

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3851999号

(P3851999)

(45) 発行日 平成18年11月29日(2006.11.29)

(24) 登録日 平成18年9月15日(2006.9.15)

(51) Int. Cl.

F I

F O 4 C 2/344 (2006.01)

F O 4 C 2/344 3 3 1 J

F O 4 C 14/22 (2006.01)

F O 4 C 14/22 D

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-202741 (P2001-202741)
 (22) 出願日 平成13年7月3日(2001.7.3)
 (65) 公開番号 特開2003-21076 (P2003-21076A)
 (43) 公開日 平成15年1月24日(2003.1.24)
 審査請求日 平成16年4月28日(2004.4.28)

(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四丁目7番1号
 (74) 代理人 100086852
 弁理士 相川 守
 (72) 発明者 内野 一義
 埼玉県比企郡滑川町都25番地10 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】

ポンプボディ内に揺動可能に支持されたカムリングと、このカムリング内に偏芯して配置され、前記カムリングの内面に摺接する複数枚のベーンを有するロータと、前記カムリングおよびロータを両側から挟持するプレッシャプレートおよびリヤボディとを備えた可変容量形ポンプにおいて、

前記カムリングとリヤボディの当接面のいずれか一方に、ポンプ室への吸込側開口およびポンプ室からの吐出側開口が設けられている領域の、周方向の間の部分で、かつ、カムリングの半径方向幅のほぼ中間に相当する位置に、ポンプ吐出圧力を導入する凹溝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】

前記カムリングは、揺動方向両側にそれぞれ流体圧室が設けられ、ポンプからの吐出通路の途中に設けた可変オリフィスの前後の差圧によって制御された圧力が、少なくとも一方の流体圧室に導入されて揺動するようになっており、前記凹溝には、前記吐出側開口または前記カムリングに形成された可変オリフィス用の開口部を介して、ポンプ吐出圧力が導入されることを特徴とする請求項1に記載の可変容量形ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は、自動車のパワーステアリング装置等の圧力流体利用機器の油圧供給源として用

いられる可変容量形ポンプに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

可変容量形ポンプは、一般に、ポンプボディの内部空間にピンを支点にして揺動可能に支持されたカムリングと、このカムリング内に回転可能に配置され、カムリングの内周カム面に摺接する複数枚のペーンを有するロータと、前記カムリングの両側に形成された第1および第2流体圧室と、前記カムリングを、二枚のペーン間に形成されるポンプ室のポンプ容量が最大となる方向に付勢するスプリングと、前記ポンプ室から吐出される圧力流体をパワーステアリング装置等の圧力流体利用機器に供給する吐出通路の途中に設けたメータリングオリフィスと、このメータリングオリフィスの上流側と下流側の流体圧をスプールの両端面に作用させるとともに、下流側の流体圧が作用する端面側にスプリングを配置した制御バルブとを備えており、この制御バルブの作動により、前記第1および第2の流体圧室の圧力を制御してカムリングを揺動させ、ポンプ吐出流量を変化させるようになっている。

10

【0003】

前記カムリングおよびロータは、フロントボディの底部側に配置されたプレッシャプレートと、フロントボディの開口部に固定されたリヤボディとによって挟持されており、リヤボディに形成された吸込側開口から作動油をポンプ室内に導入し、ロータの回転に伴ってポンプ室の容積を圧縮することにより、この作動油をプレッシャプレートに形成された吐出側開口からフロントボディの底部に形成された吐出側圧力室に吐出するようになっている。

20

【0004】

可変容量形ポンプでは、前記プレッシャプレートとリヤボディとの間に挟持されているカムリングが、これらの間で揺動できるようになっているので、その両側にそれぞれ所定のクリアランスが必要である。前述のようにポンプ室から吐出された圧油は、プレッシャプレートの吐出側開口からフロントボディの吐出側圧力室に吐出されるが、この高圧油が前記カムリングとプレッシャプレートとの間に設けられているサイドクリアランスに洩れ出す。

