

(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2010-163902  
(P2010-163902A)

(43) 公開日 平成22年7月29日(2010.7.29)

|                                      |              |             |
|--------------------------------------|--------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                         | F I          | テーマコード (参考) |
| FO2M 59/10 (2006.01)                 | FO2M 59/10 C | 3G066       |
| FO2M 45/00 (2006.01)                 | FO2M 45/00 B | 3G301       |
| FO2M 59/20 (2006.01)                 | FO2M 59/20 J |             |
| FO2M 59/36 (2006.01)                 | FO2M 59/36   |             |
| FO2D 41/40 (2006.01)                 | FO2D 41/40 D |             |
| 審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁) 最終頁に続く |              |             |

|           |                          |          |                                 |
|-----------|--------------------------|----------|---------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2009-5157 (P2009-5157) | (71) 出願人 | 000006781                       |
| (22) 出願日  | 平成21年1月13日 (2009.1.13)   |          | ヤンマー株式会社                        |
|           |                          |          | 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号                |
|           |                          | (74) 代理人 | 100080621                       |
|           |                          |          | 弁理士 矢野 寿一郎                      |
|           |                          | (72) 発明者 | 江頭 崇紀                           |
|           |                          |          | 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 | 河原林 光義                          |
|           |                          |          | 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤン             |
|           |                          |          | マー株式会社内                         |
|           |                          | Fターム(参考) | 3G066 AA07 AB02 BA05 BA63 CA15U |
|           |                          |          | CA22T CE04 CE05 DA04 DA06       |
|           |                          |          | DA08 DA11 DB08 DC18             |
|           |                          | 最終頁に続く   |                                 |

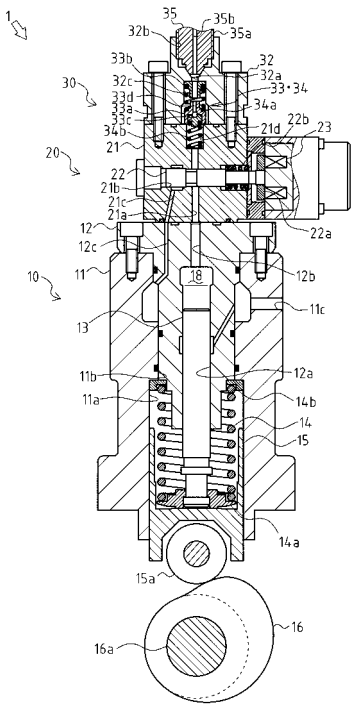
(54) 【発明の名称】 燃料噴射ポンプ

(57) 【要約】

【課題】カムを大型化することなく、燃料の噴射圧力を高圧化することができる燃料噴射ポンプの提供を目的とする。

【解決手段】プランジャ13を往復運動させて燃料の吸入及び加圧を行うカム16と、燃料の噴射制御を行う電磁スピル弁20と、を具備する燃料噴射ポンプ1において、カム16は、プランジャ13を燃料が加圧される方向へ所定のカム角度θ1まで加速させ、所定のカム角度θ1以降はプランジャ13を減速させる。また、電磁スピル弁20は、カム16が所定のカム角度θ1に到達したときに燃料を噴射するように制御する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

プランジャを往復運動させて燃料の吸入及び加圧を行うカムと、  
燃料の噴射制御を行う電磁スピル弁と、  
を具備する燃料噴射ポンプにおいて、  
前記カムは、  
前記プランジャを燃料が加圧される方向へ所定のカム角度まで加速させ、  
前記所定のカム角度以降は前記プランジャを減速させることを特徴とする燃料噴射ポンプ。

**【請求項 2】**

10

前記電磁スピル弁は、  
前記カムが前記所定のカム角度に到達したときに燃料を噴射するように制御する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】**

前記電磁スピル弁は、  
エンジン負荷が小さい場合、前記カムが前記所定のカム角度に到達する前に燃料を噴射するように制御することを特徴とする請求項 2 に記載の燃料噴射ポンプ。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

