

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5216397号
(P5216397)

(45) 発行日 平成25年6月19日(2013.6.19)

(24) 登録日 平成25年3月8日(2013.3.8)

(51) Int. Cl. F I
FO4C 14/22 (2006.01) FO4C 14/22 D
FO4C 2/344 (2006.01) FO4C 2/344 331C

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-106228 (P2008-106228)	(73) 特許権者	000000929
(22) 出願日	平成20年4月15日 (2008.4.15)		カヤバ工業株式会社
(65) 公開番号	特開2009-257167 (P2009-257167A)		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
(43) 公開日	平成21年11月5日 (2009.11.5)	(74) 代理人	100075513
審査請求日	平成23年1月25日 (2011.1.25)		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
		(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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変容量型ベーンポンプ

(57) 【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共に、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するカムリングと、
 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変化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、
 前記カムリングを収容するポンプボディと、
 前記カムリング外周の収容空間内に画成され、互いの圧力差のみ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、
 ポンプ吐出圧に応じて動作し、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、
 前記ポンプ室から吐出される作動流体を前記第二流体圧室に常時導くことによって前記カムリングに対して前記ロータに対する偏心量が大きくなる方向の圧力を付与する圧力付与手段と、
 前記第二流体圧室内に形成され、前記ロータに対する偏心量が小さくなる方向の前記カムリングの移動を規制することによって前記カムリングの最低偏心量を規定するカムリン

10

20

グ移動規制手段と、

を備えることを特徴とする可変容量型ベーンポンプ。

【請求項 2】

前記カムリングの外周面との間に前記第一流体圧室と前記第二流体圧室とを画成するアダプタリングをさらに備え、

前記カムリング移動規制手段は、前記アダプタリングの内周面、又は前記カムリングの外周面に形成される膨出部であ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。

【請求項 3】

前記ポンプ室から吐出された作動流体の流れに抵抗を付与するオリフィスをさらに備え

10

、前記制御バルブは、前記オリフィスの前後差圧に応じて動作し、

ポンプ始動時には、前記第一流体圧室と高圧部との連通を遮断すると共に、前記第二流体圧室と低圧部との連通を遮断するように動作し、

前記ロータの回転速度の増加に伴って、前記第一流体圧室と高圧部とを連通すると共に、前記第二流体圧室と低圧部とを連通するように動作す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。

【請求項 4】

前記カムリングが前記カムリング移動規制手段に当接した状態において、前記ロータの軸芯と前記カムリングの軸芯とがずれていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のい

20

ずれか一つ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】

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ものである。

【背景技術】

【0002】

従来の変容量型ベーンポンプとして、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、ポンプ吐出容量を変化させるものがある。

30

【0003】

特許文献 1 には、カムリングとアダプタリングとの間に画成される第一、第二カム室と、第一、第二カム室に連通する第一、第二流体圧通路と、第一、第二流体圧通路を介して第一、第二カム室の作動流体の圧力を制御する制御バルブとを備え、第一、第二カム室の圧力差によってカムリングを揺動させ、ポンプ吐出容量を変化させる可変容量型ベーンポンプが開示されている。

【特許文献 1】特開 2007 - 32517 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

40

特許文献 1 に開示の変容量型ベーンポンプにおいては、カムリングは、スプリングによって偏心量が増加する方向に付勢され、ボディとアダプタリングには、そのスプリング等の各部材を収装し組み付けるための貫通孔が設けられる。

【0005】

このため、ポンプ製造時には、ボディとアダプタリングに穴加工を行う必要があると共に、ボディとアダプタリングに対してスプリング等の各部材を組み付ける工程を必要とするため、製造コスト高を招く結果となっていた。

