

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2024-134689

(P2024-134689A)

(43)公開日 令和6年10月4日(2024.10.4)

(51)国際特許分類 F I テーマコード(参考)  
 F 0 4 C 2/344(2006.01) F 0 4 C 2/344 3 3 1 H 3 H 0 4 0  
 F 0 4 C 2/344 3 3 1 D

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全11頁)

(21)出願番号	特願2023-45017(P2023-45017)	(71)出願人	000000929 カヤバ株式会社 東京都港区浜松町二丁目4番1号
(22)出願日	令和5年3月22日(2023.3.22)	(74)代理人	110002468 弁理士法人後藤特許事務所
		(72)発明者	五味 裕希 東京都港区浜松町二丁目4番1号 K Y B 株式会社内
		F ターム(参考)	3H040 AA02 AA03 BB05 BB11 CC02 CC14 DD01 DD14 DD22

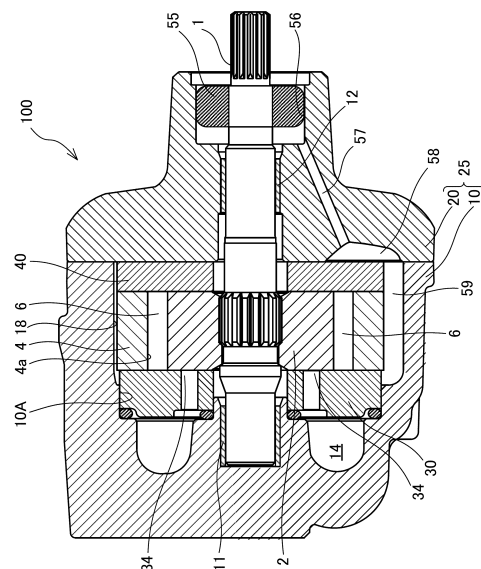
(54)【発明の名称】 ベーンポンプ

(57)【要約】

【課題】ベーンポンプの作動を安定させる。

【解決手段】ベーンポンプ100は、ハウジング25を貫通しないようにハウジング25に形成されて駆動シャフト1が挿入される挿入孔15と、駆動シャフト1の外周面と挿入孔15の内周面との間に圧縮した状態で設けられるシール部材55と、ロータ2とカムリング4と一对の隣り合うベーン3とによって区画されるポンプ室6に作動流体を導くとともにハウジング25に形成される吸い込み通路50と、吸い込み通路50に連通しカムリング4の外周面とハウジング25の内周面との間に形成される環状通路18と、挿入孔15と環状通路18とを連通し挿入孔15内に漏出した作動流体を環状通路18に導くドレン通路57と、を備える。

【選択図】図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

駆動シャフトに連結され回転駆動されるロータと、  
 前記ロータに対して径方向に往復動自在に設けられる複数のペーンと、  
 前記ロータの回転に伴って前記ペーンの先端部が摺接する内周カム面を有するカムリングと、  
 前記カムリングが収容されるハウジングと、  
 前記ハウジングを貫通しないように前記ハウジングに形成されて前記駆動シャフトが挿入される挿入孔と、  
 前記駆動シャフトの外周面と前記挿入孔の内周面との間に圧縮した状態で設けられるシール部材と、  
 前記ロータと前記カムリングと一对の隣り合う前記ペーンとによって区画されるポンプ室に作動流体を導くとともに前記ハウジングに形成される吸い込み通路と、  
 前記吸い込み通路に連通し前記カムリングの外周面と前記ハウジングの内周面との間に形成される環状通路と、  
 前記挿入孔と前記環状通路とを連通し前記挿入孔内に漏出した作動流体を前記環状通路に導くドレン通路と、を備えることを特徴とするペーンポンプ。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載のペーンポンプであって、  
 前記環状通路は、前記吸い込み通路よりも流路断面積が小さいことを特徴とするペーンポンプ。

## 【請求項 3】

請求項 1 に記載のペーンポンプであって、  
 前記環状通路と前記ドレン通路とを連通し前記駆動シャフトの軸方向に延びて形成される軸方向通路をさらに備え、  
 前記環状通路は、前記軸方向通路と前記吸い込み通路の間に設けられることを特徴とするペーンポンプ。

## 【請求項 4】

請求項 1 に記載のペーンポンプであって、  
 前記環状通路の流路断面積は、前記ドレン通路の流路断面積よりも小さいことを特徴とするペーンポンプ。

## 【請求項 5】

請求項 1 に記載のペーンポンプであって、  
 前記挿入孔には、前記駆動シャフトを回転自在に支持するブッシュが設けられ、  
 前記ドレン通路は、前記挿入孔における前記シール部材と前記ブッシュとの間に連通することを特徴とするペーンポンプ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ペーンポンプに関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