【0005】

前記プレッシャプレートには、リヤボディに形成された吸込側開口と対応する位置に、圧力バランスをとるための溝部が形成され、また、前記リヤボディにも、プレッシャプレートに形成された吐出側開口と対応する位置に、圧力バランスをとるための溝部が形成されている。これら吐出側開口が設けられた高圧の吐出領域と吸込側開口が設けられた低圧の吸込領域の、周方向の中間の領域では、隣接する二枚のペーン間に形成されるポンプ室に、回転に伴って高圧と低圧が交互に作用するため、局部的に圧力バランスが崩れる。特に、高圧が作用するときには、プレッシャプレートのこの中間領域が押されて僅かに変形し、カムリングとプレッシャプレートとの間のクリアランスが大きくなり、高圧油が洩れだしてカムリングをリアボディ側に押圧する。さらに、高圧油がプレッシャプレートとアダプタリングとの合わせ面にも入り込みアダプタリングをリヤボディに押し付ける。

30

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

前記のように、可変容量形ポンプが作動してポンプ室から吐出された高圧油が、プレッシャプレートの吐出側開口が設けられた吐出領域と吸込側開口が設けられた吸込領域の間の中間領域を変形させるとともに、カムリングとアダプタリングをリヤボディ側に押圧して、プレッシャプレート側のサイドクリアランスを拡大するため、内部洩れが増大し、ポンプ容積効率を低下させるという問題があった。

40

【0007】

本発明は、前記課題を解決するためになされたもので、カムリングをリヤボディ側に押し付ける力を軽減し、内部洩れの増大を押さえることにより、ポンプ容積効率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ものである。

50

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る可変容量形ポンプは、ポンプボディ内に揺動可能に支持されたカムリングと、このカムリング内に偏芯して配置され、前記カムリングの内面に摺接する複数枚のペーンを有するロータと、前記カムリングおよびロータを両側から挟持するプレッシャプレートおよびリヤボディとを備えたており、さらに、前記カムリングとリヤボディの当接面のいずれか一方に、ポンプ室への吸込側開口およびポンプ室からの吐出側開口が設けられている領域の、周方向の間の部分で、かつ、カムリングの半径方向幅のほぼ中間に相当する位置に、吐出油圧を導入する凹溝を形成したものである。

【0009】

10

従来の可変容量形ポンプは、プレッシャプレートの、吐出側開口が形成された位置と吸込側開口に対応する凹部が形成された位置の、周方向の中間の部分が、ポンプ室の高圧が作用することによって変形し、カムリングとプレッシャプレートとの間のクリアランスが拡大してポンプの内部洩れが増大するが、前記発明に係る可変容量形ポンプでは、リアボディのカムリング側の面の前記中間領域に位置する部分に凹溝を形成しているので、プレッシャプレート側からリヤボディ側へのカムリングの押し付け力を軽減することができる。従って、プレッシャプレート側のサイドクリアランスが大きくなることなく、内部洩れを低減し、ポンプの容積効率を向上させることができる。

【0010】

また、請求項2に記載の可変容量形ポンプは、前記カムリングの揺動方向両側にそれぞれ流体圧室が設けられ、ポンプからの吐出通路の途中に設けた可変オリフィスの前後の差圧によって制御された圧力が、少なくとも一方の流体圧室に導入されて揺動するようになっており、前記凹溝には、前記吐出側開口または前記カムリングに形成された可変オリフィス用の開口部を介して、ポンプ吐出圧力が導入されることを特徴とするものである。

20

【0011】

この発明に係る可変容量形ポンプでは、従来の可変容量形ポンプが備えている可変オリフィス用の開口部を利用して前記凹溝に吐出圧力を導入しているので、構造が簡単で、加工工数の増加も少ない。

【0012】

【発明の実施の形態】

30

以下、図面に示す実施の形態により本発明を説明する。図1は本発明の一実施の形態に係る可変容量形ポンプの全体の構成を示す図であり、ドライブシャフトの軸線に直角な断面図（図2のI-I線に沿う断面図）である。また、図2は前記可変容量形ポンプの前記軸線に沿った断面図（図1のII-II線に沿う断面図）である。この可変容量形ポンプ（全体を符号20で示す）は、本発明を動力舵取装置の油圧発生源となるペーンタイプのオイルポンプに適用した場合を示すものである。

