

(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2011-140918

(P2011-140918A)

(43) 公開日 平成23年7月21日(2011.7.21)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
F04C 2/344 (2006.01) F O 4 C 2/344 3 3 1 C 3 H O 4 O
 F O 4 C 2/344 3 3 1 J

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2010-2588 (P2010-2588)
 (22) 出願日 平成22年1月8日 (2010.1.8)

(71) 出願人 000000929
 カヤバ工業株式会社
 東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル
 (74) 代理人 100075513
 弁理士 後藤 政喜
 (74) 代理人 100114236
 弁理士 藤井 正弘
 (74) 代理人 100120260
 弁理士 飯田 雅昭
 (74) 代理人 100137604
 弁理士 須藤 淳
 (74) 代理人 100148231
 弁理士 村瀬 謙治

最終頁に続く

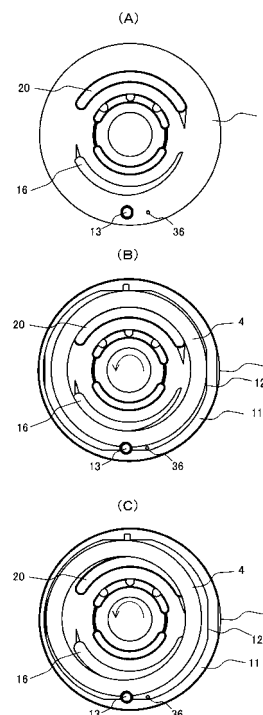
(54) 【発明の名称】 可変容量型ペーンポンプ

(57) 【要約】

【課題】吐出流量の制御性を改善可能な可変容量型ペーンポンプを提供する。

【解決手段】ロータ2に対するカムリング4の偏心量が変化することによってポンプ室9の吐出容量が変化する可変容量型ペーンポンプ100において、カムリング4の外周の収容空間内に画成され、互いの圧力差によってロータ2に対してカムリング4を偏心させる第一流体圧室31及び第二流体圧室32と、ポンプ室9から吐出された作動流体に抵抗を付与する絞り部28と、絞り部28の前後差圧に応じて動作し、ロータ2の回転速度の増加に伴ってロータ2に対するカムリング4の偏心量が小さくなるように第一流体圧室31と第二流体圧室32の作動流体の圧力を制御する制御バルブ21と、カムリング4が移動してもカムリング4と干渉しない位置に形成され、ポンプ室9から吐出された作動流体を絞り部28の上流側に導く吐出ポート16と、を備えることを特徴とする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動軸に連結されたロータと、
 前記ロータに対して径方向に往復動可能に設けられる複数のベーンと、
 前記ロータを収容するとともに、前記ロータの回転に伴って内周のカム面に前記ベーンの先端部が摺動し、前記ロータの中心に対して偏心可能なカムリングと、
 前記ロータと前記カムリングとの間に画成されたポンプ室と、を備え、
 前記ロータに対する前記カムリングの偏心量が増加することによって前記ポンプ室の吐出容量が変化する可変容量型ベーンポンプにおいて、
 前記カムリングの外周の収容空間内に画成され、互いの圧力差によって前記ロータに対して前記カムリングを偏心させる第一流体圧室及び第二流体圧室と、
 前記ポンプ室から吐出された作動流体に抵抗を付与する絞り部と、
 前記絞り部の前後差圧に応じて動作し、前記ロータの回転速度の増加に伴って前記ロータに対する前記カムリングの偏心量が小さくなるように前記第一流体圧室と前記第二流体圧室の作動流体の圧力を制御する制御バルブと、
 前記カムリングが移動しても前記カムリングと干渉しない位置に形成され、前記ポンプ室から吐出された作動流体を前記絞り部の上流側に導く吐出ポートと、
 を備えることを特徴とする可変容量型ベーンポンプ。

10

【請求項 2】

前記吐出ポートは、前記カムリングの最大吐出容量位置から最小吐出容量位置への移動において、開口面積が変化しないように形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の可変容量型ベーンポンプ。

20

【請求項 3】

前記吐出ポートは、前記カムリング及び前記ロータの一側部に設けられるサイドプレートに設けられ、前記駆動軸を中心に円弧状に形成されるとともに前記駆動軸の回転方向に向かって開口幅が狭くなるように形成されることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の可変容量型ベーンポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、油圧機器における油圧供給源として用いられる可変容量型ベーンポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、ロータに対するカムリングの偏心量を変えることによって、作動油の吐出流量を変化させる可変容量型ベーンポンプが知られている。

【0003】

特許文献 1 には、カムリングを移動させるために、カムリング外周側に形成された第一流体圧室及び第二流体圧室と、吐出通路に設けられたオリフィスの前後差圧に応じて移動するスプールによって第一及び第二流体圧室への供給流体圧を制御する制御バルブとを備える可変容量型ベーンポンプが開示されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 8 - 200239 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 に記載の可変容量型ベーンポンプでは、カムリングの移動に伴ってカムリングがサイドプレートに形成された吐出ポートに干渉するように構成されて

