

(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2016-33349

(P2016-33349A)

(43) 公開日 平成28年3月10日(2016.3.10)

(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 0 4 0
F04C 14/28 (2006.01)	F O 4 C 14/28 B	3 H 0 4 4
F04C 15/06 (2006.01)	F O 4 C 15/06 A	

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2014-156373 (P2014-156373)
 (22) 出願日 平成26年7月31日 (2014.7.31)

(71) 出願人 000002853
 ダイキン工業株式会社
 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
 梅田センタービル
 (74) 代理人 110001841
 特許業務法人 梶・須原特許事務所
 (72) 発明者 羽廣 卓一
 大阪府摂津市西一津屋1番1号 ダイキン
 工業株式会社 淀川製作所内
 Fターム(参考) 3H040 AA03 BB01 BB11 CC11 CC18
 CC19 DD03 DD24 DD33
 3H044 AA02 BB05 CC08 CC16 CC18
 DD03 DD10 DD11

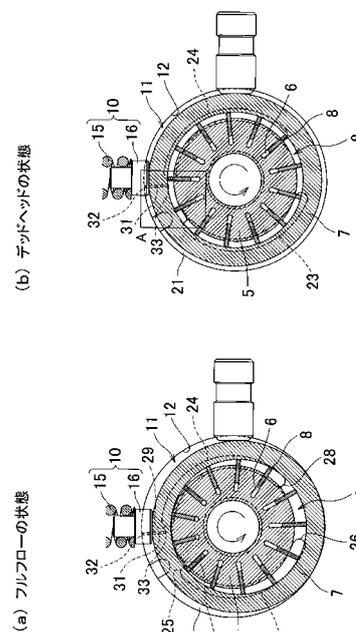
(54) 【発明の名称】 可変ベーンポンプ

(57) 【要約】

【課題】従来の可変ベーンポンプでは、カムリングがロータに対して押圧部材と反対側に偏心した位置から押圧部材側に移動したときに、圧縮室内に作動流体が滞留して、圧縮室が高温となる問題がある。

【解決手段】この可変ベーンポンプは、カムリング7がロータ5に対して押圧部材10と反対側に偏心した位置から押圧部材10側に移動したときに、すなわち、可変ベーンポンプがフルフローの状態からデッドヘッドの状態に変化したときに、圧縮室9とカムリング7の径方向外側の外側空間11とが連通しない状態から連通した状態に変化するように構成される連通部31を有する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

環状のカムリングと、

前記カムリングの内側に配置され、周方向に離れて配置された複数のスリットを外周面に有するロータと、

前記複数のスリットにそれぞれ進退可能に配置され、前記カムリングの内周面に当接して複数の圧縮室を形成する複数のベーンと、

前記カムリングの径方向外側に配置され、前記カムリングを押圧する押圧部材と、

前記カムリングが前記ロータに対して前記押圧部材と反対側に偏心した位置から前記押圧部材側に移動したときに、前記圧縮室と前記カムリングの径方向外側の外側空間とが連
通しない状態から前記圧縮室と当該外側空間とが連通した状態に変化するように構成される連通部とを備えることを特徴とする可変ベーンポンプ。

10

【請求項 2】

前記カムリング及び前記ロータの端面に配置される端面部材を有しており、

前記連通部は、

前記端面部材の前記押圧部材側に配置されるとともに、前記カムリングが前記ロータに対して前記押圧部材と反対側に偏心した位置から前記押圧部材側に移動したときに、前記カムリングに塞がれた状態から前記カムリングに塞がれない状態に変化することにより前記圧縮室と前記外側空間とを連通させることを特徴とする請求項 1 に記載の可変ベーンポンプ。

20

【請求項 3】

前記連通部が、前記端面部材の両端面のうち前記カムリング側の端面に形成された溝であることを特徴とする請求項 2 に記載の可変ベーンポンプ。

【請求項 4】

前記端面部材が、前記圧縮室に作動流体を供給する吸入孔を有しており、

前記連通部のうち前記圧縮室に連通し得る開口部が、周方向について前記吸入孔と離れて配置されることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の可変ベーンポンプ。

【請求項 5】

前記開口部と前記吸入孔との間の距離が、全ての前記圧縮室の周方向長さよりも長いことを特徴とする請求項 4 に記載の可変ベーンポンプ。

30

【請求項 6】

前記端面部材が、前記吸入孔から前記開口部側に向かって延在した切欠きを有しており、

前記開口部と前記切欠きとの間の距離が、全ての前記圧縮室の周方向長さよりも長いことを特徴とする請求項 5 に記載の可変ベーンポンプ。

【請求項 7】

前記端面部材が、周方向について前記吸入孔と離れて配置され、前記圧縮室内の作動流体を吐出させる吐出孔を有しており、

前記開口部が、周方向について前記吸入孔と前記吐出孔との間に配置されることを特徴とする請求項 4 - 6 のいずれかに記載の可変ベーンポンプ。

40

【請求項 8】

前記カムリングが内部に配置されるケーシングが、前記押圧部材側に配置され且つ前記外側空間内の作動流体を外部に排出する排出孔を有することを特徴とする請求項 1 - 7 のいずれかに記載の可変ベーンポンプ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、可変ベーンポンプに関する。