20

本発明は、ディーゼルエンジンに搭載される燃料噴射ポンプの技術に関する。詳しくはプランジャを往復運動させるカムに関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、ディーゼルエンジンの燃料噴射ポンプは、エンジンと連動するカムによってバレルに内装されたプランジャを往復動させ、加圧室内の燃料を燃料噴射ノズルへ圧送する構成である。近年、このような燃料噴射ポンプにおいてディーゼルエンジンの燃料効率の向上や排気ガスエミッションの低減のために、燃料の噴射圧力を高圧化し、エンジンの状態に応じてパイロット噴射やメイン噴射等、複数回の燃料噴射や噴射量の変更を行い、燃焼効率をより向上させることが求められている。そこで、精度の高い燃料噴射を行うために、等速カムによってプランジャの圧送速度が等速となる区間を設け、燃料圧送量が一定となる等速区間でパイロット噴射やメイン噴射を行う燃料ポンプは知られている。前記燃料噴射ポンプは、パイロット噴射とメイン噴射等の複数の噴射を行うために等速期間を長くとり、カムの大型化や、パイロット噴射とメイン噴射との間隔に制約がある点で不利であった。

30

**【0003】**

そこで、速度の異なる複数の等速区間を設けることでカムの大型化を抑制し、噴射の間隔の制約を広げるなどした燃料噴射ポンプの技術は公知である。たとえば特許文献 1 のごとくである。

**【0004】**

40

しかし、上述した特許文献に開示された構成では、等速区間が設けられているために、カム速度を大きくし、燃料の噴射圧力を高くしようとするか、カムの大型化が顕著であるため、更なる燃料の噴射圧力の高圧化が難しいという問題点があった。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】特開 2008 - 215147 号広報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

50

本発明は、以上の如き状況を鑑みてなされたものであり、カムを大型化することなく、燃料の噴射圧力を高圧化することができる燃料噴射ポンプの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項１においては、プランジャを往復運動させて燃料の吸入及び加圧を行うカムと、燃料の噴射制御を行う電磁スピル弁と、を具備する燃料噴射ポンプにおいて、前記カムは、前記プランジャを燃料が加圧される方向へ所定のカム角度まで加速させ、前記所定のカム角度以降は前記プランジャを減速させることを特徴とするものである。

【0008】

請求項２においては、前記電磁スピル弁は、前記カムが前記所定のカム角度に到達したときに燃料を噴射するよう制御することを特徴とするものである。

10

【0009】

請求項３においては、前記電磁スピル弁は、エンジン負荷が小さい場合、前記カムが前記所定のカム角度に到達する前に燃料を噴射するよう制御することを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0010】

本発明の効果として、以下に示すような効果を奏する。

【0011】

請求項１の如く構成したので、等速域を有さず、プランジャが最大速度に到達した後にすぐ減速を開始する。これにより、カムを大型化することなく、プランジャ速度を大きくして燃料の噴射圧力を高圧化することができる。

20

【0012】

請求項２の如く構成したので、プランジャが最大速度に到達したときに燃料を噴射するので燃料の噴射圧力が上昇する。これにより、カムを大型化することなく、プランジャ速度を大きくして燃料の噴射圧力を高圧化することができる。

【0013】

請求項３の如く構成したので、プランジャの最大速度を大きくしても燃料の噴射量を抑制することができるのでエンジン負荷が小さくても安定した燃焼が可能になる。これにより、カムを大型化することなく、プランジャ速度を大きくして燃料の噴射圧力を高圧化することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図１】本発明の実施形態に係る燃料噴射ポンプを示す断面図。