【0006】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、簡便な構造で製造コストを抑えることができる可変容量型ベーンポンプを提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、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共に、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するカムリングと、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変化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、前記カムリングを収容するポンプボディと、前記カムリング外周の収容空間内に画成され、互いの圧力差のみ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、ポンプ吐出圧に応じて動作し、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、前記ポンプ室から吐出される作動流体を前記第二流体圧室に常時導くことによって前記カムリングに対して前記ロータに対する偏心量が大きくなる方向の圧力を付与する圧力付与手段と、前記第二流体圧室内に形成され、前記ロータに対する偏心量が小さくなる方向の前記カムリングの移動を規制することによって前記カムリングの最低偏心量を規定するカムリング移動規制手段と、を備えることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、カムリングは、圧力付与手段によってロータに対する偏心量が大きくなる方向の圧力を受けているため、ロータの回転速度が小さい場合には、ロータに対する偏心量が最大となる。また、ロータの回転速度の増加に伴ってロータに対するカムリングの偏心量が小さくなる際には、カムリングの移動は最低偏心量を規定するカムリング移動規制手段によって規制される。したがって、カムリングを偏心量が増加する方向に付勢するスプリングが不要となるため、ポンプボディ等にスプリングを組み付けるための貫通孔を設ける必要がなく、ポンプの構造が簡便となり製造コストを抑えることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【0010】

図1～図3を参照して、本発明の実施の形態に係る可変容量型ベーンポンプ100について説明する。図1及び図2は可変容量型ベーンポンプ100における駆動軸に垂直な断面を示す断面図であり、図1はポンプ吐出容量が最大の状態、図2はポンプ吐出容量が最小の状態を示す図である。図3は可変容量型ベーンポンプ100における駆動軸に平行な断面を示す断面図である。

30

【0011】

可変容量型ベーンポンプ(以下、単に「ベーンポンプ」と称する。)100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の油圧供給源として用いられるものである。

【0012】

ベーンポンプ100は、駆動軸1にエンジン(図示せず)の動力が伝達され、駆動軸1に連結されたロータ2が回転するものである。図1及び図2では、ロータ2は反時計回りに回転する。

40

【0013】

ベーンポンプ100は、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を収容すると共にロータ2の回転に伴って内周のカム面4aにベーン3の先端部が摺動するカムリング4とを備える。

【0014】

駆動軸1は、ブッシュ27を介してポンプボディ10に回転自在に支持される。ポンプボディ10には、カムリング4を収容するポンプ収容凹部10aが形成される。ポンプボ

50

ディ 10 の端部には、駆動軸 1 外周とブッシュ 27 内周との間の潤滑油の漏れを防止するためのシール 20 が設けられる。

【0015】

ポンプ収容凹部 10 a の底面 10 b には、ロータ 2 及びカムリング 4 の一側部に当接するサイドプレート 6 が配置される。ポンプ収容凹部 10 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ポンプカバー 5 によって封止される。ポンプカバー 5 には、ポンプ収容凹部 10 a に嵌合する円形のインロー部 5 a が形成され、インロー部 5 a の端面がロータ 2 及びカムリング 4 の他側部に当接する。ポンプカバー 5 は、ポンプボディ 10 のフランジ部 10 c にボルト 8 を介して締結される。

【0016】

このように、ポンプカバー 5 とサイドプレート 6 は、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。これにより、ロータ 2 とカムリング 4 との間には、各ベーン 3 によって仕切られたポンプ室 7 が画成される。

【0017】

カムリング 4 は、環状の部材であり、ロータ 2 の回転に伴って各ベーン 3 間によって仕切られるポンプ室 7 の容積を拡張する吸込領域と、各ベーン 3 間によって仕切られるポンプ室 7 の容積を収縮する吐出領域とを有する。ポンプ室 7 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 及び図 2 では、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。

【0018】

ポンプ収容凹部 10 a の内周面には、カムリング 4 を取り囲むようにして環状のアダプタリング 11 が嵌装される。また、アダプタリング 11 は、ロータ 2 及びカムリング 4 と同様に、両側面がポンプカバー 5 とサイドプレート 6 とによって挟まれる。

【0019】

アダプタリング 11 の内周面には、駆動軸 1 と平行に延在すると共に、両端部がそれぞれポンプカバー 5 及びサイドプレート 6 に挿入された支持ピン 13 が支持される。支持ピン 13 にはカムリング 4 が支持され、カムリング 4 はアダプタリング 11 の内部で支持ピン 13 を支点到に揺動する。

【0020】

支持ピン 13 は、両端部がそれぞれポンプカバー 5 及びサイドプレート 6 に挿入されると共にカムリング 4 を支持するため、カムリング 4 に対するポンプカバー 5 及びサイドプレート 6 の相対回転を規制する。

