3 のボディ側通路の他側と対応する位置に全周にわたって凹む内側環状溝が設けられてなる請求項 2 に記載のスィベルジョイント。

【請求項 5】

前記突出部の前記外周面と前記凹陷部の外径面とのうちの少なくとも一方の面には、前記第 3 のボディ側通路の他側と対応する位置に全周にわたって凹む外側環状溝が設けられており、

前記突出部の前記内周面と前記凹陷部の内径面とのうちの少なくとも一方の面には、前記第 3 のボディ側通路の他側と対応する位置に全周にわたって凹む内側環状溝が設けられており、

前記突出部には、前記外側環状溝と前記内側環状溝とを連通し前記第 3 のボディ側通路の一部となる連通路が設けられてなる請求項 2 に記載のスィベルジョイント。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、油圧ショベル、油圧クレーン等の建設機械のセンタジョイントとして用いられるスィベルジョイントに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、建設機械としての油圧ショベルは、履帯または車輪を備えた下部走行体（固定側ベース）と、該下部走行体上に旋回装置を介して旋回可能に搭載された上部旋回体（回転側ベース）と、上部旋回体の前部に俯仰動可能に設けられたフロント装置（作業装置）とを含んで構成されている。そして、下部走行体と上部旋回体との間には、旋回装置の旋回中心側に位置してセンタジョイントと呼ばれるスイベルジョイントが設けられている。

【0003】

スイベルジョイントは、上部旋回体が下部走行体上で旋回動作しているときでも、上部旋回体側の油圧源と下部走行体側の走行用油圧モータとの間で圧油（作動油）の供給および排出（戻り）を許し、かつ、上部旋回体側のエンジンと下部走行体側の燃料タンクとの間で燃料の供給および排出（戻り）を許す構成となっている（特許文献1）。

10

【0004】

特許文献1のスイベルジョイントには、上部旋回体と下部走行体との間で作動油を流通させるための複数の作動油通路（例えば、ブレーキ用通路、走行油圧モータ用通路、サスペンションシリンダ用通路、パイロット信号用通路）と、下部走行体の燃料タンクと上部旋回体のエンジンとの間で燃料を流通させるための複数の燃料通路（例えば、燃料供給通路、燃料回収通路）とに加えて、異種液体回収通路が設けられている。異種液体回収通路は、スイベルジョイント内で作動油通路から漏出した作動油と燃料通路から漏出した燃料とを回収するためのものである。このために、異種液体回収通路は、軸方向に隣り合う作動油通路用の環状溝と燃料通路用の環状溝との間に設けられている。

20

【0005】

作動油通路用の環状溝から漏出した作動油は、異種液体回収通路用の環状溝に流れ込み、燃料通路用の環状溝から漏出した燃料は、異種液体回収通路用の環状溝に流れ込む。異種液体回収通路は、燃料タンクと作動油タンクとは別に設けられた回収タンクに接続されている。異種液体回収通路に流れ込んだ作動油と燃料は、異種液体回収通路内で混合液となって回収タンクに回収される。これにより、作動油通路の作動油に燃料が混入すること、および、燃料通路の燃料に作動油が混入することを抑制できる。

【0006】

一方、特許文献2には、下部走行体に主燃料タンクを設けると共に、上部旋回体にサブ燃料タンクを設けた構成が記載されている。特許文献2の構成によれば、上部旋回体のエンジンで余剰となった燃料（オーバーフロー燃料）を、上部旋回体のサブ燃料タンクに貯溜することができる。このため、上部旋回体側から下部走行体側の主燃料タンクにオーバーフロー燃料を戻すための燃料回収通路を、スイベルジョイントから省略することができる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2010-266003号公報

【特許文献2】特開2010-236287号公報（特許第5268747号公報）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0008】

特許文献1のスイベルジョイントは、複数の作動油通路と複数の燃料通路と複数の異種液体回収通路とが、それぞれスイベルジョイントの軸方向に並んで配置されている。このため、スイベルジョイントの軸方向寸法が増大し、例えば、スイベルジョイント加工の難易度が高くなる可能性がある。これに加えて、組立作業性（組立容易性）の低下、車体搭載性（搭載の自由度）の低下等に繋がる可能性がある。

【0009】

本発明の目的は、軸方向寸法を低減できるスイベルジョイントを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

50

本発明のスイベルジョイントは、スピンドル挿通孔が設けられ筒部と底部とを有する筒状かつ有底状のボディと、前記ボディの前記スピンドル挿通孔に回転軸の軸線を中心として相対回転可能に挿入された円柱または円筒状のスピンドルと、一側が前記ボディの筒部の外面に開口し、他側が前記スピンドル挿通孔の内面に開口した第1のボディ側通路と、一側が前記スピンドルの外面で前記第1のボディ側通路と対応する位置に開口し、他側が前記第1のボディ側通路と対応する位置と異なる位置で前記スピンドルの外面に開口した第1のスピンドル側通路とを備えてなる。

【0011】

上述した課題を解決するために、本発明が採用する構成の特徴は、前記ボディの前記底部のうち前記スピンドルと対面する底面に設けられ、前記底面から前記スピンドルに向けて突出した円環状の突出部と、前記スピンドルのうち前記ボディの底部の底面と対面する部位に設けられ、前記底部の前記突出部が相対回転可能に挿入された円環状の凹陷部と、一側が前記ボディの底部の前記底面および前記突出部の外面とは別の面で前記ボディの底部に開口し、他側が前記突出部の頂部に開口した第2のボディ側通路と、一側が前記スピンドルの凹陷部の底部で前記第2のボディ側通路と対応する位置に開口し、他側が前記スピンドルの外面で前記第1のスピンドル側通路と異なる位置に開口した第2のスピンドル側通路と、一側が前記ボディの底部の前記底面および前記突出部の外面とは別の面で前記ボディの底部に開口し、他側が前記第2のボディ側通路と異なる位置を通して前記突出部の外周面に開口した第3のボディ側通路とを備えることにある。

【発明の効果】

【0012】

本発明のスイベルジョイントは、軸方向寸法を低減できる。これにより、例えば、加工の難易度の低減、組立作業の容易化、車体搭載性（搭載の自由度）の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】実施の形態によるセンタジョイント（スイベルジョイント）が搭載されたホイール式油圧ショベルを示す正面図である。

【図2】センタジョイントとこれに接続される各種の管路を示す回路図である。

【図3】センタジョイントを示す縦断面図である。

【図4】センタジョイントを図3とは別の周方向位置で切断して示す縦断面図である。

【図5】図3中の（V）部を拡大して示す断面図である。

【図6】図4中の（VI）部を拡大して示す断面図である。

【図7】ボディの突出部とスピンドルの凹陷部とを示す分解斜視図。

【図8】変形例によるセンタジョイントを示す図5と同様位置の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明に係るスイベルジョイントの実施の形態を、ホイール式油圧ショベルのセンタジョイントに適用した場合を例に挙げ、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0015】

図1ないし図7は、実施の形態を示している。図1において、建設機械（作業機械、作業車両）の代表例としてのホイール式油圧ショベル1は、車輪である前輪4および後輪5によって走行が可能な下部走行体2と、該下部走行体2上に旋回装置9を介して旋回可能に搭載された上部旋回体10と、該上部旋回体10の前部に俯仰動可能に設けられたフロント装置とも呼ばれる作業装置21とを含んで構成されている。

【0016】

ここで、下部走行体2と上部旋回体10は、ホイール式油圧ショベル1の車体を構成している。ホイール式油圧ショベル1は、ホイール式の下部走行体2により公道を自走して作業現場に向かうことができ、作業現場で作業装置21を用いて土砂の掘削作業等を行うことができる。

【0017】

下部走行体2は、シャーシ3と、左、右の前輪4（左側のみ図示）と、左、右の後輪5（左側のみ図示）と、走行用油圧モータ（図示せず）と、主燃料タンク7と、回収タンク8（図2参照）とを含んで構成されている。シャーシ3は、下部走行体2のベースとなるもので、車体の前、後方向に延びている。シャーシ3の前側には、例えば、懸架ばねとサスペンションシリンダとにより構成されたフロントサスペンション装置を介して、フロントアクスルハウジング（いずれも図示せず）が支持されている。シャーシ3の後側には、懸架ばねとサスペンションシリンダとにより構成されたリアサスペンション装置を介して、リアアクスルハウジング（いずれも図示せず）が支持されている。

【0018】

10

シャーシ3の中間部の下側には、走行用油圧モータ（図示せず）が取り付けられている。走行用油圧モータは、例えば、低速と高速とに切換えが可能な可変容量式の油圧モータによって構成されている。走行用油圧モータからは、フロントアクスルハウジングおよびリアアクスルハウジングに向けて、それぞれプロペラ軸6、6が伸長している。前側に延びたプロペラ軸6は、フロントアクスルハウジングに回転可能に支持されたフロントアクスル（図示せず）を介して前輪4を回転駆動する。後側に延びるプロペラ軸6は、リアアクスルハウジングに回転可能に支持されたリアアクスル（図示せず）を介して後輪5を回転駆動する。

【0019】

20

前輪4またはフロントアクスルには、前輪4に制動力を付与するブレーキ装置（図示せず）が設けられており、後輪5またはリアアクスルには、後輪5に制動力を付与するブレーキ装置（図示せず）が設けられている。さらに、シャーシ3の中間部の左側には、エンジン15の燃料を貯溜する主燃料タンク7が取り付けられている。また、シャーシ3には、図2に示すように、主燃料タンク7とは別に、後述のセンタジョイント31で回収された燃料と作動油との混合液を貯溜する回収タンク8が取り付けられている。

