

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7167182号

(P7167182)

(45)発行日 令和4年11月8日(2022.11.8)

(24)登録日 令和4年10月28日(2022.10.28)

(51)国際特許分類

F I

F 0 4 B 1/324(2020.01)

F 0 4 B 1/324

F 0 4 B 1/22 (2006.01)

F 0 4 B 1/22

請求項の数 11 (全13頁)

(21)出願番号	特願2020-555844(P2020-555844)	(73)特許権者	515183399
(86)(22)出願日	平成31年3月29日(2019.3.29)		ハイダック ドライブ センター ゲゼル
(65)公表番号	特表2021-520470(P2021-520470 A)		シャフト ミット ベシュレンクテル ハ
			フツング
(43)公表日	令和3年8月19日(2021.8.19)		ドイツ連邦共和国, 8 9 1 2 9 ラーゲ
(86)国際出願番号	PCT/EP2019/057982		ナウ, キースグレーブレ 1 3
(87)国際公開番号	WO2019/201574	(74)代理人	100099759
(87)国際公開日	令和1年10月24日(2019.10.24)		弁理士 青木 篤
審査請求日	令和2年12月3日(2020.12.3)	(74)代理人	100123582
(31)優先権主張番号	102018003207.9		弁理士 三橋 真二
(32)優先日	平成30年4月19日(2018.4.19)	(74)代理人	100092624
(33)優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)		弁理士 鶴田 準一
		(74)代理人	100114018
			弁理士 南山 知広
		(74)代理人	100153729

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 斜板式アキシャルピストンポンプ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

特に液圧システムのための斜板式アキシャルピストンポンプであって、ポンプハウジング(1)内で回転軸心(7)を中心に回転するように駆動可能なシリンダドラム(3)を備えており、シリンダドラム(3)内にピストン(9)が軸方向に移動可能に配置されており、これらのピストン(9)はそれぞれのシリンダドラム(3)の外部から到達可能な操作端部で斜板(15)に少なくとも間接的に支持されており、斜板(15)はピストン(9)の行程と、ピストン(9)によって生成される流体システム圧力とを調整するために、少なくとも1つの旋回レバー(23)を有する調整装置(21)により回転軸心(7)に対して所望の傾斜角度に旋回可能であり、旋回レバー(23)は作動機構によって少なくとも1方向に変位及び復帰可能であり、且つ、液圧操作可能な操作シリンダ(31、43)内にそれぞれ1つの操作ピストン(35、47)を有しており、操作ピストン(35、47)は一方の端部で旋回レバー(23)の枢動箇所(29)と係合するものにおいて、前記操作ピストン(35、47)はその枢動箇所(29)とは反対側の端部にガイド面(73)を有しており、ガイド面(73)は操作ピストン(35、47)の一体部分であり、操作シリンダ(31、43)の割り当てられたガイド面(33、45)と当接していること、及びガイド面(73; 33、45)をそれぞれの位置で互いに位置合わせする少なくとも1つの補償手段(75、70、59)が存在しており、

前記2つの操作ピストン(35、47)の両方とも、前記少なくとも1つの補償手段を有しており、

10

20

第1操作シリンダ(31)とは反対側に、回転軸心(7)に対して垂直な共通シリンダ軸心(32)を有する第2操作シリンダ(43)があること、第2操作シリンダ(43)の操作ピストン(47)は、第1操作シリンダ(31)のピストン(35)の運動と反対方向に液圧により移動可能であること、第2補償手段は、第2操作シリンダ(43)とそのピストンロッド(49)との間に、凸状に形成されたガイド面(75)を形成する第2操作シリンダ(43)のピストン(47)のガイドゾーン(73)によって形成されていること、そして第2操作シリンダ(43)のピストンロッド(49)の端部が、斜板(15)の操作部材(23)において第2ボールジョイント(29、51)を形成しており、それぞれの操作ピストン(35、47)は、その端面(53、55)に隣接して少なくとも1つのピストンリング(71)によって形成されたシールゾーン(69)と、これに続いて凸状ガイド面(75)を形成するガイドゾーン(73)とを有し、ガイド面(75)は操作シリンダ(31、43)のガイド面(33、45)に当接することにより補償手段を形成すること、及びガイドゾーン(73)には直径を縮小したセクション(77)が続いて、操作ピストン(35、47)のピストンロッド(37、49)への移行部を形成する、

10

アキシャルピストンポンプ。

【請求項2】

補償手段は、少なくとも部分的に、
少なくとも1つのガイド面(73)の凸状に形成された外輪郭(75)、及び/又は
少なくとも1つのそれぞれの操作ピストン(35、47)の自由端におけるばね弾性的なシール構成(70)、及び/又は
圧縮ばね構成(59)、及び/又は
潤滑剤供給部(85、87、89)

20

から構成されていることを特徴とする、請求項1に記載のアキシャルピストンポンプ。

【請求項3】

一方の操作ピストン(47)は、その自由端面(55)がシステム圧力側に接続されており、他方の操作ピストン(35)は、その調整装置(21)のための操作装置の一部である自由端面(53)が制御圧力側に接続されていることを特徴とする、請求項1又は2に記載のアキシャルピストンポンプ。

【請求項4】

30

潤滑剤供給部は、操作ピストン(47)の1つを通る、システム圧力側に割り当てられた長手方向流路(85)と、旋回レバー(23)の枢動箇所(29)の内部に別の流路(89)とを有することを特徴とする、請求項1から3のいずれか一項に記載のアキシャルピストンポンプ。