【0021】

アダプタリング 11 の内周面における支持ピン 13 と軸対称の位置には、駆動軸 1 と平行に延びる溝 11 a が形成される。溝 11 a には、カムリング 4 の揺動時にカムリング 4 の外周面が摺接するシール材 14 が装着される。

【0022】

このように、カムリング 4 外周の収容空間であるカムリング 4 の外周面とアダプタリング 11 の内周面との間には、支持ピン 13 とシール材 14 とによって、第一流体圧室 31 と第二流体圧室 32 とが画成される。

【0023】

カムリング 4 は、第一流体圧室 31 と第二流体圧室 32 の作動油の圧力差によって、支持ピン 13 を支点到に揺動する。カムリング 4 が支持ピン 13 を支点到に揺動することによって、ロータ 2 に対するカムリング 4 の偏心率が変化し、ポンプ室 7 の吐出容量が変化する。第一流体圧室 31 の圧力が第二流体圧室 32 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 の偏心率が小さくなり、ポンプ室 7 の吐出容量は小さくなる。これに対して、第二流体圧室 32 の圧力が第一流体圧室 31 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 の偏心率が大きくなり、ポンプ室 7 の吐出容量は大きくなる。このように、ベーンポンプ 100 は、第一流体圧室 31 と第二流体圧室 32 との圧力差によってロータ 2 に対するカムリング 4 の偏心率が変化し、吐出容量が変化する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

第二流体圧室 3 2 内におけるアダプタリング 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 (カムリング移動規制手段) 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 の最低偏心量を規定するものであり、カムリング 4 の外周面が膨出部 1 2 に当接した状態において、ロータ 2 の軸芯とカムリング 4 の軸芯とはずれた状態を維持する。

【 0 0 2 5 】

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 7 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 7 の最低吐出容量を保障するものである。

10

【 0 0 2 6 】

なお、膨出部 1 2 は、アダプタリング 1 1 の内周面に形成する代わりに、第二流体圧室 3 2 内におけるカムリング 4 の外周面に形成するようにしてもよい。また、アダプタリング 1 1 を設けず、第一流体圧室 3 1 と第二流体圧室 3 2 をカムリング 4 の外周面とポンプ収容凹部 1 0 a の内周面との間に画成する場合には、膨出部 1 2 は、ポンプ収容凹部 1 0 a の内周面に形成される。

【 0 0 2 7 】

ポンプカバー 5 には、ポンプ室 7 の吸込領域に対して円弧状に開口する吸込ポート 1 5 が形成される。また、サイドプレート 6 には、ポンプ室 7 の吐出領域に対して円弧状に開口する吐出ポート 1 6 が形成される。なお、吸込ポート 1 5 と吐出ポート 1 6 は、ポンプ室 7 の吸込領域と吐出領域の形状に近い円弧状に形成するのが望ましいが、吸込領域と吐出領域に連通する位置であれば、どのような形状でもよい。

20

【 0 0 2 8 】

カムリング 4 に対するポンプカバー 5 及びサイドプレート 6 の相対回転は支持ピン 1 3 によって規制されるため、ポンプ室 7 の吸込領域及び吐出領域に対する吸込ポート 1 5 及び吐出ポート 1 6 の位置ずれが防止される。

【 0 0 2 9 】

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 に連通して形成され、吸込通路 1 7 の作動油をポンプ室 7 の吸込領域へと導く。

30

【 0 0 3 0 】

また、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 (高圧部) に連通して形成され、ポンプ室 7 の吐出領域から吐出される作動油を高圧室 1 8 へと導く。

【 0 0 3 1 】

高圧室 1 8 は、ポンプ収容凹部 1 0 a の底面 1 0 b に環状に開口して形成される溝部 1 0 d 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ベーンポンプ 1 0 0 外部の油圧機器へと導く吐出通路 (図示せず) に接続される。

【 0 0 3 2 】

高圧室 1 8 は、絞り通路 3 6 (図 1 及び図 2 参照) を介して第二流体圧室 3 2 に連通しており、高圧室 1 8 の作動油は第二流体圧室 3 2 に常時導かれている。つまり、カムリング 4 は、第二流体圧室 3 2 によってロータ 2 に対する偏心量が大きくなる方向の圧力を常に受けている。この絞り通路 3 6 が、カムリング 4 に対してロータ 2 に対する偏心量が大きくなる方向の圧力を付与する圧力付与手段に該当する。