【0020】

30

図2に示すように、シャーシ3には、後述のセンタジョイント31が挿通されるセンタジョイント挿通孔3Aが設けられている。また、シャーシ3には、センタジョイント31を支持するセンタジョイント支持筒体3Bがセンタジョイント挿通孔3Aを囲むように設けられている。センタジョイント支持筒体3Bには、センタジョイント31のボディ32のフランジ部43が複数のボルト3Cを用いて固定されている。これにより、センタジョイント31のボディ32は、下部走行体2に一体的に結合されている。

【0021】

一方、上部旋回体10は、旋回装置9を介して下部走行体2上に取り付けられている。旋回装置9は、例えば、旋回用油圧モータ、減速機構、旋回軸受等を含んで構成されている。上部旋回体10は、旋回装置9によって下部走行体2に対して旋回駆動する。また、下部走行体2と上部旋回体10との間には、旋回装置9の旋回中心側に位置してセンタジョイント31が設けられている。

【0022】

40

この場合、センタジョイント31の軸線（回転中心軸線O-O）は、旋回装置9の旋回軸受の軸線（回転中心軸線O-O）と同心となっている。後述するように、センタジョイント31は、上部旋回体10が下部走行体2上で旋回動作しているときでも、上部旋回体10側と下部走行体2側との間で、作動油の供給および排出（戻り）と、燃料の供給および排出（戻り）とを許す構成となっている。

【0023】

上部旋回体10は、後述の旋回フレーム11、カウンタウエイト13、キャブ14、建屋カバー15、エンジン16、油圧ポンプ18（図2参照）、コントロールバルブ20（図2参照）等を含んで構成されている。旋回フレーム11は、上部旋回体10の支持構造体を形成するフレームとなるものである。旋回フレーム11は、下部走行体2のシャーシ3上に旋回装置9を介して取り付けられている。

50

【0024】

図2に示すように、旋回フレーム11には、旋回中心側に位置してセンタジョイント31が挿通されるセンタジョイント挿通孔11Aが設けられている。また、旋回フレーム11には、センタジョイント31を支持するセンタジョイント支持ブラケット11Bがセンタジョイント挿通孔11Aに隣接して設けられている。センタジョイント支持ブラケット11Bには、センタジョイント31のスピンドル53の上部が複数のボルト11Cを用いて固定されている。これにより、センタジョイント31のスピンドル53は、上部旋回体10に一体的に結合されている。

【0025】

また、センタジョイント支持ブラケット11Bの上側には、集電装置12が取付けられている。集電装置12は、センタジョイント31のボディ32およびスピンドル53にそれぞれ設けられた中心孔49、54の上側に位置している。集電装置12は、例えば、固定子となるスリップリングと、回転子となる摺動ブラシ（いずれも図示せず）とを有している。この場合、例えば、スリップリングには、上部旋回体10側の電気機器（図示せず）が上側ケーブル12Aを介して接続され、摺動ブラシには、下部走行体2側の電気機器（図示せず）が下側ケーブル12Bを介して接続される。

【0026】

この場合、下側ケーブル12Bは、センタジョイント31の中心孔49、54を通じて集電装置12の摺動ブラシに接続される。上部旋回体10が下部走行体2上で回転すると、集電装置12のスリップリングと摺動ブラシとが摺動しつつ相対回転する。これにより、上側ケーブル12Aと下側ケーブル12Bとの間で相対回転が許容され、上部旋回体10の回転動作に拘わらず、上部旋回体10側の電気機器と下部走行体2側の電気機器との導通状態を維持することができる。

【0027】

一方、図1に示すように、旋回フレーム11の後部側には、作業装置21との重量バランスをとるためのカウンタウエイト13が設けられている。旋回フレーム11の左前側には、運転室を画成するキャブ14が設けられている。キャブ14内には、オペレータが着席する運転席、下部走行体2の前輪4をステアリング操作するためのハンドル、ブレーキ操作するためのブレーキペダル、アクセル操作するためのアクセルペダル、作業装置21を操作するための操作レバー装置等（いずれも図示せず）が設けられている。建屋カバー15は、カウンタウエイト13の前側に配置され、エンジン16、油圧ポンプ18等の搭載機器を収容する機械室を画成している。

【0028】

エンジン16は、カウンタウエイト13の前側に位置して旋回フレーム11の後部側に搭載されている。エンジン16は、例えばディーゼルエンジンを用いて構成され、油圧ポンプ18の動力源となるものである。図2に示すように、エンジン16には、下部走行体2の主燃料タンク7からセンタジョイント31を介して燃料が供給される。この場合、センタジョイント31とエンジン16との間には、上部旋回体10側で燃料を一時的に貯溜するためのサブ燃料タンク17が設けられている。

【0029】

サブ燃料タンク17とエンジン16は、例えば、サブ燃料タンク17からエンジン16に燃料を供給するための供給管路17Aと、エンジン16で余剰となった燃料（オーバーフロー燃料）をサブ燃料タンク17に戻すための戻り管路17Bとにより接続されている。なお、図2では、エンジン16とサブ燃料タンク17とを離間して配置しているが、エンジン16にサブ燃料タンク17を一体的に設ける構成としてもよい。

【0030】

油圧ポンプ18は、作動油タンク19（図2参照）と共に油圧源を構成している。油圧ポンプ18は、エンジン16によって駆動されることにより作動油タンク19から作動油を吸入し、吸入した作動油を圧油としてコントロールバルブ20に向けて供給する。

【0031】

コントロールバルブ 20 は、キャブ 14 内の操作レバー装置等を介して供給されるパイロット圧（パイロット信号）に応じて切換えられる。コントロールバルブ 20 は、油圧ポンプ 18 から吐出された圧油を、操作レバー装置等の操作に応じて、作業装置 21 の各シリンダ 21 D、21 E、21 F、旋回装置 9 の旋回用油圧モータ、下部走行体 2 の走行用油圧モータを含む各種の油圧アクチュエータに選択的に供給または排出する。

【0032】

図 1 に示すように、作業装置 21 は、旋回フレーム 11 の前部側に設けられている。作業装置 21 は、旋回フレーム 11 の前部側に俯仰動可能に取付けられたブーム 21 A と、該ブーム 21 A の先端側に回動可能に取付けられたアーム 21 B と、該アーム 21 B の先端側に回動可能に取付けられた作業具としてのバケット 21 C と、これらを駆動するブームシリンダ 21 D、アームシリンダ 21 E、作業具シリンダとしてのバケットシリンダ 21 F とを含んで構成されている。

10

【0033】

次に、センタジョイント 31 に接続される各種の管路について、図 2 を参照しつつ説明する。なお、図 2 では、図面が複雑になることを避けるために、例えば、供給と排出（戻り）とで一对（2 本）ないしそれ以上の本数となる管路について、1 本の管路で示しているものもある。即ち、図 2 は、センタジョイント 31 に接続されている全ての管路を厳密に表したものではない。また、図 2 では、それぞれの管路を互いに重ならずにように表しているため、各管路とセンタジョイント 31 との接続位置は、実際の接続位置に厳密に対応するものではない。即ち、図 2 は、センタジョイント 31 およびこれに接続される各種の管路の構成を、概略的に示したものである。

20

【0034】

後述するように、センタジョイント 31 は、上部旋回体 10 の旋回動作に拘わらず、下部走行体 2 に固定されたボディ 32 と上部旋回体 10 に固定されたスピンドル 53 との間で、作動油の受け渡し、および、燃料の受け渡しを行うことができる。ここで、上部旋回体 10 側のスピンドル 53 には、例えば、上側作動油管路 22 A、上側パイロット管路 23 A、上側ドレン管路 24 A、上側ブレーキ管路 25 A、上側サスペンション管路 26 A 等が接続されている。一方、下部走行体 2 側のボディ 32 の筒部 34 には、例えば、下側作動油管路 22 B、下側パイロット管路 23 B、下側ブレーキ管路 25 B、下側サスペンション管路 26 B 等が接続されている。また、下部走行体 2 側となるボディ 32 の底部 44 には、下側ドレン管路 24 B が接続されている。

30

【0035】

上側作動油管路 22 A および下側作動油管路 22 B は、例えば、上部旋回体 10 のコントロールバルブ 20 と下部走行体 2 の走行用油圧モータとを接続するものである。即ち、コントロールバルブ 20 と走行用油圧モータとの間の圧油の供給と排出（戻り）は、上側作動油管路 22 A とセンタジョイント 31 と下側作動油管路 22 B とを通じて行われる。

【0036】

上側パイロット管路 23 A および下側パイロット管路 23 B は、例えば、キャブ 14 内の操作レバー装置（低速、高速切換レバー装置）と走行用油圧モータの容量制御弁とを接続するものである。即ち、走行用油圧モータに対する低速、高速切換え信号用のパイロット圧は、上側パイロット管路 23 A とセンタジョイント 31 と下側パイロット管路 23 B とを通じて走行用油圧モータの容量制御弁に供給される。

40

【0037】

上側ドレン管路 24 A および下側ドレン管路 24 B は、例えば、上部旋回体 10 の作動油タンクと走行用油圧モータのドレン室および／または走行用油圧モータの容量可変アクチュエータとを接続するものである。即ち、走行用油圧モータから漏洩した油液（ドレン）および／または容量可変アクチュエータから流出した油液は、下側ドレン管路 24 B とセンタジョイント 31 と上側ドレン管路 24 A とを通じて作動油タンク 19 に排出される。

