

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3849799号
(P3849799)

(45) 発行日 平成18年11月22日(2006.11.22)

(24) 登録日 平成18年9月8日(2006.9.8)

(51) Int. Cl.	F I
FO4C 18/344 (2006.01)	FO4C 18/344 321
FO4C 25/02 (2006.01)	FO4C 18/344 351U
FO4C 29/02 (2006.01)	FO4C 25/02 L
	FO4C 29/02 311K

請求項の数 5 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2005-39643 (P2005-39643)</p> <p>(22) 出願日 平成17年2月16日(2005.2.16)</p> <p>(65) 公開番号 特開2006-226166 (P2006-226166A)</p> <p>(43) 公開日 平成18年8月31日(2006.8.31)</p> <p>審査請求日 平成17年2月16日(2005.2.16)</p>	<p>(73) 特許権者 000207791 大豊工業株式会社 愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地</p> <p>(74) 代理人 100082108 弁理士 神崎 真一郎</p> <p>(72) 発明者 岸 吉信 愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地 大豊工業株式会社内</p> <p>(72) 発明者 林田 喜久治 愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地 大豊工業株式会社内</p> <p>(72) 発明者 太田原 清隆 愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地 大豊工業株式会社内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
---	--

(54) 【発明の名称】 ベーンポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

略円形の内壁面が形成されたポンプ室を備えるハウジングと、ポンプ室の中心に対して偏心した位置で回転し、ポンプ室の内壁面の一部に摺接するロータと、ロータによって回転し、ポンプ室を常に複数の空間に区画するベーンとを備えたベーンポンプであって、

上記ハウジングには、ポンプ室の中心とロータの回転中心とを結んだ中心線によって区画された空間のうち、一方の空間に吸気通路が、他方の空間に排出通路がそれぞれ形成され、

さらにロータ及びハウジングには、ロータの回転により間欠的にポンプ室に連통する給油通路が形成され、ポンプ室に形成された当該給油通路の連통口を介して間欠的に潤滑油を供給するようにしたベーンポンプにおいて、

上記給油通路の連통口を、上記ポンプ室内部における上記中心線よりも排出通路側の空間に形成するとともに、ベーンの回転方向上流側から見て排出通路の形成位置よりも後方に形成し、

当該連통口を上記ベーンが通過するのと同時に給油通路とポンプ室とを連통させるようにしたことを特徴とするベーンポンプ。

【請求項2】

上記連통口のベーンの回転方向における幅を、上記ベーンの幅以上に広く形成したことを特徴とする請求項1に記載のベーンポンプ。

【請求項3】

上記ロータはベーンを保持するロータ部と当該ロータ部を回転駆動する軸部とから構成されるとともに、上記ハウジングには上記軸部を軸支する軸受部が形成され、

上記給油通路は、上記軸部に形成されて軸受部との摺動面に開口する油通路と、上記軸受部の内周面に軸方向に形成されてポンプ室に上記連通口を形成する給油溝とからなり、上記ロータが回転して油通路が給油溝と一致した時に、ポンプ室内に潤滑油が供給されることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載のベーンポンプ。

【請求項 4】

上記油通路は軸部の所要の位置から軸部の直径方向に分岐する分岐通路を備え、上記給油溝をベーンが通過するのと同時に、当該分岐通路と給油溝とを連通させることを特徴とする請求項 3 に記載のベーンポンプ。

10

【請求項 5】

上記ロータ部には直径方向に形成されて上記ベーンを往復動可能に保持する溝を形成し、当該溝の底面をベーンとハウジングの摺動面よりも軸部側に形成することで、油通路と給油溝とが連通したときに、潤滑油を溝の底面とベーンとの間に流入させるようにしたことを特徴とする請求項 3 または請求項 4 のいずれかに記載のベーンポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はベーンポンプに関し、詳しくはロータの回転によりポンプ室へと間欠的に潤滑油を供給するようにしたベーンポンプに関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来、略円形の内壁面が形成されたポンプ室を備えるハウジングと、ポンプ室の中心に対して偏心した位置で回転し、ポンプ室の内壁面の一部に摺接するロータと、ロータによって回転し、ポンプ室を常に複数の空間に区画するベーンとを備えたベーンポンプが知られている。(特許文献 1)

そして上記ロータ及びハウジングには、ロータの回転により間欠的にポンプ室に連通する給油通路が形成され、ポンプ室に形成された当該給油通路の連通口を介して間欠的に潤滑油を供給するようにし、上記連通口の位置を上記ハウジングにおけるポンプ室の中心とロータの回転中心とを結んだ中心線よりも吸気通路側に形成したベーンポンプが知られている。