特許文献 1 には、駆動軸と、駆動軸に回転駆動されるポンプ要素と、ポンプ要素を収容するポンプハウジングと、駆動軸とポンプハウジングとの間をシールするシール部材と、を備えるポンプ装置が開示されている。シール部材は、駆動軸を収容する駆動軸収容穴に設けられて駆動軸とポンプハウジングとの間をシールし、ポンプ要素から作動液がポンプハウジング外に漏出することを防止する。また、駆動軸収容穴には、作動液をポンプ要素に供給する吸入通路と連通する戻し通路が設けられる。ポンプ要素から駆動軸収容穴に漏出した作動液は、シール部材によりポンプハウジング外に漏出することが防止されつつ、戻し通路により吸入通路に導かれて再度ポンプ要素に供給される。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2019-44747号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に記載のようなベーンポンプでは、例えば、ポンプ要素から吐出された作動液が吸込通路に還流されることにより、吸入通路内の圧力が高くなる場合がある。吸入通路内が高圧になると、戻し通路を通じてシール部材に高い圧力が作用してしまい、不具合が生じることで、ベーンポンプの作動が不安定になるおそれがある。 10

【0005】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、ベーンポンプの作動を安定させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、ベーンポンプであって、駆動シャフトに連結され回転駆動されるロータと、ロータに対して径方向に往復動自在に設けられる複数のベーンと、ロータの回転に伴ってベーン先端部が摺接する内周カム面を有するカムリングと、カムリングが収容されるハウジングと、ハウジングを貫通しないようにハウジングに形成されて駆動シャフトが挿入される挿入孔と、駆動シャフトの外周面と挿入孔の内周面との間に圧縮した状態で設けられるシール部材と、ロータとカムリングと一对の隣り合うベーンとによって区画されるポンプ室に作動流体を導くとともにハウジングに形成される吸い込み通路と、吸い込み通路に連通しカムリングの外周面とハウジングの内周面との間に形成される環状通路と、挿入孔と環状通路とを連通し挿入孔内に漏出した作動流体を環状通路に導くドレン通路と、を備えることを特徴とする。 20

【0007】

この発明では、ドレン通路が、カムリングの外周面とハウジングの内周面との間に形成される環状通路を通じて吸い込み通路と連通する。そのため、吸い込み通路内が高圧になっても、吸い込み通路内の圧力上昇に伴うドレン通路内の圧力上昇が抑制され、シール部材に高い圧力が作用することが防止されるため、ベーンポンプの作動が安定する。 30

【0008】

また、本発明は、環状通路は、吸い込み通路よりも流路断面積が小さいことを特徴とする。

【0009】

また、本発明は、ベーンポンプであって、環状通路とドレン通路とを連通し駆動シャフトの軸方向に延びて形成される軸方向通路をさらに備え、環状通路は、軸方向通路と吸い込み通路の間に設けられることを特徴とする。

【0010】

また、本発明は、環状通路の流路断面積は、ドレン通路の流路断面積よりも小さいことを特徴とする。 40

【0011】

これらの発明では、吸い込み通路内が高圧になっても、吸い込み通路内の圧力上昇に伴うドレン通路内の圧力上昇がさらに抑制され、シール部材に高い圧力が作用することが防止される。

【0012】

また、本発明は、挿入孔には、駆動シャフトを回転自在に支持するブッシュが設けられ、ドレン通路は、挿入孔におけるシール部材とブッシュとの間に連通することを特徴とする。

【0013】

この発明では、挿入孔内に漏出した作動流体がブッシュと駆動シャフトの摺動面を潤滑してドレン通路に導かれるため、ベーンポンプの作動が安定する。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、ベーンポンプの作動が安定する。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の実施形態に係るベーンポンプの断面図である。

【図2】ポンプカバー及びサイドプレートを取り外した状態でのロータ、ベーン、カムリング及びポンプボディの平面図である。

10

【図3】本発明の実施形態に係るベーンポンプの断面図であり、図2のIII-III線に沿った断面を示す。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係るベーンポンプ100について説明する。ベーンポンプ100は、車両に搭載される流体圧機器70（例えば、パワーステアリング装置や変速機等）の流体圧供給源として用いられる。ここでは、作動流体として作動油が用いられる固定容量型のベーンポンプ100について説明するが、作動水等の他の流体を作動流体として用いてもよく、ベーンポンプ100が可変容量型であってもよい。

【0017】

20

図1はベーンポンプ100の断面図であり、図2はポンプカバー20及びカバー側サイドプレート40を取り外した状態でのロータ2、ベーン3、カムリング4及びポンプボディ10の平面図である。なお、図1は、図2のI-I線に沿った断面である。

【0018】

図1及び図2に示すように、ベーンポンプ100は、ハウジング25と、ハウジング25に回転自在に支持される駆動シャフト1と、ハウジング25に貫通しないように形成され駆動シャフト1が挿入される挿入孔15と、駆動シャフト1に連結されて回転駆動されるロータ2と、ロータ2の外周面に開口する複数のスリット2sと、ロータ2のスリット2sに摺動自在に挿入されロータ2に対して径方向に往復動自在に設けられる複数のベーン3と、ロータ2の回転に伴ってベーン3の先端部3a（図2参照）が摺接する内周カム面4aを有するカムリング4と、を備える。ハウジング25は、収容凹部10Aを有するポンプボディ10と、収容凹部10Aを覆いポンプボディ10に固定されるポンプカバー20（図1参照）と、を有する。カムリング4はロータ2及びベーン3を収容する。

