

(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2008-231947

(P2008-231947A)

(43) 公開日 平成20年10月2日(2008.10.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO4C 2/344 (2006.01)	FO4C 2/344 331M	3H040
FO4C 15/00 (2006.01)	FO4C 2/344 331D	3H044
	FO4C 2/344 331B	
	FO4C 15/00 E	
	FO4C 15/00 J	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2007-68788 (P2007-68788)
 (22) 出願日 平成19年3月16日 (2007.3.16)

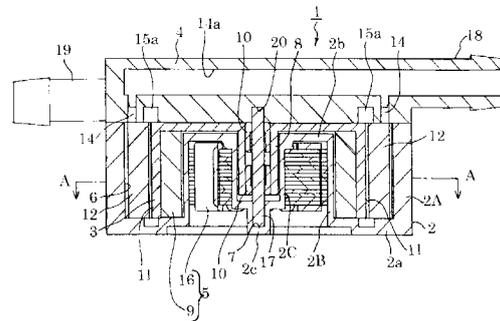
(71) 出願人 00006220
 ミツミ電機株式会社
 東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2
 (74) 代理人 100060575
 弁理士 林 幸吉
 (72) 発明者 沼宮内 貴之
 東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2 ミツ
 ミ電機株式会社内
 Fターム(参考) 3H040 AA03 BB05 BB11 CC09 CC14
 CC16 DD01 DD07 DD32 DD37
 DD40
 3H044 AA02 BB05 CC12 CC19 DD01
 DD05 DD18 DD24 DD28

(54) 【発明の名称】 ベーンポンプ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 小型化と信頼性、耐久性、高効率化及び経済性の向上等を図る。

【解決手段】 内部の円柱状空間内に複数のポンプ室を略等間隔に形成するハウジング2と、ロータ3を一端側が開口され、他端側が閉じられた有底円筒状に形成してなり、複数のベーン12を有するロータ3の内周面に多極着磁された環状のマグネット9を配置するとともに、該マグネット9の内側にハウジング2を介して固定電機子16を設けてなるモータ5を一体に備えたベーンポンプ。



【選択図】 図1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転駆動されるロータと、該ロータに形成されたスロットに径方向に出没自在に取り付けられた複数のベーンと、前記ロータが回転可能に配設される円柱状空間を内部に有しているとともに、該円柱状空間の内周面に楕円状のカム面を設けてなり、前記ロータ及びベーンと共に前記円柱状空間内に複数のポンプ室を略等間隔に形成するハウジングと、前記複数のポンプ室に通じる吸入ポートと吐出ポートを有して前記ハウジングの軸方向一侧に配設されたポートプレート、とを備えたベーンポンプにおいて、

前記ロータを一端側が開口され、他端側が閉じられた有底円筒状に形成してなるとともに、

内周面に多極着磁を施し、かつ前記ロータの内周壁に該ロータと一体回転可能に設けられた環状のマグネットと、前記ハウジングを介して前記マグネットの内側に対向して設けられた固定電機子とでなるモータを備えたことを特徴とするベーンポンプ。

【請求項 2】

上記カム面を、上記ハウジングの内周面に該ハウジングと一体に形成してなることを特徴とする請求項 1 記載のベーンポンプ。

【請求項 3】

上記ロータを、一端側が上記ポートプレートに取り付けられ、他端側が上記ハウジングに取り付けられてなる支軸に、軸受を介して回転可能に取り付けたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載のベーンポンプ。

【請求項 4】

上記ポンプ室を等間隔で 2 つ設けるとともに、上記吸入ポートと吐出ポートをそれぞれ各ポンプ室に共通に接続させて設け、各ポンプ室への媒体の供給及び各ポンプ室からの媒体の排出をそれぞれ 2 箇所同時に行うようにしたことを特徴とする請求項 1, 2 または 3 記載のベーンポンプ。

【請求項 5】

上記マグネットを、上記ロータ自体に着磁してなることを特徴とする請求項 1, 2, 3 または 4 記載のベーンポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば車両のパワーステアリング装置の駆動源等に用いられるベーンポンプに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば車両のパワーステアリング装置の駆動源等にベーンポンプが設けられている。このベーンポンプは、外周面に複数のベーンを径方向に出没自在に設けたロータと、該ロータが回転可能に配設される円柱状の空間を内部に有しているとともに、該円柱状空間の内周面にカム面を設けて、前記ロータ及びベーンと共に前記円柱空間内にポンプ室を形成するハウジングとを備えている。また、ロータの中心がケーシングの中心に対し偏心している構造をしたベーンポンプ(例えば、特許文献 1 参照)と、偏心していない構造をしたベーンポンプ(例えば、特許文献 2 参照)とがある。

