(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3657784号
(P3657784)
(45)発行日　平成17年6月8日(2005.6.8)　(24)登録日　平成17年3月18日(2005.3.18)

(51)Int.Cl.[7]　F I
F04C 15/04　F04C 14/22　D
F04C 2/344　F04C 2/344　331C

請求項の数 6　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願平10-224247
(22)出願日　平成10年8月7日(1998.8.7)
(65)公開番号　特開2000-54969(P2000-54969A)
(43)公開日　平成12年2月22日(2000.2.22)
審査請求日　平成12年6月30日(2000.6.30)

(73)特許権者　301041449
ユニシア　ジェーケーシー　ステアリング
システム株式会社
神奈川県厚木市恩名１３７０
(74)代理人　100064621
弁理士　山川　政樹
(72)発明者　仙波　総夫
埼玉県東松山市神明町２丁目１１番６号
自動車機器株式会社松山工場内
(72)発明者　下　貴志
埼玉県東松山市神明町２丁目１１番６号
自動車機器株式会社松山工場内

審査官　尾崎　和寛

最終頁に続く

(54)【発明の名称】可変容量形ポンプ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ベーンを有しポンプボディ内で回転自在なロータと、

このロータの一側寄りの外周部との間にポンプ室を形成するように嵌装され前記ポンプボディ内で揺動支点ピンにより揺動変位可能に配置されるとともにポンプ室容積が最大となる方向に付勢されているカムリングと、

前記カムリングの外周部でポンプボディとの間に分割形成される第１、第２の流体圧室とを備え、

これら両流体圧室間の流体圧力差によって前記カムリングを移動変位させることによりポンプ吐出流量を可変させる可変容量形ポンプにおいて、

前記揺動支点ピンを、前記ポンプボディのカムリング収納部内壁に形成した凹部により直接支持するとともに、

前記カムリング収納部内壁、カムリングおよびロータとからなるポンプ構成要素を両側から挟み込むためのプレート部材に、前記揺動支点ピンの端部が遊嵌状態で挿入される略小判形状の長穴を形成したことを特徴とする可変容量形ポンプ。

【請求項２】

請求項１に記載の可変容量形ポンプにおいて、

前記略小判形状の長穴を、揺動支点ピンの外径寸法において対向しかつ前記カムリングの内周部に作用する荷重の方向に略平行する平行部を有する形状で形成したことを特徴とする可変容量形ポンプ。

【請求項３】
請求項１または請求項２に記載の可変容量形ポンプにおいて、
前記揺動支点ピンを支持する凹部を、ポンプボディ内に設けたアダプタリングの内周壁部に形成したことを特徴とする可変容量形ポンプ。
【請求項４】
ポンプボディと、
前記ポンプボディに軸支されたドライブシャフトと、
前記ポンプボディ内に設けられ、前記ドライブシャフトによって回転駆動されるロータと、
前記ロータに径方向へ出没自在に設けられたベーンと、
前記ポンプボディ内に揺動自在に設けられると共に、円環状に形成され、内周側に前記ロータおよびベーンとともにポンプ室を形成するカムリングと、
前記ポンプ室内における容積が増大する領域に開口するポンプ吸込側開口と、ポンプ室内における容積が縮小する領域に開口するポンプ吐出側開口とを備えたプレート部材と、
前記ポンプボディに形成された凹部と前記カムリングとの間に設けられ、このカムリングを揺動自在に支持する揺動支点ピンと、
前記カムリングの外周側に設けられ、このカムリングの外周側空間を第１の流体圧室と、第２の流体圧室とに隔成するシール部材と、を備え、
前記第１の流体圧室と第２の流体圧室とに導かれる液圧により前記カムリングが揺動し、前記ポンプ室の容積を変化させるベーンポンプにおいて、
前記プレート部材は、前記揺動支点ピンの端部が遊嵌状態で挿入される穴部を備え、
前記カムリングから揺動支点ピンへかかる荷重は、前記凹部のみで受けることを特徴とする可変容量形ポンプ。
【請求項５】
請求項４記載の可変容量形ポンプにおいて、前記穴部は、前記カムリングへの荷重の作用方向に長尺な長穴状に形成されることを特徴とする可変容量形ポンプ。
【請求項６】
ポンプボディと、
前記ポンプボディに軸支されたドライブシャフトと、
前記ポンプボディ内に設けられ、円環状に形成されたアダプタリングと、
前記アダプタリング内に設けられ、前記ドライブシャフトによって回転駆動されるロータと、
前記ロータに径方向へ出没自在に設けられたベーンと、
前記アダプタリング内に揺動自在に設けられると共に、円環状に形成され、内周側に前記ロータおよびベーンとともにポンプ室を形成するカムリングと、
前記アダプタリングの内周側に形成された凹部と前記カムリングとの間に設けられ、このカムリングを揺動自在に直接支持している揺動支点ピンと、
前記ポンプ室内における容積が増大する領域に開口するポンプ吸込側開口と、ポンプ室内における容積が縮小する領域に開口するポンプ吐出側開口と、前記揺動支点ピンが遊嵌状態で挿入される穴部を備えたプレート部材と、
前記カムリングの外周側に設けられ、このカムリングの外周側空間を第１の流体圧室と、第２の流体圧室とに隔成するシール部材と、を備え、
前記第１の流体圧室と第２の流体圧室とに導かれる液圧により前記カムリングが揺動し、前記ポンプ室の容積を変化させることを特徴とする可変容量形ポンプ。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、たとえば自動車のハンドル操作力を軽減する動力舵取装置のような圧力流体利用機器に用いる可変容量形のベーンポンプに関する。
【０００２】