30

【0019】

ベーンポンプ100は、例えばエンジンや電動モータ等の駆動装置（図示せず）によって駆動される。図1に示すように、ハウジング25には、挿入孔15がポンプカバー20を貫通するとともにポンプボディ10を貫通しないように延びて形成される。ポンプボディ10には、挿入孔15よりも大径な収容凹部10Aが挿入孔15と連続して形成される。ベーンポンプ100では、ロータ2及びベーン3を収容したカムリング4がポンプボディ10の収容凹部10Aに収容され、駆動シャフト1が挿入孔15に挿入されて、ロータ2が駆動シャフト1に連結される。ベーンポンプ100は、ロータ2が図2の矢印で示すように反時計回りに回転駆動されることにより流体圧を発生させる。駆動シャフト1は、挿入孔15に設けられるブッシュ11, 12を介して、ハウジング25に回転自在に支持される。

40

【0020】

以下において、ロータ2の回転軸（言い換えれば、駆動シャフト1）に沿う方向を「軸方向」と称し、ロータ2の回転軸を中心とする放射方向を「径方向」と称し、ベーンポンプ100の作動時にロータ2が回転する方向を「周方向」と称する。

【0021】

図1に示すように、ベーンポンプ100は、ロータ2の軸方向一端側に設けられ、ロー

50

タ 2 及びカムリング 4 の一方の側面に接触して設けられるボディ側サイドプレート 3 0 と、ロータ 2 の軸方向他端側に設けられ、ロータ 2 及びカムリング 4 の他方の側面に接触して設けられるカバー側サイドプレート 4 0 と、をさらに備える。

【 0 0 2 2 】

ボディ側サイドプレート 3 0 は、收容凹部 1 0 A の底面とロータ 2 との間に設けられる。ボディ側サイドプレート 3 0 には、ロータ 2 の軸方向一端面（図 1 における下側の端面）が摺接するとともにカムリング 4 の軸方向一端面（図 1 における下側の端面）が当接する。カバー側サイドプレート 4 0 は、ロータ 2 とポンプカバー 2 0 との間に設けられる。カバー側サイドプレート 4 0 には、ロータ 2 の軸方向他端面（図 1 における上側の端面）が摺接するとともにカムリング 4 の軸方向他端面（図 1 における上側の端面）が当接する。

10

【 0 0 2 3 】

このようにして、ボディ側サイドプレート 3 0 とカバー側サイドプレート 4 0 は、ロータ 2 及びカムリング 4 の両側面に対向する状態で配置される。つまり、ボディ側サイドプレート 3 0 及びカバー側サイドプレート 4 0 は、ロータ 2 及びカムリング 4 を軸方向に挟んで配置される。

【 0 0 2 4 】

ボディ側サイドプレート 3 0、ロータ 2、カムリング 4、及びカバー側サイドプレート 4 0 は、ポンプボディ 1 0 の收容凹部 1 0 A に收容される。この状態で、ポンプボディ 1 0 にポンプカバー 2 0 が取付けられることで、收容凹部 1 0 A は封止される。

20

【 0 0 2 5 】

図 2 に示すように、ロータ 2 には、複数のスリット 2 s が放射状に形成される。スリット 2 s は、ロータ 2 の外周に開口する。

【 0 0 2 6 】

ベーン 3 は、矩形平板状に形成される。ベーン 3 は、スリット 2 s に摺動自在に挿入され、スリット 2 s から突出する方向の端部である先端部 3 a と、先端部 3 a とは反対側の端部である基端部 3 b と、を有する。スリット 2 s 内において、ベーン 3 の基端部 3 b によって背圧室 5 が画成される。背圧室 5 は後述するように高圧室 1 4 と連通し、背圧室 5 には高圧室 1 4 から作動油が導かれる。ベーン 3 は、背圧室 5 に導かれる作動油の圧力によりスリット 2 s から突出する方向に押圧される。

30

【 0 0 2 7 】

カムリング 4 は、略長円形状をした内周面である内周カム面 4 a を有する環状の部材である。内周カム面 4 a は、ロータ 2 の回転に伴って複数のベーン 3 の先端部 3 a が摺接する面である。

【 0 0 2 8 】

ロータ 2 が回転すると、ベーン 3 に遠心力が生じる。この遠心力によって、ベーン 3 はスリット 2 s から突出する方向に押圧される。つまり、ベーン 3 は、基端部 3 b を押圧する背圧室 5 の流体圧力と、ロータ 2 の回転に伴って働く遠心力と、によってスリット 2 s から突出する方向（径方向外方）に押圧される。ベーン 3 が径方向外方に押圧されると、ベーン 3 の先端部 3 a がカムリング 4 の内周カム面 4 a に摺接する。これにより、カムリング 4 の内部には、ロータ 2 の外周面、カムリング 4 の内周カム面 4 a、及び一對の隣り合うベーン 3 によって、ポンプ室 6 が区画される。