40

【 0 0 3 3 】

また、ポンプボディ 1 0 には高圧室 1 8 が形成されるため、高圧室 1 8 に導かれる作動油の圧力によって、サイドプレート 6 はロータ 2 及びベーン 3 側に押し付けられる。これにより、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、作動油の漏れが防止される。このように、高圧室 1 8 は、ポンプ室 7 からの作動油の漏れを防止するためのプレッシャーローディング機構としても作用する。

50

【 0 0 3 4 】

ポンプボディ 10 には、駆動軸 1 の軸方向と直交する向きにバルブ收容穴 29 が形成される。バルブ收容穴 29 には、第一流体圧室 31 と第二流体圧室 32 の作動油の圧力を制御する制御バルブ 21 が收容される。

【 0 0 3 5 】

制御バルブ 21 は、バルブ收容穴 29 に摺動自在に挿入されたスプール 22 と、スプール 22 の一端とバルブ收容穴 29 を封止するプラグ 23 との間に画成された第一スプール室 24 と、スプール 22 の他端とバルブ收容穴 29 の底部との間に画成された第二スプール室 25 と、第一スプール室 24 内に収容され第一スプール室 24 の容積を拡張する方向に付勢するリターンズプリング 26 とを備える。

10

【 0 0 3 6 】

スプール 22 は、バルブ收容穴 29 の内周面に沿って摺動する第一ランド部 22 a 及び第二ランド部 22 b と、第一ランド部 22 a と第二ランド部 22 b との間に形成された環状溝 22 c と、第一ランド部 22 a に結合されスプール 22 が第二スプール室 25 の容積を収縮する方向に移動した場合にバルブ收容穴 29 の底部に当接してスプール 22 の所定以上の移動を規制するストッパ部 22 d とを備える。

【 0 0 3 7 】

制御バルブ 21 には、第一流体圧室 31 及び第二流体圧室 32 にそれぞれ連通する第一流体圧通路 33 及び第二流体圧通路 34 と、環状溝 22 c に連通すると共に吸込通路 17 に連通するドレン通路 35 (低圧部) と、第二スプール室 25 に連通すると共に高圧室 18 に連通する導圧通路 (図示せず) とが接続されている。

20

【 0 0 3 8 】

第一流体圧通路 33 及び第二流体圧通路 34 は、ポンプボディ 10 の内部に形成されると共に、アダプタリング 11 を貫通して形成される。

【 0 0 3 9 】

スプール 22 は、両端に画成された第一スプール室 24 及び第二スプール室 25 に導かれる作動油の圧力による荷重と、リターンズプリング 26 の付勢力とがバランスした位置で止まる。スプール 22 の位置によって、第一流体圧通路 33 及び第二流体圧通路 34 が、それぞれ第一ランド部 22 a 及び第二ランド部 22 b によって開閉され、第一流体圧室 31 及び第二流体圧室 32 の作動油が給排される。

30

【 0 0 4 0 】

第一スプール室 24 の圧力による荷重とリターンズプリング 26 の付勢力との合計荷重が第二スプール室 25 の圧力による荷重よりも大きい場合には、リターンズプリング 26 が伸長し、スプール 22 はストッパ部 22 d がバルブ收容穴 29 の底部に当接した状態となる。この状態では、図 1 に示すように、第一流体圧通路 33 はスプール 22 の第一ランド部 22 a によって閉塞され、かつ第二流体圧通路 34 はスプール 22 の第二ランド部 22 b によって閉塞された状態となる。これにより、第一流体圧室 31 と高圧室 18 との連通は遮断されると共に、第二流体圧室 32 とドレン通路 35 との連通も遮断される。ここで、第二流体圧室 32 には絞り通路 36 を介して高圧室 18 の作動油が常時導かれているため、第二流体圧室 32 の圧力は第一流体圧室 31 の圧力よりも大きくなり、ロータ 2 に対するカムリング 4 の偏心量は最大となる。