【0003】

特許文献 1 に示すベーンポンプのように、ロータの中心がケーシングの中心に対し偏心している構造では、圧力が平衡でなく、ロータに対して非軸対称に圧力が掛かるので、軸や軸受の負荷が大きい。このため軸や軸受の摩耗が早く、短寿命であった。

【0004】

一方、特許文献 2 に示すベーンポンプのように、ロータの中心をケーシングの中心に設けている構造では、圧力が平衡であるため、ロータに対して圧力が軸対称に掛かるので、軸や軸受に与える負荷が小さい。したがって、軸や軸受の摩耗が少なく、寿命が長いとい

10

20

30

40

50

う利点がある。

【特許文献1】特開昭61-53483号公報。

【特許文献2】特開2006-125327号公報。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献2記載のベーンポンプの構造では、動力源がケーシングの外部にあるため、動力源へつながる駆動軸とロータとの間に、内部の媒体が漏出しないようにするためのシーリングが必要となる。シーリングは摩擦抵抗の源となるため、機械損失が多く、また損傷もしやすく、寿命面での弱点があった。さらに、動力源がケーシングの外部にあるため、全体の寸法が大型になる。また、さらにケーシングとポートプレートとカムリングが別体であるため、部品点数が多く、コスト面でも不利であった。

10

【0006】

そこで、小型化と信頼性、耐久性、高効率化及び経済性の向上等を図るために解決すべき技術的課題が生じてくるのであり、本発明はこの課題を解決することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は上記目的を達成するために提案されたものであり、請求項1記載の発明は、回転駆動されるロータと、該ロータに形成されたスロットに径方向に出没自在に取り付けられた複数のベーンと、前記ロータが回転可能に配設される円柱状空間を内部に有しているとともに、該円柱状空間の内周面に楕円状のカム面を設けてなり、前記ロータ及びベーンと共に前記円柱状空間内に複数のポンプ室を略等間隔に形成するハウジングと、前記複数のポンプ室に通じる吸入ポートと吐出ポートを有して前記ハウジングの軸方向一侧に配設されたポートプレート、とを備えたベーンポンプにおいて、前記ロータを一端側が開口され、他端側が閉じられた有底円筒状に形成してなるとともに、内周面に多極着磁を施し、かつ前記ロータの内周壁に該ロータと一体回転可能に設けられた環状のマグネットと、前記ハウジングを介して前記マグネットの内側に対向して設けられた固定電機子とでなるモータを備えたベーンポンプを提供する。

20

【0008】

この構成によれば、(1)ロータの内周壁に該ロータと一体に回転する環状のマグネットを設け、このマグネットの内側にハウジングを介して固定電機子を設けることにより、駆動源としてのモータをコンパクトに内蔵させることができ、モータが内蔵された小型のベーンポンプを得ることができる。

30

(2)モータを構成しているマグネットと固定電機子をハウジングを介して設けているので、液体等を媒体とする場合でも、媒体と通電部が分離されているので、液体等が通電部に漏れ出すことがない。

(3)ロータをハウジングとポートプレートで密閉できるため、従来必要であった可動部である軸回りのシーリングが不要になる。

(4)圧力分布が軸対称をなす平衡型のベーンポンプを実現することができるので、長寿命化ができる。

40

【0009】

請求項2記載の発明は、請求項1において、上記カム面を、上記ハウジングの内周面に該ハウジングと一体に形成してなるベーンポンプを提供する。

【0010】

この構成によれば、従来はケーシング、カムリング、ポートプレートで構成されていたものを、カム面をハウジングと一体化することにより部品点数が削減できる。また、カムリングをハウジングと一体化することにより、組立が不要になるため、組立工数が減ると同時に組立誤差がなくなる。さらに、一体化したことで、つなぎ目がなくなるので、液体等の漏れをなくすることができる。

【0011】

50

請求項 3 記載の発明は、請求項 1 または 2 記載の発明において、上記ロータを、一端側が上記ポートプレートに取り付けられ、他端側が上記ハウジングに取り付けられてなる支軸に、軸受を介して回転可能に取り付けたベーンポンプを提供する。

