

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4700708号  
(P4700708)

(45) 発行日 平成23年6月15日(2011.6.15)

(24) 登録日 平成23年3月11日(2011.3.11)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>FO2M 59/44</b>	<b>(2006.01)</b>	FO2M 59/44	J
<b>FO2M 59/10</b>	<b>(2006.01)</b>	FO2M 59/10	Z
<b>FO1M 9/10</b>	<b>(2006.01)</b>	FO1M 9/10	L

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-127648 (P2008-127648)	(73) 特許権者	000006781
(22) 出願日	平成20年5月14日(2008.5.14)		ヤンマー株式会社
(65) 公開番号	特開2009-275601 (P2009-275601A)		大阪府大阪市北区茶屋町1番32号
(43) 公開日	平成21年11月26日(2009.11.26)	(74) 代理人	100080621
審査請求日	平成22年3月1日(2010.3.1)		弁理士 矢野 寿一郎
		(72) 発明者	塚原 弘昭
			大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤン マー株式会社内
		(72) 発明者	川勝 辰実
			大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤン マー株式会社内
		審査官	赤間 充

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料噴射ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

プランジャの下部にタペットを取り付け、該タペットの下面にカムが当接するように配置し、該カムを回転させることにより前記プランジャを往復動させて燃料油を圧送する燃料噴射ポンプにおいて、

前記タペットを収納するタペット室と、該タペット室が設けられるポンプハウジングの外部とを連通する連通孔を設け、前記連通孔に吸引手段を接続した、

ことを特徴とする燃料噴射ポンプ。

【請求項2】

前記連通孔と吸引手段とを繋ぐ吸引通路に開閉弁を設け、該開閉弁とエンジン回転検知手段を制御手段と接続し、前記エンジン回転検知手段により前記カムの位相を検出し、設定した位相で前記開閉弁を開閉するように制御した、

ことを特徴とする請求項1に記載の燃料噴射ポンプ。

【請求項3】

前記開閉弁は、前記位相がプランジャの上昇行程時であって、前記カムのカム速度が設定値以上のときに開くように制御した、

ことを特徴とする請求項2に記載の燃料噴射ポンプ。

【請求項4】

前記吸引手段の吐出側に接続した戻し通路の他端を、前記ポンプハウジングに連設したギヤケースに接続した、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の燃料噴射ポンプ。

【請求項 5】

前記戻し通路の他端の接続位置は、前記ギヤケース内に収容したギヤの上方とした、ことを特徴とする請求項 4 に記載の燃料噴射ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プランジャバレル内のプランジャをカムにて上下動させる構成の燃料噴射ポンプに関するものであり、特に、タペット内へ浸入した潤滑油をギヤケースに戻す技術に関する。 10

【背景技術】

【0002】

従来、エンジンのハウジング（クランクケースまたはギヤケースまたはポンプハウジング等）に軸受支持されるカムシャフトをクランク軸からギヤ等を介して駆動し、前記カムシャフトに設けたカムの回転によってプランジャを往復動させ、該プランジャの往復動により燃料油を高圧化する燃料噴射ポンプは公知となっている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

前記プランジャは、プランジャバレルにて上下摺動自在に支持されており、前記カムによりタペットを介してプランジャの下部が上方に押圧されると、プランジャが上方へ移動し、プランジャの上方に形成される燃料圧室内の燃料油が圧縮されるようになっている。 20

また、前記プランジャバレル下方のポンプハウジングにおいては、上下方向に筒状の摺動孔が形成されてタペット室を構成し、該タペット室内にタペットが上下摺動自在に配設される。そして、該タペットの上方の空間（タペットの内側）に、プランジャを下方に付勢するプランジャスプリングや、プランジャを回転させて噴射量を制御するためのコントロールスリーブ等が配設されている。

【0004】

この従来構成では、ハウジングに形成されるカム室内に潤滑油が供給され、該潤滑油によって、前記カムや、ギヤ等の駆動系部品が潤滑されるようになっている。このカム室内やギヤケース内や弁腕室内の潤滑油は、循環路を通過してクランクケース内に戻り、潤滑油ポンプにより潤滑経路に圧送されて循環されるようになっている。 30