40

【 0 0 2 9 】

内周カム面 4 a は、略楕円状に形成される。そのため、ロータ 2 の回転に伴い、ポンプ室 6 の容積は拡張と収縮とを繰り返す。ポンプ室 6 が拡張する拡張領域（吸込領域）では作動油が吸入され、ポンプ室 6 が収縮する収縮領域（吐出領域）では作動油が吐出される。

【 0 0 3 0 】

カムリング 4 は、ポンプボディ 1 0 の收容凹部 1 0 A と略同じもしくは收容凹部 1 0 A よりも小径に形成される。カムリング 4 は、位置決めピン 8 が挿通されるピン孔 4 b を有

50

し、位置決めピン 8 がピン孔 4 b 及びポンプカバー 20 のピン孔 ( 図示省略 ) に挿通されることにより、ハウジング 25 に対して位置決めされる。このように、カムリング 4 の位置決めは、ポンプボディ 10 の収容凹部 10 A に嵌め込まれることによって行われるものではない。そのため、ベーンポンプ 100 は、カムリング 4 の外周面とポンプボディ 10 の内周面との間に形成されるクリアランスとしての環状通路 18 を備える。本実施形態のベーンポンプ 100 では、環状通路 18 は、周方向の全周にわたって形成される。

#### 【 0031 】

図 1 に示すように、ポンプボディ 10 の収容凹部 10 A の底面側には、ポンプボディ 10 とボディ側サイドプレート 30 によって環状の高圧室 14 が画成される。高圧室 14 は、収容凹部 10 A の底面とボディ側サイドプレート 30 との間に設けられ、ポンプ室 6 から吐出される高圧の作動油が導かれる。高圧室 14 は、吐出通路 62 を介してベーンポンプ 100 の外部の流体圧機器 70 ( 例えば、パワーステアリング装置、変速機等 ) に接続される。

10

#### 【 0032 】

ポンプカバー 20 には低圧室 21 が形成され、収容凹部 10 A の内周面には低圧室 21 と連通する迂回通路 13 が形成される。迂回通路 13 は、図 2 にも示すように、カムリング 4 を挟んで対向する位置に二か所設けられる。低圧室 21 は、タンク通路 61 を介してタンク 60 に接続される。低圧室 21 と迂回通路 13 により、後述するようにポンプ室 6 に作動油を導く吸い込み通路 50 が形成される。吸い込み通路 50 は、周方向の一部の領域に形成され、環状通路 18 に連通する ( 図 2 参照 ) 。

20

#### 【 0033 】

図 1 に示すように、吐出通路 62 には、流体圧機器 70 に供給される作動油の流量を制御する流量制御弁 80 が設けられる。流量制御弁 80 は、公知の構成を採用できるため、詳細な説明は省略する。流量制御弁 80 は、流体圧機器 70 に供給される作動油の一部を、還流通路 81 を通じてタンク通路 61 に還流させる。言い換えれば、流量制御弁 80 は、流体圧機器 70 に供給される作動油の一部を、ベーンポンプ 100 の吸い込み側に還流させる。

#### 【 0034 】

図 1、図 2 に示すように、ボディ側サイドプレート 30 は、吐出領域に対応するように形成される吐出ポート 31 ( 図 2 参照 ) と、駆動シャフト 1 が挿通する貫通孔 ( 図示省略 ) と、吸込領域に対応するように形成される吸込ポート 33 と、ロータ 2 の周方向に互いに間隔を空けて設けられ背圧室 5 に連通する背圧溝 34 と、位置決めピン 8 が挿通するピン孔 ( 図示省略 ) と、を有する。

30

#### 【 0035 】

吐出ポート 31 は、ボディ側サイドプレート 30 を貫通して形成され、ポンプ室 6 から吐出される作動油を高圧室 14 へと導く。吸込ポート 33 は、径方向外側に開口する凹形状となるように形成され、吸い込み通路 50 の迂回通路 13 からポンプ室 6 に作動油を導く。背圧溝 34 は、ロータ 2 の回転に伴い、複数の背圧室 5 と重なり連通する。背圧溝 34 は、ボディ側サイドプレート 30 を貫通して形成され、高圧室 14 と連通する。これにより、吐出ポート 31 からの高圧の作動油は、高圧室 14 及び背圧溝 34 を通じて背圧室 5 に導かれる。背圧室 5 は、背圧溝 34 を通じて導かれる作動油によりベーン 3 を内周カム面 4 a に向けて押圧し、ベーン 3 を内周カム面 4 a に摺接させる。

40

#### 【 0036 】

図 1 に示すように、カバー側サイドプレート 40 は、駆動シャフト 1 が挿通する貫通孔 ( 図示省略 ) と、吸込領域に対応するように形成される吸込ポート 43 と、位置決めピン 8 が挿通するピン孔 ( 図示省略 ) と、を有する。