40

【 0 0 4 1 】

これに対して、第一スプール室 24 の圧力による荷重とリターンズプリング 26 の付勢力との合計荷重が第二スプール室 25 の圧力による荷重よりも小さい場合には、リターンズプリング 26 が圧縮され、スプール 22 はリターンズプリング 26 の付勢力に抗して移動する。この場合には、図 2 に示すように、第一流体圧通路 33 は第二スプール室 25 に連通し、その第二スプール室 25 を介して導圧通路に連通する。また、第二流体圧通路 34 はスプール 22 の環状溝 22 c に連通し、その環状溝 22 c を介してドレン通路 35 に連通する。これにより、第一流体圧室 31 は高圧室 18 に連通し、第二流体圧室 32 はドレン通路 35 に連通する。したがって、第二流体圧室 32 の圧力は第一流体圧室 31 の圧

50

力よりも小さくなり、カムリング 4 はロータ 2 に対する偏心率が小さくなる方向に移動する。

【 0 0 4 2 】

なお、第二流体圧通路 3 4 と環状溝 2 2 c の連通は、スプール 2 2 の第二ランド部 2 2 b に形成されたノッチ 2 2 e を介して行われる。したがって、スプール 2 2 の移動量に応じて第二流体圧室 3 2 に対するドレン通路 3 5 の開口面積が増減する。

【 0 0 4 3 】

以上のように制御バルブ 2 1 は、第一流体圧室 3 1 及び第二流体圧室 3 2 の作動油の圧力を制御するものであり、吐出通路に介装されたオリフィス（図示せず）の前後差圧によって動作する。第一スプール室 2 4 にはオリフィスの下流の作動油が導かれ、第二スプール室 2 5 にはオリフィスの上流の作動油が導かれる。

10

【 0 0 4 4 】

つまり、高圧室 1 8 の作動油は、オリフィスを介して第一スプール室 2 4 へと導かれると共に、オリフィスを介さずに導圧通路を通じて第二スプール室 2 5 へと導かれる。なお、吐出通路に介装されるオリフィスは、ポンプ室 7 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、可変型でも固定型でもよい。

【 0 0 4 5 】

次に、以上のように構成されるベーンポンプ 1 0 0 の動作について説明する。

【 0 0 4 6 】

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 の回転に伴って各ベーン 3 間が拡張するポンプ室 7 は、吸込ポート 1 5 を通じて吸込通路 1 7 から作動油を吸込む。また、各ベーン 3 間が収縮するポンプ室 7 は、吐出ポート 1 6 を通じて作動油を高圧室 1 8 に吐出する。高圧室 1 8 に吐出された作動油は、吐出通路を通じて油圧機器へと供給される。

20

【 0 0 4 7 】

作動油が吐出通路を通過する際、吐出通路に介装されたオリフィスの前後には圧力差が生じ、オリフィス下流及び上流の圧力はそれぞれ第一スプール室 2 4 及び第二スプール室 2 5 に導かれる。制御バルブ 2 1 のスプール 2 2 は、第一スプール室 2 4 と第二スプール室 2 5 に導かれる作動油の圧力差による荷重と、リターンズプリング 2 6 の付勢力とがバランスした位置に移動する。

30

【 0 0 4 8 】

ポンプ始動時には、ロータ 2 の回転速度が小さいため、吐出通路のオリフィスの前後差圧は小さい。このため、図 1 に示すように、スプール 2 2 は、リターンズプリング 2 6 の付勢力によって、ストッパ部 2 2 d がバルブ収容穴 2 9 の底部に当接した位置となる。この場合には、スプール 2 2 によって、第一流体圧室 3 1 と高圧室 1 8 との連通は遮断されると共に、第二流体圧室 3 2 とドレン通路 3 5 との連通も遮断される。ここで、カムリング 4 は、第二流体圧室 3 2 に常時導かれる高圧室 1 8 の作動油によってロータ 2 に対する偏心率が大きくなる方向の圧力を受けているため、ロータ 2 に対する偏心率が最大となる位置となる。

【 0 0 4 9 】

このようにしてベーンポンプ 1 0 0 は、最大吐出容量で作動油を吐出し、ロータ 2 の回転速度に略比例した流量を吐出する。これにより、ロータ 2 の回転速度が小さい場合でも、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。