50

いるため、カムリングの移動に応じて吐出ポートの開口面積が変化し、吐出ポートから吐出通路に流れ込む作動油の流れ方（流れ方向）が変化する。これにより吐出通路に設けられたオリフィスへの作動油の流入の仕方も変わり、作動油の流入状態に応じてオリフィスの前後差圧が変動する。そのため制御バルブの動作も変動し、カムリング移動時においてベーンポンプから吐出される作動油の吐出流量が所望の値からずれるという問題がある。

【0006】

そこで、本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、吐出流量の制御性を改善可能な可変容量型ベーンポンプ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】

【0007】

本発明は、駆動軸（1）に連結されたロータ（2）と、前記ロータ（2）に対して径方向に往復動可能に設けられる複数のベーン（3）と、前記ロータ（2）を収容するとともに、前記ロータ（2）の回転に伴って内周のカム面に前記ベーン（3）の先端部が摺動し、前記ロータ（2）の中心に対して偏心可能なカムリング（4）と、前記ロータ（2）と前記カムリング（4）との間に画成されたポンプ室（9）と、を備え、前記ロータ（2）に対する前記カムリング（4）の偏心量が変化することによって前記ポンプ室（9）の吐出容量が変化する可変容量型ベーンポンプ（100）において、前記カムリング（4）の外周の収容空間内に画成され、互いの圧力差によって前記ロータ（2）に対して前記カムリング（4）を偏心させる第一流体圧室（31）及び第二流体圧室（32）と、前記ポンプ室（9）から吐出された作動流体に抵抗を付与する絞り部（28）と、前記絞り部（28）の前後差圧に応じて動作し、前記ロータ（2）の回転速度の増加に伴って前記ロータ（2）に対する前記カムリング（4）の偏心量が小さくなるように前記第一流体圧室（31）と前記第二流体圧室（32）の作動流体の圧力を制御する制御バルブ（21）と、前記カムリング（4）が移動しても前記カムリング（4）と干渉しない位置に形成され、前記ポンプ室（9）から吐出された作動流体を前記絞り部（28）の上流側に導く吐出ポート（16）と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、ベーンポンプの吐出ポートはカムリングと干渉しないように形成されるので、カムリングが移動しても吐出ポートの開口面積は変化しない。したがって、吐出ポートの開口面積変化に起因するオリフィスの有効オリフィス径変化がなく、制御バルブを的確に制御することができ、カムリング移動時においても作動油の吐出流量を所望の値に調整することができる。これにより、ベーンポンプにおける作動油の吐出流量の制御性を改善することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明における可変容量型ベーンポンプにおける駆動軸に垂直な断面を示す断面図である。

【図2】可変容量型ベーンポンプにおける駆動軸に平行な断面を示す断面図である。

【図3】可変容量型ベーンポンプのサイドプレートを示す図である。

【図4】ロータの回転速度が低回転速度である時の油圧回路図である。

【図5】ロータの回転速度が高回転速度である時の油圧回路図である。

【図6】従来の可変容量型ベーンポンプのサイドプレートを示す図である。

【図7】従来の可変容量型ベーンポンプのオリフィスの有効オリフィス径について説明する図である。

【図8】本発明における可変容量型ベーンポンプ及び従来の可変容量型ベーンポンプのロータ回転速度 - 吐出流量特性を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

図 1 ~ 図 3 を参照して、本発明の実施形態に係る可変容量型ベーンポンプ 1 0 0 について説明する。

【 0 0 1 2 】

図 1 は、可変容量型ベーンポンプ 1 0 0 における駆動軸 1 に垂直な断面を示す断面図である。図 2 は、可変容量型ベーンポンプ 1 0 0 における駆動軸 1 に平行な断面を示す断面図である。図 3 (A) は、ベーンポンプ 1 0 0 のサイドプレート 6 の平面図である。図 3 (B) はカムリング 4 が吐出容量最小となる位置にある場合のサイドプレート 6 の平面図であり、図 3 (C) はカムリング 4 が吐出容量最大となる位置にある場合のサイドプレート 6 の平面図である。

10

【 0 0 1 3 】

可変容量型ベーンポンプ (以下「ベーンポンプ」という) 1 0 0 は、車両に搭載される油圧機器、例えばパワーステアリング装置や無段変速機等の油圧供給源として用いられる。

【 0 0 1 4 】

図 1 及び図 2 に示すように、ベーンポンプ 1 0 0 は、エンジン (図示省略) からの動力が伝達される駆動軸 1 と、駆動軸 1 に同軸で固定されるロータ 2 と、ロータ 2 に対して径方向に往復動可能に設けられる複数のベーン 3 と、ロータ 2 の回転に伴って内周カム面 4 A にベーン 3 の先端部が摺動するとともにロータ 2 の中心に対して偏心移動可能なカムリング 4 とを備える。

20

【 0 0 1 5 】

駆動軸 1 は、ポンプボディ 1 0 及びポンプボディ 1 0 の側部に配置されるポンプカバー 5 に回転自在に支持される。図 1 において、駆動軸 1 は反時計回りに回転する。