#### 【 0037 】

吸込ポート 43 は、カバー側サイドプレート 40 を貫通して形成され、吸い込み通路 50 の低圧室 21 からポンプ室 6 に作動油を導く。よって、ポンプ室 6 には、ボディ側サイドプレート 30 の吸込ポート 33 及びカバー側サイドプレート 40 の吸込ポート 43 を通

50

じて作動油が導かれる。ボディ側サイドプレート 30 及びカバー側サイドプレート 40 は、カムリング 4 と同様に、位置決めピン 8 によってハウジング 25 に対して位置決めされる。

#### 【0038】

ここで、ベーンポンプ 100 では、作動油がロータ 2 とボディ側サイドプレート 30 の間やロータ 2 とカバー側サイドプレート 40 の間等を通じて、挿入孔 15 に漏出することがある。そのため、図 3 に示すように、ベーンポンプ 100 は、挿入孔 15 に漏出した作動油がハウジング 25 外に漏出することを防止するシール部材 55 を備える。シール部材 55 は、駆動シャフト 1 の外周面と挿入孔 15 の内周面との間に圧縮した状態で設けられる。具体的には、挿入孔 15 は小径部と大径部を有し、大径部によりシール部材収容空間 56 が形成される。シール部材収容空間 56 は、挿入孔 15 の一部であり、ポンプカバー 20 に形成される。シール部材 55 は、シール部材収容空間 56 に設けられて、作動油がハウジング 25 外に漏出することを防止する。

10

#### 【0039】

図 3 に示すように、ベーンポンプ 100 は、ポンプカバー 20 に形成され挿入孔 15 内に漏出した作動油を環状通路 18 に導くドレン通路 57 と、ドレン通路 57 に連通し径方向に延びてポンプカバー 20 に形成される径方向通路 58 と、環状通路 18 とドレン通路 57 とを連通し軸方向に延びてポンプボディ 10 に形成される軸方向通路 59 と、を備える。

#### 【0040】

ドレン通路 57 は、シール部材収容空間 56 から径方向通路 58 にわたって直線状に延びて形成される。ドレン通路 57 は、挿入孔 15 (シール部材収容空間 56) におけるシール部材 55 とブッシュ 12 との間に連通する。径方向通路 58 は、ポンプカバー 20 の端面に開口して形成され、ドレン通路 57 と軸方向通路 59 を連通する。軸方向通路 59 は、ポンプボディ 10 の端面に開口して形成され、径方向通路 58 と環状通路 18 を連通する。軸方向通路 59 は、収容凹部 10A の内周面に形成され、カムリング 4、ボディ側サイドプレート 30、及びカバー側サイドプレート 40 の外周面に臨むように形成される。径方向通路 58 及び軸方向通路 59 の流路断面積は、ドレン通路 57 の流路断面積よりも大きい。径方向通路 58 及び軸方向通路 59 は、環状通路 18 とドレン通路 57 を接続する機能を有する。

20

30

#### 【0041】

本実施形態では、ドレン通路 57、径方向通路 58、及び軸方向通路 59 は、吸い込み通路 50 から周方向に離れて一つずつ形成される(図 2 参照)。そのため、軸方向通路 59 は、吸い込み通路 50 に直接連通せずに、環状通路 18 を介して吸い込み通路 50 に連通する。よって、挿入孔 15 に漏出した作動油は、ドレン通路 57、径方向通路 58、軸方向通路 59、及び環状通路 18 を通じて、吸い込み通路 50 に導かれ還流される。言い換えれば、ドレン通路 57、径方向通路 58、軸方向通路 59、及び環状通路 18 は、挿入孔 15 と吸い込み通路 50 を連通するための接続通路として機能する。このようにして、ドレン通路 57 は挿入孔 15 と環状通路 18 とを連通する。

#### 【0042】

挿入孔 15 に漏出した作動油が吸い込み通路 50 に還流されることで、挿入孔 15 内に作動油が溜まってしまふことが防止される。よって、挿入孔 15 内の作動油の圧力により駆動シャフト 1 が押し上げられてロータ 2 が焼き付いてしまふということが防止される。なお、ドレン通路 57、径方向通路 58、及び軸方向通路 59 が形成される位置は、図 2 で示す位置に限らず、軸方向通路 59 が吸い込み通路 50 に直接連通しなければよい。

40

#### 【0043】

ここで、本実施形態のベーンポンプ 100 では、上記のように、流体圧機器 70 に供給される作動油の一部を流量制御弁 80 がタンク通路 61 に還流させる。そのため、流量制御弁 80 からタンク通路 61 に還流する作動油の流量が多くなると、吸い込み通路 50 内の圧力が高くなる場合がある。仮にベーンポンプ 100 が環状通路 18 を備えず、ドレン

50

通路 57 が吸い込み通路 50 に直接連通する構成である場合には、吸い込み通路 50 内が流量制御弁 80 から還流する作動油により高圧になり、ドレン通路 57 を通じてシール部材 55 に高い圧力が作用する。これにより、シール部材 55 の損傷や外れ等の不具合が生じることで、ベーンポンプ 100 の作動が不安定になるおそれがある。