【従来の技術】
動力舵取装置用ポンプとして従来一般には、自動車用エンジンで直接回転駆動される容量形のベーンポンプが用いられている。このような容量形ポンプは、エンジン回転数に対応して吐出流量が増減するため、自動車の停車中や低速走行時に操舵補助力を大きくし、高速走行時に操舵補助力を小さくするという動力舵取装置に要求される操舵補助力とは相反する特性をもっている。したがって、このような容量形ポンプには、回転数が低い低速走行時にも必要な操舵補助力が得られる程度の吐出流量を確保できる大容量のものを用いる必要がある。しかも、回転数が高い高速走行時のためには、吐出流量を一定量以下に制御する流量制御弁が必須となる。このため、容量形ポンプでは、構成部品点数が増え、構造や通路構成が複雑で、全体の大型化やコスト高となることが避けられない。

【０００３】
このような容量形ポンプの不具合を解決するために、一回転当たりの吐出流量（ｃｃ／ｒｅｖ）を回転数の増加に比例して減少させることが可能な可変容量形ベーンポンプが、たとえば特開昭５６－１４３３８３号公報、実公昭６３－１４０７８号公報、特開平７－２４３３８５号公報等によって提案されている。これらの可変容量形ポンプによれば、容量形のような流量制御弁が不要で、また駆動馬力の無駄が防げるためエネルギ効率の面でも優れ、またタンク側への戻りもないことから油温が上昇するというようなことがなく、しかもポンプ内部での漏れや容積効率が低下するという問題も防止できる。

【０００４】
このような可変容量形のベーンポンプとして動力舵取装置の油圧発生源となるベーンタイプのオイルポンプ１０の一例を、図３および図４を用いて簡単に説明すると、このポンプ１０は、ポンプボディを構成するフロントボディ１１およびリアボディ１２を備えている。このフロントボディ１１は、図４から明らかなように全体が略カップ状を呈し、その内部にポンプカートリッジとしてのポンプ構成要素１３を収納配置する収納空間１４が形成されるとともに、この収納空間１４の開口端を閉塞するようにリアボディ１２が組合わせられて一体化されている。なお、このフロントボディ１１には、ポンプ構成要素１３の回転子であるロータ１５を外部から回転駆動するためのドライブシャフト１６が貫通した状態で、軸受１６ａ，１６ｂ，１６ｃ（１６ｂはリアボディ１２側、１６ｃは後述するプレッシャプレート２０側に配設される）により回転自在に支持されている。

【０００５】
１７はベーン１５ａを有するロータ１５の外周部に嵌装して配置される内側カム面１７ａを有し、かつこの内側カム面１７ａとロータ１５との間にポンプ室１８を形成するカムリングである。このカムリング１７は、後述するように、ポンプ室１８の容積を可変するように収納空間１４内で空間内壁部分に嵌合状態で設けられたアダプタリング１９内で揺動変位可能に配置されている。
なお、このアダプタリング１９は、ボディ１１の収納空間１４内でカムリング１７を揺動変位可能に保持するためのものであり、このアダプタリング１９を省略し、カムリング１７をボディ１１内に直接揺動変位可能に保持させることもできる。

【０００６】
２０は上述したロータ１５、カムリング１７およびアダプタリング１９によって構成されているポンプカートリッジ（ポンプ構成要素１３）のフロントボディ１１側に圧接して積層配置されるプレッシャプレートである。ポンプカートリッジの反対側面には、サイドプレートを兼ねる前記リアボディ１２の端面が圧接され、フロントボディ１１とリアボディ１２との一体的な組立てによって所要の組立状態とされる。そして、これらの部材によって、前記ポンプ構成要素１３が構成されている。

【０００７】
これらのプレッシャプレート２０と、これにカムリング１７を介して積層されるサイドプレートを兼ねるリアボディ１２とは、カムリング１７の揺動変位用の軸支部、位置決めピンおよびシールピンとして機能する後述の揺動支点ピン２１や適宜の回り止め手段（図示せず）によって、回転方向で位置決めされた状態で一体的に組付け固定されている。