【背景技術】**【0002】**

50

従来の可変ベーンポンプとしては、環状のカムリングと、カムリングの内側に配置されたロータと、ロータの外周面に形成された複数のスリットにそれぞれ進退可能に配置され、カムリングの内周面に当接して複数の圧縮室を形成する複数のベーンと、カムリング及びロータの端面に配置される端面部材と、カムリングを押圧する押圧部材とを有している。端面部材には、圧縮室に作動流体（例えば油）を供給する吸入孔と、圧縮室内の作動流体を吐出させる吐出孔とが形成されている。この可変ベーンポンプでは、カムリングが押圧部材に押圧されることによって、カムリングがロータに対して押圧部材と反対側に偏心している。そして、運転が開始されてロータが回転すると、スリットに配置されたベーンがその位置に応じて進退して、吸入側において圧縮室が拡大して圧縮室に作動流体が供給され、吐出側において圧縮室が縮小して圧縮室内の作動流体が吐出される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2007-315349号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記のような可変ベーンポンプでは、例えば保圧時などに、圧縮室内の圧力が上昇して圧縮室内の圧力が押圧部材の押圧力を上回り、カムリングが押圧部材側に移動する場合がある。そして、カムリングの中心位置とロータの中心位置とが一致すると、ロータが回転しても圧縮室の大きさが変化しなくなるため、圧縮室内の作動流体が吐出孔からほとんど吐出されなくなって、圧縮室内に作動流体が滞留し、圧縮室が高温となる問題がある。

20

【0005】

そこで、本発明の目的は、カムリングがロータに対して押圧部材と反対側に偏心した位置から押圧部材側に移動したときに、圧縮室が高温となるのを防止できる可変ベーンポンプを提供することである。

【0006】

第1の発明にかかる可変ベーンポンプは、環状のカムリングと、前記カムリングの内側に配置され、周方向に離れて配置された複数のスリットを外周面に有するロータと、前記複数のスリットにそれぞれ進退可能に配置され、前記カムリングの内周面に当接して複数の圧縮室を形成する複数のベーンと、前記カムリングの径方向外側に配置され、前記カムリングを押圧する押圧部材と、前記カムリングが前記ロータに対して前記押圧部材と反対側に偏心した位置から前記押圧部材側に移動したときに、前記圧縮室と前記カムリングの径方向外側の外側空間とが連通しない状態から前記圧縮室と当該外側空間とが連通した状態に変化するように構成される連通部とを備えることを特徴とする。

30

【0007】

この可変ベーンポンプでは、カムリングがロータに対して押圧部材と反対側に偏心した位置から押圧部材側に移動して、圧縮室内の作動流体が吐出孔からほとんど吐出されない状態になったときに、圧縮室と外側空間とが連通するので、圧縮室と外側空間とが連通しない場合に比べて、圧縮室内の作動流体が外側空間に排出されやすい。そのため、温度の低い作動流体が吸入孔から圧縮室に多く供給されるようになり、圧縮室内の温度が低下する。したがって、カムリングがロータに対して押圧部材と反対側に偏心した位置から押圧部材側に移動したときに、圧縮室が高温となるのを防止できる。

40

【0008】

第2の発明にかかる可変ベーンポンプは、第1の発明にかかる可変ベーンポンプにおいて、前記カムリング及び前記ロータの端面に配置される端面部材を有しており、前記連通部は、前記端面部材の前記押圧部材側に配置されるとともに、前記カムリングが前記ロータに対して前記押圧部材と反対側に偏心した位置から前記押圧部材側に移動したときに、前記カムリングに塞がれた状態から前記カムリングに塞がれない状態に変化することにより前記圧縮室と前記外側空間とを連通させることを特徴とする。

50

【 0 0 0 9 】

この可変ベーンポンプでは、カムリングがロータに対して押圧部材と反対側に偏心した位置から押圧部材側に移動するのを利用して、圧縮室と外側空間とを連通させているので、圧縮室と外側空間とを容易に連通させることができる。

【 0 0 1 0 】

第3の発明にかかる可変ベーンポンプは、第2の発明にかかる可変ベーンポンプにおいて、前記連通部が、前記端面部材の両端面のうち前記カムリング側の端面に形成された溝であることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

この可変ベーンポンプでは、連通部が、端面部材の両端面のうちカムリング側の端面に形成された溝であるので、連通部を設けやすい。

10

【 0 0 1 2 】

第4の発明にかかる可変ベーンポンプは、第2または第3の発明にかかる可変ベーンポンプにおいて、前記端面部材が、前記圧縮室に作動流体を供給する吸入孔を有しており、前記連通部のうち前記圧縮室に連通し得る開口部が、周方向について前記吸入孔と離れて配置されることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

この可変ベーンポンプでは、連通部の開口部が、周方向について吸入孔と離れて配置されるので、吸入孔から圧縮室に供給された作動流体がショートカットしてすぐに連通部から排出されるのを防止できる。