【0013】

この可変容量形ポンプ20は、フロントボディ21とリアボディ22とを突き合わせてなるポンプボディ23内に、ポンプカートリッジとしてのポンプ構成要素を収納配置する収納空間24が形成され、この収納空間24の内面にアダプタリング29が嵌着されている。このアダプタリング29のほぼ楕円形の空間内に、揺動支点ピン31を介してカムリング27が揺動可能に配置されている。このカムリング27の、前記揺動支点ピン31とほぼ軸対称の位置にシール部材45が設けられており、これら揺動支点ピン31とシール部材45とによって、カムリング27の揺動方向両側に第1流体圧力室43および第2流体圧力室44が区画形成されている。

40

【0014】

さらに、前記カムリング27の内周側には、複数枚のペーン25aを放射方向に摺動自在に保持したロータ25が配置されている。このロータ25は、ポンプボディ23を貫通して、軸受26a、26bによって回転自在に支持されたドライブシャフト26に連結されており、図示しないエンジンによってこのドライブシャフト26が回転駆動されると、図

50

1の矢印R方向に回転する。前記カムリング27はドライブシャフト26に連結されたロータ25に対し、偏芯した状態で配置されており、これらカムリング27とロータ25との間に形成される空間内に、隣接する二枚のペーン25aによってポンプ室28が形成される。そして、このカムリング27が、前記揺動支点ピン31を支点に揺動することによって前記ポンプ室28の容積が増減する。

【0015】

ポンプボディ23の前記第2流体圧室44側には、圧縮コイルばね27bが配置されており、前記カムリング27を常時第1流体圧室43側、つまり前記ポンプ室28の容積が最大になる方向に付勢している。

【0016】

前記ポンプボディ23の内部の収納空間24には、従来周知のように、前記アダプタリング29、カムリング27およびロータ25が収納され、プレッシャプレート30およびサイドプレート（またはサイドプレートの機能を果たすリアボディ22）によって両側から挟持されている。

【0017】

前記ロータ25の回転に伴って、隣接する二枚のペーン25a間に形成されるポンプ室28の容積が次第に拡大していく領域（図1の上部の吸込領域）の、リアボディ22の側面には吸込側開口32が形成されており、吸い込みポート35aおよび吸込側通路35を介してタンクTから吸い込んだ作動流体を、この吸込側開口32を介してポンプ室28に供給する。

【0018】

また、前記ロータ25の回転に伴って、前記ポンプ室28の容積が次第に縮小していく領域（図1の下部の吐出領域）の、プレッシャプレート30の側面に吐出側開口33が形成されており、ポンプ室28から吐出された圧力流体が、フロントボディ21の底部に形成された吐出側圧力室36（図3（a）、（b）および図4（a）、（b）参照）に導入される。この吐出側圧力室36は、フロントボディ21に形成されたポンプ吐出側通路37を介して吐出ポート37aに接続されており、吐出側圧力室36に導かれた圧力流体が、吐出ポート37aから動力舵取装置PSのパワーシリンダに送られる。なお、図4（a）中の36aは、吐出側圧力室36をシールするOリングである。

【0019】

プレッシャプレート33の、前記リアボディ22に形成された吸込側開口32と対向する位置には、ほぼ同形状の溝部32aと孔部32bが形成されている。この孔部32bは、フロントボディ21の収納空間24の底部側に形成したほぼ扇状の吸込側圧力室34に接続されている（図2および図4（a）参照）。なお、図4（a）中の34aは、吸込側圧力室34を前記ドライブシャフト36周りとともに取り囲むOリングである。さらに、リアボディ22の、前記プレッシャプレート30に形成された吐出側開口33と対向する位置には、ほぼ同形状の溝部33aが形成されている。吸込側開口32に対向する溝部32aと孔部32bおよび吐出側開口33に対向する溝部33aを形成することによって、ポンプ室28の両側の圧力バランスを保持するようになっている。

【0020】

フロントボディ21の収納空間24の底部の、ドライブシャフト26周りの前記吸込側圧力室34と吐出側圧力室36を除いた部分には、図2および図4（a）、（b）に示すように、ポンプ吐出側の流体圧が導入される空間部38が形成されている。この空間部38は、フロントボディ21のデッドスペースを利用して形成した所要のボリュームを有する容積空間であって、この空間部38は前記プレッシャプレート30に穿設した小孔38aを介して前記吐出側開口33に連通している。