【０００８】
２３は前記フロントボディ１１の収納空間１４内でその底部側に形成されるポンプ吐出側圧力室で、この圧力室２３によってポンプ吐出側圧力がプレッシャプレート２０に作用する。２４はこのポンプ吐出側圧力室２３にポンプ室１８のポンプ吐出側領域１８Ｂに開口しこのポンプ吐出側領域１８Ｂからの圧油を導くようにプレッシャプレート２０に穿設したポンプ吐出側開口である。
【０００９】
２５は図４に示されるようにフロントボディ１１の一部に設けられたポンプ吸込ポートで、この吸込ポート２５から流入する吸込側流体は、後述する制御バルブ３０のバルブ孔３０ａを貫通してフロントボディ１１内に形成されたポンプ吸込側通路２５ａ、これに連続してリアボディ１２内に形成された通路２５ｂ，２５ｃを通り、リアボディ１２の端面に開口するポンプ吸込側開口２６からポンプ室１８のポンプ吸込側領域１８Ａに供給される。
【００１０】
２８は前記フロントボディ１１の側方に設けたプラグ２８ａにより開口して設けた吐出ポートである。この吐出ポート２８は、上述したポンプ室１８からポンプ吐出側通路２４、ポンプ吐出側圧力室２３、プレッシャプレート２０の異なる位置に穿設した流体通路孔２９、後述する第２の流体圧室３７、カムリング１７を付勢するばね４１を収納するプラグ４２によるばね室４２ａ、フロントボディ１１に形成した切欠き溝４３、ボディ１１内に形成した通路孔４４，４５，２８ｂを介して給送されるポンプ吐出側流体圧を図示しないパワーステアリング装置（図中ＰＳで示す）等の油圧機器に給送する。
【００１１】
上述したポンプ吐出側通路（２４，２３，２９，４２ａ，４３，４４，４５，２８ｂ）において、第２の流体圧室３７に開口する前記流体通路孔２９とカムリング１７の側面部とによって開口面積を増減させ得る可変メータリングオリフィス４０が形成されている。この可変メータリングオリフィス４０は、カムリング１７の揺動変位に伴って側壁部で通路孔２９が開閉されることにより構成されている。なお、このオリフィス４０を、その開閉量がポンプ吐出側の流体圧の大きさに応じて制御される適宜の形状で形成すると、カムリング１７の揺動変位を所望の状態に制御でき、流量特性の多様化が図れる。
【００１２】
３０はフロントボディ１１における収納空間１４の上方に略直交して配置された制御バルブである。この制御バルブ３０は、ボディ１１に穿設されているバルブ孔３０ａ内で前記ポンプ吐出側通路（２４，２３，２９，４２ａ，４３，４４，４５，２８ｂ）途中に設けた可変メータリングオリフィス２９上、下流側の圧力差およびばね３１の付勢力で摺動動作するスプール３２を備えている。そして、この制御バルブ３０は、上述したカムリング１７をポンプボディ１１（アダプタリング１９）内でロータ１５に対し揺動変位させるための流体圧力制御を、後述する可変メータリングオリフィス４０によって行なう。
【００１３】
この制御バルブ３０において、スプール３２の一方室（図３中左方室）３２ａには、前記ポンプ吐出側の圧力室２３から延設された流体通路４６，４７を介して、前記可変メータリングオリフィス４０の上流側の流体圧が導かれている。なお、図中３３はバルブ孔３０ａ内でスプール３２の左方への移動位置を流体通路４７の開口端を閉塞しない位置で係止するロッド３３ａを有するバルブ孔３０ａの閉塞用プラグである。
【００１４】
前記スプール３２の他方室（図３の右方室）３２ｂには、ばね３１が配設されるとともに前述した可変メータリングオリフィス４０の下流側の流体圧が前記吐出ポート２８に至る通路途中、すなわち第２の流体圧室３７から前記ボディ１１、アダプタリング１９間に形成される流体通路１９ａ、ボディ１１に穿設した流体通路３４を介して導かれている。
前記バルブ孔３０ａの略中央部には、前述したように吸込ポート２５に連続するポンプ吸込側通路２５ａが貫通して形成されており、スプール３２の環状溝３２ｃによる環状空間

を通って吸込側の流体が給送される。

【００１５】

前記吸込側通路２５ａの開口部と前記吐出側の流体通路４７の開口部との間には、前記アダプタリング１９とカムリング１７との間に形成される後述する第１の流体圧室３６に接続されるアダプタリング１９の流体通路１９ｂおよびボディ１１に穿設した流体通路３５が開口し、常時は図３に示すように、ランド部３２ｄによってポンプ吸込側通路２５ａと連通し、吸込側の流体圧を第１の流体圧室３６に導入する。また、スプール３２が所定量以上右方向に移動すると、ポンプ吸込側から切り離され、ポンプ吐出側の流体圧が第１の流体圧室３６に供給される。

なお、図中３４ａはダンパオリフィス部である。

【００１６】

３６，３７は前記カムリング１７の外周部でボディ１１（アダプタリング１９）の内周壁部との間で揺動支点ピン２１とその略軸対称位置に設けられたシール材３８とで左、右に分割形成された第１、第２の流体圧室で、上述した制御バルブ３０の作動に伴って、第１の流体圧室３６にはポンプ吸込側または可変メータリングオリフィス４０上流側のポンプ吐出側流体圧が、第２の流体圧室３７には可変メータリングオリフィス４０下流側のポンプ吐出側流体圧が導入される。

ここで、カムリング１７の外周壁部には、第１の流体圧室３６をアダプタリング１９への接触時にも確保できるような略半周程度の凹溝等を周方向に沿って形成しておくとよい。

【００１７】

前記可変メータリングオリフィス４０を構成する流体通路孔２９は、カムリング１７により塞がれることにより変化する開口面積によって、回転数が低いときには所定の流量が得られるように立ち上げ、一定よりも高くなったときに、流量を減少させ、さらに所定回転数以上では、初期流量の約半分程度の流量が得られるような構成となっている。このような流量特性を図５（ａ）に示す。

なお、以上のようなベーンタイプの可変容量形ポンプ１０において、上述した以外の構成は従来から周知の通りであり、ここでの具体的な説明は省略する。

【００１８】

以上のような構成によるベーンポンプ１０によれば、ドライブシャフト１６によりロータ１５がベーン１５ａを出入りさせながら回転駆動されることにより、吸込ポート２５からの作動流体である圧油を、通路２５ａ，２５ｂ，２５ｃ、開口２６を経てポンプ室１８内に吸込み、かつ吐出側通路２４からポンプ吐出側圧力室２３に送出した後、吐出ポート２８から吐出してパワーステアリング装置ＰＳ等に給送する。