20

【 0 0 1 4 】

第5の発明にかかる可変ベーンポンプは、第4の発明にかかる可変ベーンポンプにおいて、前記開口部と前記吸入孔との間の距離が、全ての前記圧縮室の周方向長さよりも長いことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

この可変ベーンポンプでは、連通部の開口部と吸入孔との間の距離が、全ての圧縮室の周方向長さよりも長いので、開口部と吸入孔が1つの圧縮室に同時に開口することがない。したがって、吸入孔から圧縮室に供給された作動流体がショートカットしてすぐに連通部から排出されるのをより確実に防止できる。

【 0 0 1 6 】

第6の発明にかかる可変ベーンポンプは、第5の発明にかかる可変ベーンポンプにおいて、前記吸入孔から前記開口部側に向かって延在した切欠きを有しており、前記開口部と前記切欠きとの間の距離が、全ての前記圧縮室の周方向長さよりも長いことを特徴とする。

30

【 0 0 1 7 】

この可変ベーンポンプでは、連通部の開口部と切欠きとの間の距離が、全ての圧縮室の周方向長さよりも長いので、切欠きから圧縮室に供給された作動流体がショートカットしてすぐに連通部から排出されるのを防止できる。

【 0 0 1 8 】

第7の発明にかかる可変ベーンポンプは、第4 - 第6のいずれかの発明にかかる可変ベーンポンプにおいて、前記端面部材が、周方向について前記吸入孔と離れて配置され、前記圧縮室内の作動流体を吐出させる吐出孔を有しており、前記開口部が、周方向について前記吸入孔と前記吐出孔との間に配置されることを特徴とする。

40

【 0 0 1 9 】

この可変ベーンポンプでは、連通部の開口部が周方向について吸入孔と吐出孔との間にあるので、開口部が周方向について吸入孔または吐出孔と同じ位置にある場合に比べて、開口部を設けやすい。

【 0 0 2 0 】

第8の発明にかかる可変ベーンポンプは、第1 - 第7のいずれかの発明にかかる可変ベーンポンプにおいて、前記カムリングが内部に配置されるケーシングが、前記押圧部材側

50

に配置され且つ前記外側空間内の作動流体を外部に排出する排出孔を有することを特徴とする。

【0021】

この可変ベーンポンプでは、連通部からカムリングの径方向外側の外側空間に排出された作動流体が排出孔から排出されるので、連通部からカムリングの径方向外側の外側空間に排出された作動流体を排出する排出孔を新たに設ける必要がない。

【発明の効果】

【0022】

以上の説明に述べたように、本発明によれば、以下の効果が得られる。

【0023】

第1の発明では、カムリングがロータに対して押圧部材と反対側に偏心した位置から押圧部材側に移動して、圧縮室内の作動流体が吐出孔からほとんど吐出されない状態になったときに、圧縮室と外側空間とが連通するので、圧縮室と外側空間とが連通しない場合に比べて、圧縮室内の作動流体が外側空間に排出されやすい。そのため、温度の低い作動流体が吸入孔から圧縮室に多く供給されるようになり、圧縮室内の温度が低下する。したがって、カムリングがロータに対して押圧部材と反対側に偏心した位置から押圧部材側に移動したときに、圧縮室が高温となるのを防止できる。

10

【0024】

第2の発明では、カムリングがロータに対して押圧部材と反対側に偏心した位置から押圧部材側に移動するのを利用して、圧縮室と外側空間とを連通させているので、圧縮室と外側空間とを容易に連通させることができる。

20

【0025】

第3の発明では、連通部が、端面部材の両端面のうちカムリング側の端面に形成された溝であるので、連通部を設けやすい。

【0026】

第4の発明では、連通部の開口部が、周方向について吸入孔と離れて配置されるので、吸入孔から圧縮室に供給された作動流体がショートカットしてすぐに連通部から排出されるのを防止できる。

【0027】

第5の発明では、連通部の開口部と吸入孔との間の距離が、全ての圧縮室の周方向長さよりも長いので、開口部と吸入孔が1つの圧縮室に同時に開口することがない。したがって、吸入孔から圧縮室に供給された作動流体がショートカットしてすぐに連通部から排出されるのをより確実に防止できる。

30

【0028】

第6の発明では、連通部の開口部と切欠きとの間の距離が、全ての圧縮室の周方向長さよりも長いので、切欠きから圧縮室に供給された作動流体がショートカットしてすぐに連通部から排出されるのを防止できる。

【0029】

第7の発明では、連通部の開口部が周方向について吸入孔と吐出孔との間にあるので、開口部が周方向について吸入孔または吐出孔と同じ位置にある場合に比べて、開口部を設けやすい。

40

【0030】

第8の発明では、連通部からカムリングの径方向外側の外側空間に排出された作動流体が排出孔から排出されるので、連通部からカムリングの径方向外側の外側空間に排出された作動流体を排出する排出孔を新たに設ける必要がない。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明の実施形態にかかる可変ベーンポンプの縦断面図である。