【請求項5】

枢動箇所は、旋回レバー(23)の自由端に形成されたボールヘッド(29)と、それぞれの操作ピストン(35、47)に設けられたボールソケット(39、51)とを備えたボールジョイントによって構成されていること、及びばね構成(59)がボールヘッド(29)とそれぞれのボールソケット(39、51)とを互いに摩擦的に当接させていることを特徴とする、請求項1から4のいずれか一項に記載のアキシャルピストンポンプ。

40

【請求項6】

ばね構成(59)は、斜板(15)を最大ポンプ吐出量に対応する旋回位置に付勢していることを特徴とする、請求項1から5のいずれか一項に記載のアキシャルピストンポンプ。

【請求項7】

旋回レバー(23)は、ポンプ吐出量ゼロに調整したときに、回転軸心(7)に対して平行に、斜板(15)とシリンダドラム(3)の側方に延びており、その自由端にボールジョイント(29、39、51)を有することを特徴とする、請求項1から6のいずれか一項に記載のアキシャルピストンポンプ。

【請求項8】

50

ばね構成は、第2操作ピストン(43)のピストンロッド(49)を付勢して運動させる圧縮ばね(59)を有しており、その運動は第2操作シリンダ(43)の操作ピストン(47)が進出し、第1操作シリンダ(31)の操作ピストン(35)が後退し、それにより旋回レバー(23)が軸平行な方向から最大ポンプ吐出量の位置に向かって旋回することに対応することを特徴とする、請求項1から7のいずれか一項に記載のアキシャルピストンポンプ。

【請求項9】

制御圧力で加圧可能な第1操作シリンダ(31)のピストン(35)の端面(53)は、システム圧力で加圧可能な第2操作シリンダ(43)のピストン(47)のピストン面(55)より大きく選択されていることを特徴とする、請求項1から8のいずれか一項に記載のアキシャルピストンポンプ。

10

【請求項10】

それぞれの操作ピストン(35、47)は、その端面(53、55)に隣接して、少なくとも1つのピストンリング(71)によって形成されたシールゾーン(69)を有しており、シールゾーン(69)は、少なくとも2つの同様に設計されたピストンリング(71)からなるピストンリングパッケージ(70)から構成されていることを特徴とする、請求項1から9のいずれか一項に記載のアキシャルピストンポンプ。

【請求項11】

それぞれの操作ピストン(35、47)は、その端面(53、55)に隣接して、少なくとも1つのピストンリング(71)によって形成されたシールゾーン(69)を有しており、ピストンリング(71)はそのリング端部(80)の移行領域に形成された空隙(79)により弾性的に撓むように設計されており、空隙(79)の内部で両リング端部(80)は互いに向かって動くことができることを特徴とする、請求項1から10のいずれか一項に記載のアキシャルピストンポンプ。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特に液压システムのための斜板式アキシャルピストンポンプであって、ポンプハウジング内で回転軸心を中心に回転するように駆動可能なシリンダドラムを備えており、シリンダドラム内にピストンが軸方向に移動可能に配置されており、これらのピストンはそれぞれのシリンダドラムの外部から到達可能な操作端部で斜板に少なくとも間接的に支持されており、斜板はピストンの行程と、ピストンによって生成される流体システム圧力とを調整するために、少なくとも1つの旋回レバーを有する調整装置により回転軸心に対して所望の傾斜角度に旋回可能であり、旋回レバーは作動機構によって少なくとも1方向に変位及び復帰可能であり、且つ、少なくとも1つの液压操作可能な操作シリンダ内にそれぞれ1つの操作ピストンを有しており、操作ピストンは一方の端部で旋回レバーの枢動箇所と係合するものに関する。

30

【背景技術】

【0002】

このようなアキシャルピストンポンプは公知の技術である。それらは、作業シリンダ、液压モータ、及びこれに類する機器に圧力媒体を供給するために広く使用されている。回転軸心に対する斜板の傾きを調整できる、冒頭に述べた種類のアキシャルピストンポンプは、同様に公知の斜板が固定しているアキシャルピストンポンプと比べて、動作中のエネルギー収支が良好であることを特徴とする。斜板が固定しているポンプは固定容量ポンプとして、圧力媒体によって操作されるユニットによってエネルギーが必要とされず、設定された駆動回転数で常に一定の流体の流量を吐き出し、したがってアイドル状態で液压回路中の流動抵抗を克服しなければならず、そのために有効エネルギーを供給しない駆動エネルギーが消費されるのに対し、斜板の傾きを調整できることにより吐出量をゼロに調整でき、駆動エネルギーの需要を最小限に抑えることができる。冒頭に記載した種類のアキシャルピストンポンプは、国際公開第2014/187512A1号に開示されている。

40

50

この種類の公知のアキシャルピストンポンプの製造はコストがかかる。なぜなら少なくとも1つの固定した操作シリンダのそれぞれの操作ピストンの直線運動を斜板の旋回運動に変換するギア接続を備えた調整装置には、相当な設計作業が必要だからである。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

この問題に鑑み、本発明の課題は、斜板の位置を調整するための調整装置は比較的単純な構造で高い動作安定性を有することを特徴とするアキシャルピストンポンプを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明によれば上記の課題は、特許請求項1の特徴をその全体において有するアキシャルピストンポンプによって解決される。