【００１９】

上述した制御バルブ３０はポンプ吐出側通路の途中に設けた可変メータリングオリフィス４０の上、下流側での差圧により作動し、ポンプ吐出側の流量の大小に応じた流体圧を、前記カムリング１７の外側部での第１、第２の流体圧室３６，３７に対し導入することにより、カムリング１７を揺動変位させ、ポンプ室１８の容積を所要の大きさに保つ。

【００２０】

たとえばエンジンの回転数が小さいときには、カムリング１７は図３中左側に変位した状態を維持し、ポンプ室１８を最大容積に保つ。その結果、ポンプ１０からの吐出流量は、図５（ａ）において回転数の増加に伴って増大する。そして、回転数が増大し、ポンプ吐出流量が一定量以上になると、制御バルブ３０の働きにより、カムリング１７が図３中右側に揺動変位され、ポンプ室１８の容積を減少させ、結果としてポンプ吐出流量を一定に保つ。

また、このカムリング１７の揺動に伴って可変メータリングオリフィス４０が徐々に閉じられることにより、カムリング１７の変位量が制御され、ポンプ吐出流量を減少させるとともに、所定回転数以上では初期流量の約半分程度の流量となる。

【００２１】

【発明が解決しようとする課題】

上述したような従来の可変容量形のベーンポンプ１０において、ポンプボディ（アダプタリング１９）内で揺動変位自在なカムリング１７は、図３、図４および図６に示すように、前記リアボディ１２とプレッシャプレート２０とに設けた穴（ピン２１の外径にほぼ等しい径をもつ真円の穴）１２ａ，２０ａに両端部を嵌挿させて設けた揺動支点ピン２１により支持されていた。そして、この揺動支点ピン２１に前記カムリング１７の外周壁部に形成した凹部１７ｄを係合させることにより、カムリング１７の荷重を受けている。

【００２２】

なお、上述した揺動支点ピン２１に対応するアダプタリング１９の内周壁部にも凹部１９ｄが形成されているが、前述したようにリアボディ１２、プレッシャプレート２０の穴１２ａ，２０ａに軸支されているピン２１の外周部と前記凹部１９ｄの溝底との間には、図６に示すように隙間が形成されている。

【００２３】

前記揺動支点ピン２１は、上述したリアボディ１２とプレッシャプレート２０との回転方向の位置決めを行う位置決め機能をもっているが、これらに形成した穴１２ａ，２０ａの同心性がずれるとピン２１が正規の姿勢よりも倒れ、このピン２１に支持されているカムリング１７も、図６中矢印で示すようにこのピン２１の姿勢に対応して他端部分が軸線方向に向かって倒れを生じるおそれがあった。

【００２４】

カムリング１７がこのような倒れ状態となると、可変メータリングオリフィス３０および制御バルブ３０によってカムリング１７が揺動しようとしたときに、カムリング１７の一部がリアボディ１２やプレッシャプレート２０に接触し引っかかりを生じて、カムリング１７の揺動が円滑に行えないことがあった。このような状態となると、図５（ｂ）中波線で示すようにポンプ１０からの吐出流量が断続的に増減し、いわゆる流量のジャンピング現象を生じるおそれがあった。

【００２５】

また、上述したような揺動支点ピン２１において、両端の軸支部以外の部分がアダプタリング１９の凹部１９ｄと隙間を介して対向しているから、カムリング１７に対して内側から荷重が作用すると、このカムリング１７の外周壁部によって図６に想像線で示すように湾曲するおそれもあった。このように変形すると、この揺動支点ピン２１の一部が、リアボディ１２やプレッシャプレート２０の穴１２ａ，２０ａの内壁や縁部と摺接し、この揺動支点ピン２１やカムリング１７の動きが妨げられるおそれもあった。

さらに、このような揺動支点ピン２１によれば、このピン２１や穴１２ａ、２０ａが摩耗するという問題もあった。

【００２６】

また、上述した揺動支点ピン２１によれば、カムリング１７に作用する荷重を全て受けるために、リアボディ１２とプレッシャプレート２０の穴１２ａ，２０ａの部分にスペース上の制約があるから、この部分に強度不足を招き易く、揺動支点ピン２１の軸支部に破損などを生じるおそれもあり、ポンプの高圧化を図ることができないという問題もあった。

【００２７】

さらに、上述した可変容量形ポンプ１０によれば、ロータ１５に対してカムリング１７を偏倚した位置で揺動自在に支持し、ロータ１５の一側寄りの偏った位置にポンプ室１８が形成されているから、カムリング１７を介して揺動支点ピン２１に作用する荷重が複数の方向からアンバランスに作用することが多く、変動幅もあるため、カムリング１７の支持とカムリング１７の円滑な揺動動作を得ることが難しいという問題もあった。

【００２８】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、カムリングの揺動支点として揺動支点ピンを用いる可変容量形ポンプにおいて、必要時に従来生じていた流量のジャンピング現象を防ぎ、ポンプからの流量特性を改善し、しかも揺動支点ピンの支持部における加工、組立性を向上させることができる可変容量形ポンプを提供することを目的とする。

【００２９】

【課題を解決するための手段】

このような要請に応えるために本発明に係る可変容量形ポンプは、ベーンを有しポンプボディ内で回転自在なロータと、このロータの一側寄りの外周部との間にポンプ室を形成するように嵌装され前記ポンプボディ内で揺動支点ピンにより揺動変位可能に配置されるとともにポンプ室容積が最大となる方向に付勢されているカムリングと、前記カムリングの外周部でポンプボディとの間に分割形成される第１、第２の流体圧室とを備え、これら両流体圧室間の流体圧力差によって前記カムリングを移動変位させることによりポンプ吐出流量を可変させる可変容量形ポンプにおいて、前記揺動支点ピンを、前記ポンプボディのカムリング収納部内壁に形成した凹部により直接支持するとともに、前記カムリング収納部内壁、カムリングおよびロータとからなるポンプ構成要素を両側から挟み込むためのプレート部材に、前記揺動支点ピンの端部が遊嵌状態で挿入される略小判形状の長穴を形成したことを特徴とする。