【0038】

50

上側ブレーキ管路 25 A および下側ブレーキ管路 25 B は、例えば、オペレータのブレーキ操作に応じて圧油を供給する上部旋回体 10 側のブレーキバルブ（図示せず）と下部走行体 2 側のブレーキ装置（のブレーキシリンダ）とを接続するものである。即ち、オペレータのブレーキ操作に基づくブレーキ圧は、上側ブレーキ管路 25 A とセンタジョイント 31 と下側ブレーキ管路 25 B とを通じてブレーキ装置（ブレーキシリンダ）に供給される。

【0039】

上側サスペンション管路 26 A および下側サスペンション管路 26 B は、例えば、ホイール式油圧ショベル 1 の走行時と作業時とで切換わる上部旋回体 10 側のサスペンションバルブ（図示せず）と下部走行体 2 側のサスペンション装置（のサスペンションシリンダ）とを接続するものである。例えば、走行時は、サスペンション装置に必要な圧油が、上側サスペンション管路 26 A とセンタジョイント 31 と下側サスペンション管路 26 B とを通じてサスペンション装置に供給される。一方、作業時は、例えば、サスペンションバルブによってサスペンション装置に対する圧油の供給が断たれ、サスペンション装置のサスペンションシリンダの伸長、縮小が阻止される。

【0040】

さらに、センタジョイント 31 のスピンドル 53 には、上側燃料供給管路 27 A、上側燃料回収管路 28 A が接続されている。一方、センタジョイント 31 のボディ 32 の底部 44 には、下側燃料供給管路 27 B、下側燃料回収管路 28 B、混合液回収管路 29 が接続されている。

【0041】

上側燃料供給管路 27 A および下側燃料供給管路 27 B は、上部旋回体 10 側のサブ燃料タンク 17 と下部走行体 2 側の主燃料タンク 7 とを接続するものである。即ち、主燃料タンク 7 からエンジン 16 に供給される燃料は、下側燃料供給管路 27 B とセンタジョイント 31 と上側燃料供給管路 27 A とサブ燃料タンク 17 とを通じて供給される。

【0042】

上側燃料回収管路 28 A および下側燃料回収管路 28 B は、上部旋回体 10 側のサブ燃料タンク 17 と下部走行体 2 側の主燃料タンク 7 とを接続するものである。即ち、サブ燃料タンク 17 で余剰となった燃料（オーバーフロー燃料）は、上側燃料回収管路 28 A とセンタジョイント 31 と下側燃料回収管路 28 B とを通じて主燃料タンク 7 に戻る。

【0043】

混合液回収管路 29 は、センタジョイント 31 と回収タンク 8 とを接続するものである。即ち、センタジョイント 31 で回収された燃料と作動油との混合液は、センタジョイント 31 から回収タンク 8 に回収される。

【0044】

ところで、特許文献 1 のスイベルジョイントは、作動油が流通する複数の作動油通路と、燃料が流通する複数の燃料通路と、燃料と作動油との混合液が流通する複数の異種液体回収通路とが、それぞれスイベルジョイントの軸方向に並んで配置されている。このため、スイベルジョイントの軸方向寸法が増大する。この場合、例えば、スイベルジョイントを製造するとき、スピンドルおよびボディの加工の難易度が高くなる。即ち、スピンドルおよびボディの軸の振れを抑えるためには、スピンドルおよびボディの同芯度や円筒度を確保する必要がある。しかし、軸方向寸法が長くなると、その分、同芯度や円筒度を確保することが面倒になり、加工の難易度が高くなる。

【0045】

また、軸方向寸法が長くなると、その分、スピンドルおよびボディの重量が増大する。このため、例えば、スピンドルとボディとを組立てるときに、これらの運搬や姿勢の変更の作業の負担（作業に必要な力）が増大する可能性がある。これにより、細かい位置調整等を行うことが面倒になり、組立作業性（組立容易性）が低下する可能性がある。しかも、ボディのスピンドル挿通孔内には、ボディの開口部側からシール部材を取付ける必要がある。この場合に、シール部材を取付ける部位と開口部との距離が長くなり、その分、シ

10

20

30

40

50

ール部材の取付け作業性（取付容易性）が低下する可能性もある。

【0046】

さらに、スイベルジョイントを車体に搭載するときのスイベルジョイントの専有スペースが増大し、車体搭載性（搭載の自由度）が低下する可能性がある。また、車体に搭載したときに、スイベルジョイントの周囲の部材とスイベルジョイントとの間隔が狭くなり、例えば、ホースの取り回しの自由度が低下する可能性がある。

【0047】

これに対して、実施の形態のセンタジョイント31は、軸方向寸法を短くできる。そこで、実施の形態のセンタジョイント31について、図1および図2に加えて、図3ないし図7も参照しつつ説明する。なお、以下の説明では、センタジョイント31の軸方向の一端側を上端側（図1ないし図7の上，下方向の上端側）とし、軸方向の他端側を下端側（図1ないし図7の上，下方向の下端側）として記載するものとする。

【0048】

スイベルジョイントとしてのセンタジョイント31は、筒状かつ有底状のボディ32と、円筒状のスピンデル53とを含んで構成されている。この場合、ボディ32は、複数（4本）の筒部作動油通路35と、単数（1本）の底部作動油通路47と、単数（1本）のボディ側燃料供給通路50と、単数（1本）のボディ側燃料回収通路51と、単数（1本）の混合液回収通路52とを備えている。また、スピンデル53は、上記筒部作動油通路35とそれぞれ対をなす複数（4本）の筒開口作動油通路58と、上記底部作動油通路47と対をなす単数（1本）の底開口作動油通路60と、上記ボディ側燃料供給通路50と対をなす単数（1本）のスピンデル側燃料供給通路63と、上記ボディ側燃料回収通路51と対をなす単数（1本）のスピンデル側燃料回収通路64とを備えている。

【0049】

ボディ32の各筒部作動油通路35とスピンデル53の各筒開口作動油通路58は、それぞれ対をなす通路同士がボディ32の筒部34の筒側環状溝36を介して連通しており、作動油が流通する。ボディ32の各筒部作動油通路35には、例えば、下側作動油管路22B、下側パイロット管路23B、下側ブレーキ管路25B、下側サスペンション管路26Bがそれぞれ接続される。一方、スピンデル53の各筒開口作動油通路58には、例えば、下側作動油管路22B、下側パイロット管路23B、下側ブレーキ管路25B、下側サスペンション管路26Bがそれぞれ接続される。

【0050】

ボディ32の底部作動油通路47とスピンデル53の底開口作動油通路60は、ボディ32の底部44の底面45とスピンデル53の下端面53Bとの間の大径環状室57を介して連通しており、作動油が流通する。ボディ32の底部作動油通路47には、下側ドレン管路24Bが接続され、スピンデル53の底開口作動油通路60には上側ドレン管路24Aが接続される。

【0051】

ボディ側燃料供給通路50とスピンデル側燃料供給通路63は、ボディ32の突出部46の頂部とスピンデル53の凹陷部61の底部との間の小径環状室62を介して連通しており、燃料が流通する。ボディ側燃料供給通路50には、下側燃料供給管路27Bが接続され、スピンデル側燃料供給通路63には、上側燃料供給管路27Aが接続される。

【0052】

ボディ側燃料回収通路51とスピンデル側燃料回収通路64は、スピンデル53の凹陷部61の燃料回収用外側環状溝66を介して連通しており、燃料が流通する。ボディ側燃料回収通路51には、下側燃料回収管路28Bが接続され、スピンデル側燃料回収通路64には、上側燃料回収管路28Aが接続される。

【0053】

混合液回収通路52は、スピンデル53の凹陷部61に設けられた混合液回収用外側環状溝68および混合液回収用内側環状溝69と連通している。混合液回収用外側環状溝68は、外側中間シール部材72から下側に漏洩した燃料と、外側下シール部材73から上

10

20

30

40

50

側に漏洩した作動油とを回収する。混合液回収用内側環状溝 69 は、内側中間シール部材 76 から下側に漏洩した燃料を回収する。混合液回収通路 52 は、回収された燃料と作動油との混合液が流通する。混合液回収通路 52 には、混合液回収管路 29 が接続される。

【0054】

ここで、ボディ 32 には、スピンドル 53 が回転可能に挿通されるスピンドル挿通孔 33 が設けられている。このために、ボディ 32 は、円筒状に形成され内径側がスピンドル挿通孔 33 となった筒部 34 と、該筒部 34 の軸方向（上、下方向）の一端側となる下端側の開口を閉塞する底部 44 とにより構成されている。実施の形態では、筒部 34 と底部 44 とを別体に形成している。この場合、例えば、筒部 34 は鋳鉄とし、底部 44 は錆びにくい素材（例えば、ステンレス鋼等の鋼材、アルミニウム合金等の非鉄金属、合成樹脂等）とすることができる。底部 44 を錆びにくい素材とする理由は、水分を含み易い燃料が、底部 44 のボディ側燃料供給通路 50、ボディ側燃料回収通路 51、および、混合液回収通路 52 を流通するためである。これにより、燃料に錆びが混入することを抑制できる。