【図２】本発明の実施形態に係る燃料噴射ポンプのカム角度に対するプランジャ速度のグラフを示す図。

【図３】本発明の実施形態に係る燃料噴射ポンプの低負荷時と通常負荷時のカム角度に対する燃料噴射時期のグラフを示す図。

【図４】本発明の実施形態に係る燃料噴射ポンプのカム形状を示す側面図。

【図５】本発明の別実施形態に係る燃料噴射ポンプを示す断面図。

40

【発明を実施するための形態】

【0015】

次に、図１を用いて本発明に係る燃料噴射ポンプの第一実施形態である燃料噴射ポンプ１について説明する。

【0016】

燃料噴射ポンプ１は、図示しない低圧ポンプ（フィードポンプ）と連結され、低圧ポンプからの燃料を燃料噴射ポンプ１で加圧し図示しない燃料噴射ノズルへ供給してディーゼルエンジンの燃焼室へ噴射するものである。燃料噴射ポンプ１は、主にポンプ本体部１０と、電磁スピル弁２０と、等圧弁部３０とから構成される。

【0017】

50

ポンプ本体部 10 は、燃料噴射ポンプ 1 を構成する主な構造体である。ポンプ本体部 10 は、主にポンプ本体 11 と、バレル 12 と、プランジャ 13 と、プランジャばね 14 と、タペット 15、カム 16 等を具備する。

【0018】

ポンプ本体 11 は、ポンプ本体部 10 を構成する主な構造体である。ポンプ本体 11 は、略円筒状に形成される。ポンプ本体 11 は、軸心部の一侧（反吐出口 32 a 側、図 1 下側）にプランジャばね 14 およびタペット 15 等を内装するプランジャばね室 11 a が一側端部を開放して形成され、軸心部の他側（吐出口 32 a 側）にバレル 12 を保持するバレル保持孔 11 b がプランジャばね室 11 a と連通するとともに他側端部を開放して形成される。また、ポンプ本体 11 は、燃料供給ポート 11 c が形成され、図示しない低圧ポンプと連結される。

10

【0019】

バレル 12 は、プランジャ 13 を摺動自在に内装するものである。バレル 12 は、略円筒状で一侧（反吐出口 32 a 側、図 1 下側）をバレル保持孔 11 b に隙間なく挿入できる程度の外径に形成され、他側（吐出口 32 a 側）端部にフランジを有する。バレル 12 は、バレル保持孔 11 b に挿入されフランジを介してポンプ本体 11 の他側端部にボルト等で固設される。また、バレル 12 は、軸心部にプランジャ 13 を内装するプランジャ孔 12 a が一側端部を開放して形成されるとともに他側端面とプランジャ孔 12 a とが燃料供給路 12 b で連通され、他側端面と燃料供給ポート 11 c とがバレル油排出路 12 c で連通される。

20

【0020】

プランジャ 13 は、燃料を加圧するものである。プランジャ 13 は、略円柱状でプランジャ孔 12 a に隙間なく挿入でき、かつ摺動自在な程度の外径に形成され、バレル 12 に内装される。プランジャ 13 は、一侧（反吐出口 32 a 側、図 1 下側）端部にプランジャばね 14 が掛止され、他側（吐出口 32 a 側）端部とプランジャ孔 12 a とで加圧室 18 を形成する。

【0021】

プランジャばね 14 は、圧縮ばねでありプランジャ 13 を一侧（反吐出口 32 a 側、図 1 下側）に付勢するものである。プランジャばね 14 は、一側端部をプランジャばね受け 14 a を介してプランジャ 13 に掛止され、他側端部をプランジャばね受け 14 b を介してポンプ本体 11 に掛止される。プランジャばね 14 は、プランジャ 13 が最も一侧に移動した位置においても、一侧に付勢するように構成される。

30

【0022】

タペット 15 は、カム 16 からの付勢力をプランジャ 13 に伝えるものである。タペット 15 は、一侧（反吐出口 32 a 側、図 1 下側）端部を閉口した略円筒状でプランジャばね室 11 a に隙間なく挿入でき、かつ摺動自在な程度の外径に形成され、内径にプランジャ 13 に掛止されたプランジャばね 14 を内装している。また、タペット 15 は、一側端部にローラ 15 a が回転自在に支持され、プランジャばね 14 の付勢力によってプランジャ 13、ローラ 15 a を介してカム 16 に当接している。