【0044】

しかしながら、本実施形態のベーンポンプ 100 では、ドレン通路 57 が、カムリング 4 の外周面とハウジング 25 の内周面との間に形成される環状通路 18 を通じて吸い込み通路 50 と連通する。環状通路 18 は、カムリング 4 の外周面とハウジング 25 の内周面との間に形成されるクリアランスであるため、流路断面積が小さい。より具体的には、環状通路 18 は、吸い込み通路 50 よりも流路断面積が小さい。そのため、吸い込み通路 50 内が高圧になっても、環状通路 18 で大きな圧力損失が生じることにより、吸い込み通路 50 内の圧力上昇に伴うドレン通路 57 内の圧力上昇が抑制される。これにより、シール部材 55 に高い圧力が作用することが防止されるため、ベーンポンプ 100 の作動が安定する。

10

【0045】

また、ベーンポンプ 100 では、環状通路 18 が軸方向通路 59 と吸い込み通路 50 の間に設けられ、環状通路 18 の流路断面積は、ドレン通路 57 の流路断面積よりも小さい。これにより、環状通路 18 で生じる圧力損失が大きくなり、吸い込み通路 50 内の圧力上昇に伴うドレン通路 57 内の圧力上昇がさらに抑制される。なお、吸い込み通路 50 内の圧力上昇に伴うドレン通路 57 内の圧力上昇が抑制できれば、環状通路 18 の流路断面積がドレン通路 57 の流路断面積より大きくてもよい。

20

【0046】

また、ベーンポンプ 100 では、ドレン通路 57 は、挿入孔 15 におけるシール部材 55 とブッシュ 12 との間に連通する。よって、挿入孔 15 内に漏出した作動油がブッシュ 12 と駆動シャフト 1 の摺動面を潤滑してドレン通路 57 に導かれるため、ベーンポンプ 100 の作動が安定する。

【0047】

次に、ベーンポンプ 100 の動作について説明する。

【0048】

エンジン等の駆動装置（図示せず）の動力によって駆動シャフト 1 が回転駆動されると、ロータ 2 が図 2 に矢印で示す方向に回転する。ロータ 2 の回転に伴って、吸込領域に位置するポンプ室 6 が拡張する。これにより、タンク 60 内の作動油が、図 1 に示すように、タンク通路 61、吸い込み通路 50、ボディ側サイドプレート 30 の吸込ポート 33 及びカバー側サイドプレート 40 の吸込ポート 43 を通じてポンプ室 6 に吸い込まれる。また、ロータ 2 の回転に伴って、吐出領域に位置するポンプ室 6 が収縮する。これにより、ポンプ室 6 内の作動油が、吐出ポート 31（図 2 参照）を通じて高圧室 14 に吐出される。高圧室 14 に吐出された作動油は、吐出通路 62 を通じて外部の流体圧機器 70 へと供給される。本実施形態のベーンポンプ 100 では、ロータ 2 が一回転する間に、各ポンプ室 6 が作動油の吸込、吐出を二回繰り返す。

30

【0049】

高圧室 14 に吐出された作動油の一部は、背圧溝 34 を通じて背圧室 5 に供給され、ベーン 3 の基端部 3b を内周カム面 4a に向かって押圧する。したがって、ベーン 3 は、基端部 3b を押圧する背圧室 5 の流体圧力と、ロータ 2 の回転に伴って働く遠心力と、によってスリット 2s から突出する方向に押圧される。これにより、ベーン 3 の先端部 3a がカムリング 4 の内周カム面 4a に摺接しながら回転するので、ポンプ室 6 内の作動油は、ベーン 3 の先端部 3a とカムリング 4 の内周カム面 4a との間から漏れることなく吐出ポート 31 から吐出される。

40

【0050】

以上の本実施形態によれば、以下に示す効果を奏する。

【0051】

50

ベーンポンプ 100 では、ドレン通路 57 が、カムリング 4 の外周面とハウジング 25 の内周面との間に形成される環状通路 18 を通じて吸い込み通路 50 と連通する。そのため、吸い込み通路 50 内が高圧になっても、吸い込み通路 50 内の圧力上昇に伴うドレン通路 57 内の圧力上昇が抑制され、シール部材 55 に高い圧力が作用することが防止されるため、ベーンポンプ 100 の作動が安定する。

#### 【0052】

次に、本実施形態の変形例について説明する。以下のような変形例も本発明の範囲内であり、変形例に示す構成と上述の実施形態で説明した構成を組み合わせたり、以下の異なる変形例で説明する構成同士を組み合わせたりすることも可能である。

#### 【0053】

##### <変形例 1>

上記実施形態では、ベーンポンプ 100 は、ボディ側サイドプレート 30 と、カバー側サイドプレート 40 と、を備える。しかしながら、ボディ側サイドプレート 30 及びカバー側サイドプレート 40 は、ベーンポンプ 100 に必須の構成ではない。この構成であっても、上記実施形態と同様の効果を奏する。