【0005】

また、前記タペット室内に浸入した潤滑油が、プランジャの摺動面を伝って燃料油に混入するのを防止するために、前記ポンプハウジングに、タペット室と、前記ギヤケース内とを連通させる連通路を設けるとともに、前記タペットの内側空間と前記連通路とを連通させる連通路を設ける構成の燃料噴射ポンプは公知となっている（例えば、特許文献 2 参照）。

【0006】

また、前記タペット室内に浸入した潤滑油が、プランジャの摺動面を伝って燃料油に混入するのを防止するために、前記ポンプハウジングに、タペットの内側の空間とカム室の内部空間との間に連通路を設ける構成の燃料噴射ポンプも公知となっている。しかし、タペットの内側の空間とカム室の内部空間との間に連通路を設けるには、ハウジングに孔開け加工を施す必要があり、コストが高くなるとともに、その連通路を設けるためのスペースが必要となり燃料噴射ポンプが大きくなっていった。 40

そこで、タペットの往復動によりタペットの内側の圧力が高くなり、潤滑油が燃料油に混入したり油漏れしたりするのを防止するためにタペットに気抜き孔を設ける技術が公知となっている。

【特許文献 1】特開 2003 - 254186 号公報

【特許文献 2】特開 2005 - 146984 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

しかし、従来の燃料噴射ポンプにおいて、タペットに気抜き孔を設けた場合には、カム室から跳ね上げられる潤滑油の飛沫が前記気抜き孔よりタペットの内側の空間に浸入し、前記タペット室内に浸入した潤滑油がタペットの上昇により飛散し、前記プランジャの摺動面を伝って燃料油に混入するおそれがあった。

## 【0008】

また、前記タペット室内に浸入した潤滑油は気抜き孔からカム室内へと回収されるが、前記潤滑油が自然に落下することに頼っており、潤滑油の十分な回収が行えない場合があ

10

## 【0009】

そこで、本発明はかかる課題に鑑み、タペットの内側に溜まった潤滑油を強制的にギヤケースへと回収する燃料噴射ポンプを提供する。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0010】

本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段を説明する。

## 【0011】

即ち、請求項1においては、プランジャの下部にタペットを取り付け、該タペットの下面にカムが当接するように配置し、該カムを回転させることにより前記プランジャを往復動させて燃料油を圧送する燃料噴射ポンプにおいて、前記タペットを収納するタペット室と、該タペット室が設けられるポンプハウジングの外部とを連通する連通孔を設け、前記連通孔に吸引手段を接続したものである。

20

## 【0012】

請求項2においては、前記連通孔と吸引手段とを繋ぐ吸引通路に開閉弁を設け、該開閉弁とエンジン回転検知手段を制御手段と接続し、前記エンジン回転検知手段により前記カムの位相を検出し、設定した位相で前記開閉弁を開閉するように制御したものである。

## 【0013】

請求項3においては、前記開閉弁は、前記位相がプランジャの上昇行程時であって、前記カムのカム速度が設定値以上のときに開くように制御したものである。

30

## 【0014】

請求項4においては、前記吸引手段の吐出側に接続した戻し通路の他端を、前記ポンプハウジングに連設したギヤケースに接続したものである。

## 【0015】

請求項5においては、前記戻し通路の他端の接続位置は、前記ギヤケース内に收容したギヤの上方としたものである。

## 【発明の効果】

## 【0016】

本発明の効果として、以下に示すような効果を奏する。

40

## 【0017】

請求項1においては、吸引手段により、前記タペット室内に浸入した潤滑油のうち、タペット室内を浮遊する潤滑油の飛沫や余分な潤滑油を吸引して、強制的に排出することが可能となり、潤滑油がプランジャに付着して、プランジャとプランジャバレルとの隙間を通過して燃料油に混入することを防止することができる。その結果、排気ガスに含まれる硫化物等を減少させることができる。