【００３０】

また、本発明に係る可変容量形ポンプは、略小判形状の長穴を、揺動支点ピンの外径寸法において対向しかつ前記カムリングの内周部に作用する荷重の方向に略平行する平行部を有する形状で形成したことを特徴とする。

さらに、本発明に係る可変容量形ポンプは、前記揺動支点ピンを支持する凹部を、ポンプボディ内に設けたアダプタリングの内周壁部に形成したり、前記揺動支点ピンの両端部が係入される略小判形状の長穴を、ポンプ構成要素を両側から挟み込むポンプボディの端面とプレッシャプレートとに設けたりしたことを特徴とする。

さらにまた、本発明に係る可変容量形ポンプは、ポンプボディと、前記ポンプボディに軸支されたドライブシャフトと、前記ポンプボディ内に設けられ、前記ドライブシャフトによって回転駆動されるロータと、前記ロータに径方向へ出没自在に設けられたベーンと、前記ポンプボディ内に揺動自在に設けられると共に、円環状に形成され、内周側に前記ロータおよびベーンとともにポンプ室を形成するカムリングと、前記ポンプ室内における容積が増大する領域に開口するポンプ吸込側開口と、ポンプ室内における容積が縮小する領域に開口するポンプ吐出側開口とを備えたプレート部材と、前記ポンプボディに形成された凹部と前記カムリングとの間に設けられ、このカムリングを揺動自在に支持する揺動支点ピンと、前記カムリングの外周側に設けられ、このカムリングの外周側空間を第１の流体圧室と、第２の流体圧室とに隔成するシール部材と、を備え、前記第１の流体圧室と第２の流体圧室とに導かれる液圧により前記カムリングが揺動し、前記ポンプ室の容積を変化させるベーンポンプにおいて、前記プレート部材は、前記揺動支点ピンの端部が遊嵌状態で挿入される穴部を備え、前記カムリングから揺動支点ピンへかかる荷重は、前記凹部のみで受けることを特徴とする。前記穴部は、前記カムリングへの荷重の作用方向に長尺な長穴状に形成されることを特徴とする。

加えて、本発明に係る可変容量形ポンプは、ポンプボディと、前記ポンプボディに軸支されたドライブシャフトと、前記ポンプボディ内に設けられ、円環状に形成されたアダプタリングと、前記アダプタリング内に設けられ、前記ドライブシャフトによって回転駆動されるロータと、前記ロータに径方向へ出没自在に設けられたベーンと、前記アダプタリング内に揺動自在に設けられると共に、円環状に形成され、内周側に前記ロータおよびベーンとともにポンプ室を形成するカムリングと、前記アダプタリングの内周側に形成された凹部と前記カムリングとの間に設けられ、このカムリングを揺動自在に直接支持している揺動支点ピンと、前記ポンプ室内における容積が増大する領域に開口するポンプ吸込側開口と、ポンプ室内における容積が縮小する領域に開口するポンプ吐出側開口と、前記揺動支点ピンが遊嵌状態で挿入される穴部を備えたプレート部材と、前記カムリングの外周側に設けられ、このカムリングの外周側空間を第１の流体圧室と、第２の流体圧室とに隔成するシール部材と、を備え、前記第１の流体圧室と第２の流体圧室とに導かれる液圧により前記カムリングが揺動し、前記ポンプ室の容積を変化させることを特徴とする。

【００３１】

本発明によれば、カムリングを揺動変位自在に支持する揺動支点ピンの長手方向のほとん

どを、ポンプボディにおけるカムリング収納部内壁に設けた凹部で支持し、この揺動支点ピンの両端部はポンプ構成要素を挟み込む両側のプレート部材に形成した略小判形状の長穴により逃げて保持することになる。

【００３２】

可変容量形ポンプは油圧を吐出するベーン式のオイルポンプであって、たとえば自動車の動力舵取装置における油圧源として用いるが、これには限らない。

カムリングは、ポンプボディ内に設けた空間部内で一部が支軸部となる揺動支点ピンにより揺動可能に支持され、この揺動支点ピンを通る線分の両側に設けた第１および第２の流体圧室内の流体圧とその低圧側の流体圧室に付設した付勢手段とによって揺動動作する。

【００３３】

カムリングを揺動させるための流体圧制御を行う制御バルブを用いた場合を説明したが、これに限らず、この制御バルブを省略し、たとえば圧力流体利用機器の作動に伴う負荷圧に応動してカムリングを揺動変位させるように構成したものでもよい。

【００３４】

【発明の実施の形態】

図１および図２は本発明に係る可変容量形ポンプの一つの実施の形態を示し、これらの図において、前述した図３以降と同一または相当する部分には同一番号を付し、ここでの詳細な説明は省略する。なお、図１（ａ），（ｂ），（ｃ）は前述した図６と同様に、カムリング１７の揺動支点ピン２１を設けた部分を拡大して示したものであって、各部の位置関係が明瞭になるように実際よりも誇張して描いてある。