【0055】

ボディ 32 の筒部 34 には、それぞれが第 1 のボディ側通路としての 4 本の筒部作動油通路 35 が、筒部 34 を径方向に貫通する貫通孔として設けられている。4 本の筒部作動油通路 35 は、それぞれ筒部 34 の軸方向に離間して配置されている。筒部作動油通路 35 は、一側が筒部 34 の外面に開口し、他側がスピンドル挿通孔 33 の内面に開口している。この場合、スピンドル挿通孔 33 の内面で、各筒部作動油通路 35 の他側に対応する位置には、それぞれ全周にわたって径方向外側に凹む筒側環状溝 36 が設けられている。各筒側環状溝 36 は、ボディ 32 とスピンドル 53 との相対回転に拘わらず、筒部作動油通路 35 と筒開口作動油通路 58 を常に（常時）連通させるものである。

【0056】

スピンドル挿通孔 33 の内面には、各筒側環状溝 36 を軸方向にそれぞれ挟むように、径方向外側に凹むシール用環状溝 37 が設けられている。シール用環状溝 37 内には、シールリングまたはリングとも呼ばれる弾性材製のシール部材 38 が嵌着されている。シール部材 38 は、スピンドル挿通孔 33 の内面（筒部 34 の内周面）とスピンドル 53 の外周面との間をシールする。即ち、シール部材 38 は、各筒側環状溝 36 内の作動油（各筒部作動油通路 35 と各筒開口作動油通路 58 を流通する作動油）が、スピンドル挿通孔 33 の内面とスピンドル 53 の外周面との間で軸方向（例えば、隣の筒側環状溝 36）に漏洩することを抑制する。

【0057】

スピンドル挿通孔 33 の軸方向の両端側（上端側および下端側）には、スピンドル 53 をスピンドル挿通孔 33 内で回転可能に支持する上側ブッシュ 39A および下側ブッシュ 39B がそれぞれ設けられている。また、スピンドル挿通孔 33 の上端側で、他の部分よりも内径寸法が大きくなった部位には、径方向外側に凹む上側シール用環状溝 40 が設けられている。上側シール用環状溝 40 には、センタジョイント 31 の外部に作動油が漏洩することを阻止すると共に、外部の異物がセンタジョイント 31 の内部に入り込むことを阻止するためのシール部材（ダストシール）41 が嵌着されている。

【0058】

さらに、筒部 34 の上端側には、他の部分よりも外径寸法が小さくなった小径部 42 が設けられている。小径部 42 には、センタジョイント支持筒体 3B にボディ 32 を取付けるためのフランジ部 43（図 2 参照）が固定される。なお、フランジ部 43 は、筒部 34 と一体に形成してもよい。

【0059】

一方、ボディ 32 の底部 44 は、筒部 34 の下端側の開口を塞ぐものである。底部 44 は、例えば、図示しないボルト等を用いて筒部 34 に固定されている。底部 44 のうちスピンドル 53 と対面する底面 45 には、軸線 O-O を中心とした円環状の突出部 46 が設けられている。突出部 46 は、底面 45 からスピンドル 53 に向けて突出している。図 4

に示すように、底部４４には、突出部４６よりも径方向外側となる位置に、第４のボディ側通路となる底部作動油通路４７が上、下方向に貫通する貫通孔として設けられている。即ち、底部作動油通路４７は、一側が底部４４の下端面となる下面４８でボディ３２の底部４４に開口し、他側が底面４５のうち突出部４６よりも径方向外側となる位置に開口している。

【００６０】

底部４４の中心側、即ち、突出部４６よりも径方向内側には、底部４４の底面４５と下面４８との間を貫通する中心孔４９が設けられている。図２に示すように、中心孔４９には、下部走行体２側の電気機器と集電装置１２とを接続する下側ケーブル１２Ｂが挿通される。

10

【００６１】

ボディ３２の底部４４には、第２のボディ側通路としてのボディ側燃料供給通路５０が、底部４４の下面４８と突出部４６の頂部との間を上、下方向に貫通する貫通孔として設けられている。これにより、ボディ側燃料供給通路５０は、一側が底部４４の下面４８でボディ３２の底部４４に開口し、他側が突出部４６の頂部（より具体的には、頂面、先端面）に開口している。なお、実施の形態では、底部４４の下面４８は、底部４４の底面４５および突出部４６の外面とは別の面に対応する。

【００６２】

また、底部４４には、第５のボディ側通路となるボディ側燃料回収通路５１が、底部４４の下面４８と突出部４６の側面（具体的には、突出部４６の外周面および内周面）との間を貫通する貫通孔として設けられている。この場合、ボディ側燃料回収通路５１は、突出部４６の内周面と外周面との間を貫通する横貫通孔５１Ａと、底部４４の下面４８と横貫通孔５１Ａとの間を貫通する縦貫通孔５１Ｂとを有している。これにより、ボディ側燃料回収通路５１は、一側が底部４４の下面４８でボディ３２の底部４４に開口し、他側がボディ側燃料供給通路５０と異なる位置を通過して突出部４６の内周面および外周面に開口している。

20

【００６３】

さらに、突出部４６には、第３のボディ側通路としての混合液回収通路５２が、底部４４の下面４８と突出部４６の側面（具体的には、突出部４６の外周面および内周面）との間を貫通する貫通孔として設けられている。この場合、混合液回収通路５２は、ボディ側燃料回収通路５１の横貫通孔５１Ａよりも下側で突出部４６の内周面と外周面との間を貫通する横貫通孔５２Ａと、ボディ側燃料回収通路５１の縦貫通孔５１Ｂとは異なる位置（突出部４６の周方向に外れた位置）で底部４４の下面４８と横貫通孔５２Ａとの間を貫通する縦貫通孔５２Ｂとを有している。これにより、混合液回収通路５２は、一側が底部４４の下面４８でボディ３２の底部４４に開口し、他側がボディ側燃料供給通路５０およびボディ側燃料回収通路５１と異なる位置を通過して、突出部４６の外周面と内周面との両方に開口している。

30

【００６４】

一方、スピンドル５３は、ボディ３２のスピンドル挿通孔３３に回転軸の軸線Ｏ－Ｏを中心として相対回転可能に挿入されている。スピンドル５３は、後述のスピンドル側燃料供給通路６３およびスピンドル側燃料回収通路６４を燃料が流通するため、底部４４と同様に、錆びにくい素材（例えば、ステンレス鋼等の鋼材、アルミニウム合金等の非鉄金属、合成樹脂等）とすることができる。これにより、燃料に錆びが混入することを抑制できる。

40

【００６５】

スピンドル５３の中心には、スピンドル５３の一端面となる上端面５３Ａと他端面となる下端面５３Ｂとの間を貫通する中心孔５４が設けられている。スピンドル５３の中心孔５４には、底部４４の中心孔４９と同様に、下側ケーブル１２Ｂが挿通される。スピンドル５３の上端側には、スピンドル５３とセンタジョイント支持ブラケット１１Ｂとを固定するためのボルト１１Ｃが螺合されるねじ穴５５が設けられている。

50

【0066】

スピンドル53の下端側には、リング部材56Aが止め輪56Bを介して取付けられている。リング部材56Aは、ボディ32に対してスピンドル53が下側に変位するのを阻止すると共に、ボディ32の底部44とスピンドル53との相対回転を許容する摺動部材となるものである。これにより、ボディ32の底部44の底面45とスピンドル53の下端面53Bとの間で突出部46よりも外径側は、作動油が入り込む大径環状室57となっている。大径環状室57内には、筒部34の内周面とスピンドル53の外周面との間のシール部材38から下側に漏洩した作動油、および、底部作動油通路47および底開口作動油通路60を流通する作動油が入り込む。大径環状室57は、底部作動油通路47と底開口作動油通路60とを常に連通させるための油室となるものである。大径環状室57内の作動油は、下側ブッシュ39Bおよびリング部材56Aを潤滑する役割も有している。

10

【0067】

スピンドル53には、それぞれが第1のスピンドル側通路としての4本の筒開口作動油通路58が設けられている。各筒開口作動油通路58は、例えば、スピンドル53の軸方向に延びスピンドル53の上端面53Aに開口する有底状の縦穴58Aと、スピンドル53の外周面（外周面）のうちボディ32よりも上側（一側）に突出した部位と縦穴58Aとの間を貫通する上端側横貫通孔58Bと、スピンドル53の外周面（外周面）のうちボディ32に挿通された部位と縦穴58Aとの間を貫通する下端側横貫通孔58Cとを有している。

20

【0068】

各筒開口作動油通路58の下端側横貫通孔58Cは、対となる各筒部作動油通路35の高さ位置（上、下方向位置）に合せてそれぞれ設けられている。さらに、縦穴58Aの上端開口は、例えばプラグ59により塞がれている。これにより、各筒開口作動油通路58は、一側がスピンドル53の外周面でボディ32（の筒部34）の各筒部作動油通路35と対応する位置に開口し、他側が各筒部作動油通路35と対応する位置と異なる位置でスピンドル53の外周面に開口している。この場合、各筒開口作動油通路58の他側は、スピンドル53の外周面のうちボディ32よりも上側（一側）に突出した部位に開口している。

【0069】

スピンドル53のうち後述の凹陷部61よりも径方向の外側位置には、第4のスピンドル側通路としての底開口作動油通路60が、スピンドル53の上端面53Aと下端面53Bとの間を貫通する貫通孔として設けられている。この場合、底開口作動油通路60は、スピンドル53の軸方向に延びる縦穴60Aと、スピンドル53の外周面（外周面）のうちボディ32よりも上側に突出した部位と縦穴60Aとの間を貫通する横貫通孔60Bとを有している。縦穴60Aの上端開口は、例えばプラグ60Cにより塞がれている。これにより、底開口作動油通路60は、一側がスピンドルの外周面でボディ32（の底部44）の底部作動油通路47と対応する位置に開口し、他側がスピンドル53の外周面でボディ32よりも上側に突出した部位に開口している。この場合、底開口作動油通路60の他側は、各筒開口作動油通路58の他側と異なる位置に開口している。