## 【0018】

請求項2においては、吸引手段による潤滑油の吸引を、設定した位相の時にできるので、潤滑油の飛沫が多く発生する時に効率よく吸引でき、潤滑油の過剰な吸引を防止して焼きつきを防止できる。

50

## 【 0 0 1 9 】

請求項 3 においては、プランジャの上昇時かつ、カム速度が所定値以上の時のみ吸引するので、潤滑油の燃料圧室側への混入を減少でき、始動時や低速回転時には開閉弁を閉じて、過剰な潤滑油の吸引を防止してプランジャの焼きつきが起きるのを防止することができる。これにより燃料噴射ポンプの安定した運転が可能となり、燃料噴射ポンプの耐久性が向上する。

## 【 0 0 2 0 】

請求項 4 においては、吸引した潤滑油をギヤケースに戻すことで、エンジンのハウジング内の潤滑油の全体量を一定に保つことが可能となる。また、タペット室側を常時負圧にすることがなく、エンジンのハウジング内部の内部圧力も均等に保つことができる。

10

## 【 0 0 2 1 】

請求項 5 においては、ギヤケース内に収容された潤滑油の油面よりも上方に位置するギヤに潤滑油を供給することが可能となり、吸引した潤滑油の有効利用が可能となる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 2 2 】

次に、発明の実施の形態を説明する。

図 1 は本発明の一実施例に係る燃料噴射ポンプの全体的な構成を示した側面断面図、図 2 はプランジャ及びタペットの側面断面図、図 3 は燃料噴射ポンプのコントローラを示すブロック図、図 4 はカム位相角とカム速度との関係を示すグラフ図である。なお、本発明では図 1 の左右方向を燃料噴射ポンプ 1 の前後方向とし、図 1 の紙面上下方向を燃料噴射ポンプ 1 の上下方向とする。

20

## 【 0 0 2 3 】

図 1、図 2 に示すように、燃料噴射ポンプ 1 は、ポンプハウジング 2 とハイドロリックヘッド 3 を上下に接合して構成されている。ポンプハウジング 2 の前側（図 1 における左側）には、エンジンの燃料噴射量を電氣的に制御する電子ガバナ装置 4 が配設されており、ポンプハウジング 2 の後側には、ギヤケース 6 7 が配設されている。

## 【 0 0 2 4 】

前記ハイドロリックヘッド 3 には、プランジャバレル 8 が挿嵌されており、該プランジャバレル 8 内にプランジャ 7 が上下摺動自在に内装され、カムシャフト 5 に形成したカム 6 の回転により、タペット 1 2 を介してプランジャ 7 が上下摺動するように構成されている。

30

また、プランジャ 7 上方のプランジャバレル 8 内の空間には、燃料ギャラリ 1 4 より流入される燃料油をプランジャ 7 により圧縮する燃料圧室 1 9 が形成されている。

## 【 0 0 2 5 】

また、ポンプハウジング 2 において、カムシャフト 5 に形成されるカム 6 の上方、プランジャバレル 8 の下方には、上下方向に摺動孔 1 5 a が形成されており、該摺動孔 1 5 a 内にタペット 1 2 とプランジャ 7 の下部とプランジャスプリング 3 4 と上部スプリング受け 3 3 とを収納し、該タペット 1 2 とプランジャバレル 8 との間、言い換えれば、タペット 1 2 の内側の空間をタペット室 1 5 として構成している。また、前記カム 6 は、ポンプハウジング 2 に形成されたカム室 1 3 に配設されている。該カム室 1 3 はタペット 1 2 の下方の外側の空間である。

40

## 【 0 0 2 6 】

図 1 及び図 2 に示すように、前記タペット 1 2 は、タペット本体 3 5 とタペットピン 3 7 とタペットローラ 1 1 と下部スプリング受け 3 1 等を備える。前記タペット本体 3 5 は上方を開放した椀型に構成され、タペット本体 3 5 の底部内にタペットピン 3 7 を横架し、該タペットピン 3 7 にタペットローラ 1 1 が回転自在に軸支されている。該タペットローラ 1 1 が前記カム 6 の外周面に当接するように配設される。但し、タペット 1 2 はタペットローラ 1 1 及びタペットピン 3 7 を備えない構成とすることもできる。