【 0 0 1 6 】

ポンプボディ 1 0 には、カムリング 4 を収容する収容凹部 1 0 A が形成される。収容凹部 1 0 A の底面 1 0 B には、ロータ 2 及びカムリング 4 の一側部に当接する円盤状のサイドプレート 6 が配置される。収容凹部 1 0 A の開口部は、ロータ 2 及びカムリング 4 の他側部に当接する円盤状のプレート部材 7 を介してポンプカバー 5 によって封止される。

【 0 0 1 7 】

ポンプカバー 5 は、ボルト 8 を介してポンプボディ 1 0 に締結される。

30

【 0 0 1 8 】

ベーンポンプ 1 0 0 では、サイドプレート 6 とプレート部材 7 がロータ 2 及びカムリング 4 の両側面を挟んだ状態で配置されるので、ロータ 2 とカムリング 4 との間には各ベーン 3 によって仕切られるポンプ室 9 が画成される。

【 0 0 1 9 】

収容凹部 1 0 A に収容されるカムリング 4 は、円環状の部材であり、ロータ 2 の回転に伴ってポンプ室 9 の容積を拡張する吸込領域と、ロータ 2 の回転に伴ってポンプ室 9 の容積を収縮する吐出領域とを有する。ポンプ室 9 は、吸込領域にて作動油 (作動流体) を吸込み、吐出領域にて作動油を吐出する。図 1 において、カムリング 4 の中心を通る水平線の上方が吸込領域であり、水平線の下方が吐出領域である。

40

【 0 0 2 0 】

ポンプボディ 1 0 の収容凹部 1 0 A の内周面には、カムリング 4 を取り囲むようにして円環状のアダプタリング 1 1 が嵌装される。アダプタリング 1 1 の両側面は、サイドプレート 6 とプレート部材 7 とによって挟まれる。アダプタリング 1 1 の内周面には、駆動軸 1 と平行に延在するとともに、両側部がそれぞれサイドプレート 6 及びプレート部材 7 に挿入された支持ピン 1 3 が支持される。支持ピン 1 3 にはカムリング 4 も支持されており、カムリング 4 はアダプタリング 1 1 の内部で支持ピン 1 3 を支点到に揺動する。

【 0 0 2 1 】

図 1 に示すように、アダプタリング 1 1 の中心に対して支持ピン 1 3 と点对称の位置におけるアダプタリング 1 1 の内周面には、駆動軸 1 と平行に延びる溝 1 1 A が形成される

50

。溝 1 1 A には、カムリング 4 の移動時にカムリング 4 の外周面が摺接するシール部材 1 4 が設けられる。

【 0 0 2 2 】

カムリング 4 の外周面とアダプタリング 1 1 の内周面との間には、支持ピン 1 3 とシール部材 1 4 とによって、第一流体圧室 3 1 と第二流体圧室 3 2 とが画成される。カムリング 4 は、第一流体圧室 3 1 内の作動油の圧力と第二流体圧室 3 2 内の作動油の圧力との圧力差に基づき、シール部材 1 4 に摺接しつつ支持ピン 1 3 を支点に回転する。

【 0 0 2 3 】

このようにカムリング 4 がアダプタリング 1 1 内において回転することで、ロータ 2 に対するカムリング 4 の偏心量が増加し、ポンプ室 9 の吐出容量が増加する。第一流体圧室 3 1 内の作動油の圧力が第二流体圧室 3 2 内の作動油の圧力よりも大きい場合には、ロータ 2 に対するカムリング 4 の偏心量が小さくなるように（図 1 の右方向に）カムリング 4 は回転し、ポンプ室 9 の吐出容量は小さくなる。これに対して、第二流体圧室 3 2 内の作動油の圧力が第一流体圧室 3 1 内の作動油の圧力よりも大きい場合には、ロータ 2 に対するカムリング 4 の偏心量が大きくなるように（図 1 の左方向に）カムリング 4 は回転し、ポンプ室 9 の吐出容量は大きくなる。

10

【 0 0 2 4 】

第二流体圧室 3 2 側のアダプタリング 1 1 の内周面には、ロータ 2 に対する偏心量が小さくなる方向のカムリング 4 の移動を規制する膨出部 1 2 が形成される。膨出部 1 2 は、ロータ 2 に対するカムリング 4 の偏心量がゼロとならないように、つまりカムリング 4 の外周面が膨出部 1 2 に当接した状態でもロータ 2 に対するカムリング 4 の最低偏心量が確保され、ポンプ室 9 が作動油を吐出可能となるような形状に形成される。このように膨出部 1 2 は、ポンプ室 9 の最低吐出容量を保障するものである。

20

【 0 0 2 5 】

図 2 に示すように、ポンプカバー 5 とロータ 2 との間に配置されるプレート部材 7 は、ポンプ室 9 の吸込領域に対して円弧状に開口する吸込ポート 1 5 を備える。吸込ポート 1 5 は、ポンプカバー 5 に形成された吸込通路 1 7 に連通するように形成され、吸込通路 1 7 を流れる作動油を吸込領域側のポンプ室 9 へと導く。