30

【特許文献 1】特許第 3 1 0 7 9 0 6 号公報(特に図 3)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ここで、上記潤滑油にはベーンとポンプ室とを潤滑するという効果のほかに、ベーンとポンプ室との間をシールして、ベーンによって区画された空間の気密を保っているが、エンジン始動時などポンプ室内に潤滑油が十分に供給されていない時には、このシールが十分に行われていないこととなる。

従来のベーンポンプの場合、上記連通口が中心線よりも吸気通路側に形成されていることから、上記ベーンが連通口を通過することで当該ベーンによって区画された空間が負圧となっても、潤滑油はベーンの回転方向に引きずられるような形でしかポンプ室内に流入しない。

40

このため、ベーンとポンプ室との間に潤滑油が供給されて、ベーンとポンプ室のシールが十分に行われるまでに相当な時間が必要となり、その間ベーンポンプ本来の性能を得ることができないという問題が生じていたこととなる。

このような問題に鑑み、本発明はエンジン始動時など、ポンプ室に対する潤滑油の供給量が少ない時であっても、速やかに本来の性能を発揮させることの可能なベーンポンプを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 4 】

すなわち、本発明にかかるベーンポンプは、略円形の内壁面が形成されたポンプ室を備えるハウジングと、ポンプ室の中心に対して偏心した位置で回転し、ポンプ室の内壁面の一部に摺接するロータと、ロータによって回転し、ポンプ室を常に複数の空間に区画するベーンとを備えたベーンポンプであって、

上記ハウジングには、ポンプ室の中心とロータの回転中心とを結んだ中心線によって区画された空間のうち、一方の空間に吸気通路が、他方の空間に排出通路がそれぞれ形成され、

さらにロータ及びハウジングには、ロータの回転により間欠的にポンプ室に連通する給油通路が形成され、ポンプ室に形成された当該給油通路の連通口を介して間欠的に潤滑油を供給するようにしたベーンポンプにおいて、

上記給油通路の連通口を、上記ポンプ室内部における上記中心線よりも排出通路側の空間に形成するとともに、ベーンの回転方向上流側から見て排出通路の形成位置よりも後方に形成し、

当該連通口を上記ベーンが通過するのと同時に給油通路とポンプ室とを連通させるようにしたことを特徴としている。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 5 】

本発明によれば、排出通路を上記ベーンが通過する際、ポンプ室はベーンによって3つの空間に区画され、このうちロータがポンプ室に接している側の空間はロータによって上記中心線に対して吸気通路側の空間と、排出通路側の空間とに区画される。

このとき、上記ロータがポンプ室に接触している側であって中心線よりも吸気通路側となる空間は、上記吸気通路より気体を吸気することで負圧となっており、ロータがポンプ室に接触していない側の空間はベーンの回転によって容積が増大することで負圧となっている。

さらに、上記ロータがポンプ室に接触している側であって中心線よりも排出通路側の空間は、その容積を減少させながら上記排出通路より潤滑油及び気体を排出しているため、その内部は上記容積が増大して負圧となっている空間に対して高圧となっている。

このようにして、上記ベーンが排出通路を通過した後、連通口を通過する際においても、上記容積が増大して負圧となっている空間と、該空間に対して高圧となっている空間との間に差圧が生じているので、高圧となっている空間内の潤滑油はベーンとポンプ室との間隙等から、上記負圧の空間に噴出するようになる。

このとき、上記負圧の空間に噴出する潤滑油は、ベーンの回転方向に対して逆方向に噴出することとなるので、潤滑油は積極的にその次に連通口を通過しようとするベーンにぶつかる。

その結果、噴出された潤滑油によってベーンとポンプ室との間がシールされる事となるので、ポンプ室内に潤滑油が十分に供給されていない状態であっても、ベーンポンプ本来の性能を速やかに発揮させることが可能となる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 0 6 】

以下図示実施例について説明すると、図1ないし図3は本実施例についてのベーンポンプ1を示し、このベーンポンプ1は図示しない自動車のエンジンの側面に固定され、図示しないブレーキ装置の倍力装置に負圧を発生させるようになっている。

このベーンポンプ1は略円形のポンプ室2Aの形成されたハウジング2と、ポンプ室2Aの中心に対して偏心した位置でエンジンの駆動力によって回転するロータ3と、上記ロータ3によって回転し、ポンプ室2Aを常に複数の空間に区画する中空状のベーン4と、上記ポンプ室2Aを閉鎖するカバー5とを備えている。