【0021】

前記ポンプボディ23内には、前記ドライブシャフト26と直交する方向を向けて制御バルブ40が設けられている。この制御バルブ40は、ポンプボディ23に形成されたバルブ孔41内に摺動可能に嵌合されたスプール42を有している。このスプール42は、そ

10

20

30

40

50

の一方の端部（図1の右側の第2流体圧室44側端部）側の室46（以下スプリング室と呼ぶ）内に配置されたスプリング46aによって、常時図1の左方（第1流体圧室43方向）に向けて付勢されており、非作動時には、前記バルブ孔41の開口部に螺合されてこの孔41内を閉塞するプラグ67の前面に当たって停止している。

【0022】

前記ポンプ室28から流体圧力利用機器（この実施の形態では動力舵取装置PS）に至る吐出側通路37の途中に、後に説明するメータリングオリフィス60が設けられており、このメータリングオリフィス60の上流側の流体圧が、パイロット圧通路51（図1および図4（a）参照）を介して、図1の左方の室48（以下高圧室と呼ぶ）内に導入され、一方、メータリングオリフィス60の下流側の流体圧が、パイロット通路52（図1および図4（b）参照）を介して、スプリング室46に導入されており、これら両室48、46の圧力差が所定以上になると、スプール42がスプリング46aに抗して図の右方へ移動する。なお、前記メータリングオリフィス60は、前記カムリング27の揺動によって開口面積を増減される通路孔63を有する可変オリフィス61と、最少流量を規定する固定オリフィス65からなっている。

10

【0023】

カムリング27の左側に形成された第1流体圧室43は、フロントボディ21とアダプタリング29に形成された接続通路49およびダンパ絞り49aを介して、バルブ孔41の高圧室48側に連通し、カムリング27の右側に形成された第2流体圧室44は、フロントボディ21とアダプタリング29に形成された接続通路47およびダンパ絞り47aを介して、バルブ孔41のスプリング室46側に連通している。

20

【0024】

スプール42の外周面には、前記高圧室48を区画する第1ランド部42bとスプリング室46を区画する第2ランド部42cとが形成され、これら両ランド部42b、42cの中間に環状の溝部42aが設けられている。この中間の環状溝部42aが、ポンプ吸込側通路50aを介してタンクTに接続されており、この環状溝部42aとバルブ孔41の内周面との間の空間がポンプ吸込側室50を構成している。

【0025】

カムリング27の左側に設けられた第1流体圧室43は、スプール42が図1に示す非作動位置にあるときには、接続通路49およびダンパ絞り49aを介してポンプ吸込側室50に接続され、前記メータリングオリフィス60の前後の差圧によってスプール42が作動すると、ポンプ吸込側室50から徐々に遮断されて、前記高圧室48に連通されるようになっていく。従って、第1流体圧室43には、前記ポンプ吸込側の圧力 P_0 と、ポンプ吐出側通路37内に設けられたメータリングオリフィス60の上流側の圧力 P_1 が選択的に供給される。

30

【0026】

また、カムリング27の右側に設けられた第2流体圧室44は、スプール42の非作動時には、接続通路47およびダンパ絞り47aを介してスプリング室46に接続され、スプール42が作動すると、前記スプリング室46から徐々に遮断されるとともに、次第にポンプ吸込側室50に接続される。従って、第2流体圧室44内には、前記メータリングオリフィス60の下流側の圧力 P_2 とポンプ吸込側の圧力 P_0 が選択的に供給される。

40

【0027】

前記スプール42の内部には、リリーフバルブ70が設けられており、スプリング室46内の圧力（メータリングオリフィス60の下流側の圧力、言い換えれば動力舵取装置PSの作動圧力）が所定以上に上昇したときに開放して、この流体圧をタンクT側に逃がすようになっている。

【0028】

前記カムリング27の揺動を制御する制御バルブ40を作動させるためのメータリングオリフィス60は、前述のように、可変オリフィス61と固定オリフィス65を有しており、可変オリフィス61は、カムリング27のプレッシャプレート30側の面27cに形成