【００３５】

本発明によれば、前述した可変容量形のベーンポンプ１０において、ポンプボディ（アダプタリング１９）内でカムリング１７を揺動変位自在に支持するための揺動支点ピン２１を、前記アダプタリング１９の内周部に形成した凹部５１により支持するとともに、この揺動支点ピン２１の両端部を係入させる穴部を、ポンプボディ内でポンプ構成要素１３を挟み込む両側のプレート部材（サイドプレートを兼ねるリアボディ１２の端面とプレッシャプレート２０）とに形成した略小判形状の長穴５２，５２によって構成している。

【００３６】

すなわち、従来の揺動支点ピン２１は、ポンプ構成要素１３を挟み込む両側のリアボディ１２の内側面とプレッシャプレート２０とに形成した円形状の穴部によって支持し、アダプタリング１９側の凹部では受けていなかったが、本発明はこれとは逆にアダプタリング１９の凹部５１で揺動支点ピン２１を直接受けて支持するとともに、両端部は可動可能に構成しているのである。

【００３７】

このような構成によれば、揺動支点ピン２１は長手方向のほとんどが凹部５１の溝底５１ａにより保持され、カムリング１７の揺動支点、さらに第１、第２の流体圧室３６，３７間のシールピンとして、さらにリアボディ１２とプレッシャプレート２０の位置決めピンとして機能する。

【００３８】

前記揺動支点ピン２１の両端部が係入される長穴５２，５２は、カムリング１７を介して作用するポンプ室１８における吐出側領域１８Ｂでの吐出圧等による荷重に対して揺動支点ピン２１の端部の動きを許容できる程度の長穴として形成されている。なお、図２（ｂ）中矢印で示すのが、この揺動支点ピン２１に作用する荷重の作用方向であり、若干の変動幅をもって作用している。

たとえば揺動支点ピン２１の径寸法が３φであるときに、略小判形状の長穴５２の長径部を３．３ｍｍとするとよいことが確認されている。

【００３９】

勿論、この略小判形状の長穴５２，５２は、リアボディ１２とプレッシャプレート２０との回転方向の位置決めを行えるように揺動支点ピン２１の外径に合わせた間隙をおいて対向する平行部５２ａ，５２ｂを有し、その短辺方向の寸法が決められている。

なお、これらの平行部５２ａ，５２ｂは、ポンプ室１８の吐出側領域１８Ｂにおける吐出圧力がカムリング１７に作用する方向に延びている。

【００４０】

このような構成によれば、揺動支点ピン２１の長手方向のほとんどを、アダプタリング１９の凹部５１により支持することができるから、カムリング１７の揺動支点としての機能を確保することができる。そして、従来問題であったポンプ室１８におけるポンプ吐出側領域１８Ｂでの変動している流体圧の影響によってカムリング１７を介して作用する荷重にかかわらず、ピン２１の倒れ等はなくなり、カムリング１７を円滑に揺動変位させることができるから、流量のジャンピング現象を防止することができる。

【００４１】

上述したカムリング１７の揺動変位によってポンプ吐出流量を調整する流量調整域においても、カムリング１７が円滑に揺動するからポンプの流量特性を安定化させることができる。

また、上述した構成によれば、揺動支点ピン２１の両端部が係入される穴部がカムリング１７への荷重の作用方向に長尺な長穴５２，５２で形成されているから、従来に比べてリアボディ１２、プレッシャプレート２０でのピン支持部における強度上の問題を解消することができる。さらに、これに加えて揺動支点ピン２１の支持強度も増すことから、ポンプ１０の高圧化を図ることができる。

【００４２】

なお、本発明は上述した実施の形態構造に限定されず、各部の形状、構造等を、適宜変形、変更することは自由であり、種々の変形例が考えられる。たとえば上述した実施の形態では、可変容量形ポンプ１０のポンプボディとしてフロントボディ１１とリアボディ１２とからなるものを例示したが、本発明はこれに限定されず、中間ボディを有する三体構造のポンプボディであってもよい。

【００４３】

また、上述した実施の形態では、カムリング１７を揺動変位可能に保持する環状隙間空間を、アダプタリング１９との間に形成した場合を示したが、本発明はこれに限定されず、アダプタリング１９を省略し、ポンプボディにおいてフロントボディ１１の内周壁部あるいは中間ボディの内周壁部にカムリング１７を揺動変位可能に直接保持させるように構成してもよい。

【００４４】

さらに、上述した実施の形態では、ポンプボディとして設けたリアボディ１２とこれに対向するプレッシャプレート２０との間にロータ１５およびカムリング１７やアダプタリング１９（ポンプボディ）を介在させた場合を説明したが、本発明はこれに限定されず、リアボディ１２の内側に別部材としてサイドプレートを介在させたものであってもよい。

【００４５】

また、上述した実施の形態では、揺動支点ピン２１によりリアボディ１２とプレッシャプレート２０との回転方向の位置決めを行う場合を説明したが、本発明はこれに限定されず、適宜の位置決めピンを別に設けてもよい。

【００４６】

さらに、上述した実施の形態では、可変容量形ポンプ１０として制御バルブ３０を用いてカムリング１７の揺動変位を制御する構造のものを説明したが、本発明はこれに限定されず、制御バルブ３０を省略し、圧力流体利用機器側の負荷圧によりカムリングを揺動させるタイプのものにも適用可能である。

また、上述した構成によるベーンタイプの可変容量形ポンプ１０としては、上述した実施の形態における構造に限定されないことは勿論、上述した実施の形態で説明したパワーステアリング装置以外にも、各種の機器、装置に適用してもよい。