【0012】

この構成によれば、ロータをハウジングとポートプレートで密閉できるため、従来必要であった軸回りのシーリングが不要になる。

【0013】

請求項 4 記載の発明は、請求項 1, 2 または 3 記載の発明において、上記ポンプ室を等間隔で 2 つ設けるとともに、上記吸入ポートと吐出ポートをそれぞれ各ポンプ室に共通に接続させて設け、各ポンプ室への媒体の供給及び各ポンプ室からの媒体の排出をそれぞれ 2 箇所同時に行うようにしたベーンポンプを提供する。

10

【0014】

この構成によれば、吸入ポートと吐出ポートをそれぞれ 2 つのポンプ室に共通に接続させて設け、各ポンプ室への媒体の供給及び各ポンプ室からの媒体の排出をそれぞれ 2 箇所同時に行うので、圧力分布が軸対称をなす平衡型のベーンポンプが実現できる。また、金型成形が可能になる。

【0015】

請求項 5 記載の発明は、請求項 1, 2, 3 または 4 記載の発明において、上記マグネットを、上記ロータ自体に着磁してなるベーンポンプを提供する。

【0016】

この構成によれば、マグネットをロータ自体に着磁した構造にすることにより、部品点数が削減できる。また、マグネットをロータと一体化することにより、組立が不要となり、組立工数が減ると同時に組立誤差もなくなる。

20

【発明の効果】

【0017】

請求項 1 記載の発明は、駆動源としてのモータをコンパクトに内蔵させることができるので、モータが内蔵された小型のベーンポンプを得ることが可能になる。また、液体等を媒体とする場合でも、媒体と通電部が分離されているので、液体等が通電部に漏れ出すことがなく、信頼性、耐久性が向上する。さらに従来必要であった可動部である軸回りのシーリングが不要になるので、耐久性及び液漏れに対する信頼性が向上するとともに、高効率化も図れる。また、圧力分布が軸対称をなす平衡型のベーンポンプを実現できるために長寿命化が図れる。

30

【0018】

請求項 2 記載の発明は、カム面をハウジングと一体化することにより組立工数が減ると同時に組立誤差がなくなり、またつなぎ目もなくなるので、請求項 1 の発明の効果に加えて、さらにコストの低減と信頼性の向上が図れる。

【0019】

請求項 3 記載の発明は、ロータをハウジングとポートプレートで密閉できるため、従来必要であった軸回りのシーリングが不要になり、請求項 1 または 2 の発明の効果に加えて、さらに耐久性、信頼性及び高効率化の向上が期待できる。

40

【0020】

請求項 4 記載の発明は、圧力分布が軸対称をなす平衡型のベーンポンプを実現できるので、請求項 1, 2 または 3 の発明の効果に加えて、さらに長寿命化できる。また、金型成形が可能な構造となり、安価に製造できる効果が期待できる。

【0021】

請求項 5 記載の発明は、部品点数が削減できると同時に組立工数が減るので、請求項 1, 2, 3 または 4 の発明の効果に加えて、さらにコスト面で有利になり、経済性が向上するという効果が期待できる。また、組立誤差がなくなり、品質が向上する

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

50

小型化と信頼性、耐久性、高効率化及び経済性の向上等を図るという目的を達成するために、回転駆動されるロータと、該ロータに形成されたスロットに径方向に出没自在に取り付けられた複数のベーンと、前記ロータが回転可能に配設される円柱状空間を内部に有しているとともに、該円柱状空間の内周面に楕円状のカム面を設けてなり、前記ロータ及びベーンと共に前記円柱状空間内に複数のポンプ室を略等間隔に形成するハウジングと、前記複数のポンプ室に通じる吸入ポートと吐出ポートを有して前記ハウジングの軸方向一側に配設されたポートプレート、とを備えたベーンポンプにおいて、前記ロータを一端側が開口され、他端側が閉じられた有底円筒状に形成してなるとともに、内周面に多極着磁を施し、かつ前記ロータの内周壁に該ロータと一体回転可能に設けられた環状のマグネットと、前記ハウジングを介して前記マグネットの内側に対向して設けられた固定電機子と

10

【実施例】

【0023】

以下、本発明のベーンポンプについて、好適な実施の形態例をあげて説明する。図1～図3は、本発明のベーンポンプの一実施の形態を示し、図1はロータの回転軸に平行な面で切断した同上ポンプの断面図、図2はロータの回転軸に垂直な面で切断した同上ポンプの断面図、図3は同上ポンプの要部分解斜視図である。