【図2】図1に示すII-II線に沿った要部断面図である。

【図3】(a)は、カムリングがロータに対して押圧部材と反対側に偏心した位置にある

50

場合を示す図であり、(b)は、カムリングの中心位置とロータの中心位置が一致した場合を示す図である。

【図4】図3(b)に示すA部拡大図である。

【図5】第1側板(端面部材)の平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0032】

以下、図面を参照しつつ本発明にかかる可変ベーンポンプの実施の形態について説明する。

【0033】

[可変ベーンポンプの構成]

可変ベーンポンプ1は、例えば油圧機器への油圧供給源として用いられるものであり、図1及び図2に示すように、外側がケーシング2で覆われている。ケーシング2の内部には、軸受2A及び軸受2Bにより回転軸3が回転自在に軸支されている。回転軸3には、キー4を介して円筒状のロータ5が回転軸3と一体的に回転可能に取り付けられている。ロータ5の外周面には、環状に配列された複数のスリット6(この可変ベーンポンプ1では13個)が設けられている。複数のスリット6は、ロータ5を軸方向に貫通し且つ放射方向に沿って設けられており、周方向において略等間隔に配置されている。また、ロータ5の径方向外側には、環状(円環状)のカムリング7が配置されている。

【0034】

複数のスリット6には、各スリット6内を径方向に進退可能に配置される複数のベーン8(この可変ベーンポンプ1では13個)が配置されている。複数のベーン8は、ロータ5の回転によって発生する遠心力によってカムリング7の内周面に当接して、複数の圧縮室9を形成している。この可変ベーンポンプ1では、隣接する2つのベーン8、ロータ5、カムリング7、及び後述する2つの側板(第1側板21及び第2側板22)により13個の圧縮室9が形成されている。なお、ロータ5、カムリング7、ベーン8等は、ケーシング2の内周面12により形成される断面視円形状の空間に配置されている。また、回転軸3、ロータ5、及びベーン8は、図1の矢印方向に回転する。

【0035】

カムリング7の径方向外側には、カムリング7の外周面に当接して、カムリング7の径方向外側からカムリング7を押圧する押圧部材10が配置されている。この押圧部材10は、ケーシング2の内周面12から径方向外側に向かって延在した押圧部材収容部13に配置されている。この押圧部材収容部13には、外側空間11内の作動流体(例えば油)を外側に排出する排出孔14が形成されている。

【0036】

図1に示すように、押圧部材10は、弾性部材15(この可変ベーンポンプ1では、バネ部材)とピストン16により構成されている。また、押圧部材10におけるカムリング7と反対側には、ボルト部材17が配置されている。この可変ベーンポンプ1では、ボルト部材17をロータ5の径方向に沿って変位させることで、ピストン16によりカムリング7に作用する弾性部材15の弾性力が変化し、圧縮室9内から吐出される作動流体の吐出圧力が調整される。図1に示すように、この可変ベーンポンプ1では、カムリング7がロータ5に対して押圧部材10と反対側に偏心した位置に配置される。すなわち、カムリング7の中心位置は、ロータ5の中心位置に対して押圧部材10の反対側にある。このとき、カムリング7のうち押圧部材10と反対側の外周面は、ケーシング2の内周面12に当接している。

【0037】

図2に示すように、カムリング7及びロータ5の両端面には、円筒状の第1側板21(端面部材)及び円筒状の第2側板22が配置されている。第1側板21及び第2側板22の中央には、貫通孔が形成されており、これらの貫通孔には、回転軸3が挿通されている。

【0038】

10

20

30

40

50

図3 - 図5に示すように、第1側板21(端面部材)は、圧縮室9に作動流体(例えば油)を供給する吸入孔23と、圧縮室9内の作動流体を吐出させる吐出孔24と、圧縮室9内の作動流体をカムリング7の径方向外側の外側空間11に排出する連通部31とを有している。吸入孔23は、図示しない吸入ポートに接続され、吐出孔24は、図示しない吐出ポートに接続されている。

【0039】

吸入孔23は、押圧部材10の中心線を延長した線L1(図5参照)に対して平面視左側に配置されており、複数の圧縮室9に連通するように周方向に沿って延在している。したがって、吸入孔23の周方向長さは、各圧縮室9の周方向長さよりも長い。ここで、圧縮室9の周方向長さとは、圧縮室9の最も径方向外側の周方向長さを言う。吸入孔23の両端部のうち、ロータ5の回転方向上流側端部25が、圧縮室9への作動流体の供給が開始される供給開始点であり、ロータ5の回転方向下流側端部26が、圧縮室9への作動流体の供給が終了する供給終了点である。第1側板21の両端面のうちカムリング7側の端面には、吸入孔23の回転方向上流側端部25から連通部31の後述する第2開口部33側に向かって延在した例えばV字型の切欠き27(ノッチ)が形成されている。この切欠き27によって、吸入孔23の回転方向上流側端部25より上流側から圧縮室9内に徐々に作動流体が供給されるので、吸入孔23の回転方向上流側端部25において、圧縮室9の圧力が急激に上昇することが防止される。なお、切欠き27は、第1側板21を貫通していてもよい。