上記ハウジング2には、ポンプ室2Aの上方に上記ブレーキの倍力装置と連通して倍力装置からの気体を吸引するための吸気通路6と、ポンプ室2Aの下方に倍力装置から吸引された気体および下記給油溝13より給油された潤滑油を排出するための排出通路7とが

10

20

30

40

50

それぞれ設けられている。そして上記吸気通路 6 には、特にエンジン停止の際に倍力装置の負圧を保持するため、逆止弁 8 が設けられている。

【 0 0 0 7 】

図 1 について説明すると、上記ロータ 3 はポンプ室 2 A 内で回転する円筒状のロータ部 3 A を備え、当該ロータ部 3 A の外周はポンプ室 2 A の内壁面に接しており、さらにこのロータ部 3 A の中心とポンプ室 2 A の中心とを結ぶ中心線 L を挟んで、上記吸気通路 6 と排出通路 7 とが設けられている。

図 1 において、上記ロータ 3 は図示反時計方向に回転するようになっており、以下の説明において回転方向上流側とは、ロータ 3 の回転中心とポンプ室 2 A の任意の点とを結んだ線よりも時計方向側に隣接する空間のことを意味し、回転方向下流側とは、上記線よりも反時計方向側に隣接する空間のことを意味する。

10

またロータ部 3 A の中央には中空部 3 a と、直径方向には溝 9 とが形成され、当該溝 9 内に沿って上記ベーン 4 をロータ 3 の軸方向と直交する方向に摺動自在に移動させるようになっている。

さらに、ベーン 4 の両端には先端が半円状に形成されたキャップ 1 0 が設けられ、このキャップ 1 0 の先端はポンプ室 2 A の内壁面に摺接するとともに、ベーン 4 とキャップ 1 0 との間には若干の間隙が存在している。

上記ポンプ室 2 A には給油溝 1 3 を介して潤滑油が供給されるようになっており、当該給油溝 1 3 の連通口は上記排出通路 7 の形成位置よりもベーン 4 の回転方向下流側に形成されている。

20

このため、上記ベーン 4 は排出通路 7 を通過した後に給油溝 1 3 を通過するようになっており、給油溝 1 3 から給油された潤滑油がそのまま排出通路 7 より排出されないようになっている。

なお、図 1 ではベーン 4 が図示上下方向を向いた状態を示しており、以後説明のため、ポンプ室 2 A におけるベーン 4 の図示右方側でロータ部 3 A の上方に位置する空間を第 1 空間 A とし、ベーン 4 の左方側に位置する空間を第 2 空間 B とし、ベーン 4 の右方側であって、ロータ部 3 A の下方に位置する空間を第 3 空間 C とする。

【 0 0 0 8 】

図 2 は上記図 1 の状態での I I - I I 部についての断面図を示しており、上記ハウジング 2 にはポンプ室 2 A に隣接して上記ロータ 3 を軸支する軸受部 2 B が形成され、当該軸受部 2 B の反対側にカバー 5 が設けられている。

30

次に上記ロータ 3 は上記軸受部 2 B に軸支されて上記ロータ部 3 A を回転駆動する軸部 3 B を備えており、当該軸部 3 B は軸受部 2 B より図示右方側に突出して、エンジンのカムシャフトによって回転駆動されるカップリング 1 1 に連結されている。

そして、上記ロータ部 3 A およびベーン 4 の図示左方側の端面は上記カバー 5 に摺接し、また上記ベーン 4 の右方側の端面はポンプ室 2 A の軸受部 2 B 側の内面と摺接しながら回転するようになっている。

さらに、上記ロータ 3 に形成された溝 9 の底面 9 a は、ポンプ室 2 A とベーン 4 とが摺接する面よりも若干軸部 3 B 側に形成されており、ベーン 4 と当該底面 9 a との間には間隙が存在している。

40

【 0 0 0 9 】

そして上記軸部 3 B には、その中央にエンジンからの潤滑油を流通させるとともに、給油通路を構成する油通路 1 2 が形成されており、この油通路 1 2 は所要位置から上記溝 9 と同一の方向に分岐して、当該軸部 3 B の外周面に開口する分岐通路 1 2 a を備えている。

また上記軸受部 2 B には、当該軸受部 2 B の軸方向に形成されてポンプ室 2 A 内に連通口を形成する給油通路を構成する給油溝 1 3 が形成されており、図 1 に示すようにこの給油溝 1 3 のベーン 4 の回転方向に沿った幅は、ベーン 4 の幅以上となるように形成されている。