【 0 0 2 6 】

図 2 及び図 3 (A) に示すように、收容凹部 1 0 A の底面 1 0 B とロータ 2 との間に配置されるサイドプレート 6 は、ポンプ室 9 の吐出領域に開口する吐出ポート 1 6 と、プレート部材 7 の吸込ポート 1 5 に対応する位置に設けられる円弧状の吸込溝部 2 0 とを備える。吐出ポート 1 6 は、ポンプボディ 1 0 に形成された高圧室 1 8 に連通するように駆動軸 1 を中心に円弧状に形成される。この吐出ポート 1 6 は、吐出領域側のポンプ室 9 から吐出される作動油を高圧室 1 8 へと導く。

30

【 0 0 2 7 】

図 3 (B) 及び図 3 (C) に示すように、吐出ポート 1 6 は、カムリング 4 の移動の過程でカムリング 4 が吐出ポート 1 6 と干渉しないように形成されている。つまり、吐出ポート 1 6 は、矢印で示す駆動軸 1 の回転方向に向かって開口幅が徐々に狭くなるように形成されているので、カムリング 4 が、膨出部 1 2 に当接した状態の吐出容量最小位置（図 3 (B) ）からアダプタリング 1 1 の左側部に当接した状態の吐出容量最大位置（図 3 (C) ）に移動しても、吐出ポート 1 6 の開口部分を大きく閉塞することがない。

40

【 0 0 2 8 】

このように本実施形態のベーンポンプ 1 0 0 では、カムリング 4 が移動しても、吐出ポート 1 6 の開口面積は変化しない。

【 0 0 2 9 】

図 1 及び図 2 に示すように、吐出ポート 1 6 と連通する高圧室 1 8 は、收容凹部 1 0 A の底面 1 0 B に環状に形成される溝部 1 0 C がサイドプレート 6 にて塞がれることによって画成される。高圧室 1 8 は、ポンプボディ 1 0 に形成され作動油を油圧機器へと導く吐出通路 1 9 と接続する。高圧室 1 8 は、サイドプレート 6 に形成された絞り通路 3 6 を介

50

して第二流体圧室 3 2 に連通する。したがって、高圧室 1 8 の作動油は、第二流体圧室 3 2 に常時導かれる。サイドプレート 6 は、高圧室 1 8 内の作動油の圧力によってロータ 2 及びベーン 3 に押し付けられるので、ロータ 2 及びベーン 3 に対するサイドプレート 6 のクリアランスが小さくなり、作動油の漏出が抑制される。

【 0 0 3 0 】

ベーンポンプ 1 0 0 は、第一流体圧室 3 1 と第二流体圧室 3 2 の作動油の圧力を制御する制御バルブ 2 1 を備える。

【 0 0 3 1 】

図 1 及び図 4 を参照して、制御バルブ 2 1 について説明する。図 4 は、ロータ 2 の回転速度が低回転速度である時の油圧回路図である。

10

【 0 0 3 2 】

図 1 に示すように、制御バルブ 2 1 は、ポンプボディ 1 0 に駆動軸 1 の軸方向と直交する向きに形成されたバルブ収容穴 2 9 に収容される。

【 0 0 3 3 】

制御バルブ 2 1 は、バルブ収容穴 2 9 に摺動自在に挿入されるスプール 2 2 と、スプール 2 2 の一端とバルブ収容穴 2 9 の底部との間に画成された第一スプール室 2 4 と、スプール 2 2 の他端とバルブ収容穴 2 9 を封止するプラグ 2 3 との間に画成された第二スプール室 2 5 と、第二スプール室 2 5 内に収容され第二スプール室 2 5 の容積を拡張する方向にスプール 2 2 を付勢するリターンスプリング 2 6 とを備える。

【 0 0 3 4 】

20

スプール 2 2 は、棒状部材であって、バルブ収容穴 2 9 の内周面に沿って摺動する第一ランド部 2 2 A 及び第二ランド部 2 2 B と、第一ランド部 2 2 A と第二ランド部 2 2 B との間に形成される環状溝 2 2 C とを備える。

【 0 0 3 5 】

図 4 に示すように、制御バルブ 2 1 は、吐出通路 1 9 に介装されたオリフィス（絞り部）2 8 の前後差圧によって動作するように構成されている。制御バルブ 2 1 の第一スプール室 2 4 にはオリフィス 2 8 よりも上流の作動油が第一導圧通路 3 7 を介して導かれ、第二スプール室 2 5 にはオリフィス 2 8 よりも下流の作動油が第二導圧通路 3 8 を介して導かれる。このように高圧室 1 8 の作動油の一部は、オリフィス 2 8 を介さずに第一導圧通路 3 7 を通じて直接第一スプール室 2 4 へと導かれるとともに、オリフィス 2 8 及び第二導圧通路 3 8 を介して第二スプール室 2 5 へと導かれる。

30

【 0 0 3 6 】

また、制御バルブ 2 1 には、第一流体圧室 3 1 及び第二流体圧室 3 2 にそれぞれ連通する第一流体圧通路 3 3 及び第二流体圧通路 3 4 と、環状溝 2 2 C に連通するとともに吸込通路 1 7 に連通するドレン通路 3 5 とが接続する。