【0023】

カム 16 は、プランジャ 13 を往復運動させて燃料の吸入及び圧送を行うものである。カム 16 は、ポンプ本体 11 の一侧に配置される図示しないカム室内に回転自在に支持されるカム軸 16 a に固設される。カム軸 16 a の一側端部は、図示しない駆動ギヤが設けられ、該駆動ギヤを介して伝達される図示しないディーゼルエンジンの動力によって回転される。すなわち、カム軸 16 a に固設されたカム 16 は、図示しないディーゼルエンジンのクランク軸が回転される動力によって回転されることで、カム 16 に当接しているローラ 15 a を介してプランジャ 13 を往復運動させる。

40

【0024】

ここで、図 2 および図 4 を用いてカム 16 の構成について説明する。

【0025】

50

カム 16 は、プランジャ 13 を燃料が加圧される方向（一側方向）へ移動させる加圧行程において、カム角度  $\theta_0$  からカム角度  $\theta_1$  までの第一区間 a 1 と、カム角度  $\theta_1$  からカム角度  $\theta_2$  までの第二区間 a 2 と、カム角度  $\theta_2$  からカム角度  $\theta_3$  までの第三区間 a 3 と、を有する。また、カム 16 は、プランジャ 13 を燃料が吸入される方向（他側方向）へ移動させる吸入行程としてカム角度  $\theta_3$  からカム角度  $\theta_0$  までの第四区間 a 4 を有する。この際、第二区間 a 2 の加速度の絶対値は、第一区間 a 1 の加速度の絶対値および第三区間 a の加速度の絶対値より小さく構成される。

【0026】

カム 16 は、第一区間 a 1 においてプランジャ 13 を加速しつつ一側方向へ移動させる。カム 16 は、第二区間 a 2 においてプランジャ 13 を減速しつつ一側方向へ移動させる。カム 16 は、第三区間 a 3 においてプランジャ 13 を減速しつつ一側方向へ移動させる。カム 16 は、カム角度  $\theta_3$  においてプランジャ 13 を最も一側の位置で停止させた後、第四区間 a 4 においてプランジャ 13 を他側方向へ移動させ、カム角度  $\theta_0$  においてプランジャ 13 を最も他側の位置で停止させる。

10

【0027】

電磁スปีル弁 20 は、燃料噴射ポンプ 1 の燃料噴射を制御するものである。電磁スปีル弁 20 は、主に電磁スปีル弁本体 21 と、スปีル弁体 22 と、ソレノイド 23 等を具備する。

【0028】

電磁スปีル弁本体 21 は、電磁スปีル弁 20 を構成する主な構造体である。電磁スปีル弁本体 21 は、略直方体に形成される。電磁スปีル弁本体 21 は、一側（反吐出口 32 a 側、図 1 下側）端面の中心位置と他側（吐出口 32 a 側）端面の中心位置とが燃料供給路 21 a で連通される。電磁スปีル弁本体 21 は、スปีル弁孔 21 b が燃料供給路 21 a と垂直に交差するように（図 1 で水平方向に）形成される。燃料供給路 21 a は、スปีル弁孔 21 b、スปีル油排出路 21 c およびバレル油排出路 12 c を介して燃料供給ポート 11 c と連通している。また、電磁スปีル弁本体 21 は、他側端面の燃料供給路 21 a を中心とする位置に等圧弁ばね室 21 d が形成される。電磁スปีル弁本体 21 は、一側端面とバレル 12 の他側端面とを密着させてボルト等で固設される。

20

【0029】

スปีル弁体 22 は、燃料供給路 21 a の圧力の加圧と放圧とのタイミングを制御するものである。スปีル弁体 22 は、略円柱状でスปีル弁孔 21 b に隙間なく挿入でき、かつ、摺動自在な程度の外径に形成され、電磁スปีル弁本体 21 に内装される。スปีル弁体 22 は一側端部に磁性体で構成されるアーマチュア 22 a が固設され、スปีル弁ばね 22 b によって他側に付勢されている。また、スปีル弁体 22 は、一側に移動している場合は燃料供給路 21 a 内の燃料圧力を維持し、他側に移動している場合は燃料供給路 21 a が燃料噴射ポンプ 1 の外部と連通し、燃料供給路 21 a 内の燃料圧力を放圧するように、途中部分の外径をスปีル弁孔 21 b より小さく形成される。