10

【0040】

吐出孔24は、周方向について吸入孔23と離れて配置されており、詳しくは、押圧部材10の中心線を延長した線L1(図5参照)に対して吸入孔23と反対側(平面視右側)に配置されている。この吐出孔24は、複数の圧縮室9に連通するように周方向に沿って延在している。したがって、吐出孔24の周方向長さは、各圧縮室9の周方向長さよりも長い。吐出孔24の両端部のうち、ロータ5の回転方向上流側端部28が、圧縮室9内からの作動流体の吐出が開始される吐出開始点であり、ロータ5の回転方向下流側端部29が、圧縮室9内からの作動流体の吐出が終了する吐出終了点である。なお、吸入孔23の回転方向上流側端部25と吐出孔24の回転方向下流側端部29との間の周方向距離、および吸入孔23の回転方向下流側端部26と吐出孔24の回転方向上流側端部28との間の周方向距離は、周方向について圧縮室9の周方向長さよりも離れている。

20

30

【0041】

連通部31は、カムリング7がロータ5に対して押圧部材10と反対側に偏心した位置から押圧部材10側に移動したときに、圧縮室9と外側空間11とが連通しない状態から圧縮室9と外側空間11とが連通した状態に変化するように構成される。ここで、圧縮室9と外側空間11とは、実際には、カムリング7と2つの側板(第1側板21及び第2側板22)との間の僅かな隙間によって、常に連通しているが、本発明では、カムリング7と2つの側板(第1側板21及び第2側板22)との間に僅かな隙間があっても、それは圧縮室9と外側空間11とを連通したものではないとみなす。

【0042】

この連通部31は、径方向に沿って延在した溝であり、第1側板21(端面部材)の両端面のうちカムリング7側の端面、且つ第1側板21の押圧部材10側に形成されている。なお、押圧部材10側とは、図5に示すように、平面視において、押圧部材10の中心線を延長した線L1と直交し且つロータ5の中心を通る線L2よりも押圧部材10側を指す。

40

【0043】

図3 - 図5に示すように、この連通部31は、長手方向長さがカムリング7の幅よりも長い溝であり、外側空間11に開口した第1開口部32と、圧縮室9に開口し得る第2開口部33とを有している。この第2開口部33が、本発明において、連通部のうち圧縮室に連通し得る開口部に相当する。第1開口部32は、図3(a)に示すように、カムリング7がロータ5に対して押圧部材10と反対側に偏心した位置にあるとき、及び、図3(

50

b) に示すように、カムリング7の中心位置とロータ5の中心位置とが一致するときのいずれの状態においても、常に外側空間11に開口している。

【0044】

一方、第2開口部33は、図3(a)に示すように、カムリング7がロータ5に対して押圧部材10と反対側に偏心した位置にあるときは、平面視において、その全域がカムリング7と重なっている。そのため、第2開口部33がカムリング7に塞がれており、第2開口部33は、圧縮室9に開口しない。一方、第2開口部33が、カムリング7がロータ5に対して押圧部材10と反対側に偏心した位置(図3(a)参照)から、カムリング7の中心位置とロータ5の中心位置とが一致する位置(図3(b)参照)までのどこかの地点(実際には、カムリング7の中心位置とロータ5の中心位置とが一致する位置の僅かに手前)までカムリング7が移動すると、第2開口部33がカムリング7に塞がれない状態となって、第2開口部33が、圧縮室9に開口する。その結果、圧縮室9と外側空間11とが連通する。そして、カムリング7の中心位置とロータ5の中心位置とが一致する位置まで、カムリング7が移動した状態においても、圧縮室9と外側空間11とが連通した状態が継続される。

10

【0045】

ここで、図3(a)に示すように、カムリング7がロータ5に対して押圧部材10と反対側に偏心した位置にあるときは、圧縮室9内の圧力が所定未満であって、吸入孔23から圧縮室9に作動流体が供給され且つ圧縮室9内の作動流体が吐出孔24から吐出される状態である。この可変ベーンポンプ1では、この状態をフルフローの状態と称する。一方、保圧時など、圧縮室9内の圧力が所定以上となって、圧縮室9内の圧力が弾性部材15の弾性力を上回る場合には、図3(b)に示すように、カムリング7の中心位置とロータ5の中心位置とが一致して、圧縮室9内の作動流体が吐出孔24からほとんど吐出されない状態となる。この可変ベーンポンプ1では、この状態をデッドヘッドの状態と称する。

20

【0046】

この可変ベーンポンプ1では、カムリング7がロータ5に対して押圧部材10と反対側に偏心した位置にあるとき、すなわちフルフローの状態から、カムリング7の中心位置とロータ5の中心位置とが一致するとき、すなわちデッドヘッドの状態に変わると、圧縮室9と外側空間11とが連通しない状態から圧縮室9と外側空間11とが連通する状態に変化するので、デッドヘッドの状態のときに、連通部のない従来の可変ベーンポンプに比べて、圧縮室9内の作動流体が外側空間11に漏れやすくなっている。

30

【0047】

なお、図3及び図4に示すように、連通部31の第2開口部33(開口部)は、周方向について吸入孔23の回転方向上流側端部25と吐出孔24の回転方向下流側端部29との間に配置されている。したがって、連通部31の第2開口部33は、周方向について吸入孔23と離れて配置されている。また、周方向における第2開口部33と吸入孔23の回転方向上流側端部25との間の距離は、各圧縮室9の周方向長さよりも長くされており、また、周方向における第2開口部33と切欠き27の先端との間の距離も、各圧縮室9の周方向長さよりも長くされている。