【 0 0 3 7 】

制御バルブ 2 1 のスプール 2 2 は、第一スプール室 2 4 及び第二スプール室 2 5 に導かれる作動油の圧力による荷重と、リターンスプリング 2 6 の付勢力とがバランスした位置で停止する。スプール 2 2 の停止位置によって、第一流体圧通路 3 3 及び第二流体圧通路 3 4 がそれぞれ第一ランド部 2 2 A 及び第二ランド部 2 2 B によって開閉され、第一流体

40

【 0 0 3 8 】

図 4 及び図 5 を参照して、ベーンポンプ 1 0 0 の動作について説明する。図 4 はロータ 2 の回転速度が低回転速度である時の油圧回路図であり、図 5 はロータ 2 の回転速度が高回転速度である時の油圧回路図である。

【 0 0 3 9 】

駆動軸 1 にエンジンの動力が伝達されロータ 2 が回転すると、ロータ 2 の回転に伴って拡張するポンプ室 9 は吸込ポート 1 5 を介して吸込通路 1 7 から作動油を吸込み、ロータ 2 の回転に伴って収縮するポンプ室 9 は吐出ポート 1 6 を介して作動油を高圧室 1 8 に吐出する。高圧室 1 8 に吐出された作動油は、吐出通路 1 9 を通じて油圧機器へと供給され

50

る。

【 0 0 4 0 】

作動油が吐出通路 19 を通過する際、吐出通路 19 に介装されたオリフィス 28 の前後には圧力差が生じる。オリフィス 28 よりも上流の作動油の圧力は第一導圧通路 37 を介して制御バルブ 21 の第一スプール室 24 に導かれ、オリフィス 28 よりも下流の作動油の圧力は第二導圧通路 38 を介して制御バルブ 21 の第二スプール室 25 に導かれる。制御バルブ 21 のスプール 22 は、第一スプール室 24 と第二スプール室 25 に導かれる作動油の圧力差による荷重と、リターンスプリング 26 の付勢力とがバランスした位置に移動する。

【 0 0 4 1 】

図 4 に示すように、ポンプ始動時等、ロータ 2 の回転速度が低い場合には、オリフィス 28 の前後差圧は小さい。そのため第二スプール室 25 の圧力による荷重とリターンスプリング 26 の付勢力との合計荷重が第一スプール室 24 の圧力による荷重よりも大きくなり、スプール 22 はリターンスプリング 26 の付勢力によって移動し、スプール 22 の先端がバルブ収容穴 29 の底部に当接した状態となる。

【 0 0 4 2 】

この場合には、第一流体圧室 31 は、スプール 22 の第一ランド部 22 A によって高圧室 18 との連通が遮断され、第一ランド部 22 A に形成された連通路 22 D を介してドレン通路 35 に連通する。第二流体圧室 32 は、スプール 22 の第二ランド部 22 B によってドレン通路 35 との連通が遮断される。第一流体圧室 31 の作動油は連通路 22 D 及び環状溝 22 C を介してドレン通路 35 へと排出され、第二流体圧室 32 には絞り通路 36 を通じて高圧室 18 の作動油が導かれるので、カムリング 4 は、第二流体圧室 32 内の作動油の圧力によってロータ 2 に対する偏心量が最大となる位置となる。

【 0 0 4 3 】

このようにしてベーンポンプ 100 は最大吐出容量で作動油を吐出し、ベーンポンプ 100 から吐出される作動油の流量はロータ 2 の回転速度に略比例したものとなる。これにより、ロータ 2 の回転速度が低い場合でも、油圧機器に対して十分な流量の作動油を供給することができる。

【 0 0 4 4 】

これに対して、ロータ 2 の回転速度が増加するのに伴って、オリフィス 28 の前後差圧は大きくなる。第一スプール室 24 の圧力による荷重が第二スプール室 25 の圧力による荷重とリターンスプリング 26 の付勢力との合計荷重よりも大きくなると、図 5 に示すように、スプール 22 はリターンスプリング 26 の付勢力に抗して移動する。

【 0 0 4 5 】

この場合には、第一流体圧室 31 は第一流体圧通路 33、第一スプール室 24、及び第一導圧通路 37 を介して高圧室 18 に連通する。第二流体圧室 32 は、第二流体圧通路 34 及び環状溝 22 C を介してドレン通路 35 に連通する。第二流体圧通路 34 と環状溝 22 C の連通はスプール 22 の第二ランド部 22 B に形成されたノッチ 22 E を介して行われ、スプール 22 の移動量に応じて第二流体圧室 32 に対するドレン通路 35 の開口面積が増減する。

【 0 0 4 6 】

上記のように第一流体圧室 31 が高圧室 18 に連通し、第二流体圧室 32 がドレン通路 35 に連通すると、第一流体圧室 31 には高圧室 18 の作動油が供給され、第二流体圧室 32 の作動油はドレン通路 35 へと排出される。これにより、カムリング 4 は、第一流体圧室 31 と第二流体圧室 32 との圧力差に応じて、ロータ 2 に対する偏心量が小さくなる方向へと移動する。ロータ 2 に対するカムリング 4 の偏心量が小さくなっていくと、カムリング 4 の外周面がアダプタリング 11 の内周面の膨出部 12 に当接して、カムリング 4 の移動が規制される。これによりロータ 2 に対するカムリング 4 の偏心量が最低となり、ポンプ室 9 は最低吐出容量となる。