【００４７】

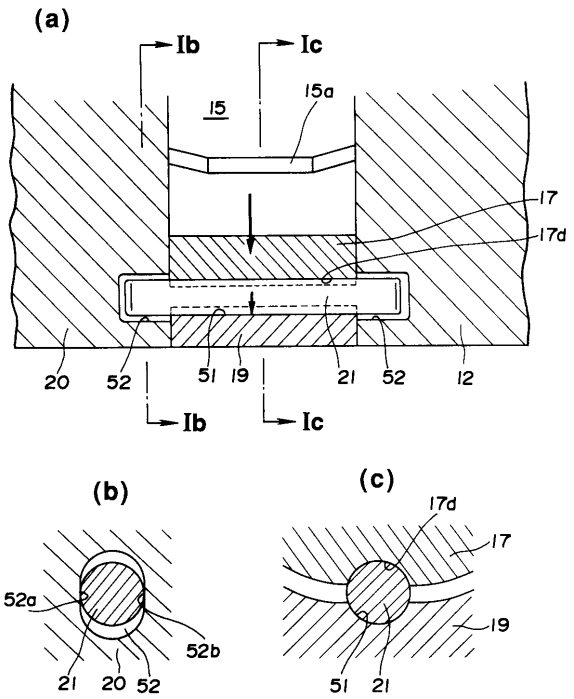
【発明の効果】

以上説明したように本発明に係る可変容量形ポンプによれば、揺動支点ピンの支持が確実

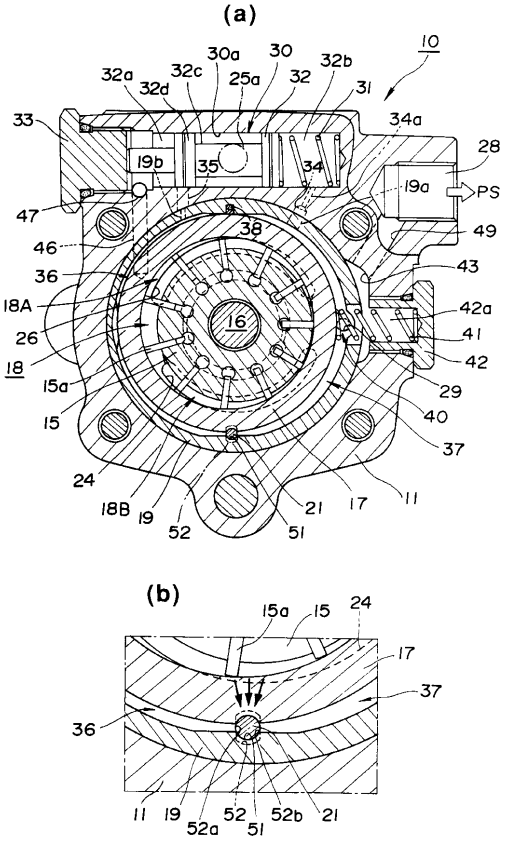
に行え、従来問題であったカムリング側から作用する荷重による揺動支点ピンの倒れや曲がり、このカムリングの倒れ等によるカムリングの揺動変位の不具合を解消することができる。
また、このような本発明によれば、カムリングの円滑な揺動変位を確保し、従来のような流量のジャンピング現象をなくし、流量特性を安定化することができる。
【００４８】
また、本発明によれば、ポンプ構成要素を挟み込む両側のプレート部材における揺動支点ピンの支持部での強度上の問題を解消することができ、ポンプの高圧化が可能となる。
本発明によれば、カムリングの揺動変位動作が円滑となるように改善し、これによりポンプの流量特性を改善することができる。

【図面の簡単な説明】
【図１】　本発明に係る可変容量形ポンプの一つの実施の形態を示し、（ａ）は本発明を特徴づける揺動支点ピンの支持部構造を実際よりも誇張して描いた拡大断面図、（ｂ），（ｃ）は（ａ）のＩｂ－Ｉｂ線、Ｉｃ－Ｉｃ線断面図である。
【図２】　（ａ）は本発明を採用した可変容量形ポンプの横断面図、（ｂ）はその要部拡大図である。
【図３】　従来の可変容量形ポンプの要部構造を示す横断面図である。
【図４】　従来の可変容量形ポンプにおいて図３のにおけるIV－IV線断面図である。
【図５】　（ａ）は可変容量形ポンプの流量特性を示す特性図、（ｂ）は従来の不具合を説明するための特性図である。
【図６】　従来の可変容量形ポンプにおいて、カムリングを揺動変位自在に支持する支持部を実際よりも誇張して描いた拡大断面図である。
【符号の説明】
１０…ベーンタイプの可変容量形ポンプ、１１…フロントボディ（ポンプボディ）、１２…リアボディ（ポンプボディ、サイドプレート、プレート部材）、１３…ポンプ構成要素、１４…収納空間、１５…ロータ、１５ａ…ベーン、１６…ドライブシャフト（回転軸）、１７…カムリング、１７ａ…カム面、１８…ポンプ室、１９…アダプタリング、２０…プレッシャプレート（プレート部材）、２１…揺動支点ピン、２３…ポンプ吐出側圧力室、２４…ポンプ吐出側開口となる通路、２５…吸込ポート、２５ａ，２５ｂ…ポンプ吸込側通路、２６…ポンプ吸込側開口、２８…ポンプ吐出ポート、２８ａ，２８ｂ…ポンプ吐出側通路、２９…可変メータリングオリフィスを構成する孔部、３０…スプール式制御バルブ、３１…ばね、３２…スプール、３２ａ…一方室、３２ｂ…他方室、３４…流体通路、３４ａ…ダンパオリフィス、３５…流体通路、３６，３７…第１、第２の流体圧室、４０…可変メータリングオリフィス、５１…凹部、５２…略小判形状の長穴、５２ａ，５２ｂ…平行部。