30

【0030】

ソレノイド 23 は、磁力を発生させるものである。ソレノイド 23 は、吸着面がスปีル弁孔 21 b が形成されている電磁スปีル弁本体 21 の端面と相対するように固設される。ソレノイド 23 は、図示しない制御装置からの信号を取得することにより磁力を発生するように構成される。

40

【0031】

等圧弁部 30 は、燃料の吐出および噴射終了後の燃料圧力を所定の値に維持するものである。等圧弁部 30 は、等圧弁本体 32 と、吐出弁 33 と、等圧弁 34 等を具備する。また、等圧弁部 30 は、高圧管継手 35 が接続される。

【0032】

等圧弁本体 32 は、等圧弁部 30 を構成する主な構造体である。等圧弁本体 32 は、一側（反吐出口 32 a 側）端面形状を電磁スปีル弁本体 21 の他側端面と略同一に形成され、他側の中心位置に高圧管継手 35 を締結するための雌ねじ部 32 b とが形成される。ま

50

た、等圧弁本体 3 2 は、一側端面の等圧弁ばね室 2 1 d と重複する位置に吐出弁ばね室 3 2 c が等圧弁ばね室 2 1 d の内径より大きい内径で形成され、雌ねじ部 3 2 b と吐出弁ばね室 3 2 c とが吐出口 3 2 a で連通される。等圧弁本体 3 2 は、一側端面と電磁スピル弁本体 2 1 の他側端面とを密着させてボルト等で固設される。

【 0 0 3 3 】

吐出弁 3 3 は、吐出口 3 2 a から燃料を吐出するものである。吐出弁 3 3 は、吐出弁体 3 3 a および吐出弁ばね 3 3 b から構成される。吐出弁体 3 3 a は、略円筒状で吐出弁ばね室 3 2 c と吐出弁体 3 3 a との間に高圧燃料が通過可能な隙間ができる程度の外径に形成され、吐出弁ばね室 3 2 c に内装される。吐出弁体 3 3 a は、一側（反吐出口 3 2 a 側）端面を電磁スピル弁本体 2 1 の他側端面に着座して、他側端面を吐出弁ばね室 3 2 c に内装される吐出弁ばね 3 3 b によって一側方向に付勢されている。また、吐出弁体 3 3 a は、一側端面の中心位置に等圧弁室 3 3 c が形成され、他側端面と等圧弁室 3 3 c とが等圧弁通路 3 3 d で連通される。

10

【 0 0 3 4 】

等圧弁 3 4 は、等圧弁通路 3 3 d を開閉するものである。等圧弁 3 4 は、等圧弁体 3 4 a および等圧弁ばね 3 4 b から構成される。等圧弁体 3 4 a は、ボールと受部材で構成され、受部材は略円筒状で等圧弁室 3 3 c と等圧弁体 3 4 a との間に燃料が通過可能な隙間が形成される程度の外径に形成され、等圧弁室 3 3 c に内装される。等圧弁体 3 4 a は、ボールを等圧弁室 3 3 c の他側（吐出口 3 2 a 側）に着座して、一側（反吐出口 3 2 a 側、図 1 下側）端面を受部材を介して等圧弁ばね室 2 1 d に内装される等圧弁ばね 3 4 b によって他側（吐出口 3 2 a 側）に付勢されている。