50

された連通溝 6 2 としての円弧状の開口部、プレッシャプレート 3 0 のこの溝に対向する位置に設けられた小径の通路孔 6 3 によって構成されている。連通溝 6 2 は、前記プレッシャプレート 3 0 のポンプ吐出側領域に形成された吐出側開口 3 3 に連通している。また、プレッシャプレート 3 0 の、前記連通溝 6 2 の一部に臨む位置に開口する通路孔 6 3 は、内部孔 6 4 を介して前記ポンプ吐出側の圧力室 3 6 に接続されている。そして、カムリング 2 7 の揺動に伴って、連通溝 6 2 の側縁部により通路孔 6 3 の開口面積を変化させることによって可変オリフィス 6 1 を構成している。

【0029】

カムリング 2 7 のプレッシャプレート 3 0 側の面に連通溝 6 2 が形成され、吐出側開口 3 3 に連通して高圧が作用しているので、このカムリング 2 7 の背面側（リアボディ 2 2 側）に連通溝 6 2 と同形状の溝 6 2 a を形成し（図 3（a）、（b）参照）、通路孔 6 2 b で接続してカムリング 2 7 の両側の圧力バランスを保持するようになっている。

10

【0030】

さらに、プレッシャプレート 3 0 の、前記吐出側開口 3 3 の回転方向の終端側（図 1 の右側）に孔部 6 6 を設けて、この吐出側開口 3 3 と吐出側の圧力室 3 6 とを常時連通しており（図 4（b）参照）、この孔部 6 6 が前記メータリングオリフィス 6 0 の固定オリフィス 6 5 を構成している。

【0031】

さらに、この実施の形態に係る可変容量形ポンプ 2 0 には、カムリング 2 7 をリアボディ 2 2 に押し付ける力を軽減する目的で、リアボディ 2 2 のカムリング 2 7 に当接する面 2 2 a に、吐出油圧導入用の細く浅い凹溝 8 0、8 2 を形成している。この凹溝は、リアボディ 2 2 のカムリング 2 7 と対向する面 2 2 a 上の、円周方向では、図 5 に示すように、前記吐出側開口 3 3 と向かい合う位置に形成されたバランス用の溝 3 3 a と、吸込側開口 3 2 との間の領域に、かつ、半径方向では、図 2（b）および図 3（c）に示すように、カムリング 2 7 の半径方向幅のほぼ中間に設けられている。

20

【0032】

前記二個所の凹溝 8 0、8 2 のうち、吸込側開口 3 2 のロータ回転方向下流端と、吐出側開口 3 3 の向かい側の溝 3 3 a のロータ回転方向上流側との間に設けられている凹溝 8 0 は（図 5 の右側の凹溝）、前記吐出側開口 3 3 の向かい側の溝 3 3 a に直接接続されて、高圧油が導入されるようになっている。また、前記凹溝 8 0 と逆側（図 5 の左側）に形成されている凹溝 8 2 は、図 3（c）に示すように、カムリング 2 7 のプレッシャプレート 3 0 側の面 2 7 c に形成されている可変オリフィス用の連通溝 6 2 に、通路孔 6 2 b を介して接続されている溝 6 2 a に連通して、高圧油が導入されるようになっている。

30

【0033】

このように本実施の形態に係る可変容量形ポンプ 2 0 は、吐出側領域と吸込側領域の周方向の中間領域での、カムリング 2 7 をリアボディ 2 2 側に押し付ける力を軽減することができ、内部洩れの増大を押さえて、ポンプ容積効率を向上させることができる。なお、本発明は、前記実施の形態で説明した構造に限定されるものではなく、各部の形状、構造等を適宜変形、変更しうることはいうまでもない。例えば、凹溝 8 0、8 2 をカムリング 2 7 側に形成しても良く、また、この凹溝 8 0、8 2 にポンプ吐出圧力を導入する通路も、前記構成に限定されるものではない。

40

【0034】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、ポンプボディ内に揺動可能に支持されたカムリングと、このカムリング内に偏芯して配置され、前記カムリングの内面に摺接する複数枚のペーンを有するロータと、前記カムリングおよびロータを両側から挟持するプレッシャプレートおよびリアボディとを備えた可変容量形ポンプにおいて、前記カムリングとリアボディの当接面のいずれか一方に、ポンプ室への吸込側開口およびポンプ室からの吐出側開口が設けられている領域の、周方向の間の部分で、かつ、カムリングの半径方向幅のほぼ中間に相当する位置に、吐出油圧を導入する凹溝を形成したことにより、カムリングをリア