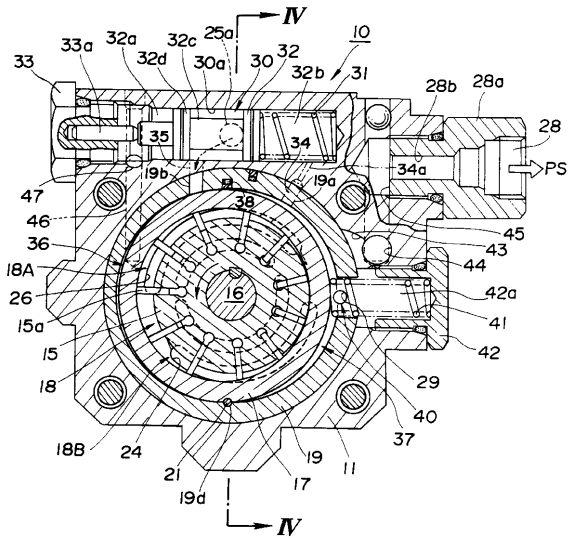
【図１】


(a)
Ib
Ic
15
15a
17
17d
20
52
51
19
21
52
12
Ib
Ic
(b)
52a
52b
21
20
52
(c)
17d
17
19
51
21

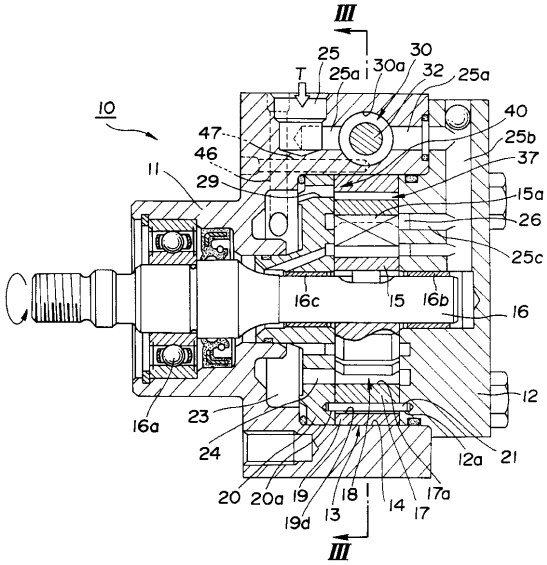
【図２】


(a)
10
32a
32d
32c
30a
25a
30
32
32b
31
33
34a
28
19b
35
34
19a
PS
47
38
49
46
43
36
18A
16
42a
26
41
18
42
15a
29
15
40
37
24
18B
19
52
21
17
11
(b)
15a
15
24
17
37
36
11
19
52a
52
51
52b
21

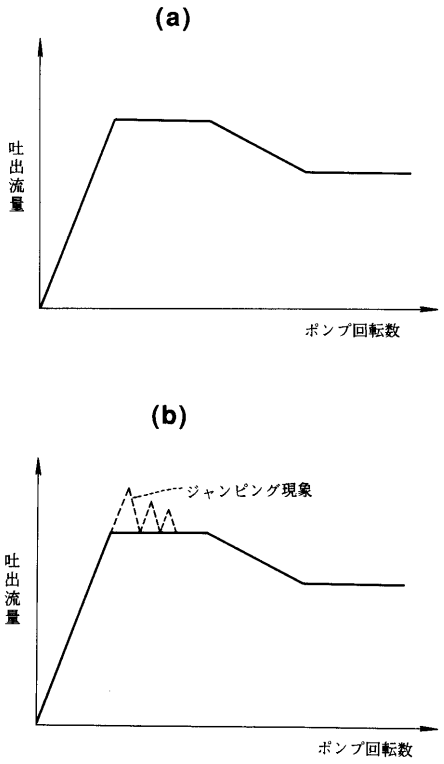
【図３】


IV
33
33a
32a
32c
25a
10
32d
30a
30
32
32b
31
28b
28a
28
35
34
34a
PS
19b
19a
47
38
46
45
36
43
18A
44
26
16
42a
15a
41
15
42
18
29
40
37
18B
24
19
11
21
17
19d
IV

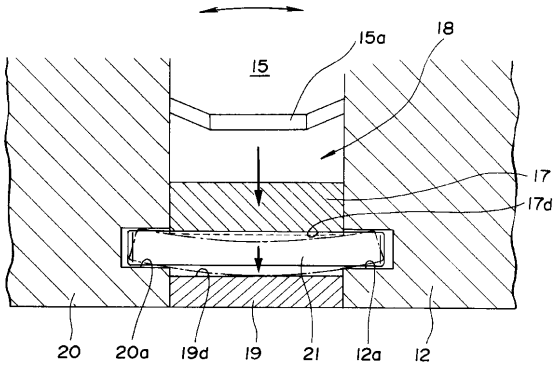
【図４】


III
25
30
T
25a
30a
32
25a
10
40
47
25b
46
37
11
29
15a
26
25c
16c
15
16b
16
12
16a
23
24
12a
21
20
20a
19
18
14
17a
19d
13
17
III

【図５】


(a)
吐出流量
ポンプ回転数
(b)
ジャンピング現象
吐出流量
ポンプ回転数

【図６】


15a
18
15
17
17d
20
20a
19d
19
21
12a
12

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)
F04C 15/04
F04C 2/344 331