【 0 0 4 7 】

10

20

30

40

50

このようにしてベーンポンプ100は、吐出通路19のオリフィス28の前後差圧に応じたポンプ吐出容量に制御され、ロータ2の回転速度が増加しても作動油の吐出流量は略一定に調整される。これにより、車両の走行時に油圧機器に対して供給される作動油が適度に調節される。

【0048】

次に、図6～図8を参照して、従来のベーンポンプ200と比較しながら、本実施形態のベーンポンプ100の作用効果について説明する。

【0049】

図6(A)はベーンポンプ200のカムリング204が吐出容量最小となる位置にある場合のサイドプレート206の平面図であり、図6(B)はベーンポンプ200のカムリング204が吐出容量最大となる位置にある場合のサイドプレート206の平面図である。図7(A)及び図7(B)は、吐出ポート216の開口面積が変化した時のベーンポンプ200のオリフィス228の有効オリフィス径について説明する図である。図8は、ベーンポンプ100、200のロータ回転速度-吐出流量特性を示す図である。

10

【0050】

従来のベーンポンプ200は、図6(A)及び図6(B)に示すように、カムリング206の移動に伴って、カムリング206がサイドプレート206に形成された吐出ポート216と干渉するように構成されている。つまり、ベーンポンプ200は、カムリング204が最大吐出容量位置(図6(B))から最小吐出容量位置(図6(A))に向かって移動するほど、吐出ポート216の開口面積が広くなるように構成されている。

20

【0051】

カムリング204の移動に伴って吐出ポート216の開口面積が広くなると、吐出通路219に設けられたオリフィス228への作動油の流入の仕方が変化、つまり図7(A)の矢印F1に示すような直進成分が支配的な流れから、図7(B)の矢印F2に示すような湾曲成分が支配的な流れに変化する。図7(B)に示すように、作動油がオリフィス228の入口部から回り込むようにオリフィス228に流入する場合には、図7(A)の場合と比較して、オリフィス228における見かけのオリフィス径(以下「有効オリフィス径」という)が小さくなって、オリフィス228における前後差圧が大きくなる。その結果、通常よりも制御バルブのスプールの移動量が大きくなって、カムリング204の移動量も増加し、図8の破線に示すようにカムリング204の移動中に作動油の吐出流量が所望の値(実線)よりも低下してしまう。

30

【0052】

このように従来のベーンポンプ200では、カムリング204の位置に応じて吐出ポート216の開口面積が変化することによって、作動油の吐出流量の制御性が悪化するという問題がある。

【0053】

しかしながら、本実施形態のベーンポンプ100においては、図3(B)及び図3(C)に示すように、カムリング4の移動の過程においてカムリング4が吐出ポート16と干渉しないように構成されているので、カムリング4が最大吐出容量位置(図3(C))から最小吐出容量位置(図3(B))に移動しても、吐出ポート16の開口面積は変化しない。そのため、カムリング4が移動してもオリフィス28における有効オリフィス径は変化しないので、カムリング4の移動中にスプール22が移動しすぎることがない。したがって、ベーンポンプ100から吐出される作動油の吐出流量は、図8の実線に示すように所望の値に調整される。

40

【0054】

以上により、本実施形態のベーンポンプ100では、下記の効果を得ることができる。

【0055】

ベーンポンプ100では、吐出ポート16は、カムリング4の移動の過程においてカムリング4と干渉しないようにサイドプレート6に形成されるので、カムリング4が移動しても吐出ポート16の開口面積は変化することがない。したがって、吐出ポート16の開

50

口面積変化に起因するオリフィス 28 の有効オリフィス径の変化がなく、制御バルブ 21 のスプール 22 を的確に制御することができ、カムリング 4 の移動時においても作動油の吐出流量を所望の値に調整することができる。これにより、ベーンポンプ 100 における作動油の吐出流量の制御性を改善することが可能となる。