20

【 0 0 3 5 】

高圧管継手 3 5 は、高圧燃料を図示しない燃料噴射ノズルへ供給するものである。高圧管継手 3 5 は、パイプ状部材の一側（吐出口 3 2 a 側）に円柱状の雄ねじ部 3 5 a が形成される。高圧管継手 3 5 は、雄ねじ部 3 5 a の中心位置と他側（反吐出口 3 2 a 側）端部とが燃料供給路 3 5 b で連通される。高圧管継手 3 5 は、雄ねじ部 3 5 a の端面と等圧弁本体 3 2 の他側端面とを密着させて、雄ねじ部 3 5 a が等圧弁本体 3 2 の雌ねじ部 3 2 b に脱着自在に螺合される。

【 0 0 3 6 】

このような構成により、燃料噴射ポンプ 1 が燃料を吐出する場合、燃料は、図示しない低圧ポンプから加圧室 1 8 に送給される。プランジャ 1 3 は、カム 1 6 の第一区間 a 1 により一側方向に加速しつつ移動される。このとき、電磁スピル弁 2 0 のソレノイド 2 3 は励磁せずスピル弁体 2 2 は他側に移動している。すなわち電磁スピル弁 2 0 は開弁されているため、加圧室 1 8 内の燃料は、プランジャ 1 3 の移動に応じてスピル油排出路 2 1 c から排出される。プランジャ 1 3 の速度は、カム 1 6 がカム角度  $\theta 1$  に到達すると、カム 1 6 の当該回転速度における最大速度となる。このとき、電磁スピル弁 2 0 のソレノイド 2 3 が励磁してスピル弁体 2 2 は一側に移動する。すなわち電磁スピル弁 2 0 は閉弁され、加圧室 1 8 内の燃料は、プランジャ 1 3 の移動に応じて高圧に加圧される。続いて、プランジャ 1 3 は、カム 1 6 の第二区間 a 2 により一側方向に減速しつつ移動される。このとき、電磁スピル弁 2 0 は閉弁されているため、加圧室 1 8 内の燃料は、プランジャ 1 3 の移動に応じて更に高圧に加圧される。吐出弁体 3 3 a は、燃料圧力が吐出弁体 3 3 a を一側方向に付勢している吐出弁ばね 3 3 b の付勢力より大きくなると、他側方向に移動して開弁する。その結果、高圧燃料は、吐出弁 3 3 を通過して吐出口 3 2 a から燃料供給路 3 5 b へ吐出される。この際、プランジャ 1 3 は、カム 1 6 の当該回転速度における最大速度から第一区間 a 1 における加速度の絶対値より小さい加速度の絶対値で減速しつつ燃料を噴射するので、燃料圧力を高圧化し高い噴射率を維持しつつ安定したパイロット噴射やメイン噴射等を行う。

30

40

【 0 0 3 7 】

また、図示しないエンジンの負荷が小さい場合、例えばシリンダ内圧が基準値以下の場合や排気温度が基準値以下の場合、カム 1 6 がカム角度  $\theta 1$  に到達するより前に電磁ス

50

ピル弁 20 を閉弁する。つまり、プランジャ 13 がカム 16 の当該回転速度における最大速度に達する前（区間 a 1 内）で燃料を噴射するように制御する（図 3 参照）。よって、プランジャ 13 は、カム 16 の当該回転速度における最大速度より小さい速度でパイロット噴射やメイン噴射等を行うので、エンジン出力に応じて噴射率を小さくした燃料噴射率を行う。ここで、エンジン負荷の検出は本実施形態に限定するものではない。

【0038】

燃料噴射ポンプ 1 が燃料の吐出を停止する場合、電磁スピル弁 20 のソレノイド 23 は励磁を停止する。すなわちスピル弁体 22 は他側に移動して燃料供給路 21a が燃料噴射ポンプ 1 の燃料供給ポート 11c と連通し、加圧室 18 および燃料供給路 12b・21a 内の燃料圧力を放圧する。これにより燃料圧力によって吐出弁体 33a に加わる力が、吐出弁体 33a を一側方向に付勢している吐出弁ばね 33b の付勢力より小さくなり、吐出弁体 33a は吐出弁ばね 33b の付勢力によって急激に閉弁する。その結果、高圧燃料は、吐出弁体 33a を通過して吐出口 32a から燃料供給路 35b へ吐出されない。この際、吐出弁 33 より下流の燃料供給路 35b から図示しない燃料噴射ノズルに残留している燃料圧力に脈動が発生する。発生した燃料圧力の脈動によって等圧弁体 34a に加わる力が、等圧弁体 34a を他側方向に付勢している等圧弁ばね 34b の付勢力より大きい場合、等圧弁体 34a が一側方向に移動して開弁する。これにより燃料圧力の脈動により昇圧した燃料圧力が放圧され、所定の値まで降圧される。