## 【 0 0 2 7 】

前記タペット本体 3 5 の上部には下部スプリング受け 3 1 とリング 3 6 が収納される。

50

該下部スプリング受け 3 1 は円板の中央に突部 3 1 b を上方に突出して形成され、該突部 3 1 b に前記プランジャ 7 の下端部が係止される。該下部スプリング受け 3 1 の突部 3 1 b 周囲にプランジャスプリング 3 4 の下端部が嵌合されてタペット本体 3 5 の上方より挿入される。なお、タペット本体 3 5 と下部スプリング受け 3 1 は一体的に構成することも可能である。

前記リング 3 6 はタペットローラ 1 1 の上面が下部スプリング受け 3 1 に当接しないようにして、タペットローラ 1 1 がスムーズに回転するようにするとともに、後述する気抜き孔 3 2 から潤滑油が容易に排出されるようにするためのものである。リング 3 6 は、タペット本体 3 5 でその底部と下部スプリング受け 3 1 との間に介在され、タペットローラ 1 1 と下部スプリング受け 3 1 との間に空間を形成する構成としている。

#### 【 0 0 2 8 】

また、タペット 1 2 の上方に上部スプリング受け 3 3 が配設される。該上部スプリング受け 3 3 は筒状に形成され、その上端部でハイドロリックヘッド 3 に貫設されるとともに、前記プランジャバレル 8 の下部に外嵌される。前記上部スプリング受け 3 3 とプランジャバレル 8 の下部との間には、コントロールスリーブ 4 1 が回転自在に介在されている。

#### 【 0 0 2 9 】

前記上部スプリング受け 3 3 の下端部では、内周部に下側が大径となる環状の段部が形成され、該段部にプランジャスプリング 3 4 の上端部が嵌入される。このような上部スプリング受け 3 3 と下部スプリング受け 3 1 との間にプランジャスプリング 3 4 が介装され、該プランジャスプリング 3 4 の付勢力により下部スプリング受け 3 1 が下方へ付勢され、ひいてはプランジャ 7 及びタペット 1 2 が下方へ付勢されている。

こうして、カム 6 が回転されることによりタペット 1 2 が摺動孔 1 5 a 内を上下摺動し、同時にプランジャ 7 が上下動することになり、上方の燃料圧室 1 9 内に供給された燃料油が圧送されることになる。

#### 【 0 0 3 0 】

次に、タペット 1 2 の下部スプリング受け 3 1 の構造について説明する。

前記下部スプリング受け 3 1 にはタペット 1 2 の内側と外側、つまり、タペット 1 2 を構成する下部スプリング受け 3 1 にはタペット室 1 5 とカム室 1 3 とを連通する気抜き孔 3 2 が設けられ、該気抜き孔 3 2 はプランジャスプリング 3 4 やプランジャ 7 等により塞がれない位置に配置される。該気抜き孔 3 2 は、タペット 1 2 が上下摺動する際に、タペット室 1 5 内とカム室 1 3 内の圧力差をなくすとともに、タペット室 1 5 内に溜まった潤滑油を抜くために設けられる孔である。

#### 【 0 0 3 1 】

次に前記タペット室 1 5 内の潤滑油を吸引するための構成について説明する。

前記タペット室 1 5 とポンプハウジング 2 外部とを連通するための連通孔 5 1 が穿設されている。言い換えれば、ポンプハウジング 2 の外側からタペット室 1 5 に向かって連通孔 5 1 が穿設されている。該連通孔 5 1 の外側端にはジョイント 5 6 を介して吸引手段となるバキュームポンプ 5 2 の吸入側と接続するための吸引通路 5 3 が設けられている。前記バキュームポンプ 5 2 は、例えば真空ポンプで構成されており、クランク軸から動力が伝達され、または、エンジン外部に設けられたモーター等のアクチュエータにより駆動され、前記タペット室 1 5 内の潤滑油を吸引するものである。