30

【0070】

スピンドル53のうちボディ32の底部44の底面45と対面する部位（下端面53B）には、軸線O-Oを中心とした円環状の凹陷部61が設けられている。凹陷部61は、スピンドル53の下端面53Bで、底開口作動油通路60よりも内径側（軸線O-O側）に位置している。凹陷部61は、底部44の突出部46と同心であり、凹陷部61には、突出部46が相対回転可能に挿入されている。この場合、突出部46の頂部と凹陷部61の底部との間（隙間）は、燃料が流通する小径環状室62となっている。小径環状室62は、ボディ側燃料供給通路50とスピンドル側燃料供給通路63とを常に連通させるための燃料室（燃料流通室）となるものである。

40

【0071】

スピンドル53には、第2のスピンドル側挿通孔としてのスピンドル側燃料供給通路63が、スピンドル53の上端面53Aと凹陷部61の底部（の底面）との間を上、下方向

50

に貫通する貫通孔として設けられている。この場合、スピンドル側燃料供給通路 6 3 は、スピンドル 5 3 の軸方向に延びる縦穴 6 3 A と、スピンドル 5 3 の外面（外周面）のうちボディ 3 2 よりも上側（一側）に突出した部位と縦穴 6 3 A との間を貫通する横貫通孔（図示せず）とを有している。縦穴 6 3 A の上端開口は、例えばプラグ 6 3 B により塞がれている。これにより、スピンドル側燃料供給通路 6 3 は、一側がスピンドル 5 3 の凹陷部 6 1 の底部でボディ側燃料供給通路 5 0 と対応する位置（凹陷部 6 1 の底面）に開口し、他側がスピンドル 5 3 の外面でボディ 3 2 よりも上側に突出した部位に開口している。この場合、スピンドル側燃料供給通路 6 3 の他側は、各筒開口作動油通路 5 8 の他側および底開口作動油通路 6 0 の他側と異なる位置に開口している。

【0072】

また、スピンドル 5 3 には、第 5 のスピンドル側通路としてのスピンドル側燃料回収通路 6 4 が、スピンドル 5 3 の上端面 5 3 A と凹陷部 6 1 の側面（具体的には、凹陷部 6 1 の外径面）との間を貫通する貫通孔として設けられている。この場合、スピンドル側燃料回収通路 6 4 は、凹陷部 6 1 の外径面とスピンドル 5 3 の外面（外周面）との間を貫通する横貫通孔 6 4 A と、スピンドル 5 3 の上端面 5 3 A と横貫通孔 6 4 A との間を貫通する縦貫通孔 6 4 B とを有している。横貫通孔 6 4 A は、対となるボディ側燃料回収通路 5 1 の横貫通孔 5 1 A と同じ高さ位置に設けられている。

【0073】

また、横貫通孔 6 4 A のうちスピンドル 5 3 の外面側の開口は、例えばプラグ 6 5 により塞がれている。これにより、スピンドル側燃料回収通路 6 4 は、一側がスピンドル 5 3 の凹陷部 6 1 の側面（外径面）でボディ側燃料回収通路 5 1 と対応する位置に開口し、他側がスピンドル 5 3 の外面でボディ 3 2 よりも上側に突出した部位に開口している。この場合、スピンドル側燃料回収通路 6 4 の他側は、各筒開口作動油通路 5 8 の他側、底開口作動油通路 6 0 の他側、および、スピンドル側燃料供給通路 6 3 の他側と異なる位置に開口している。

【0074】

また、凹陷部 6 1 の外径面には、ボディ側燃料回収通路 5 1 の他側（横貫通孔 5 1 A）およびスピンドル側燃料回収通路 6 4 の一側（横貫通孔 6 4 A）と対応する位置に、全周にわたって径方向外側に凹む燃料回収用外側環状溝 6 6 が設けられている。一方、凹陷部 6 1 の内径面には、ボディ側燃料回収通路 5 1 の他側と対応する位置、即ち、燃料回収用外側環状溝 6 6 と対面する位置に、全周にわたって径方向内側に凹む燃料回収用内側環状溝 6 7 が設けられている。

【0075】

燃料回収用外側環状溝 6 6 は、ボディ 3 2 とスピンドル 5 3 との相対回転に拘わらず、ボディ側燃料回収通路 5 1 とスピンドル側燃料回収通路 6 4 とを常に連通させるものである。換言すれば、燃料回収用外側環状溝 6 6 および燃料回収用内側環状溝 6 7 は、ボディ 3 2 とスピンドル 5 3 との相対回転に拘わらず、ボディ側燃料回収通路 5 1 の他側と常に連通している。

【0076】

さらに、凹陷部 6 1 の外径面には、混合液回収通路 5 2 の他側（横貫通孔 5 2 A）と対応する位置に、全周にわたって径方向外側に凹む混合液回収用外側環状溝 6 8 が設けられている。一方、凹陷部 6 1 の内径面には、混合液回収通路 5 2 の他側と対応する位置、即ち、混合液回収用外側環状溝 6 8 と対面する位置に、全周にわたって径方向内側に凹む混合液回収用内側環状溝 6 9 が設けられている。

【0077】

この場合、ボディ 3 2 の底部 4 4 の突出部 4 6 に設けられた横貫通孔 5 2 A は、混合液回収通路 5 2 の一部を構成すると共に、混合液回収用外側環状溝 6 8 と混合液回収用内側環状溝 6 9 とを連通する連通路となっている。これにより、混合液回収用外側環状溝 6 8 および混合液回収用内側環状溝 6 9 は、ボディ 3 2 とスピンドル 5 3 との相対回転に拘わらず、混合液回収通路 5 2 の一側と常に連通している。

【0078】

また、凹陷部61の外径面のうち、燃料回収用外側環状溝66よりも上側、燃料回収用外側環状溝66と混合液回収用外側環状溝68との間、混合液回収用外側環状溝68の下側には、それぞれ径方向外側に凹む外側シール用環状溝70が設けられている。外側シール用環状溝70内には、上側から順に、外側上シール部材71、外側中間シール部材72、外側下シール部材73が、それぞれ嵌着されている。

【0079】

一方、凹陷部61の内径面のうち、燃料回収用内側環状溝67よりも上側、燃料回収用内側環状溝67と混合液回収用内側環状溝69との間、混合液回収用内側環状溝69の下側には、それぞれ径方向内側に凹む内側シール用環状溝74が設けられている。内側シール用環状溝74内には、上側から順に、内側上シール部材75、内側中間シール部材76、内側下シール部材77が、それぞれ嵌着されている。

10

【0080】

外側上シール部材71および内側上シール部材75は、スピンドル側燃料供給通路63およびボディ側燃料供給通路50を流通する燃料が、外側上シール部材71および内側上シール部材75よりも下側へ漏洩することを抑制するものである。外側中間シール部材72および内側中間シール部材76は、スピンドル側燃料回収通路64およびボディ側燃料回収通路51を流通する燃料が、外側中間シール部材72および内側中間シール部材76よりも下側へ漏洩することを抑制するものである。外側下シール部材73は、大径環状室57内の作動油が、外側下シール部材73よりも上側へ漏洩することを抑制するものである。内側下シール部材77は、混合液回収用内側環状溝69内の混合液（混合液回収通路52の混合液）が内側下シール部材77よりも下側へ漏洩することを阻止するものである。

20

【0081】

ここで、上部旋回体10と下部走行体2との間に加わる力、各通路を流通する液体の圧力（作動油の圧力、燃料の圧力）、シール部材の劣化等に起因して、シール部材38, 71, 72, 73, 75, 76とこのシール部材38, 71, 72, 73, 75, 76が摺接する相手面との間から液体（作動油、燃料）が漏出する場合がある。この場合、例えば、スピンドル側燃料供給通路63およびボディ側燃料供給通路50の燃料が、外側上シール部材71と突出部46の外周面との間および内側上シール部材75と突出部46の内周面との間から下側に漏洩すると、その漏洩した燃料は、燃料回収用外側環状溝66および燃料回収用内側環状溝67で回収される。

30

【0082】

燃料回収用外側環状溝66および燃料回収用内側環状溝67の燃料（即ち、スピンドル側燃料回収通路64およびボディ側燃料回収通路51の燃料）が、外側中間シール部材72と突出部46の外周面との間および内側中間シール部材76と突出部46の内周面との間から下側に漏洩すると、その漏洩した燃料は、混合液回収用外側環状溝68および混合液回収用内側環状溝69（即ち、混合液回収通路52）で回収される。一方、大径環状室57内の作動油が、外側下シール部材73と突出部46の外周面との間から上側に漏洩すると、その漏洩した作動油は、混合液回収用外側環状溝68（即ち、混合液回収通路52）で回収される。

40

【0083】

本実施の形態によるホイール式油圧ショベル1およびセンタジョイント31は上述の如き構成を有するもので、次に、その動作について説明する。

【0084】

ホイール式油圧ショベル1は、下部走行体2に設けられた前輪4および後輪5を駆動することにより、作業現場に向けて公道等を走行する。そして、ホイール式油圧ショベル1は、作業現場で上部旋回体10を旋回させつつ、作業装置21を用いて土砂の掘削作業等を行う。