【0005】

請求項1の特徴部によれば、本発明の本質的特徴は、少なくとも1つの操作ピストンはその枢動箇所とは反対側の端部にガイド面を有しており、ガイド面は操作ピストンの一体部分であり、操作シリンダの割り当てられたガイド面と当接していること、及びガイド面をそれぞれの位置で互いに位置合わせする少なくとも1つの補償手段が存在することにある。本発明において設けられている、ピストン側ガイド面とシリンダ側ガイド面を相互に位置合わせさせる補償装置により、作動機構は旋回レバーと操作ピストンとの間の単一の枢動箇所のみで実現できる。旋回レバーが操作シリンダのシリンダ軸心に対して交差する方向に進む旋回運動を実行する調整運動の際に操作シリンダのピストンに強制力がかからないようにするために、上記の公知の解決策では操作ピストンのピストンとピストンロッドとの間にボールジョイントが形成されている。本発明では補償手段が存在することにより、このボールジョイントは省略され、その結果としてピストンロッドを備えた操作ピストンは回転部材によって一体的に形成できる。それによって達成される単純化と製造コストの削減に加えて、ピストン内にあるボールジョイントの省略により摩擦力とヒステリシスも減少する。

【0006】

補償手段は、少なくとも部分的に、少なくとも1つのガイド面の凸状に形成された外輪郭、及び/又は少なくとも1つのそれぞれの操作ピストンの自由端におけるばね弾性的なシール構成、及び/又は圧縮ばね構成、及び/又は潤滑剤供給部から構成できる。

【0007】

特に有利な実施形態では、2つの操作ピストンが設けられており、両方とも少なくとも1つの補償手段を有する。

【0008】

特に有利には、一方の操作ピストンは、その自由端面がシステム圧力側に接続されており、他方の操作ピストンは、その調整装置に対する操作装置の一部である自由端面が制御圧力側に接続されているように構成できる。

【0009】

潤滑剤供給部は、操作ピストンの1つを通る、好ましくはシステム圧力側に割り当てられた長手方向流路と、旋回レバーの枢動箇所に別の流路とを有することができる。ここで有利には、操作ピストンの自由端面の絞りが長手方向流路の入口を形成することができる。

【0010】

特に有利な実施形態では、それぞれの操作ピストンは、その端面に隣接して少なくとも1つのピストンリングによって形成されたシールゾーンと、これに続いて凸状ガイド面を形成するガイドゾーンとを有し、ガイド面は操作シリンダのガイド面に当接することにより補償手段を形成し、その際にガイドゾーンには直径を縮小したセクションが続いて、操作ピストンのピストンロッドへの移行部を形成する。

【0011】

10

20

30

40

50

有利な実施形態では、枢動箇所は、旋回レバーの自由端に形成されたボールヘッドと、それぞれの操作ピストンに設けたボールソケットとを備えたボールジョイントによって構成されており、その際にばね構成がボールヘッドとそれぞれのボールソケットとを互いに摩擦的に当接させている。これにより、作動機構の全体を遊びなしで形成することができる。

【 0 0 1 2 】

有利には、ばね構成が斜板を最大ポンプ吐出量に対応する旋回位置に付勢しているように構成できる。ばね構成のこの二重機能により、操作シリンダを両方向への操作運動を生成するための複動シリンダとして設計する必要はなく、最大吐出量に対する旋回位置から吐出量をゼロまで減らす操作運動を引き起こす単動操作シリンダのみを設けることができる。

10

【 0 0 1 3 】

特に有利な実施形態では、第 1 操作シリンダとは反対側に、回転軸心に対して垂直な共通シリンダ軸心を有する第 2 操作シリンダがあり、その際に第 2 操作シリンダの操作ピストンは、液圧により第 1 操作シリンダのピストンの運動と反対方向に移動可能であり、その際に第 2 補償手段は、第 2 操作シリンダとそのピストンロッドとの間に、凸状に形成されたガイド面をなす第 2 操作シリンダのピストンのガイドゾーンによって形成されており、そしてその際に第 2 操作シリンダのピストンロッドの端部が、斜板の操作部材に第 2 ボールジョイントを形成している。

【 0 0 1 4 】

20

特に有利な方法で、ばね構成は、第 2 操作ピストンのピストンロッドを付勢して運動させる圧縮ばねを有しており、その運動は第 2 操作シリンダの操作ピストンが進出し、第 1 操作シリンダの操作ピストンが後退し、それにより旋回レバーが軸平行な方向から最大ポンプ吐出量の位置に向かって旋回することに対応する。

【 0 0 1 5 】

調整装置の操作に関して有利には、第 1 操作シリンダはポンプ吐出を調整するための制御圧力で加圧され、第 2 操作シリンダは支配的なシステム圧力で加圧されているように構成できる。そうすることによってシステム圧力がない場合、即ちポンプが停止している場合、調整装置は圧縮ばねの力によって最大吐出量に調整される。ポンプにて発生するシステム圧力で動作しているときは、最大吐出量への調整は、第 1 操作シリンダ内に制御圧力によって生成される作動力が、第 2 操作シリンダ内にシステム圧力によって生成されたピストン圧力にばね力を加えた力を超えるまで維持され、その後に制御圧力に応じて、斜板はより低い吐出量に旋回して戻る。

30

【 0 0 1 6 】

圧力レベルが制限された制御圧力で動作する場合、制御圧力で加圧可能な第 1 操作シリンダのピストンのピストン面は、システム圧力で加圧可能な第 2 操作シリンダのピストンのピストン面より大きく選択されていることが好ましい。

【 0 0 1 7 】

以下に本発明を図面に示した実施形態に基づいて詳細に説明する。

【 図面の簡単な説明 】

40

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 図 1 は、従来技術による斜板式アキシャルピストンポンプの縦断面図を示す。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 に対して 90° 回転させた従来技術によるアキシャルピストンポンプの縦断面図を示す。