40

【0048】

また、図1に示すように、連通部31の第1開口部32は、押圧部材10の近傍、すなわち、周方向について押圧部材収容部13の両端13a、13bの間にあるので、連通部31の第1開口部32から噴流となって吐出される油が、ケーシング2の内周面12に当たりにくい。したがって、連通部31の第1開口部32から噴流となって吐出される油が、ケーシング2の内周面12に当たってケーシング2に負荷がかかるのが防止される。また、連通部31の第1開口部32は、排出孔14の近傍、周方向について押圧部材収容部13の両端13a、13bの間にあるので、連通部31の第1開口部32から吐出された油が、排出孔14から外部に排出されやすい。

【0049】

[可変ベーンポンプの動作]

50

次に、図3を参照しつつ可変ベーンポンプ1の動作について説明する。この可変ベーンポンプ1では、図3(a)に示すように、カムリング7がロータ5に対して押圧部材10と反対側に偏心した位置にある場合において、運転が開始されてロータ5が回転すると、スリット6に配置されたベーン8がその位置に応じて進退して、吸入孔23が配置される吸入側において圧縮室9が徐々に拡大して吸入孔23から圧縮室9に作動流体が供給され、吐出孔24が配置される吐出側において圧縮室9が徐々に縮小して圧縮室9内の作動流体が吐出孔24から吐出される(フルフローの状態)。この場合において、連通部31の第1開口部32は、外側空間11に開口しているが、連通部31の第2開口部33(開口部)は、圧縮室9に開口していないので、連通部31から外側空間11に排出される作動流体(例えば油)はほとんどない。したがって、圧縮室9内の作動流体が無駄になってしま

10

【0050】

一方、例えば保圧時など、圧縮室9内の圧力が所定以上となって、圧縮室9内の圧力が弾性部材15の弾性力を上回ると、カムリング7がロータ5に対して押圧部材10と反対側に偏心した位置から押圧部材10側に移動する。そして、カムリング7の中心位置とロータ5の中心位置とが一致すると、ロータ5が回転しても圧縮室9の大きさが変化しなくなり、圧縮室9内の作動流体が吐出されない状態となる(デッドヘッドの状態)。この場合において、連通部31の第1開口部32および第2開口部33は、それぞれ外側空間11および圧縮室9に開口しているので、圧縮室9内の作動流体が連通部31から外側空間11に排出されやすい。その結果、連通部31から外側空間11に排出された作動流体の分、新しい作動流体が吸入孔23から圧縮室9に供給されるので、圧縮室9が高温となるのが防止される。

20

【0051】

なお、金属部材の加工精度がそれほど高くない可変ベーンポンプでは、カムリングの中心位置とロータの中心位置とが一致して、圧縮室内の作動流体が吐出孔から吐出されない場合であっても、カムリングと端面部材との間の隙間から、圧縮室内の作動流体が外側空間に漏れるため、温度の低い作動流体が圧縮室に供給される。そのため、本発明の連通部31がある場合の方が、圧縮室内が高温となるのをより防止しやすいが、本発明の連通部31がない場合であっても、圧縮室内が高温となりにくい。

30

【0052】

しかし、近年の加工精度の向上により、金属部材の加工精度が高い可変ベーンポンプでは、カムリングと端面部材の間の隙間が十分小さいため、カムリングの中心位置とロータの中心位置とが一致したときに、カムリングと端面部材の間の流路から作動流体がほとんど漏れない。そのため、圧縮室内に作動流体が滞留し、圧縮室が高温となる。したがって、本発明の連通部31を適用することにより、金属部材の加工精度がそれほど高くない可変ベーンポンプに比べて、高い効果を得ることができる。

【0053】

<本実施形態にかかる可変ベーンポンプの特徴>

本実施形態にかかる可変ベーンポンプ1には、以下の特徴がある。

【0054】

本実施形態の可変ベーンポンプ1では、カムリング7がロータ5に対して押圧部材10と反対側に偏心した位置から押圧部材10側に移動して、圧縮室9内の作動流体が吐出孔24からほとんど吐出されない状態になったときに、圧縮室9と外側空間11とが連通するので、圧縮室9と外側空間11とが連通しない場合に比べて、圧縮室9内の作動流体が外側空間11に排出されやすい。そのため、温度の低い作動流体が吸入孔23から圧縮室9に多く供給されるようになり、圧縮室9内の温度が低下する。したがって、カムリング7がロータ5に対して押圧部材10と反対側に偏心した位置から押圧部材10側に移動したときに、圧縮室9が高温となるのを防止できる。

40

【0055】

また、本実施形態の可変ベーンポンプ1では、カムリング7がロータ5に対して押圧部

50

材 10 と反対側に偏心した位置から押圧部材 10 側に移動するのを利用して、圧縮室 9 と外側空間 11 とを連通させているので、圧縮室 9 と外側空間 11 とを連通する流路を容易な構成で大きくできる。