【0024】

図1～図3において、ベーンポンプ1は、ハウジング2とロータ3とポートプレート4とモータ5とにより構成されている。なお、以下の説明では、図1においてハウジング2

20

【0025】

前記ハウジング2は、上側に開口面を有する外側有底円筒部2Aと、該外側有底円筒部2Aの底壁2aの内側から直角に上側へ向かって折り返されて、下側に開口面を有する中間有底円筒部2Bと、該中間有底円筒部2Bの底壁2bの内側から直角に下側へ向かって折り返されて、上側に開口面を有する内側有底円筒部2Cとを同芯的に設けて、金属材料で一体に形成されている。また、外側有底円筒部2Aの内周壁には楕円状のカム面6が形成され、内側有底円筒部2Cの底部2cにはスラスト軸受用凹部7を設けている。

【0026】

前記ロータ3は、一端(上面)側が閉じられ、他端(下面)側が開口された有底円筒状に形成されていると共に、中央に下側(内側)に向かって突出している円筒状の軸受保持部8を一体に設けている。また、ロータ3の内周壁には環状のマグネット9を固定して取り付け、軸受保持部8の内周壁には上下方向に離間して1対の軸受10, 10を取り付けている。そして、これらマグネット9及び1対の軸受10, 10が取り付けられたロータ3は、開口側をハウジング2側に向けて臨ませると、その外周部分が外側有底円筒部2Aと中間有底円筒部2Bとの間の円柱状空間内に受容されるとともに、軸受保持部8が内側有底円筒部2C内に受容された状態で、ハウジング2内に回転自在に収容できるようになっている。

30

【0027】

前記ロータ3には、軸受保持部8を中心にして放射状に複数のベーン溝11, 11...が形成されており、各ベーン溝11, 11...には、先端がハウジング2のカム面6に当接する径方向へ出没自在に移動できるようにして、ベーン12が収容されている。そして、ロータ3は、ベーン12と共にハウジング2内に収容され、このハウジング2内にロータ3とベーン12と楕円状のカム面6とで、2つのポンプ室13, 13を略等間隔、すなわち軸対称に形成する。

40

【0028】

前記ポートプレート4は、ロータ3を収容したハウジング2の上面に、該ハウジング2の上面開口を覆って取り付けられるものである。該ポートプレート4は、図4に示すように、ロータ3との対向面(底面)に、油液をハウジング2内に吸い込む円弧状をした2つの吸入ポート14, 14とハウジング2内に吸入された油液を吐き出す円弧状の2つの吐出

50

ポート 15, 15 とが設けられている。各吸入ポート 14, 14 は、ポートプレート 4 内を
 通って設けられている吸入連通路 14 a を介して 1 つに連通されて供給側ノズル 18 に
 通じ、吐出ポート 15, 15 もポートプレート 4 内を通って設けられている吐出連通路 1
 5 a を介して 1 つに連通されて吐出側ノズル 19 に通じている。さらに、ロータ 3 との対
 向面側の中心には、軸 17 の一端部を挿入させて保持する軸孔 20 が設けられている。

【0029】

前記モータ 5 は、ロータ 3 の内周壁に取り付けられている前記マグネット 9 と、ハウジ
 ング 2 の外側で、かつ該ハウジング 2 の中間有底円筒部 2 B と内側有底円筒部 2 C との間の
 円柱状空間内に收容されて、該ハウジング 2 に固定して取り付けられている固定電機子
 16 とでなる。すなわち、ハウジング 2 の中間有底円筒部 2 B と内側有底円筒部 2 C との
 間の円柱状空間内に收容された固定電機子 16 は、マグネット 9 と同軸的で、かつ、ハウ
 ジング 2 の外側においてマグネット 9 の内側に收容された状態になっている。該マグネッ
 ト 9 は、内周面に、その円周方向に等間隔で N, S の磁極を交互に施してなる多極着磁さ
 れた環状のマグネットとして構成されており、固定電機子 16 は、マグネット 9 の磁極に
 対応した複数の突極部を設けた電機子コアを有し、該各突極部にコイルを所定数巻回して
 なるものである。なお、このモータ 5 の構造自体は一般に広く知られているブラシレスモ
 ータの構造であり、固定電機子 16 のコイルに駆動回路(図示しない)によって定められた
 電流が流されると、マグネット 9 がロータ 3 と一体に回転する構成になっている。