【 図 3 】 図 3 は、本発明によるアキシャルピストンポンプの実施形態の側面図を示し、調整装置は断面で示されている。

【 図 4 】 図 4 は、図 3 に対応する表現を示し、調整装置は最大ポンプ吐出に対応する動作状態で示されている。

【 図 5 】 図 5 は、図 3 及び図 4 と比較して拡大した破断図であり、調整装置は吐出量ゼロに対応する動作状態で示されている。

50

【図 6】図 6 は、本発明による実施形態の図 5 で左側の操作ピストンの別個の表現を示す。

【図 7】図 7 は、図 6 の表現の縦断面図を示す。

【図 8】図 8 は、図 7 において X で示された領域を図 7 と比較して約 50 倍に拡大した表現を示す。

【図 9】図 9 は、実施形態の分離箇所を有するピストンリングの側面図を示す。

【図 10】図 10 は、図 9 において Y で示される分離箇所の領域を図 9 と比較して約 50 倍に拡大した表現を示す。

【発明を実施するための形態】

【0019】

図 1 及び図 2 は従来技術によるアキシャルピストンポンプを示し、図 3 から図 10 は本発明の一実施形態を示しているが、これらの図においてポンプハウジングは 1 で示されており、その中でシリンダドラム 3 が駆動軸 5 を介して回転軸心 7 を中心に回転可能である。従来技術のアキシャルピストンポンプを示す図 1 及び図 2 から最もよく見てとれるように、シリンダドラム 3 内にある軸方向に移動可能なピストン 9 は、それらの上端部にあるスライドシュー 11 を介して斜板 15 の摺動面 13 に支持されている。斜板 15 はその摺動面 13 とは反対側で円弧形斜板支持部 17 を介してポンプハウジング 1 に、斜板 15 が回転軸を中心にして回転できるように移動可能に案内されている。回転軸心は、斜板 15 の摺動面 13 の平面内で回転軸心 7 に対して垂直に、したがって図 1、図 3 及び図 4 の図示の平面に対して垂直に延びている。斜板 15 は、全体として 21 で示された調整装置によって、図 1 及び図 4 に示されているポンプの最大吐出量に対応する回転した調整位置と、図 2、図 3 及び図 5 に示されている吐出量ゼロの調整との間で回転可能であり、後者の場合は摺動面 13 の平面は回転軸心 7 の垂直方向の延びに対して水平面内にあるのでシリンダドラム 3 の回転時にピストン 9 の行程は発生しない。

【0020】

調整装置 21 は、斜板 15 に割り当てられた操作部材として回転レバー 23 を有する。回転レバー 23 は斜板 15 に取り付けられて、斜板 15 及びシリンダドラム 3 の側方に延びている。回転レバー 23 は、ピン 19 (図 2 参照) によってハウジング 1 に回転可能に支持されている。回転レバー 23 はその下部自由端に枢動箇所 29 を有しており、これに調整装置 21 の作動機構が係合して、回転レバー 23 を図 1 及び図 3 から図 5 の図示の平面内で動かし、それによって斜板 15 をその回転軸心を中心にして回転させることができる。

【0021】

図 3 から図 5 に示すように、調整装置 21 は、シリンダ軸心 32 を画定するシリンダスリーブ 33 を備えた第 1 操作シリンダ 31 を有しており、このシリンダスリーブ 33 内に操作ピストン 35 が案内されている。ピストン 35 はピストンロッド 37 と一体的な回転部材によって形成され、その自由端にボールソケット 39 を有する。ボールソケット 39 は枢動箇所を形成する回転レバー 23 のボールヘッド 29 に当接してボールジョイントを形成する。調整装置 21 は、第 1 操作シリンダ 31 の反対側で第 1 操作シリンダ 31 と共通のシリンダ軸心 32 上に、シリンダスリーブ 45 を備えた第 2 操作シリンダ 43 を有する。このシリンダスリーブ 45 内に第 2 操作ピストン 47 が案内されている。第 2 操作ピストン 47 は、第 1 操作ピストン 35 と同様に、ピストンロッド 49 と共に一体的な回転部材によって形成される。第 2 操作ピストン 47 は、第 1 操作ピストン 35 と同様に、そのピストンロッド 49 の自由端にボールソケット 51 を有し、ボールソケット 51 は、回転レバー 23 のボールヘッド 29 に当接して第 2 ボールジョイントを形成する。第 1 ピストン 35 の加圧されるピストン面 53 は、第 2 操作ピストン 47 の加圧されるピストン面 55 より大きい。第 2 操作シリンダ 43 のシリンダスリーブ 45 と、第 2 操作ピストン 47 のピストンロッド 49 の半径方向に突出するカラーによって形成されるばねプレート 57 との間に圧縮ばね 59 が緊定されており、この圧縮ばね 59 は調整装置 21 を図 4 に示されている最大ポンプ吐出に対応する調整に付勢しており、さらに回転レバー 23 のボールヘッド 29 に形成されたボールジョイントを遊びなく保持している。

【0022】

10

20

30

40

50

旋回レバー 23 のボールヘッド 29 が垂直運動成分によりシリンダ軸心 32 からわずかに離れる調整運動の際に操作ピストン 35 及び 37 に強制力がかからないようにするために、本発明では従来技術でこの目的のために設けられている、それぞれの操作ピストン内にある追加のボールジョイントに代わる補償手段が設けられている。本発明のこの実施形態では、補償手段はピストンロッド 37 及び 49 と一体的に形成されたそれぞれの操作ピストン 35、47 に沿ったガイド面と、関連する操作シリンダ 31、43 に沿ったガイド面によって、より正確に言えばそれらのシリンダスリーブ 33 及び 45 によって形成されている。図示の実施形態では、それぞれの操作ピストン 35、47 の特別な外輪郭が、補償手段の一部を形成するガイド面として設けられている。これに関する形状は、ピストンロッド 49 と一体的な第 2 操作ピストン 47 の別個の表現を含む図 6 から図 8 を参照して説明する。これらの図、特に図 8 で小さい方の操作ピストン 47 について示されている外周輪郭は、大きい方の操作ピストン 35 の外周輪郭に完全に対応している。