【0085】

50

一方、センタジョイント 31 は、ボディ 32 側の各通路 35, 47, 50, 51 とスピンドル 53 側の各通路 58, 60, 63, 64 とが、環状溝 36, 66、大径環状室 57、または、小径環状室 62 を介して連通している。このため、上部旋回体 10 の旋回動作に拘わらず、上部旋回体 10 と下部走行体 2 との間で 2 種類の液体、即ち、作動油と燃料とを流通させることができる。

【0086】

即ち、実施の形態のでは、センタジョイント 31 は、燃料が流通する通路、即ち、ボディ側燃料供給通路 50、スピンドル側燃料供給通路 63、ボディ側燃料回収通路 51、および、スピンドル側燃料回収通路 64（以下、燃料通路 50, 63, 51, 64 という）と、作動油が流通する通路、即ち、筒部作動油通路 35、筒開口作動油通路 58、底部作動油通路 47、および、底開口作動油通路 60（以下、作動油通路 35, 58, 47, 60 という）とを備えている。そして、燃料通路 50, 63, 51, 64 には、作動油通路 35, 58, 47, 60 を流通する液体（作動油）とは別の種類の液体（燃料）を流通させることができる。

【0087】

一方、混合液回収通路 52 は、作動油通路 35, 58, 47, 60 から漏出した液体（作動油）と、燃料通路 50, 63, 51, 64 から漏出した液体（燃料）とを回収する異種液体回収通路とすることができる。即ち、混合液回収通路 52 の他側は、突出部 46 の外周面に開口している。このため、この開口（および混合液回収用外側環状溝 68）を通じて、作動油通路 35, 58, 47, 60（即ち、大径環状室 57）から突出部 46 の外周面と凹陷部 61 の外径面との間を通じて上側に漏出した液体（作動油）と、燃料通路 50, 63, 51, 64（即ち、燃料回収用外側環状溝 66）から突出部 46 の外周面と凹陷部 61 の外径面との間を通じて下側に漏出した液体（燃料）とを回収することができる。

【0088】

さらに、混合液回収通路 52 の他側は、突出部 46 の内周面にも開口している。このため、この開口（および混合液回収用内側環状溝 69）を通じて、燃料通路 50, 63, 51, 64（即ち、燃料回収用内側環状溝 67）から突出部 46 の内周面と凹陷部 61 の内径面との間を通じて下側に漏出した液体（燃料）を回収することができる。

【0089】

この場合に、底部作動油通路 47、ボディ側燃料供給通路 50、ボディ側燃料回収通路 51、混合液回収通路 52 は、いずれも、ボディ 32 の底部 44 に設けられる。このため、例えば、特許文献 1 のような、作動油が流通する通路と燃料が流通する通路と異種液体回収通路とを軸方向（上、下方向）に並んで配置した構成と比較して、軸方向寸法を低減することができる。これにより、加工の難易度の低減、組立作業の容易化、車体搭載性（搭載の自由度）の向上を図ることができる。

【0090】

即ち、スピンドル 53 およびボディ 32 の軸方向寸法を低減できるため、スピンドル 53 とボディ 32 の同芯度や円筒度を確保し易くでき、これらの加工の難易度を低減できる。また、軸方向寸法を低減できる分、スピンドル 53 およびボディ 32 の重量を低減できる。このため、例えば、スピンドル 53 とボディ 32 とを組立てるときに、これらの運搬や姿勢の変更の作業の負担（作業に必要な力）を低減できる。これにより、細かい位置調整等を行うことが容易になり、組立作業性（組立容易性）を向上できる。

【0091】

しかも、スピンドル挿通孔 33 内のシール部材 38 を取付ける部位と開口端との距離を短くでき、その分、シール部材 38 の取付けるときの視認性、作業性（取付容易性）も向上できる。さらに、センタジョイント 31 を車体に搭載したときのセンタジョイント 31 の専有スペースを低減することができ、車体搭載性（搭載の自由度）を向上できる。また、車体に搭載したときに、センタジョイント 31 の周囲の部材とセンタジョイント 31 との間隔を確保することもでき、配管（例えば、油圧ホース、燃料ホース）等の取り回しの

自由度を向上することもできる。

【0092】

また、実施の形態では、混合液回収通路52の他側は、突出部46の外周面と内周面との両方に開口している。このため、燃料通路50, 63, 51, 64（即ち、燃料回収用外側環状溝66、燃料回収用内側環状溝67）から突出部46の外周面および内周面と凹陷部61の外径面および内径面との間を通じて漏出した液体（燃料）を、突出部46の外周面側と内周面側との両方から回収することができる。これにより、混合液回収通路52は、燃料通路50, 63, 51, 64から漏出した液体を安定して回収することができる。

【0093】

10

また、実施の形態では、凹陷部61の外径面と内径面とには、混合液回収通路52の他側と対応する位置に混合液回収用外側環状溝68と混合液回収用内側環状溝69とが設けられている。さらに、突出部46には、混合液回収用外側環状溝68と混合液回収用内側環状溝69とを連通し混合液回収通路52の一部となる横貫通孔52Aが設けられている。このため、混合液回収通路52の他側に向けて漏出した液体（作動油、燃料）を、混合液回収用外側環状溝68と混合液回収用内側環状溝69とを通じて安定して回収することができる。

【0094】

また、実施の形態では、凹陷部61の外径面と内径面とには、ボディ側燃料回収通路51の他側およびスピンドル側燃料回収通路64の一側と対応する位置に燃料回収用外側環状溝66と燃料回収用内側環状溝67とが設けられている。さらに、突出部46には、燃料回収用外側環状溝66と燃料回収用内側環状溝67とを連通しボディ側燃料回収通路51の一部となる横貫通孔51Aが設けられている。このため、横貫通孔51Aによって、燃料回収用外側環状溝66内の圧力と燃料回収用内側環状溝67内の圧力とをほぼ同じにできる。これにより、突出部46と凹陷部61との軸振れ、延いては、ボディ32とスピンドル53との軸振れを抑制でき、これらの相対回転の安定性を向上できる。

20

【0095】

実施の形態では、ボディ32を構成する筒部34と底部44とのうち底部44の通路50, 51, 52のみを燃料（または燃料を含む混合液）が流通する構成としている。このため、ボディ32のうち底部44のみを錆びにくい素材とすればよい。即ち、ボディ32の筒部34の素材は、例えば鋳鉄としても、燃料に錆びが混入することを抑制できる。このため、特許文献1の構成のような筒部に燃料が流通する通路を設ける構成と比較して、筒部34のコストを低減することができる。

30

【0096】

実施の形態では、ボディ32の底部作動油通路47と下側ドレン管路24Bとを接続し、スピンドル53の底開口作動油通路60と上側ドレン管路24Aとを接続している。即ち、底部作動油通路47および底開口作動油通路60を流通する作動油を、圧力の低いドレン油液としている。このため、大径環状室57の作動油の圧力を低くすることができ、大径環状室57側から外側下シール部材73を超えて上側に漏洩する作動油を低減することができる。そして、作動油が漏洩した場合にも、その漏洩した作動油を混合液回収用外側環状溝68によって安定して回収することができる。

40

【0097】

なお、実施の形態では、ボディ32の筒部34に第1のボディ側通路となる筒部作動油通路35を4本設けると共に、スピンドル53に第1のスピンドル側通路となる筒開口作動油通路58を4本設ける構成とした場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、第1のボディ側通路および第1のスピンドル側通路の数は、センタジョイントを介して上部旋回体と下部走行体との間で接続する作動油管路の数に応じて増減することができる。

【0098】

実施の形態では、ボディ32に第4のボディ側通路となる底部作動油通路47を設ける

50

と共に、スピンドル 53 に第 4 のスピンドル側通路となる底開口作動油通路 60 を設ける構成とした場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、第 4 のボディ側通路および第 4 のスピンドル側通路を省略してもよい。

【0099】

実施の形態では、ボディ 32 に第 5 のボディ側通路となるボディ側燃料回収通路 51 を設けると共に、スピンドル 53 に第 5 のスピンドル側通路となるスピンドル側燃料回収通路 64 を設ける構成とした場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、例えば、特許文献 2 の構成のように、燃料回収通路（第 5 のボディ側通路および第 5 のスピンドル側通路）を省略してもよい。

【0100】

実施の形態では、燃料回収通路 51, 64 となる第 5 のボディ側通路および第 5 のスピンドル側通路を、それぞれ 1 本設ける構成とした場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、例えば、第 5 のボディ側通路および第 5 のスピンドル側通路を、それぞれ複数本設ける構成としてもよい。この場合は、各第 5 のボディ側通路の他側および各第 5 のスピンドル側通路の一侧を、突出部と凹陷部とにそれぞれ軸方向に並べて開口させることができる。

【0101】

実施の形態では、第 3 のボディ側通路としての混合液回収通路 52 の他側を、突出部 46 の外周面と内周面との両方に開口させた場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、第 3 のボディ側通路の他側を、突出部の外周面にのみ開口させてもよい。

【0102】

実施の形態では、スピンドル 53 に中心孔 54 を設ける（スピンドル 53 が円筒状の）構成とした場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、例えば、スピンドルの中心孔およびボディの底部の中心孔を省略し、スピンドルを円柱状（中実体）としてもよい。