この構成によって、ロータ 3 の回転により分岐通路 1 2 a が給油溝 1 3 に一致すると、

50

油通路 1 2 からの潤滑油が給油溝 1 3 を介してポンプ室 2 A 内へと流入し、そのうちのおよそ半分が上記ベーン 4 と溝 9 の底面 9 a との間隙から、ロータ 3 の中空部 3 a へと流入するようになっている。

さらに、残りの潤滑油はベーン 4 を回転させることで負圧になったポンプ室 2 A へ引き込まれ、上記ベーン 4 と溝 9 の底面 9 a やキャップ 1 0 との間隙を介してポンプ室 2 A 内に噴霧されるようになっている。

【 0 0 1 0 】

以上の構成から、本実施例にかかるベーンポンプ 1 の動作を説明すると、エンジンの作動によってカップリング 1 1 を介してロータ 3 が図 1 の反時計方向に回転すると、それに伴ってロータ 3 の溝 9 内を往復動しながらベーン 4 が回転し、当該ベーン 4 によって区画されたポンプ室 2 A の空間はロータ 3 の回転に応じてその容積を変化させる。

10

具体的に説明すると、図 3 はロータ 3 の回転によってベーン 4 が上記給油溝 1 3 を通過しようとしているときの状態を示している。

そして図 1 における第 1 空間 A は、ロータ 3 の回転により、本図 (図 3) ではベーン 4 の左方に位置しており、図 1 における第 2 空間 B は、本図 (図 3) ではベーン 4 とロータ 3 の右下に位置している。

第 1 空間 A は図 1 のときに比べてその容積が増大しており、あわせて上記吸気通路 6 を介して倍力装置から気体の吸引を行っていたため、当該第 1 空間 A は負圧となる。

一方、第 2 空間 B は図 1 のときに比べてその容積が減少し、第 2 空間 B 内の気体とともに潤滑油も排出通路 7 より排出されるが、このとき排出通路 7 内の潤滑油を強制的に排除するため、第 2 空間 B 内の気体は圧縮されて第 1 空間 A に対して高圧となる。

20

このように、図 1 から図 3 となる間に、上記第 1 空間 A と第 2 空間 B との間には差圧が生じることとなり、その結果ベーン 4 によって排出通路 7 より排除しきれなかった潤滑油は、上記差圧によってポンプ室 2 A とベーン 4 とキャップ 1 0 とによるそれぞれの間隙から第 1 空間 A へと噴霧される。

【 0 0 1 1 】

さらに、図 3 の状態では給油通路における分岐通路 1 2 a とロータ 3 の溝 9 との方向が同一となるので、図のようにベーン 4 と給油溝 1 3 との位置が一致すれば、同時に分岐通路 1 2 a と給油溝 1 3 も一致することとなる。

このように分岐通路 1 2 a と給油溝 1 3 とが一致すると、給油溝 1 3 からの潤滑油のおよそ半分はベーン 4 と溝 9 と底面 9 a との間隙よりロータ 3 の中空部 3 a 内に流入し、その後この潤滑油はロータ 3 の遠心力によってロータ内周面に沿うような形で上昇していき、カバー 5 とロータ 3 とベーン 4 との間のシールを行う。

30

他方、それ以外の潤滑油は、上記給油溝 1 3 が図示下流側に設けられていることから、給油溝 1 3 からの潤滑油はロータ部 3 A の下流側底部より第 1 空間 A の負圧により、霧状となって第 1 空間 A 内に噴出される。

つまり本実施例では、この第 1 空間 A に対して、上述した第 2 空間 B から噴霧される潤滑油と、ロータ部 3 A の下流側底部より噴霧される潤滑油とにより、2 段階で潤滑油が供給されるようになっている。

しかも、上記ロータ部 3 A の底面とポンプ室 2 A の底面との間隙、ベーン 4 と溝 9 と底面 9 a との間隙、ベーン 4 とキャップ 1 0 との間隙から第 1 空間 A 内に噴出した潤滑油は、それぞれベーン 4 の回転方向に対して反対方向に噴出することとなる。

40

このため、その後ロータ 3 の回転によって排出通路 7 に到達するベーン 4 にこれらの潤滑油が吹き付けられ、この潤滑油はベーン 4 とポンプ室 2 A との間隙や、キャップ 1 0 とポンプ室 2 A との間隙に入り込むこととなる。

【 0 0 1 2 】

このように、潤滑油をベーン 4 の回転方向に対して積極的に逆方向に噴射させることで、特にエンジン始動時等、潤滑油がベーンポンプ 1 内に十分に行き渡っていないときには、この潤滑油は速やかにベーン 4 とポンプ室 2 A との間隙や、キャップ 1 0 とポンプ室 2 A との間隙に行き渡るようになる。