【0023】

図 6 及び図 7 は、事前に圧縮ばね 59 を組み付けた操作ピストン 47 を示している。圧縮ばね 59 は、一方ではピストンロッド 49 の固定したばねプレート 57 で支持され、他方の端ではピストンロッド 49 の円筒外面 61 上で移動可能なばねプレートで支持されており、これは 2 つの半リング 63 及び 65 で構成されたばねプレートである。図 6 及び図 7 に示されている圧縮ばね 59 の弛緩状態では、分割されたばねプレート 63、65 はピストンロッド 49 の段差 67 に当接している。補償手段の一部としてピストンロッド 37、49 の軸心をシリンダ軸心 32 から限定的に変位させることができる操作ピストン 35 及び 47 の外輪郭の形状は、図 8 に小さい方のピストン 47 の例についてのみ詳細に示されている。図示のように、前部ピストン面 55 の近傍でシールゾーン 69 がピストンリングパッケージ 70 から形成されている。ピストンリングパッケージ 70 は、3 つの同一のピストンリング 71 から形成されており、そのうちの 1 つが図 9 及び図 10 に詳細に示されている。ピストン面 55 と反対側では（図 8 参照）、ピストンリング 71 にガイドゾーン 73 が続いている。ガイドゾーン 73 は外周セクション 75 から形成されており、外周セクション 75 はそれぞれのピストン側ガイド面を形成し、わずかな凸状湾曲を有しており、この凸状湾曲は、ピストン 47 が軸方向でわずかにずれてもシリンダ側ガイド面を形成するそれぞれのシリンダスリーブ 33、45 内に案内されるように選択されている。セクション 75 には再び外周が凹んだセクション 77（図 8）が続いて、外径がさらに縮小されたピストンロッド 49 の外周セクションへの移行部を形成している。

【0024】

図 9 及び図 10 は、ピストンリング 71 の構造を示している。図 10 では、図 9 に Y で示されているそれぞれのピストンリング 71 の開いた領域が詳細に表現されている。図示のように、この領域はピストンリング 71 が弾性的に撓むように噛み合わされている。なぜならリング端 80 の移行領域には空隙 79 が存在しており、これらの空隙の内部で両リング端 80 は方向矢印 81 で示されているように互いに向かい合って移動できる一方、それらは摺動して分離箇所 83 で互いに当接するとシール面を形成するからである。ボールヘッド 29 とボールソケット 39 及び 51 とにより形成されたボールジョイントに潤滑剤を供給するために、システム圧力で加圧可能なピストン 47 内にピストンロッド 49 内を貫通する潤滑剤孔 85 が形成されている。潤滑剤孔 85 はピストン面 55 に位置する絞り箇所 87 を起点としてボールソケット 51 まで延び、そこからボールヘッド 29 内の孔 89 を通って、大きい方のピストン 35 のボールソケット 39 へと続く。

【0025】

前述のように、操作シリンダ 31（図 3 及び図 5）の圧力室 91 は、調整装置 21 を操作する制御圧力で加圧可能であるのに対して、操作シリンダ 43（図 4）の圧力室 93 は、システム圧力で加圧可能である。図 4 は、大きい方の操作ピストン 35 の圧力室 91 に制御圧力がない場合の最大吐出量への調整を示す。小さい方の操作ピストン 47 の圧力室 93 内で作用するシステム圧力と、分割されたばねプレート 63、65 を介してシリンダスリーブ 45 上に支持されている圧力ばね 59 の力とによって、ピストン 35 及び 47 は

図の右方向に変位し、旋回レバー 23 は図 4 に示す位置に完全に旋回している。調整装置 21 をより少ない吐出量に調整するために、操作シリンダ 31 の圧力室 91 には相応の制御圧力が供給される。この制御圧力が、小さい方のピストン 47 の圧力室 93 内のシステム圧力と、圧縮ばね 59 の力とから生じる合成力を超えるとすぐに、ピストン 35、47 は図の左方向に移動し、その際に吐出量は図 3 及び図 5 に示されているように吐出量ゼロまで減少できる。このとき分割されたばねプレート 63、65 はピストンロッド 49 の円筒セクション 61 上で移動して段差 67 から離れており、圧縮ばね 59 は圧縮されている。圧縮ばね 59 の作用によって、調整装置はポンプが停止してシステム圧力がない場合でも、図 4 に示された最大吐出量に設定されている。

本発明の実施形態の更なる詳細については、以下の項目において提供されている。

10

(1) 項目 1

特に液圧システムのための斜板式アキシャルピストンポンプであって、ポンプハウジング (1) 内で回転軸心 (7) を中心に回転するように駆動可能なシリンダドラム (3) を備えており、シリンダドラム (3) 内にピストン (9) が軸方向に移動可能に配置されており、これらのピストン (9) はそれぞれのシリンダドラム (3) の外部から到達可能な操作端部で斜板 (15) に少なくとも間接的に支持されており、斜板 (15) はピストン (9) の行程と、ピストン (9) によって生成される流体システム圧力とを調整するために、少なくとも 1 つの旋回レバー (23) を有する調整装置 (21) により回転軸心 (7) に対して所望の傾斜角度に旋回可能であり、旋回レバー (23) は作動機構によって少なくとも 1 方向に変位及び復帰可能であり、且つ、少なくとも 1 つの液圧操作可能な操作シリンダ (31、43) 内にそれぞれ 1 つの操作ピストン (35) を有しており、操作ピストン (35) は一方の端部で旋回レバー (23) の枢動箇所 (29) と係合するものにおいて、少なくとも 1 つの操作ピストン (35、47) はその枢動箇所 (29) とは反対側の端部にガイド面 (73) を有しており、ガイド面 (73) は操作ピストン (35、47) の一体部分であり、操作シリンダ (31、43) の割り当てられたガイド面 (33、45) と当接していること、及びガイド面 (73; 33、45) をそれぞれの位置で互いに位置合わせする少なくとも 1 つの補償手段 (75、70、59) が存在することを特徴とする、アキシャルピストンポンプ。