【0103】

実施の形態では、ボディ 32 の内周面（スピンドル挿通孔 33）とスピンドル 53 の外周面との間をシールするシール部材 38 をボディ 32 側に設ける（シール用環状溝 37 を筒部 34 に設ける）構成とした場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、例えば、シール部材をスピンドル側に設ける（シール用環状溝をスピンドルに設ける）構成としてもよい。即ち、シール部材は、ボディ側またはスピンドル側に設ける構成とすることができる。また、一のシール部材をボディ側に設け、他のシール部材をスピンドル側に設ける構成としてもよい。

【0104】

実施の形態では、ボディ 32 の内周面（スピンドル挿通孔 33）に筒側環状溝 36 を設ける構成とした場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、例えば、スピンドルの外周面に径方向内側に凹む筒側環状溝を設ける構成としてもよい。また、両方に設けてもよい。即ち、筒状環状溝は、ボディの筒部の内周面（スピンドル挿通孔）および／またはスピンドルの外周面に設けることができる。

【0105】

実施の形態では、ボディ 32 の突出部 46 の側面（内周面、外周面）とスピンドル 53 の凹陷部 61 の側面（内径面、外径面）との間をシールするシール部材 71, 72, 73, 75, 76, 77 をスピンドル 53 側となる凹陷部 61 の側面に設ける（シール用環状溝 70, 74 を凹陷部 61 に設ける）構成とした場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、例えば、シール部材をボディ側となる突出部の側面に設ける（シール用環状溝を突出部に設ける）構成としてもよい。即ち、シール部材は、凹陷部の側面（内周面、外周面）または突出部の側面（内径面、外径面）に設ける構成とすることができる。また、一のシール部材を凹陷部の側面（内周面、外周面）に設け、他のシール部材を突出部の側面（内径面、外径面）に設ける構成としてもよい。

【0106】

実施の形態では、スピンドル 5 3 側となる凹陷部 6 1 の側面（内径面、外径面）に環状溝 6 6, 6 7, 6 8, 6 9 を設ける構成とした場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、例えば、図 8 に示す変形例のように、ボディ 3 2 側となる底部 4 4 の突出部 4 6 の側面（内周面、外周面）に環状溝 8 1 を設ける構成としてもよい。また、両方に設けてもよい。即ち、環状溝は、凹陷部の側面（内径面、外径面）および／または突出部の側面（内周面、外周面）に設けることができる。

【0107】

実施の形態では、センタジョイント 3 1 を流通する 2 種類の液体を、作動油と燃料とした場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、例えば、燃料に代えて、排気ガスの窒素酸化物（ NO_x ）を除去するための尿素水としてもよい。即ち、センタジョイントは、一方の液体と他方の液体とが混ざることがある各種の液体を流通させることができる。また、1 種類の液体を流通させるセンタジョイントとして用いてもよい。

10

【0108】

実施の形態では、2 種類の液体のうちの液体を水分が含まれ易い燃料とし、燃料が流通する燃料通路 5 0, 6 3, 5 1, 6 4 をボディ 3 2 の底部 4 4 とスピンドル 5 3 とに設け、さらに、ボディ 3 2 の底部 4 4 とスピンドル 5 3 とを錆びにくい素材とした場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、ボディ（底部、筒部）およびスピンドルは、流通する液体に応じて各種の素材（材料）を用いることができる。

20

【0109】

実施の形態では、ボディ 3 2 の筒部 3 4 と底部 4 4 とを別部品とした場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、例えば、底部と筒部とを一体に形成し、ボディを一体部品としてもよい。

【0110】

実施の形態では、ボディ 3 2 を下部走行体 2 側に固定すると共にスピンドル 5 3 を上部旋回体 1 0 側に固定とした場合（下側がボディ 3 2 で上側がスピンドル 5 3 の場合）を、例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、例えば、スピンドルを下部走行体側に固定し、ボディを上部旋回体側に固定してもよい。即ち、ボディとスピンドルとの上下の配置を逆（上側がボディで下側がスピンドル）にしてもよい。この場合、混合液を回収するための回収タンクを上部旋回体側に設ける構成とすることができる。

30

【0111】

また、ボディとスピンドルとの上下の配置を逆にした場合、例えば、ボディ側の混合液回収通路を省略し、スピンドル側に混合液回収通路を設ける構成としてもよい。即ち、第 3 のボディ側通路に代えて、一側がスピンドルの凹陷部の外径面に開口し、他側がスピンドルの外面で第 1 のスピンドル側通路および第 2 のスピンドル側通路と異なる位置に開口した第 3 のスピンドル側通路を備える構成としてもよい。このように、第 3 のボディ側通路に代えて、第 3 のスピンドル側通路を備えた構成とした場合も、第 3 のボディ側通路を備えた構成と同様の作用効果を奏することができる。

【0112】

実施の形態では、センタジョイント 3 1 が取付けられる建設機械としてホイール式油圧ショベル 1 を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、例えば、クローラ式油圧ショベルのセンタジョイントとして用いてもよい。また、油圧ショベルに限らず、油圧クレーン等、旋回体を備えた各種の建設機械に取付けるセンタジョイントとして広く用いることができる。また、走行可能な下部走行体と上部旋回体との間にセンタジョイントを取付けたが、例えば、下部走行体に代えて、走行しない基体と旋回体との間にセンタジョイントを取付けてもよい。

40

【0113】

さらに、実施の形態では、建設機械に用いるセンタジョイントを例に挙げて説明したが、これに限らず、例えば、各種の機械機器に用いるスィベルジョイント、即ち、相対回転する部材間で液体を流通させるスィベルジョイントとして広く適用することができる。

50

【0114】

以上の実施形態によれば、スィベルジョイントの軸方向寸法を低減できる。

【0115】

即ち、実施の形態によれば、第2のボディ側通路および第2のスピンドル側通路には、第1のボディ側通路および第1のスピンドル側通路を流通する液体（作動油）とは別の種類の液体（燃料）を流通させることができる。そして、第3のボディ側通路は、第1のボディ側通路および第1のスピンドル側通路から漏出した液体（作動油）と、第2のボディ側通路および第2のスピンドル側通路から漏出した液体（燃料）とを回収する異種液体回収通路とすることができる。即ち、第3のボディ側通路の他側は、突出部の外周面に開口しており、この開口を通じて、第1のボディ側通路および第1のスピンドル側通路から突出部の外周面と凹陷部の外径面との間を通じて漏出した液体（作動油）と、第2のボディ側通路および第2のスピンドル側通路から突出部の外周面と凹陷部の外径面との間を通じて漏出した液体（燃料）とを回収することができる。

10

【0116】

この場合に、第2のボディ側通路は、一側がボディの底部に開口すると共に他側がボディの突出部の頂部に開口し、第3のボディ側通路は、一側がボディの底部に開口すると共に他側が第2のボディ側通路と異なる位置を通して突出部の外周面に開口している。このため、例えば、特許文献1のような、作動油が流通する通路と燃料が流通する通路と異種液体回収通路とをスィベルジョイントの軸方向に並んで配置した構成と比較して、スィベルジョイントの軸方向寸法を低減することができる。これにより、加工の難易度の低減、組立作業の容易化、車体搭載性（搭載の自由度）の向上を図ることができる。

20

【0117】

実施の形態によれば、第3のボディ側通路の他側は、突出部の外周面と内周面との両方に開口している。このため、第1のボディ側通路および第1のスピンドル側通路から漏出した液体（作動油）と、第2のボディ側通路および第2のスピンドル側通路から漏出した液体（燃料）とを、突出部の外周面側と内周面側との両方から回収することができる。即ち、突出部の外周面側の開口は、第1のボディ側通路および第1のスピンドル側通路から突出部の外周面と凹陷部の外径面との間を通じて漏出した液体（作動油）と、第2のボディ側通路および第2のスピンドル側通路から突出部の外周面と凹陷部の外径面との間を通じて漏出した液体（燃料）とを回収することができる。また、突出部の内周面側の開口は、第2のボディ側通路および第2のスピンドル側通路から突出部の内周面と凹陷部の内径面との間を通じて漏出した液体（燃料）を回収することができる。これにより、第3のボディ側通路は、漏出した液体を、突出部の外周面側と内周面側との両方から安定して回収することができる。

30

【0118】

実施の形態によれば、凹陷部の外径面には、第3のボディ側通路の他側と対応する位置に全周にわたって凹む外側環状溝が設けられている。このため、第1のボディ側通路および第1のスピンドル側通路から漏出した液体（作動油）と第2のボディ側通路および第2のスピンドル側通路から漏出した液体（燃料）とを、外側環状溝を通じて第3のボディ側通路に安定して回収することができる。

40

【0119】

実施の形態によれば、凹陷部の内径面には、第3のボディ側通路の他側と対応する位置に全周にわたって凹む内側環状溝が設けられている。このため、第2のボディ側通路および第2のスピンドル側通路から漏出した液体（燃料）を、内側環状溝を通じて第3のボディ側通路に安定して回収することができる。

【0120】

実施の形態によれば、外側環状溝と内側環状溝とに加えて、突出部には、外側環状溝と内側環状溝とを連通し第3のボディ側通路の一部となる連通路が設けられている。このため、第3のボディ側通路の他側に向けて漏出した液体（作動油、燃料）を、外側環状溝と内側環状溝とを通じて安定して回収することができる。しかも、外側環状溝と内側環状溝

50

は、突出部の連通路を介して連通しているため、外側環状溝内の圧力と内側環状溝内の圧力とをほぼ同じにできる。これにより、突出部と凹陷部との軸振れ、延いては、ボディとスピンドルとの軸振れを抑制でき、これらの相対回転の安定性を向上できる。