【0056】

なお、本発明は上記の実施形態に限定されずに、その技術的な思想の範囲内において種々の変更がなしうることは明白である。

【0057】

吐出通路 19 に形成されるオリフィス 28 は、ポンプ室 9 から吐出された作動油の流れに抵抗を付与するものであれば、可変型、固定型のどちらを用いてもよい。

10

【産業上の利用可能性】

【0058】

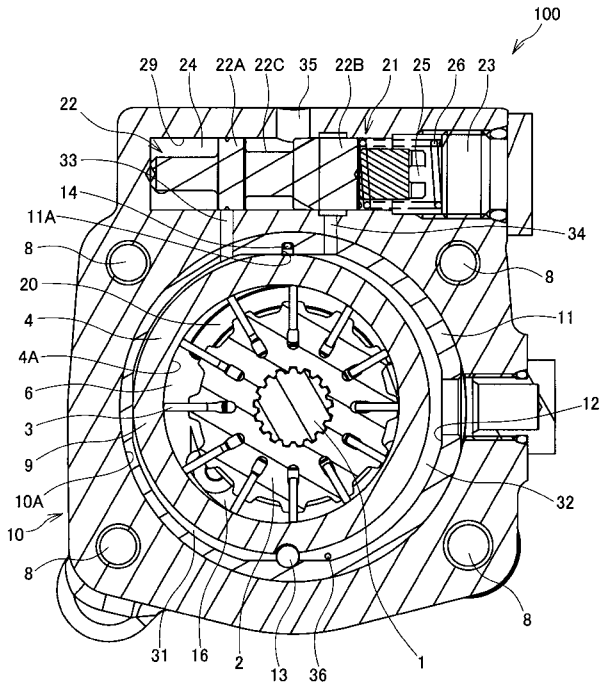
本発明の可変容量型ベーンポンプは、パワーステアリング装置や無段変速機等の油圧機器の油圧供給源に適用することが可能である。

【符号の説明】

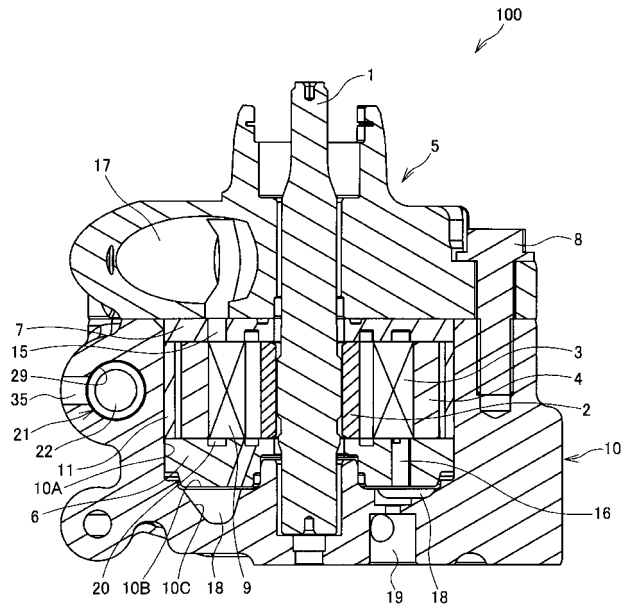
【0059】

100	可変容量型ベーンポンプ	
1	駆動軸	
2	ロータ	
3	ベーン	20
4	カムリング	
6	サイドプレート	
9	ポンプ室	
11	アダプタリング	
13	支持ピン	
15	吸込ポート	
16	吐出ポート	
17	吸込通路	
18	高圧室	
19	吐出通路	30
21	制御バルブ	
22	スプール	
24	第一スプール室	
25	第二スプール室	
26	リターンスプリング	
28	オリフィス	
31	第一流体圧室	
32	第二流体圧室	
33	第一流体圧通路	
34	第二流体圧通路	40
35	ドレン通路	
36	絞り通路	
37	第一導圧通路	
38	第二導圧通路	