20

(2) 項目 2

補償手段は、少なくとも部分的に、
少なくとも 1 つのガイド面 (73) の凸状に形成された外輪郭 (75)、及び / 又は
少なくとも 1 つのそれぞれの操作ピストン (35、47) の自由端におけるばね弾性的なシール構成 (70)、及び / 又は
圧縮ばね構成 (59)、及び / 又は
潤滑剤供給部 (85、87、89)
から構成されていることを特徴とする、項目 1 に記載のアキシャルピストンポンプ。

30

(3) 項目 3

2 つの操作ピストン (35、47) が設けられており、両方ともに少なくとも 1 つの補償手段を有することを特徴とする、項目 1 又は 2 に記載のアキシャルピストンポンプ。

(4) 項目 4

一方の操作ピストン (47) は、その自由端面 (55) がシステム圧力側に接続されており、他方の操作ピストン (35) は、その調整装置 (21) のための操作装置の一部である自由端面 (53) が制御圧力側に接続されていることを特徴とする、項目 1 から 3 のいずれか一項に記載のアキシャルピストンポンプ。

40

(5) 項目 5

潤滑剤供給部は、操作ピストン (47) の 1 つを通る、好ましくはシステム圧力側に割り当てられた長手方向流路 (85) と、旋回レバー (23) の枢動箇所 (29) の内部に別の流路 (89) とを有することを特徴とする、項目 1 から 4 のいずれか一項に記載のアキシャルピストンポンプ。

(6) 項目 6

50

それぞれの操作ピストン（３５、４７）は、その端面（５３、５５）に隣接して少なくとも１つのピストンリング（７１）によって形成されたシールゾーン（６９）と、これに続いて凸状ガイド面（７５）を形成するガイドゾーン（７３）とを有し、ガイド面（７５）は操作シリンダ（３１、４３）のガイド面（３３、４５）に当接することにより補償手段を形成すること、及びガイドゾーン（７３）には直径を縮小したセクション（７７）が続いて、操作ピストン（３５、４７）のピストンロッド（３７、４９）への移行部を形成することを特徴とする、項目１から５のいずれか一項に記載のアキシャルピストンポンプ。

（７）項目７

枢動箇所は、旋回レバー（２３）の自由端に形成されたボールヘッド（２９）と、それぞれの操作ピストン（３５、４７）に設けられたボールソケット（３９、５１）とを備えたボールジョイントによって構成されていること、及びばね構成（５９）がボールヘッド（２９）とそれぞれのボールソケット（３９、５１）とを互いに摩擦的に当接させていることを特徴とする、項目１から６のいずれか一項に記載のアキシャルピストンポンプ。

10

（８）項目８

ばね構成（５９）は、斜板（１５）を最大ポンプ吐出量に対応する旋回位置に付勢していることを特徴とする、項目１から７のいずれか一項に記載のアキシャルピストンポンプ。

（９）項目９

旋回レバー（２３）は、ポンプ吐出量ゼロに調整したときに、回転軸心（７）に対して平行に、斜板（１５）とシリンダドラム（３）の側方に延びており、その自由端にボールジョイント（２９、３９、５１）を有することを特徴とする、項目１から８のいずれか一項に記載のアキシャルピストンポンプ。

20

（１０）項目１０

第１操作シリンダ（３１）とは反対側に、回転軸心（７）に対して垂直な共通シリンダ軸心（３２）を有する第２操作シリンダ（４３）があること、第２操作シリンダ（４３）の操作ピストン（４７）は、第１操作シリンダ（３１）のピストン（３５）の運動と反対方向に液圧により移動可能であること、第２補償手段は、第２操作シリンダ（４３）とそのピストンロッド（４９）との間に、凸状に形成されたガイド面（７５）を形成する第２操作シリンダ（４３）のピストン（４７）のガイドゾーン（７３）によって形成されていること、そして第２操作シリンダ（４３）のピストンロッド（４９）の端部が、斜板（１５）の操作部材（２３）において第２ボールジョイント（２９、５１）を形成していることを特徴とする、項目１から９のいずれか一項に記載のアキシャルピストンポンプ。

30

（１１）項目１１

ばね構成は、第２操作ピストン（４３）のピストンロッド（４９）を付勢して運動させる圧縮ばね（５９）を有しており、その運動は第２操作シリンダ（４３）の操作ピストン（４７）が進出し、第１操作シリンダ（３１）の操作ピストン（３５）が後退し、それにより旋回レバー（２３）が軸平行な方向から最大ポンプ吐出量の位置に向かって旋回することに対応することを特徴とする、項目１から１０のいずれか一項に記載のアキシャルピストンポンプ。

（１２）項目１２

制御圧力で加圧可能な第１操作シリンダ（３１）のピストン（３５）の端面（５３）は、システム圧力で加圧可能な第２操作シリンダ（４３）のピストン（４７）のピストン面（５５）より大きく選択されていることを特徴とする、項目１から１１のいずれか一項に記載のアキシャルピストンポンプ。