【符号の説明】

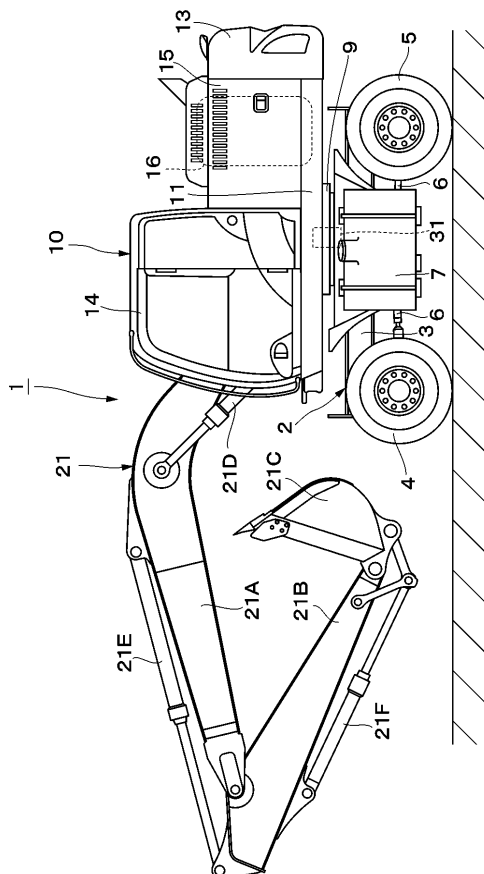
【0121】

- 1 ホイール式油圧ショベル
- 31 センタジョイント（スイベルジョイント）
- 32 ボディ
- 33 スピンドル挿通孔
- 34 筒部
- 35 筒部作動油通路（第1のボディ側通路）
- 44 底部
- 45 底面
- 46 突出部
- 48 下面（別の面）
- 50 ボディ側燃料供給通路（第2のボディ側通路）
- 52 混合液回収通路（第3のボディ側通路）
- 52A 横貫通孔（連通路）
- 53 スピンドル
- 58 筒開口作動油通路（第1のスピンドル側通路）
- 61 凹陷部
- 63 スピンドル側燃料供給通路（第2のスピンドル側通路）
- 68 混合液回収用外側環状溝（外側環状溝）
- 69 混合液回収用内側環状溝（内側環状溝）
- 〇ー〇 回転軸の軸線

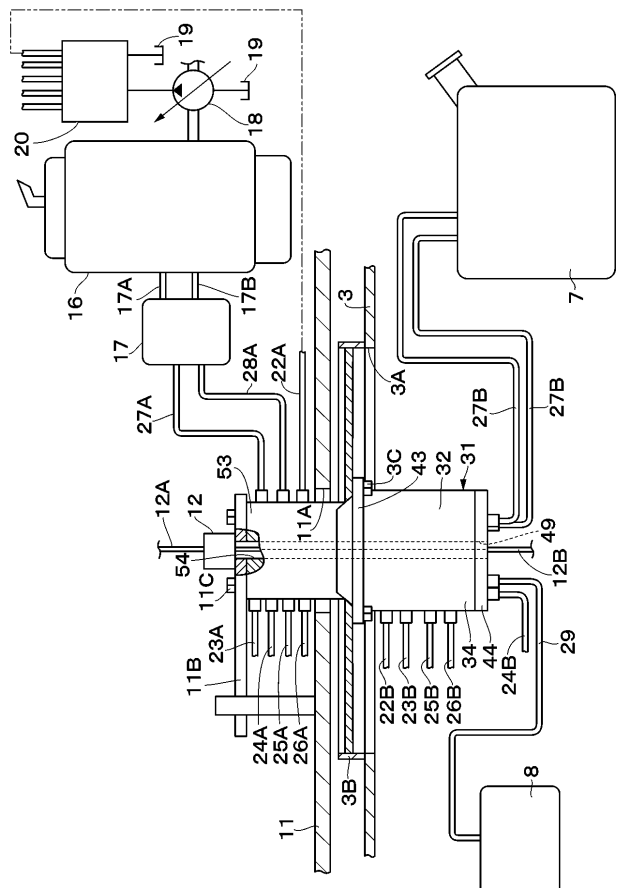
10

20

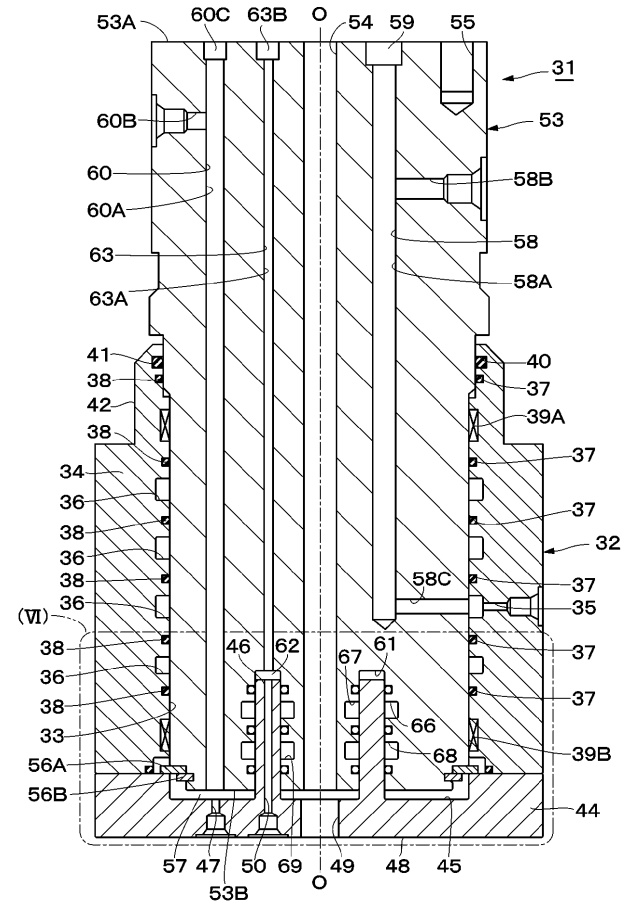
【図1】



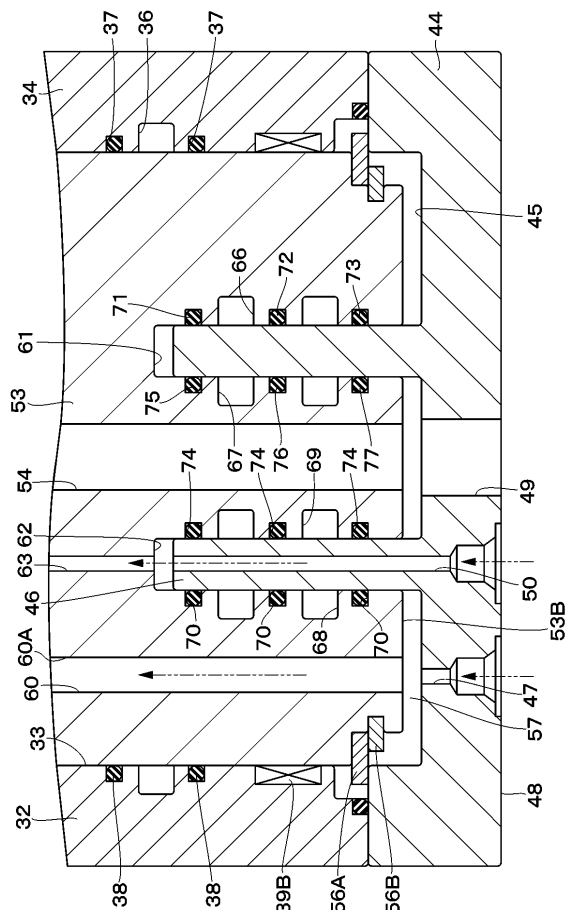
【図2】



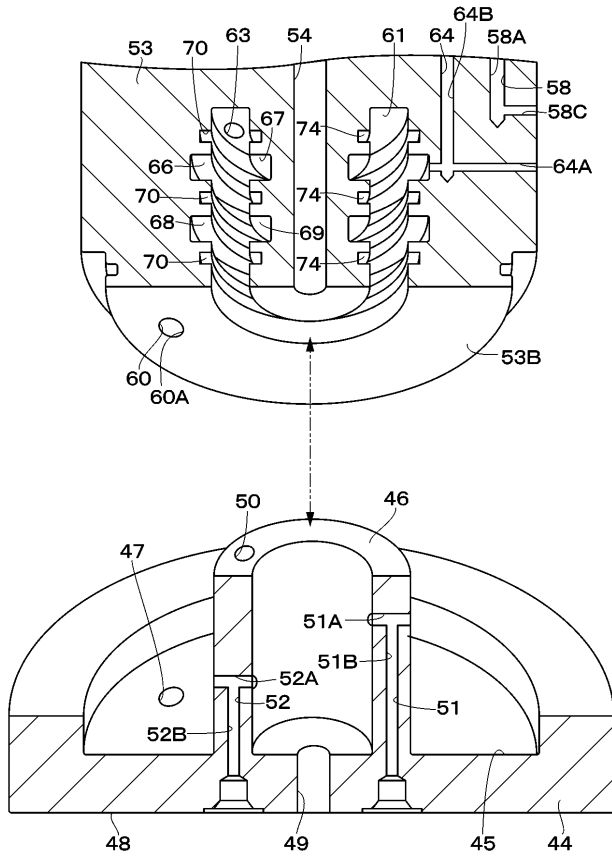
【圖 4】



【图 6】



【図 7】



【図 8】