40

【 0 0 5 0 】

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、吐出通路のオリフィスの前後差圧が大きくなる。これにより、スプール 2 2 は、リターンズプリング 2 6 の付勢力に抗して移動する。この場合には、図 2 に示すように、第一流体圧室 3 1 は第二スプール室 2 5 を介して高圧室 1 8 に連通すると共に、第二流体圧室 3 2 は環状溝 2 2 c を介してドレン通路 3 5 に連通するため、カムリング 4 は、第一流体圧室 3 1 と第二流体圧室 3 2 との圧力差に応じて、ロータ 2 に対する偏心率が小さくなる方向へと移動する。

50

【 0 0 5 1 】

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 1 1 の内周面の膨出部 1 2 に当接して、カムリング 4 の移動が規制される(図 2 に示す状態)。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 7 は最低吐出容量となる。

【 0 0 5 2 】

このようにしてベーンポンプ 1 0 0 は、吐出通路のオリフィスの前後差圧に応じたポンプ吐出容量に調整され、ロータ 2 の回転速度の増加に伴って吐出容量が次第に減少する。また、ロータ 2 に対するカムリング 4 の偏心量が最低である場合でも、最低吐出容量で作動油を吐出する。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は適度に調節される。

10

【 0 0 5 3 】

また、ロータ 2 が停止した状態、つまり、ベーンポンプ 1 0 0 が停止した状態では、カムリング 4 は、第一流体圧室 3 1 及び第二流体圧室 3 2 の圧力がバランスした位置で停止する。この場合でも、カムリング 4 は、最低偏心量を規定する膨出部 1 2 によってロータ 2 に対する偏心量がゼロ以下となることはない。したがって、駆動軸 1 にエンジンの動力が伝達されロータ 2 が回転を開始するベーンポンプ 1 0 0 の始動時においても、ベーンポンプ 1 0 0 は安定して作動油の吐出を開始する。

【 0 0 5 4 】

以上のように、ベーンポンプ 1 0 0 は、ポンプ始動時には、第二流体圧室 3 2 に常時導かれる高圧室 1 8 の作動油によって最大吐出容量で作動油を吐出し、ロータ 2 の回転速度の増加に伴って吐出容量が次第に減少しロータ 2 に対するカムリング 4 の偏心量が最低となった場合でも、膨出部 1 2 を有することによって最低吐出容量で作動油を吐出する。

20

【 0 0 5 5 】

以上の実施の形態によれば、以下に示す効果を奏する。

【 0 0 5 6 】

カムリング 4 は、ポンプ室 7 から吐出され第二流体圧室 3 2 に常時導かれる作動油によってロータ 2 に対する偏心量が大きくなる方向の圧力を受けているため、ロータ 2 の回転速度が小さい場合には、ロータ 2 に対する偏心量が最大となる。また、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際には、カムリング 4 の移動は最低偏心量を規定する膨出部 1 2 によって規制される。

30

【 0 0 5 7 】

従来のベーンポンプでは、カムリングは、スプリングによってポンプ吐出容量が最大となる方向に付勢されていた。このスプリングは、ロータに対するカムリングの偏心量がゼロになることを防止する役割を果たしていた。

【 0 0 5 8 】

これに対して、本実施の形態のベーンポンプ 1 0 0 は、ポンプ始動時には、第二流体圧室 3 2 に常時導かれる高圧室 1 8 の作動油によって最大吐出容量で作動油を吐出し、ロータ 2 の回転速度の増加に伴って吐出容量が次第に減少しロータ 2 に対するカムリング 4 の偏心量が最低となった場合でも最低吐出容量で作動油を吐出するため、従来のベーンポンプにおけるスプリングが不要となる。

40

【 0 0 5 9 】

したがって、従来のベーンポンプに設けられていたスプリングが不要となると共に、ポンプボディ 1 0 及びアダプタリング 1 1 にそのスプリングを組み付けるための貫通孔を設ける必要もないため、ベーンポンプ 1 0 0 の構造は簡便となる。また、ポンプボディ 1 0 及びアダプタリング 1 1 に対してスプリング等の各部材を組み付ける工程も必要ない。したがって、ベーンポンプ 1 0 0 の製造コストを抑えることができる。

【 0 0 6 0 】

本発明は上記の実施の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。

50

【産業上の利用可能性】

【0061】

本発明に係るベーンポンプは、パワーステアリング装置や変速機等の油圧供給源に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】本発明の実施の形態に係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り、ポンプ吐出容量が最大の状態を示す図である。