【0056】

また、本実施形態の可変ベーンポンプ 1 では、連通部 31 が、第 1 側板 21 (端面部材) の両端面のうちカムリング 7 側の端面に形成された溝であるので、連通部 31 をより設けやすい。

【0057】

また、本実施形態の可変ベーンポンプ 1 では、連通部 31 の第 2 開口部 33 (開口部) が、周方向について吸入孔 23 と離れて配置されるので、吸入孔 23 から圧縮室 9 に供給された作動流体がショートカットしてすぐに連通部 31 から排出されるのを防止できる。

10

【0058】

また、本実施形態の可変ベーンポンプ 1 では、連通部 31 の第 2 開口部 33 (開口部) と吸入孔 23 との間の距離が、全ての圧縮室 9 の周方向長さよりも長いので、連通部 31 の第 2 開口部 33 と吸入孔 23 が 1 つの圧縮室 9 に同時に開口することがない。したがって、吸入孔 23 から圧縮室 9 に供給された作動流体がショートカットしてすぐに連通部 31 から排出されるのをより確実に防止できる。

【0059】

また、本実施形態の可変ベーンポンプ 1 では、連通部 31 の第 2 開口部 33 (開口部) と切欠き 27 (ノッチ) との間の距離が、全ての圧縮室 9 の周方向長さよりも長いので、切欠き 27 から圧縮室 9 に供給された作動流体がショートカットしてすぐに連通部 31 から排出されるのを防止できる。

20

【0060】

また、本実施形態の可変ベーンポンプ 1 では、連通部 31 の第 2 開口部 33 (開口部) が、周方向について吸入孔 23 と吐出孔 24 との間にあるので、第 2 開口部 33 が周方向について吸入孔 23 または吐出孔 24 と同じ位置にある場合に比べて、第 2 開口部 33 を設けやすい。

【0061】

また、本実施形態の可変ベーンポンプ 1 では、カムリング 7 が内部に配置されるケーシング 2 が、押圧部材 10 側に配置され且つ外側空間 11 内の作動流体を外部に排出する排出孔 14 を有するので、連通部 31 からカムリング 7 の外側に排出された作動流体を排出する排出孔を新たに設ける必要がない。

30

【0062】

以上、本発明の実施形態について図面に基づいて説明したが、具体的な構成は、これらの実施形態に限定されるものでないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれる。

【0063】

上述の実施形態では、第 1 側板 21 (端面部材) に形成された連通部 31 によって、圧縮室 9 と外側空間 11 とを連通させた場合について説明したが、カムリング 7 がロータ 5 に対して押圧部材 10 と反対側に偏心した位置から押圧部材 10 側に移動したときに、圧縮室 9 と外側空間 11 とが連通するのであれば、連通部は、カムリングに形成されてもよい。例えば、連通部が、カムリングの内周面と外周面を連通する貫通孔、または、カムリングの端面に配置され且つカムリングの内周面と外周面を連通する貫通溝であって、フルフローの状態 (図 3 (a) 参照) においては、カムリングの内周面の開口がロータによって塞がれ、デッドヘッドの状態 (図 3 (b) 参照) においては、カムリングの内周面の開口が開かれるものであってもよい。

40

【0064】

また、上述の実施形態では、連通部 31 が第 1 側板 21 (端面部材) に配置される場合において、連通部 31 の第 2 開口部 33 (開口部) が、周方向について吸入孔 23 の回転

50

方向上流側端部 2 5 と、吐出孔 2 4 の回転方向下流側端部 2 9 との間に配置される場合について説明したが、連通部が押圧部材側にあれば、連通部はどこにあってもよい。したがって、連通部が吐出孔と連通しないのであれば、連通部が周方向について吐出孔と同じ位置にあってもよいし、連通部が吸入孔と連通しないのであれば、連通部が周方向について吸入孔と同じ位置にあってもよい。

【 0 0 6 5 】

また、上述の実施形態では、複数のスリット 6 が周方向に略等間隔に形成されることによって、複数の圧縮室 9 の周方向長さが全て同じである場合について説明したが、複数のスリット 6 が周方向に略等間隔に形成されないことによって、複数の圧縮室 9 の周方向長さが異なってもよい。その場合において、連通部の開口部と吸入孔との間の距離が、全ての圧縮室の周方向長さよりも長いことが好ましく、また、連通部の開口部と切欠きとの間の距離が、全ての圧縮室の周方向長さよりも長いことが好ましい。

10

【 0 0 6 6 】

また、上述の実施形態では、ベーン 8 及び圧縮室 9 が 1 3 個形成される場合について説明したが、ベーン及び圧縮室は複数であればいくつであってもよい。

【 0 0 6 7 】

また、上述の実施形態では、吸入孔 2 3 から連通部 3 1 の第 2 開口部 3 3 (開口部) 側に向かって延在した切欠き 2 7 (ノッチ) を有する場合について説明したが、切欠きはなくてもよい。