50

ボディ側に押し付ける力を軽減することができ、内部洩れの増大を押さえ、ポンプ容積効率を向上させることができる。

【0035】

また、請求項2に記載の発明によれば、前記カムリングの揺動方向両側にそれぞれ流体圧室が設けられ、ポンプからの吐出通路の途中に設けた可変オリフィスの前後の差圧によって制御された圧力が、少なくとも一方の流体圧室に導入されて揺動するようになっており、前記凹溝には、前記吐出側開口または前記カムリングに形成された可変オリフィス用の開口部を介して、ポンプ吐出圧力が導入されるようにしたので、極めて簡単な構造を付加するだけで、前記凹溝にポンプ吐出側の圧力を導入して、カムリングをリヤボディ側に押し付ける力を軽減し、内部洩れの増大を押さえ、ポンプ容積効率を向上させることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る可変容量形ポンプを示すもので、図2のI-I線に沿う断面図である。

【図2】図(a)は図1のI-I線に沿う断面図、図(b)は図(a)のB部の拡大図であり、図(a)と異なる断面を示す。

【図3】図(a)は図1のI-I-a-I-I-a線に沿う断面図、図(b)はI-I-b-I-I-bに沿う断面図、図(c)は図(a)のC部の拡大図であり、図(a)と異なる断面を示す。

【図4】図(a)は図2のI-V-a-I-V-a線に沿う断面図、図(b)は図(a)のI-V-b-I-V-bに沿う断面図である。

20

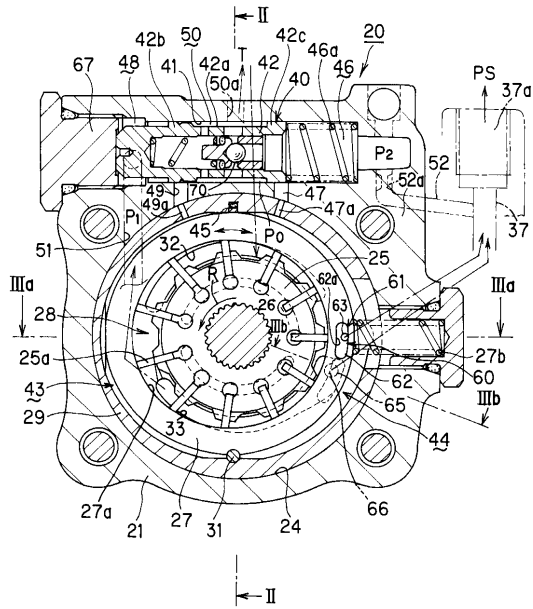
【図5】リアボディのカムリングおよびロータに接する側の面を示す正面図である。

【符号の説明】

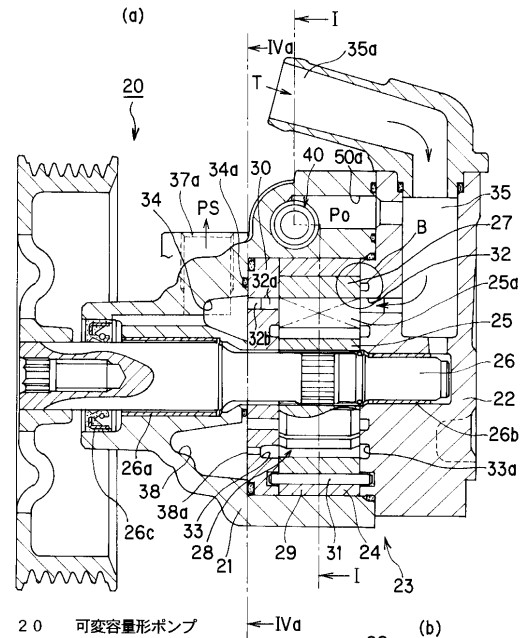
- 20 可変容量形ポンプ
- 22 リヤボディ
- 23 ポンプボディ
- 25 ロータ
- 25a ベーン
- 27 カムリング
- 28 ポンプ室
- 30 プレッシャプレート
- 32 吸込側開口
- 33 吐出側開口
- 61 可変オリフィス
- 62 可変オリフィスの開口部（連通溝）
- 80 凹溝
- 82 凹溝