#### 【 0 0 3 2 】

また、前記吸引通路 5 3 の中途部には、電磁弁により構成された開閉弁 6 0 が設けられている。図 1 及び図 3 に示すように、前記開閉弁 6 0 のソレノイドは制御手段となるコントローラ 6 1 と接続され、該コントローラ 6 1 によって開閉弁 6 0 が開閉制御されており、バキュームポンプ 5 2 による吸引の入切を行うことが可能となっている。また、前記コントローラ 6 1 には、エンジン回転検知手段として、前記カムシャフト 5 の位相角を検知するための角度センサ 6 5 が接続されている。該角度センサ 6 5 は回転数センサも兼ねており、カムシャフト 5 の前側に配置している。該カムシャフト 5 は歯車等を介して図示せぬクランク軸と連動連結されており、前記角度センサ 6 5 は、前記カムシャフト 5 の位相

10

20

30

40

50

角も同時に検知することができ、カム6の現在の位置を検知できるものである。これにより、タペット12の昇降位置を検知することが可能となっている。また、前記角度センサ65の検出値より前記カムシャフト5の回転数及びカム速度を演算することが可能であり、これにより、タペット12の上昇速度を知ることが可能となっている。なお、角度センサと回転数センサは別々に設けてそれぞれコントローラ61と接続することも可能である。

#### 【0033】

そして、前記開閉弁60は、前記カム6が上昇行程にあるとき、すなわち図4のカムシャフト5の位相角が0からTOPまでの間であって、かつ、カム6のカム速度が設定値となる設定速度V以上である場合にのみ開き、前記カムシャフト5の位相角がその他の位置及び設定速度V以下では閉じる構成とする。このように構成することにより、前記カム6が上昇行程にあり、かつ、例えば、図4の実線で示す定格運転時のように、カム6のカム速度が設定速度V以上の場合には、特に図示せぬ潤滑油ポンプからカム室13への潤滑油の吐出量が多くなり、潤滑油の飛沫も発生し易くなるため、タペット室15内に多く潤滑油が浸入することになるが、この浸入した潤滑油を前記バキュームポンプ52で発生する吸引力によって吸引することで、プランジャ7（燃料圧室19）側への混入が減少することになる。また、カム6が下降行程にあるときは燃料圧室19側へ潤滑油が混入することはなく、また、例えば図4の一点鎖線で示すアイドル時のようにカム6のカム速度が設定速度V未満の時には、潤滑油ポンプからカム室13への潤滑油の吐出量が少なく、潤滑油がタペット室15内にあまり浸入しないので、前記開閉弁60を閉じることによ

#### 【0034】

前記コントローラ61は電子ガバナ装置4の制御に供するコントローラと同一のコントローラを共用する構成とすることも可能である。このように構成することにより、コントローラを新たに付加する必要がなく、コストの削減を図ることができる。

#### 【0035】

前記バキュームポンプ52によって吸引された潤滑油は、前記バキュームポンプ52の吐出側に連設した戻し通路54を通過してギヤケース67内に排出される。つまり、前記戻し通路54の一端は、バキュームポンプ52の吐出側に接続され、他端は、前記ポンプハウジング2の外側に連設したギヤケース67の上部に形成したギヤケース側連通孔67aとジョイント57を介して接続している。これにより、前記戻し通路54を通過して排出された潤滑油は、前記ギヤケース側連通孔67aを通りギヤケース67内に排出され、前記ギヤケース67から前記ポンプハウジング2内または図示せぬクランクケース内へと循環することとなる。また、ポンプハウジング2内またはクランクケース内が過度に負圧となることがない。