40

（１３）項目１３

それぞれの操作ピストン（３５、４７）は、その端面（５３、５５）に隣接して、少なくとも１つのピストンリング（７１）によって形成されたシールゾーン（６９）を有しており、シールゾーン（６９）は、少なくとも２つ、好ましくは３つの同様に設計されたピストンリング（７１）からなるピストンリングパッケージ（７０）から構成されていることを特徴とする、項目１から１２のいずれか一項に記載のアキシャルピストンポンプ。

（１４）項目１４

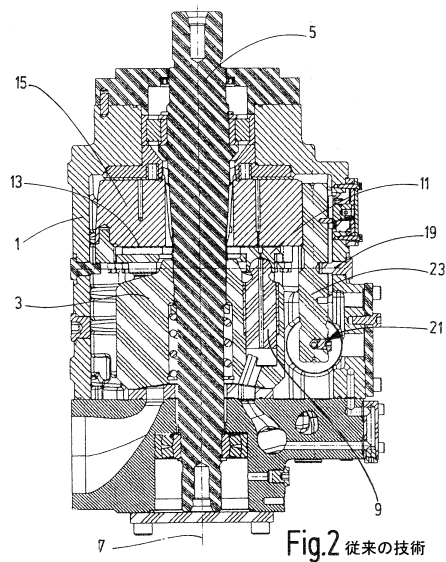
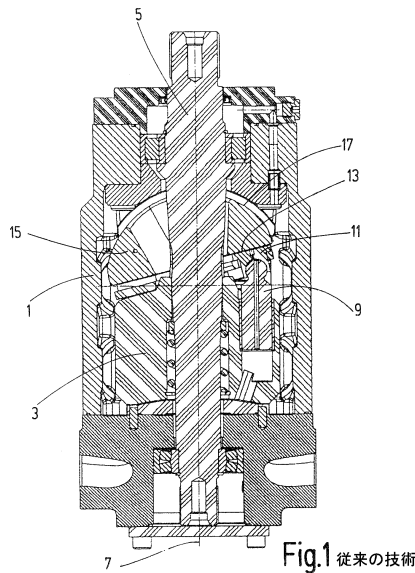
50

それぞれの操作ピストン（３５、４７）は、その端面（５３、５５）に隣接して、少なくとも１つのピストンリング（７１）によって形成されたシールゾーン（６９）を有しており、ピストンリング（７１）はそのリング端部（８０）の移行領域に形成された空隙（７９）により弾性的に撓むように設計されており、空隙（７９）の内部で両リング端部（８０）は互いに向かって動くことができることを特徴とする、項目１から１３のいずれか一項に記載のアキシャルピストンポンプ。

【図面】

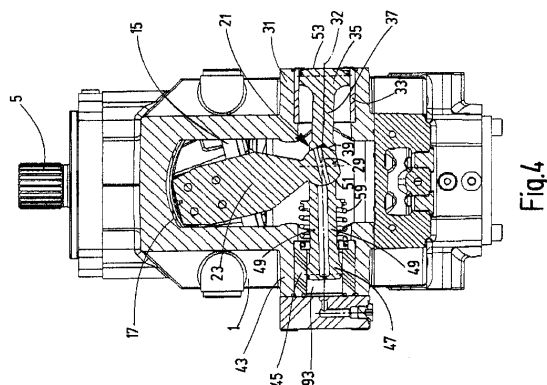
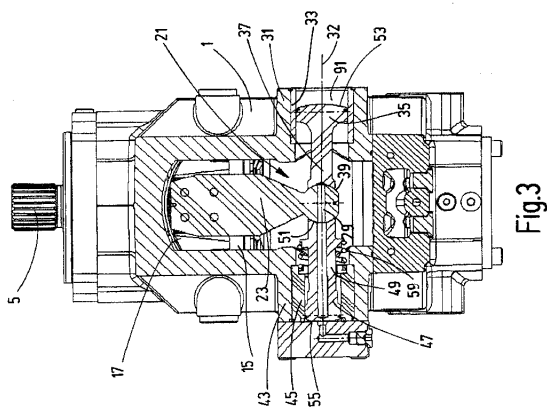
【図１】