#### 【0054】

##### <変形例 2>

上記実施形態では、吐出通路 62 には流体圧機器 70 に供給される作動油の流量を制御する流量制御弁 80 が設けられ、流量制御弁 80 は流体圧機器 70 に供給される作動油の一部をタンク通路 61 に還流させる。しかしながら、吐出通路 62 には流量制御弁 80 が設けられなくてもよい。流量制御弁 80 が設けられない場合であっても、例えば、流体圧機器 70 が作動油の流量を制御する構成を有し、作動油の一部をタンク通路 61 に還流させる場合には、吸い込み通路 50 内の圧力が高くなる可能性がある。ベーンポンプ 100 では、このような要因により吸い込み通路 50 内が高圧になっても、吸い込み通路 50 内の圧力上昇に伴うドレン通路 57 内の圧力上昇が抑制され、シール部材 55 に高い圧力が作用することが防止されるため、ベーンポンプ 100 の作動が安定する。

#### 【0055】

##### <変形例 3>

上記実施形態では、ベーンポンプ 100 は、ドレン通路 57 に連通する径方向通路 58 と、径方向通路 58 及び環状通路 18 に連通する軸方向通路 59 と、を備える。しかしながら、ドレン通路 57 と環状通路 18 を連通する通路の構成は上記に限らない。例えば、ベーンポンプ 100 が径方向通路 58 及び軸方向通路 59 を備えず、ドレン通路 57 が挿入孔 15 と環状通路 18 とを直接連通する構成であってもよい。

#### 【0056】

さらに、上記実施形態では、ドレン通路 57、径方向通路 58、及び軸方向通路 59 は、吸い込み通路 50 から周方向に離れて一つずつ形成される。これに限らず、ドレン通路 57、径方向通路 58、及び軸方向通路 59 は、環状通路 18 を介して吸い込み通路 50 に連通する構成であれば、複数形成されてもよい。

#### 【0057】

##### <変形例 4>

上記実施形態では、カムリング 4 の外周面とポンプボディ 10 の内周面との間に形成されるクリアランスとしての環状通路 18 が、周方向の全周にわたって形成される。これに限らず、環状通路 18 は、吸い込み通路 50 に連通する構成であれば、周方向の一部の領域にのみ形成されてもよい。

#### 【0058】

以下、本発明の実施形態の構成、作用、及び効果をまとめて説明する。

#### 【0059】

ベーンポンプ 100 は、駆動シャフト 1 に連結され回転駆動されるロータ 2 と、ロータ 2 に対して径方向に往復動自在に設けられる複数のベーン 3 と、ロータ 2 の回転に伴ってベーン 3 の先端部 3a が摺接する内周カム面 4a を有するカムリング 4 と、カムリング 4

10

20

30

40

50

が収容されるハウジング 2 5 と、ハウジング 2 5 を貫通しないようにハウジング 2 5 に形成されて駆動シャフト 1 が挿入される挿入孔 1 5 と、駆動シャフト 1 の外周面と挿入孔 1 5 の内周面との間に圧縮した状態で設けられるシール部材 5 5 と、ロータ 2 とカムリング 4 と一對の隣り合うベーン 3 とによって区画されるポンプ室 6 に作動流体を導くとともにハウジング 2 5 に形成される吸い込み通路 5 0 と、吸い込み通路 5 0 に連通しカムリング 4 の外周面とハウジング 2 5 の内周面との間に形成される環状通路 1 8 と、挿入孔 1 5 と環状通路 1 8 とを連通し挿入孔 1 5 内に漏出した作動流体を環状通路 1 8 に導くドレン通路 5 7 と、を備える。

【 0 0 6 0 】

この構成では、ドレン通路 5 7 が、カムリング 4 の外周面とハウジング 2 5 の内周面との間に形成される環状通路 1 8 を通じて吸い込み通路 5 0 と連通する。そのため、吸い込み通路 5 0 内が高圧になっても、吸い込み通路 5 0 内の圧力上昇に伴うドレン通路 5 7 内の圧力上昇が抑制され、シール部材 5 5 に高い圧力が作用することが防止されるため、ベーンポンプ 1 0 0 の作動が安定する。

10

【 0 0 6 1 】

また、ベーンポンプ 1 0 0 では、環状通路 1 8 は、吸い込み通路 5 0 よりも流路断面積が小さい。

【 0 0 6 2 】

また、ベーンポンプ 1 0 0 は、環状通路 1 8 とドレン通路 5 7 とを連通し駆動シャフト 1 の軸方向に延びて形成される軸方向通路 5 9 をさらに備え、環状通路 1 8 は、軸方向通路 5 9 と吸い込み通路 5 0 の間に設けられる。

20

【 0 0 6 3 】

また、ベーンポンプ 1 0 0 では、環状通路 1 8 の流路断面積は、ドレン通路 5 7 の流路断面積よりも小さい。

【 0 0 6 4 】

これらの構成では、吸い込み通路 5 0 内が高圧になっても、吸い込み通路 5 0 内の圧力上昇に伴うドレン通路 5 7 内の圧力上昇がさらに抑制され、シール部材 5 5 に高い圧力が作用することが防止される。