#### 【0036】

また、前記ギヤケース側連通孔67aはギヤケース67内に配置したギヤ68の上方に設けている。複数のギヤが存在する場合には最も上部に位置するギヤ68の上方にギヤケース側連通孔67aを配置している。このように構成することにより、前記潤滑油がギヤケース67内に回収される際に、ギヤ68上に落ちることとなり、該ギヤ68に噛み合うギヤトレインを潤滑することができる。前記ギヤ68は潤滑油を充填したクランクケース内の油面よりも上方に位置するため、潤滑油を供給することが困難であった。そこで、前記ギヤケース側連通孔67aをギヤ68の上方に設けることにより、前記ギヤ68への潤滑油の供給を容易にしたものである。

#### 【0037】

以上のように、前記燃料噴射ポンプ1は、プランジャ7の下部にタペット12を取り付け、該タペット12の下面にカム6を当接するように配置し、該カム6を回転させることにより前記プランジャ7を往復動させて燃料油を圧送する燃料噴射ポンプ1において、前

記タペット 12 を収納するタペット室 15 と、該タペット室 15 が設けられるポンプハウジング 2 の外部とを連通する連通孔 51 を設け、前記連通孔 51 にバキュームポンプ 52 を接続したものである。このように構成することにより、バキュームポンプ 52 により、前記タペット室 15 内に浸入した潤滑油のうち、タペット室 15 内を浮遊する潤滑油の飛沫や余分な潤滑油を吸引して、強制的に排出することが可能となり、潤滑油がプランジャ 7 に付着して、プランジャ 7 とプランジャバレル 8 との間隙間を通過して燃料油に混入することを防止することができる。その結果、排気ガスに含まれる硫化物等を減少させることができる。

【0038】

また、前記燃料噴射ポンプ 1 は、前記連通孔 51 とバキュームポンプ 52 とを繋ぐ吸引通路 53 に開閉弁 60 を設け、該開閉弁 60 と角度センサ 65 をコントローラ 61 と接続し、前記角度センサ 65 により前記カムの位相を検出し、設定した位相で前記開閉弁 60 を開閉するように制御したものである。このように構成することにより、バキュームポンプ 52 による潤滑油の吸引を、設定した位相の時にできるので、潤滑油の飛沫が多く発生する時に効率よく吸引でき、潤滑油の過剰な吸引を防止して焼きつきを防止できる。

10

【0039】

また、前記開閉弁 60 は、前記位相がプランジャ 7 の上昇行程時であって、前記カム 6 のカム速度が設定速度 V 以上のときに開くように制御したものである。このように構成することにより、プランジャ 7 の上昇時かつ、カム速度が設定速度 V 以上の時のみ吸引するので、潤滑油の燃料圧室 19 側への混入を減少でき、始動時や低速回転時には開閉弁 60 を閉じて、過剰な潤滑油の吸引を防止してプランジャ 7 の焼きつきが起るのを防止することができる。これにより燃料噴射ポンプ 1 の安定した運転が可能となり、燃料噴射ポンプ 1 の耐久性が向上する。

20

【0040】

また、前記燃料噴射ポンプ 1 は、前記バキュームポンプ 52 の吐出側に接続した戻し通路 54 の他端を、前記ポンプハウジング 2 に連設したギヤケース 67 に接続したものである。このように構成することにより、吸引した潤滑油をギヤケース 67 に戻すことで、エンジンのハウジング内の潤滑油の全体量を一定に保つことが可能となる。また、タペット室 15 側を常時負圧にすることがなく、エンジンのハウジングの内部圧力も均等に保つことができる。

30

【0041】

また、前記戻し通路 54 の他端の接続位置は、前記ギヤケース 67 内に收容したギヤ 68 の上方としたものである。このように構成することにより、ギヤケース 67 内に收容された潤滑油の油面よりも上方に位置するギヤ 68 に潤滑油を供給することが可能となり、吸引した潤滑油の有効利用が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図 1】本発明の一実施例に係る燃料噴射ポンプの全体的な構成を示した側面断面図。