【図２】



【図３】

【図４】



【図 5】

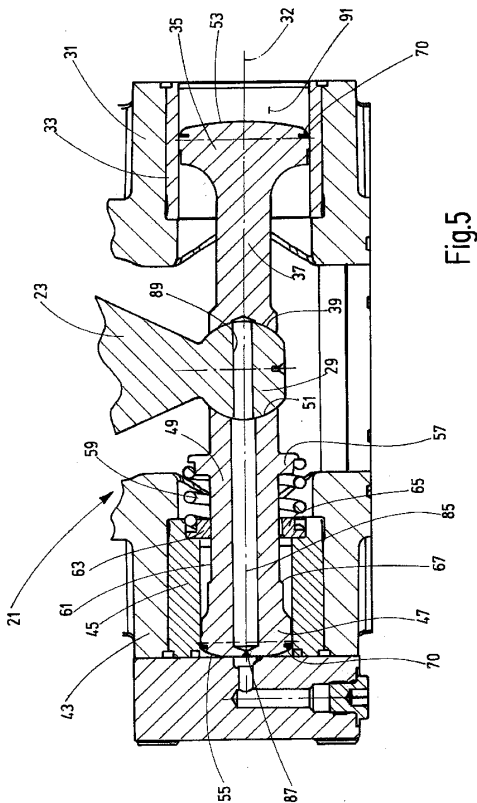


Fig.5

【図 6】

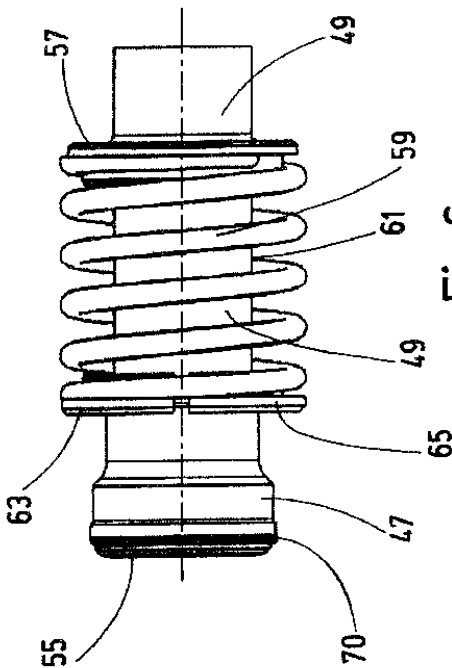


Fig.6

【図 7】

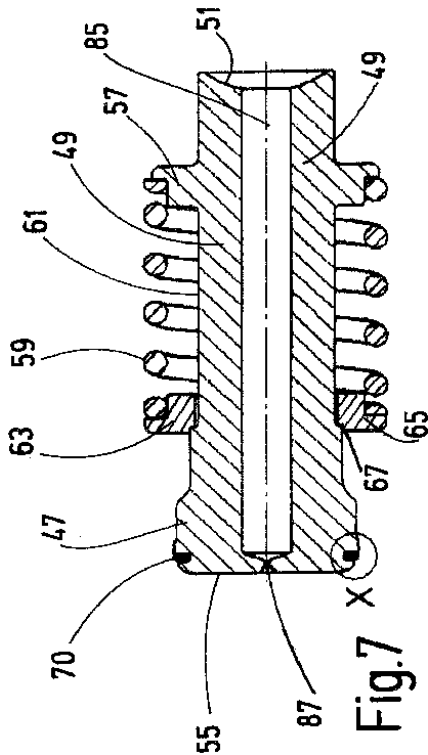


Fig.7

【図 8】

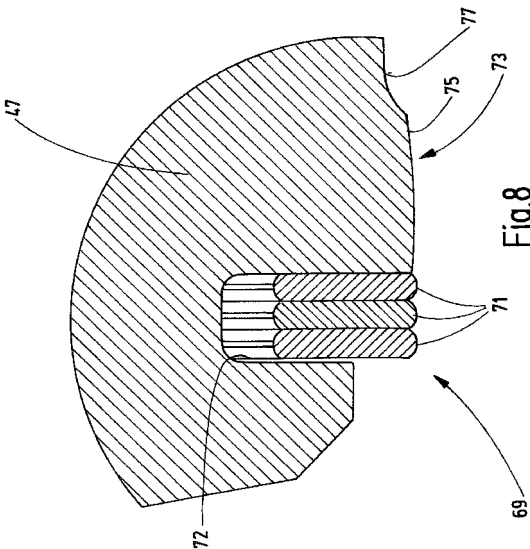


Fig.8

10

20

30

40

50

【図 9】

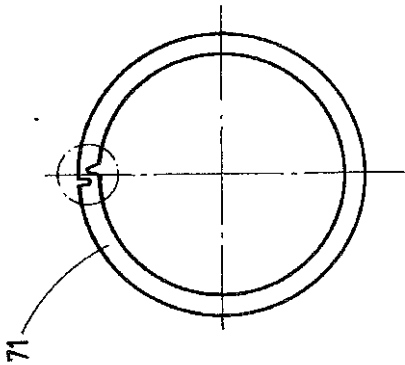


Fig.9

【図 10】

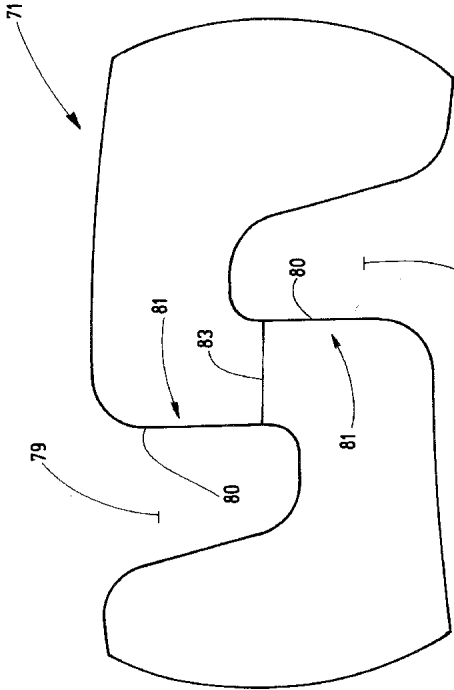


Fig.10

10

20

30

40

50

フロントページの続き

弁理士 森本 有一
(74)代理人 100130133
弁理士 曽根 太樹
(72)発明者 マヌエル クロンパス
ドイツ連邦共和国， 9 4 1 0 4 ティットリング， パッサウアー シュトラーセ 9 8
審査官 井古田 裕昭
(56)参考文献 独国特許出願公開第 1 0 2 0 1 3 0 0 8 6 8 1 (D E , A 1)
実開昭 5 3 - 1 1 2 4 7 6 (J P , U)
西独国特許出願公開第 0 3 6 2 6 6 1 9 (D E , A 1)
特開 2 0 1 6 - 1 8 3 6 6 2 (J P , A)
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
F 0 4 B 1 / 3 2 4
F 0 4 B 1 / 2 2