【0039】

なお、本発明に係る燃料噴射ポンプの第一実施形態である燃料噴射ポンプ 1 は、燃料噴射ポンプ本体部 10 にタペット 15 およびローラ 15a を具備するタイプの燃料噴射ポンプであるが当該ポンプに限定されるものではない。図 5 に示すように、燃料噴射ポンプ本体部 10 がポンプ取付け台 15b を介して図示しないエンジンに固設され、タペット 15 およびローラ 15a がエンジン側に具備されるタイプの燃料噴射ポンプ 1 でもよい。

【0040】

以上の如く、プランジャ 13 を往復運動させて燃料の吸入及び加圧を行うカム 16 と、燃料の噴射制御を行う電磁スピル弁 20 と、を具備する燃料噴射ポンプ 1 において、カム 16 は、プランジャ 13 を燃料が加圧される方向へ所定のカム角度  $\theta 1$  まで加速させ、所定のカム角度  $\theta 1$  以降はプランジャ 13 を減速させることを特徴とするものである。

このように構成することで、等速域を有さず、プランジャ 13 が最大速度に到達した後にすぐ減速を開始する。これにより、カム 16 を大型化することなく、プランジャ速度を大きくして燃料の噴射圧力を高圧化することができる。

【0041】

また、電磁スピル弁 20 は、カム 16 が所定のカム角度  $\theta 1$  に到達したときに燃料を噴射するよう制御することを特徴とするものである。

このように構成することで、プランジャ 13 が最大速度に到達したときに燃料を噴射するので燃料の噴射圧力が上昇する。これにより、カム 16 を大型化することなく、プランジャ速度を大きくして燃料の噴射圧力を高圧化することができる。

【0042】

また、電磁スピル弁 20 は、エンジン負荷が小さい場合、カム 16 が所定のカム角度  $\theta 1$  に到達する前に燃料を噴射するよう制御することを特徴とするものである。

このように構成することで、プランジャ 13 の最大速度を大きくしても燃料の噴射量を抑制することができるのでエンジン負荷が小さくても安定した燃焼が可能になる。これにより、カムを大型化することなく、プランジャ速度を大きくして燃料の噴射圧力を高圧化することができる。