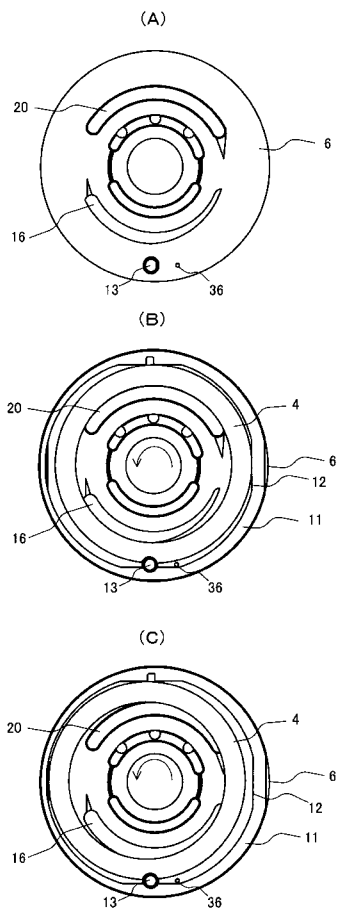
【 図 1 】



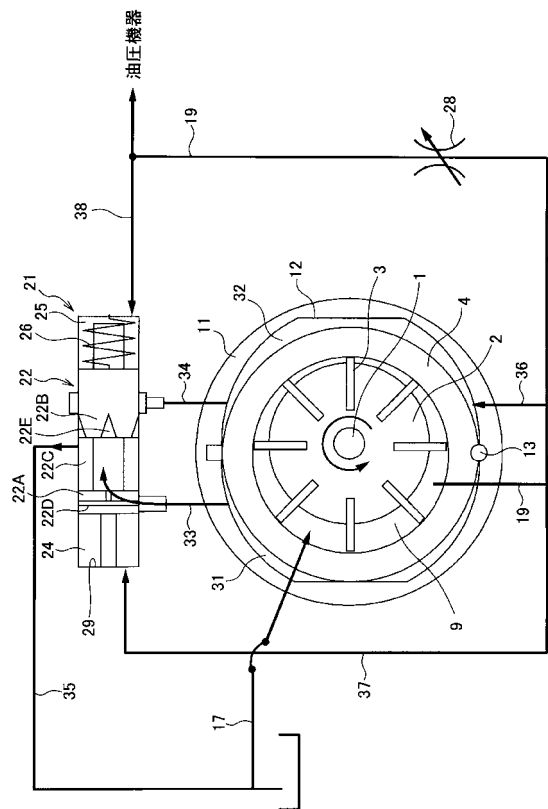
【 図 2 】



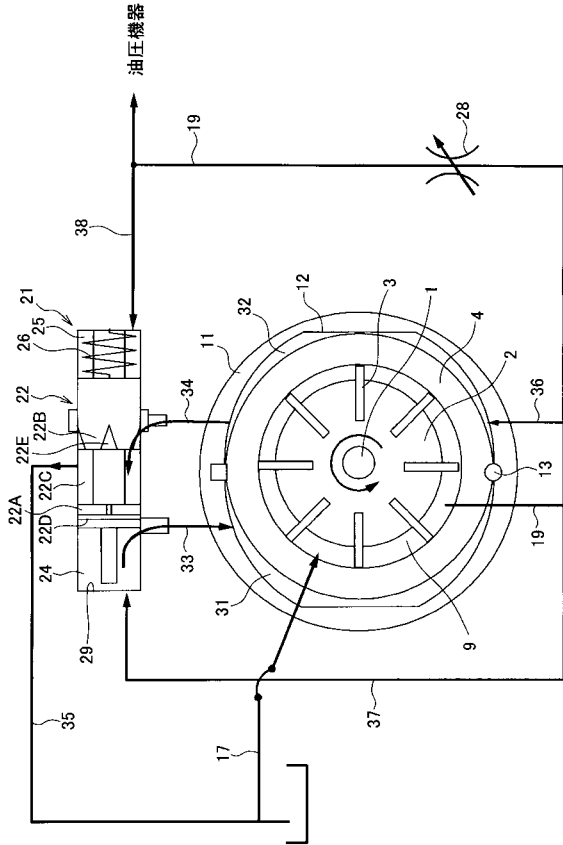
【 図 3 】



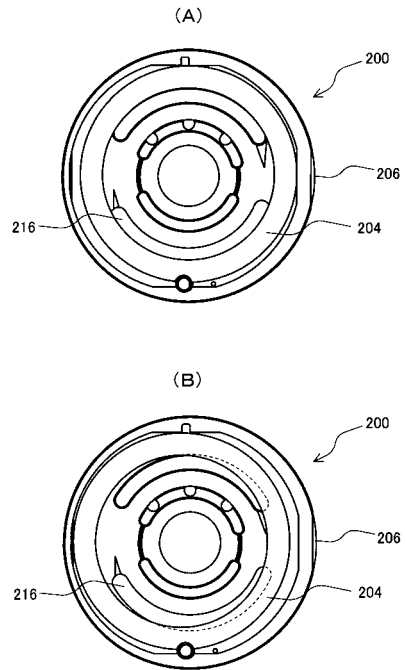
【 図 4 】



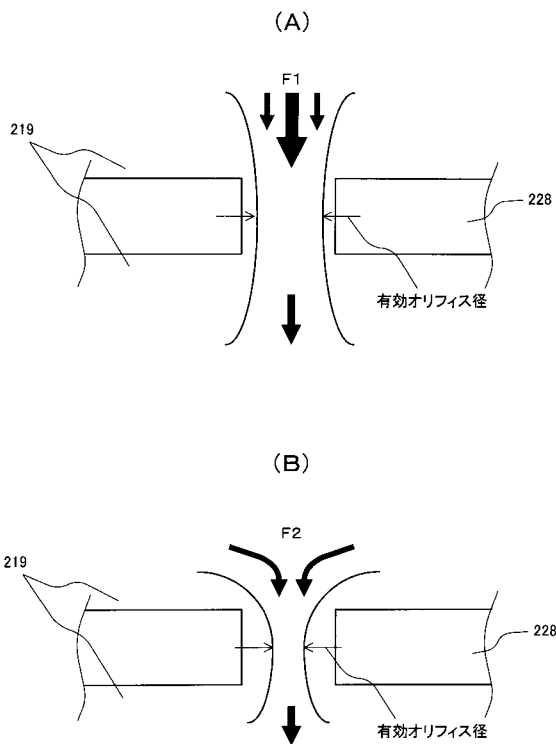
【 図 5 】



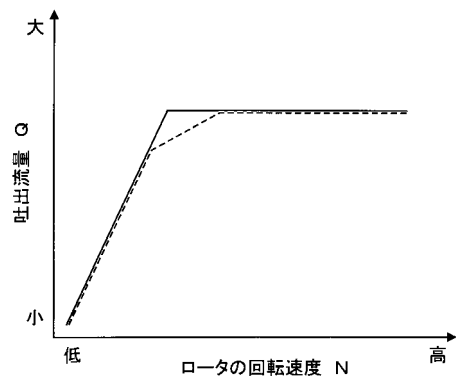
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (72)発明者 藤田 朋之
東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内
- (72)発明者 杉原 雅道
東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内
- (72)発明者 赤塚 浩一朗
東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内
- (72)発明者 名出 隆二
東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内
- Fターム(参考) 3H040 AA03 BB05 BB11 CC09 CC22 DD03 DD40