30

【図 1】

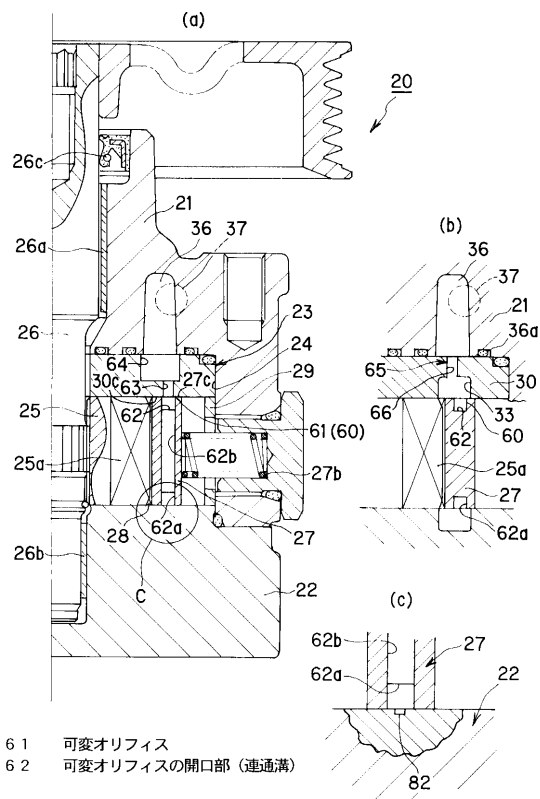


【図 2】



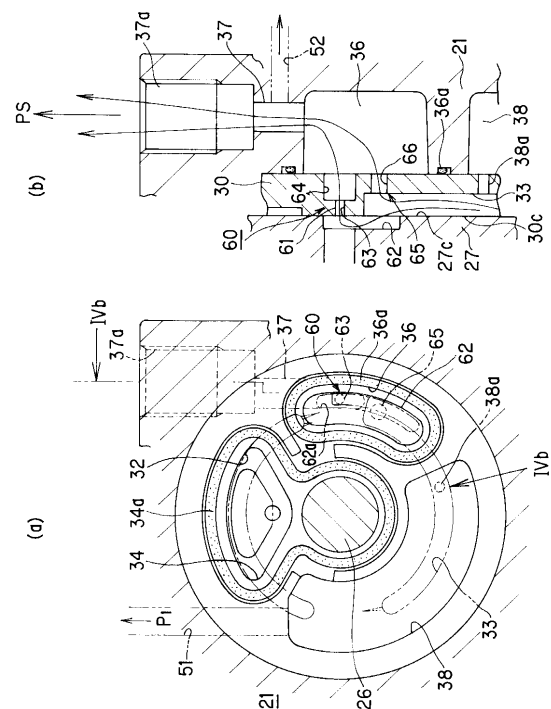
- 20 可変容量形ポンプ
 22 リアボディ
 23 ポンプボディ
 25 ロータ
 25a べーン
 27 カムリング
 28 ポンプ室
 30 プレッシュプレート
 32 吸込側開口
 33 吐出側開口

【図 3】

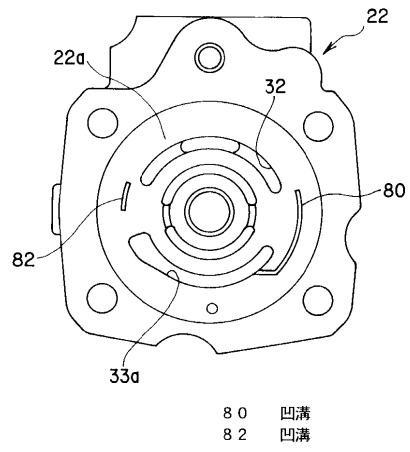


- 61 可変オリフィス
 62 可変オリフィスの開口部 (連通溝)

【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-140772 (JP, A)
実開昭60-066885 (JP, U)
実開昭59-160875 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F04C 14/22
F04C 2/344 331