【符号の説明】

【0043】

- 1 燃料噴射ポンプ
- 13 プランジャ
- 16 カム

10

20

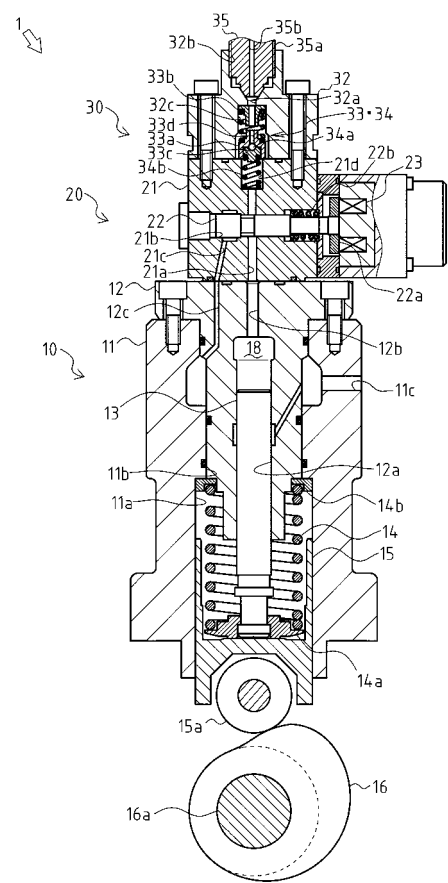
30

40

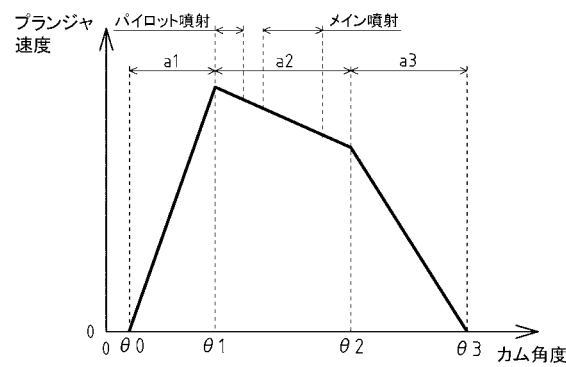
50

2 0 電磁スプリ弁

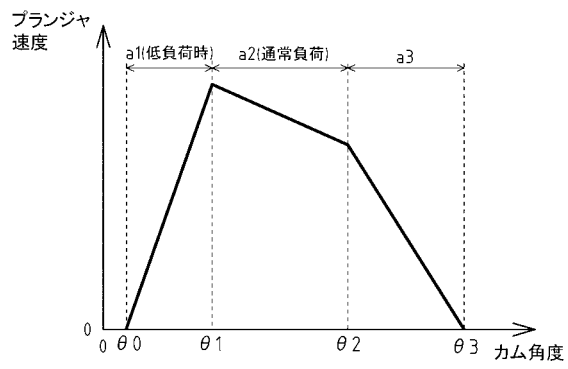
【 図 1 】



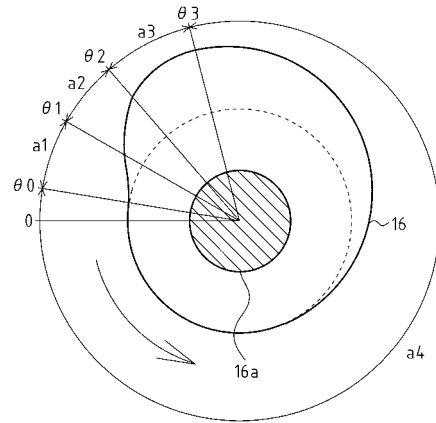
【 図 2 】



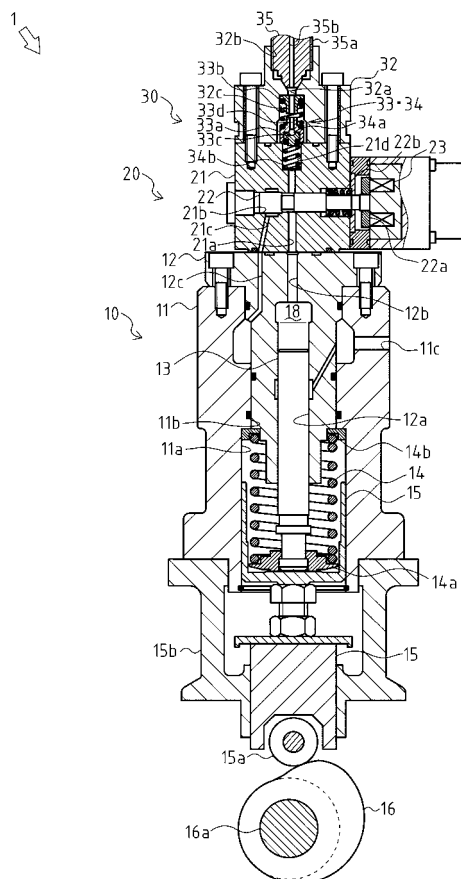
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
**F 0 2 D 41/04 (2006.01)** F 0 2 D 41/04 3 8 5 E

F ターム(参考) 3G301 HA02 JA04 KA08 LB16 LC01 MA19 MA27 MA28 NE01 NE06  
PB05Z PB08Z