【図2】本発明の実施の形態に係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り、ポンプ吐出容量が最小の状態を示す図である。

10

【図3】本発明の実施の形態に係る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。

【符号の説明】

【0063】

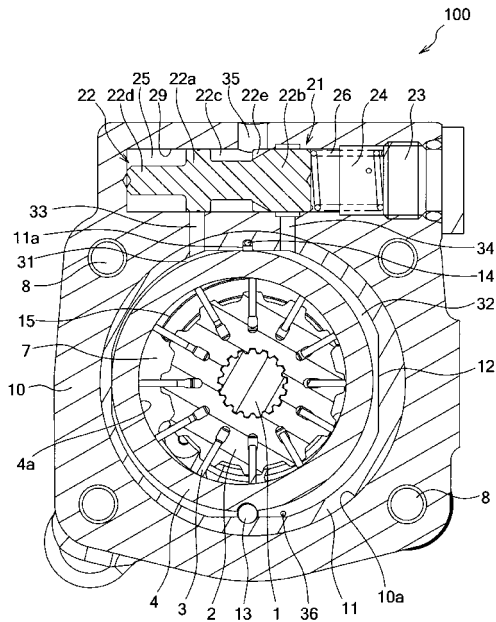
- 100 可変容量型ベーンポンプ
- 1 駆動軸
- 2 ロータ
- 3 ベーン
- 4 カムリング
- 5 ポンプカバー
- 6 サイドプレート
- 7 ポンプ室
- 10 ポンプボディ
- 11 アダプタリング
- 12 膨出部
- 13 支持ピン
- 17 吸込通路
- 18 高圧室
- 21 制御バルブ
- 22 スプール
- 22 a 第一ランド部
- 22 b 第二ランド部
- 22 c 環状溝
- 22 d ストップ部
- 24 第一スプール室
- 25 第二スプール室
- 26 リターンスプリング
- 31 第一流体圧室
- 32 第二流体圧室
- 33 第一流体圧通路
- 34 第二流体圧通路
- 35 ドレン通路
- 36 絞り通路

20

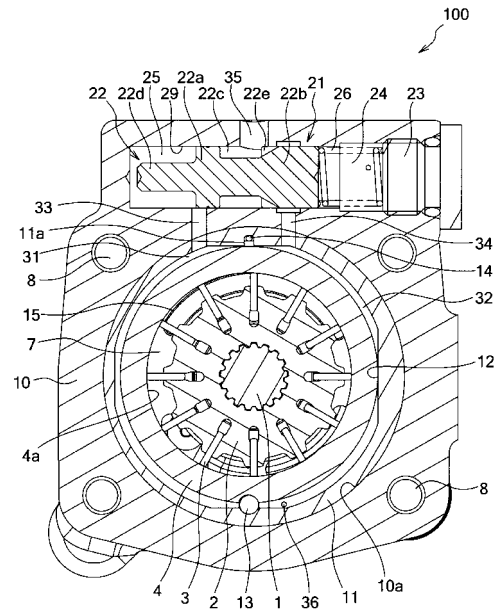
30

40

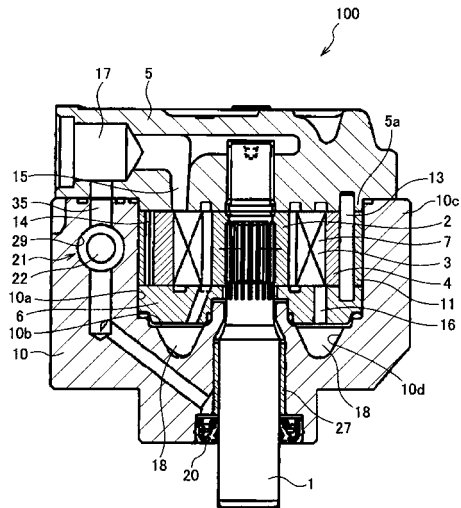
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

- (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 塩崎 浩
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

審査官 佐伯 憲一

- (56)参考文献 特開2007-032517(JP,A)
特開2002-276564(JP,A)
特開2007-247473(JP,A)
特開平04-347382(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04C 14/22
F04C 2/344