【 0 0 6 5 】

また、ベーンポンプ 1 0 0 では、挿入孔 1 5 には、駆動シャフト 1 を回転自在に支持するブッシュ 1 2 が設けられ、ドレン通路 5 7 は、挿入孔 1 5 におけるシール部材 5 5 とブッシュ 1 2 との間に連通する。

30

【 0 0 6 6 】

この構成では、挿入孔 1 5 内に漏出した作動流体がブッシュ 1 2 と駆動シャフト 1 の摺動面を潤滑してドレン通路 5 7 に導かれるため、ベーンポンプ 1 0 0 の作動が安定する。

【 0 0 6 7 】

以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

【 符号の説明 】

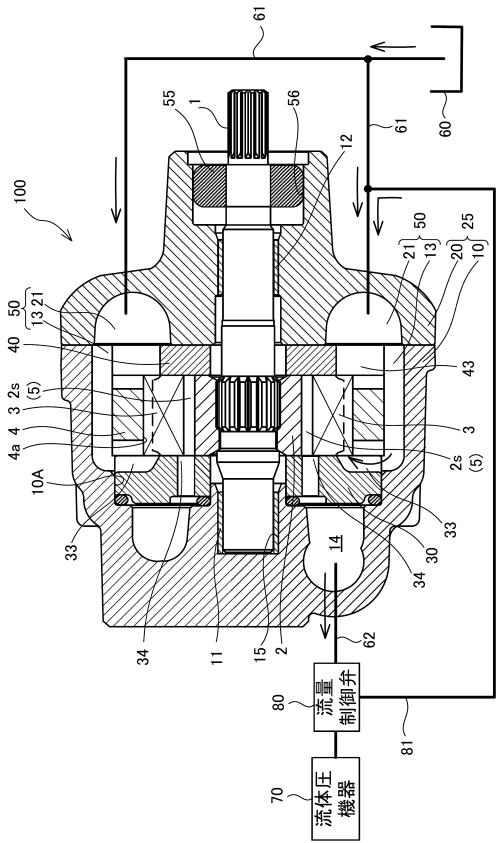
40

【 0 0 6 8 】

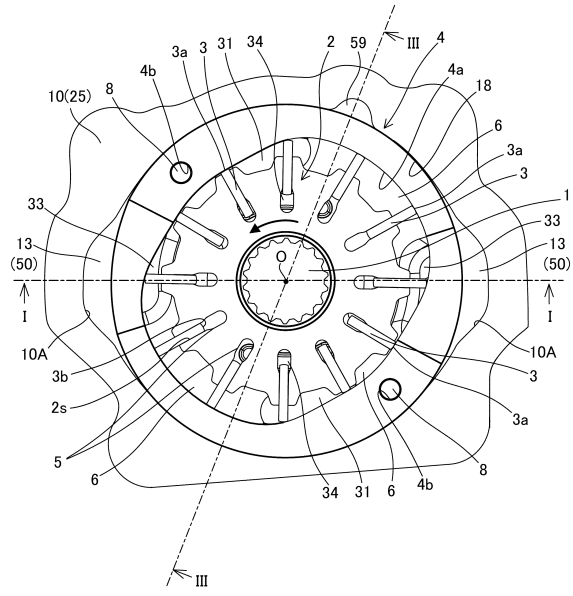
1 ... 駆動シャフト、 2 ... ロータ、 3 ... ベーン、 3 a ... 先端部、 4 ... カムリング、 4 a ... 内周カム面、 6 ... ポンプ室、 1 2 ... ブッシュ、 1 5 ... 挿入孔、 1 8 ... 環状通路、 2 5 ... ハウジング、 5 0 ... 吸い込み通路、 5 5 ... シール部材、 5 7 ... ドレン通路、 5 9 ... 軸方向通路、 1 0 0 ... ベーンポンプ

【 図 面 】

【 図 1 】



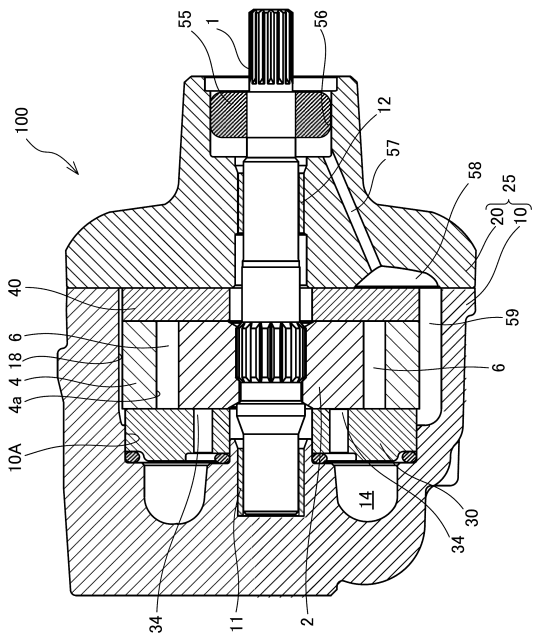
【 図 2 】



10

20

【 図 3 】



30

40

50