10

【0030】

次に、このように構成したベーンポンプ 1 の組立手順の一例を説明する。まず、モータ
 5 の固定電機子 16 を外側に取り付けたハウジング 2 を用意する。そして、このハウジ
 ング 2 の外側有底円筒部 2 A と中間有底円筒部 2 B との間の円柱状空間内に、マグネット 9
 とベーン 12, 12 ... と軸受 10, 10 を取り付けられたロータ 3 を收容し、続いて軸 17 を
 軸受 10, 10 に通して軸受保持部 8 内に收容する。次いで、軸 7 の一端部を軸孔 20 に
 嵌合させてポートプレート 4 をハウジング 2 上に配置し、ハウジング 2 とポートプレート
 4 との間を位置合わせして図示しない手段(例えばボルト止め)により固定すると組立が完
 了する。

20

【0031】

このような構造をしたベーンポンプ 1 の基本的な動作は、次のようになる。固定電機子
 16 のコイルに駆動回路によって定められた電流が流され、マグネット 9 がロータ 3 と一
 体に回転を始めると、遠心力でベーン 12 がロータ 3 の外方に突出してカム面 6 に当接す
 る。ベーン 12 がカム面 6 に当接した状態でロータ 3 が回転を続けると、ロータ 3、ベ
 ーン 12 及びハウジング 2 のカム面 6 によって形成されるポンプ室 13, 13 はロータ 3 の
 回転によって容積が増減して、その一連の動作の中で吸入ポート 14, 14 の部分では供
 給側ノズル 18 を通して液体をポンプ室 13, 13 内に同時に吸入し、吐出ポート 15,
 15 の部分ではポンプ室 13, 13 内の液体を吐出側ノズル 19 を通して同時に吐出する
 形式のポンプ作動を行う。

30

【0032】

したがって、本実施の形態におけるベーンポンプ 1 によれば、ロータ 3 の内周壁に該ロ
 ータ 3 と一体に回転する環状のマグネット 9 を設け、かつ該マグネット 9 の内側にハウジ
 ング 2 を介して固定電機子 16 を設けて、駆動源としてのモータ 5 を内蔵させているので
 、モータ 5 が内蔵された小型のベーンポンプ 1 が得られる。

40

【0033】

また、ポンプ室 13, 13 を軸対称に設け、かつ吸入ポート 14 及び吐出ポート 15 を
 2 つのポンプ室 13, 13 に各々接続させ、液体の吸入と排出をそれぞれ 2 つのポンプ室
 13, 13 について同時に行うようにしているので、圧力分布が軸対称をなす平衡型のベ
 ーンポンプとなり、長寿命化も図れる。

【0034】

さらに、モータ 5 を構成しているマグネット 9 と固定電機子 16 をハウジング 2 を介し
 て設けているので、液体を媒体とする場合でも媒体と通電部(固定電機子 16)が分離され

50

ているので、液体が通電部に漏れ出すことがなく、信頼性、耐久性が向上する。

【0035】

また、さらにロータ3をハウジング2とポートプレート4とで密閉するようにしているので、軸回りのシーリングが不要になり、耐久性、液漏れに対する信頼性が向上するとともに、摩擦損失が減るため高効率化が図れる。

【0036】

さらに、カム面6をハウジング2と一体化しているので、部品点数及び組立工数が減ると同時に、組立誤差も減る。

【0037】

なお、本発明は、本発明の精神を逸脱しない限り種々の改変を為すことができ、そして、本発明が該改変されたものに及ぶことは当然である。

10

【0038】

例えば、上記実施の形態では、媒体に液体を取り扱うベーンポンプについて説明したが、空気等を媒体として取り扱うベーンポンプにも適用できるものである。

【0039】

また、上記実施の形態では、マグネット9をロータ3と別体に構成した例について説明したが、マグネット9をロータ3自体に着磁して設けてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本発明の一実施の形態に係るベーンポンプをロータの回転軸に平行な面で切断して示す断面図。

20

【図2】同上ベーンポンプをロータの回転軸に垂直な面で切断して示す断面図。

【図3】同上ベーンポンプの要部分解斜視図。

【図4】同上ベーンポンプにおけるポートプレートの底面図。

【符号の説明】

【0041】

- 1 ベーンポンプ
- 2 ハウジング
- 2 A 外側有底円筒部
- 2 B 中間有底円筒部
- 2 C 内側有底円筒部
- 3 ロータ
- 4 ポートプレート
- 5 モータ
- 6 カム面
- 8 軸受保持部
- 9 マグネット
- 10 軸受
- 11 ベーン溝
- 12 ベーン
- 13 ポンプ室
- 14 吸入ポート
- 15 吐出ポート
- 16 固定電機子
- 17 軸

30

40