【 0 0 6 8 】

また、上述の実施形態では、連通部 3 1 が溝である場合について説明したが、連通部は端面部材に形成された孔であってもよい。

20

【 0 0 6 9 】

また、上述の実施形態では、排出孔 1 4 がケーシング 2 の押圧部材収容部 1 3 に形成される場合について説明したが、排出孔は、押圧部材側であればケーシングのどこに形成されてもよい。

【 0 0 7 0 】

また、上述の実施形態では、吸入孔 2 3、吐出孔 2 4 及び連通部 3 1 が、第 1 側板 2 1 (端面部材) に形成される場合について説明したが、吸入孔、吐出孔及び連通部は、カムリング及びロータの両端面に配置される端面部材のどちらに配置されてもよい。したがって、例えば吸入孔、吐出孔及び連通部が、それぞれ第 1 側板及び第 2 側板に配置されてもよいし、例えば吸入孔及び吐出孔が第 1 側板に配置され、連通部が第 2 側板に配置されてもよい。

30

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 7 1 】

本発明を利用すれば、カムリングがロータに対して押圧部材と反対側に偏心した位置から押圧部材側に移動したときに、圧縮室が高温となるのを防止できる。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 2 】

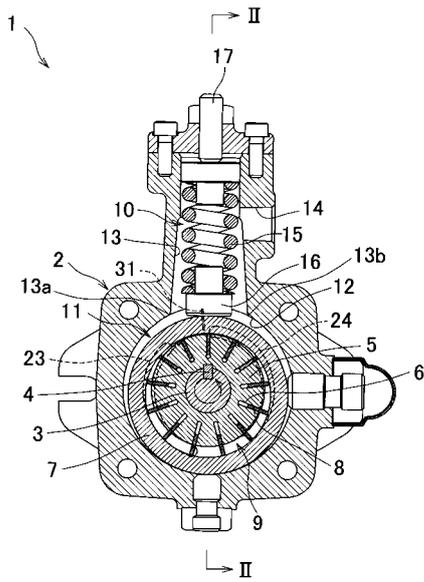
- 1 可変ベーンポンプ
- 2 ケーシング
- 5 ロータ
- 6 スリット
- 7 カムリング
- 8 ベーン
- 9 圧縮室
- 1 0 押圧部材
- 1 1 外側空間
- 1 4 排出孔
- 2 1 第 1 側板 (端面部材)

40

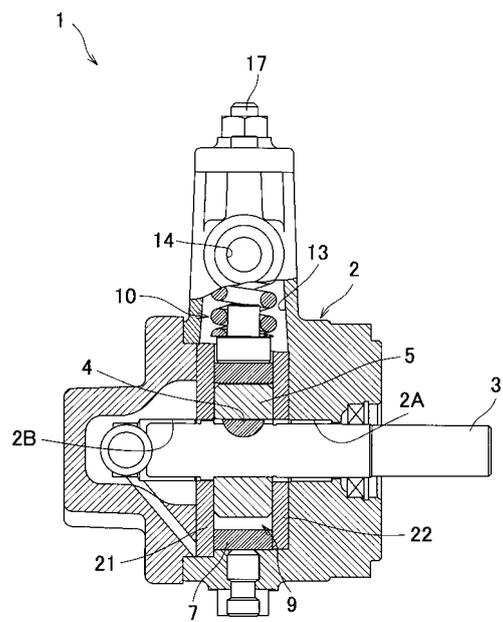
50

- 2 3 吸入孔
- 2 4 吐出孔
- 2 7 切欠き
- 3 1 連通部
- 3 3 第 2 開口部 (開口部)

【 図 1 】

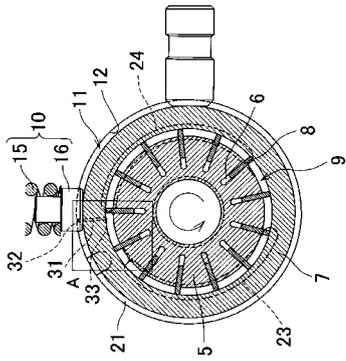


【 図 2 】

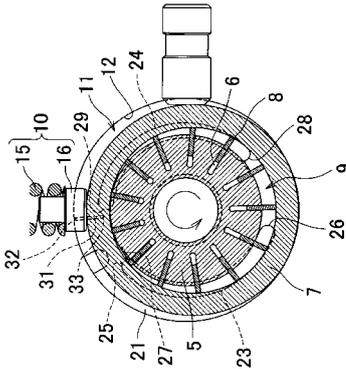


【 図 3 】

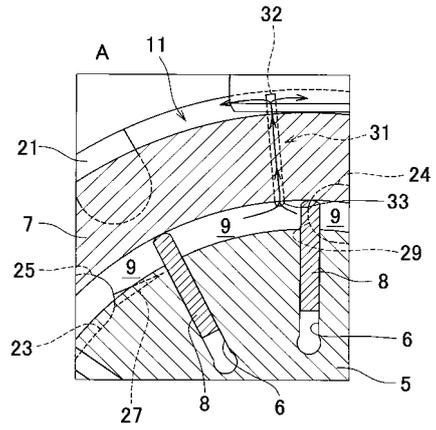
(b) チッドヘッドの状態



(a) フルフローの状態



【 図 4 】



【 図 5 】