【図 2】プランジャ及びタペットの側面断面図。

【図 3】燃料噴射ポンプのコントローラを示すブロック図。

40

【図 4】カム位相角とカム速度との関係を示すグラフ図。

【符号の説明】

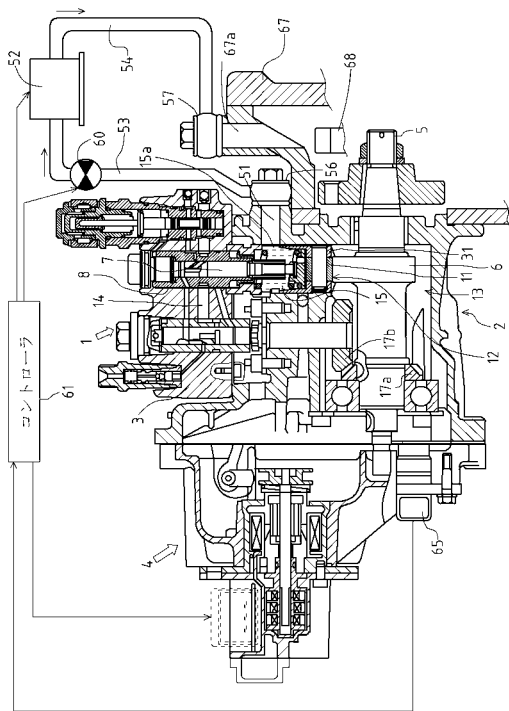
【0043】

- 1 燃料噴射ポンプ
- 2 ポンプハウジング
- 6 カム
- 7 プランジャ
- 12 タペット
- 13 カム室
- 15 タペット室

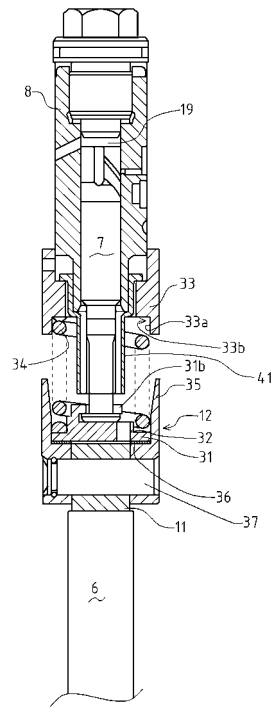
50

- 3 1 下部スプリング受け
- 3 2 気抜き孔
- 5 1 連通孔
- 5 2 バキュームポンプ

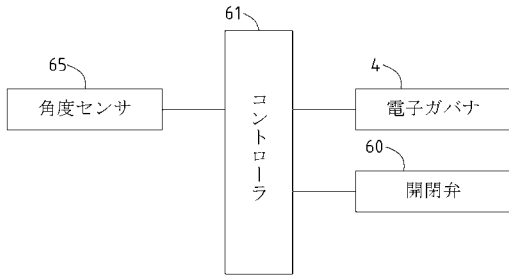
【図 1】



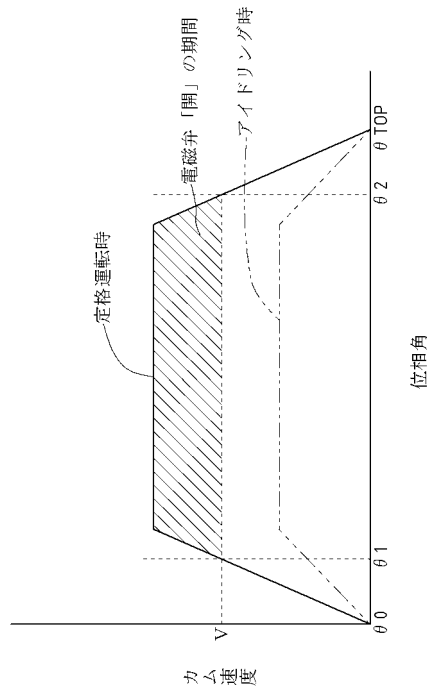
【図 2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-064926(JP,A)  
特開2005-146984(JP,A)  
特開2008-106780(JP,A)  
特開2007-100712(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F02M 39/00~71/04