50

そして上記潤滑油はベーンポンプ 1 内部の潤滑を行うほか、シールの役割も果たしており、潤滑油によってベーン 4 とポンプ室 2 A との間隙等をシールすることにより、例えば第 2 空間 B と第 1 空間 A との間での気密が保たれることとなる。

このため、エンジン始動直後であっても速やかにベーンポンプ 1 本来の性能を発揮することが可能となる。

【 0 0 1 3 】

これに対し、従来のベーンポンプでは潤滑油の流入する方向がベーンの回転に追従する方向となっていたので、特にキャップとポンプ室との間隙でのシールが速やかに行われず、エンジン始動直後、速やかにベーンポンプ本来の性能を発揮することができなかった。

これを図 4 の実験結果で示すと、本図では横軸にエンジン始動時からの経過時間を、縦軸に倍力装置に生じた負圧発生能力を示しており、実線で示す本実施例の構成を有するベーンポンプ 1 の方が、破線で示す従来の構成を有するベーンポンプに比べ、速やかに所定の負圧発生能力を生じさせていることがわかる。

10

【 0 0 1 4 】

なお、上記給油溝 1 3 の位置は、上記中心線 L に対して排出通路 7 側に形成されていれば良いが、あまりに給油溝 1 3 の位置をベーン 4 の回転方向上流側に位置させると、ポンプ室 2 A の容積を増大させて発生させた負圧が潤滑油の流入によって減少してしまい、吸気が不十分となってベーンポンプの性能を十分に得ることができなくなるので注意が必要である。

また本実施例では、上記給油溝 1 3 の回転方向幅をベーン 4 の幅以上となるように若干広く設定しているが、このとき当該給油溝 1 3 の回転方向幅をベーン 4 の幅よりも狭くしてしまうと、給油時間が短くなってしまい潤滑が十分にできなくなり、逆に給油溝 1 3 の回転方向幅を広くしすぎると、潤滑油量が多くなり過ぎて潤滑油を排出する際にベーン 4 に負担がかかるので、注意が必要である。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 本実施例にかかるベーンポンプ 1 の正面図。

【 図 2 】 図 1 における I I - I I 部における断面図。

【 図 3 】 上記図 1 に対してベーン 4 が移動した状態を示すベーンポンプ 1 の正面図。

【 図 4 】 実験結果を示した図。

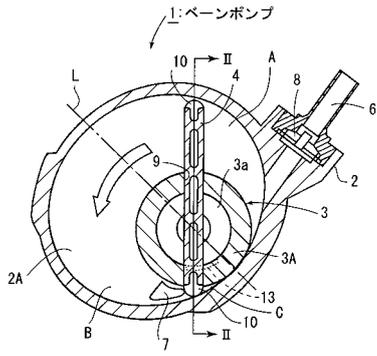
30

【 符号の説明 】

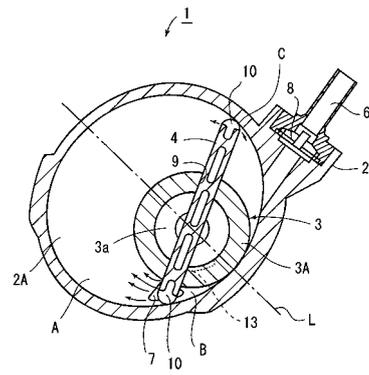
【 0 0 1 6 】

1	ベーンポンプ	2	ハウジング
2 A	ポンプ室	2 B	軸受部
3	ロータ	3 A	ロータ部
3 B	軸部	4	ベーン
7	排出通路	9	溝
1 2	油通路	1 2 a	分岐通路
1 3	給油溝		

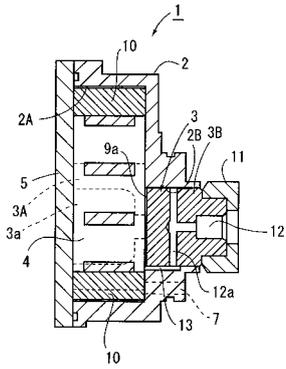
【 図 1 】



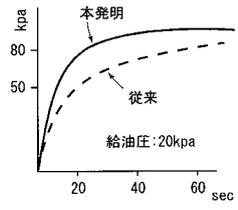
【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】



フロントページの続き

審査官 田谷 宗隆

(56)参考文献 特開平11-062864(JP,A)
特開2004-011421(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F04C 18/344
F04C 25/02
F04C 29/02