

(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2006-241987

(P2006-241987A)

(43) 公開日 平成18年9月14日(2006.9.14)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2M 57/02 (2006.01)	FO2M 57/02 330C	3G066
FO2M 51/00 (2006.01)	FO2M 57/02 310D	3H106
F16K 31/06 (2006.01)	FO2M 51/00 F	
	F16K 31/06 305L	
	F16K 31/06 385A	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2005-54676 (P2005-54676)
 (22) 出願日 平成17年2月28日 (2005.2.28)

(71) 出願人 000006208
 三菱重工業株式会社
 東京都港区港南二丁目16番5号
 (74) 代理人 100083024
 弁理士 高橋 昌久
 (74) 代理人 100103986
 弁理士 花田 久丸
 (72) 発明者 小川 久雄
 神奈川県相模原市田名3000番地 三菱
 重工業株式会社汎用機・特車事業本部内
 Fターム(参考) 3G066 AA07 AC07 BA54 BA56 BA61
 BA67 CA19 CA20U CE22 DA01
 3H106 DA08 DA12 DA23 DB03 DB12
 DB26 DB32 DC09 DC17 DD03
 EE04 EE34 EE35 GC14 KK18

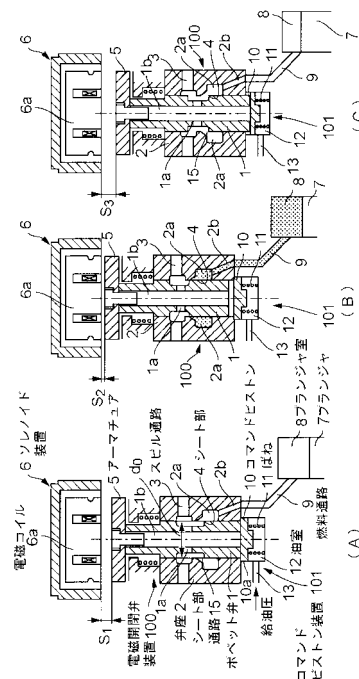
(54) 【発明の名称】 電磁制御燃料噴射装置

(57) 【要約】

【課題】 部品点数が少なく簡単な構造で加工、組立が容易な装置で、燃料噴射始め及び燃料噴射終りにおけるポペット弁の作動の応答性を高く保持して、燃料噴射圧力の立ち上がり及び燃料噴射の切れを良好にし、エンジン出力を増大し燃料消費率を低減し得る電磁制御燃料噴射装置を提供する。

【解決手段】 ソレノイド装置により往復駆動せしめられるポペット弁により、高圧燃料が収容されるプランジャ室への燃料通路と排油系へのスピル通路との間を開閉して燃料噴射終り時期を制御するように構成された電磁制御燃料噴射装置において、前記ポペット弁のソレノイド装置側とは反対側端部に当接可能にされるとともに、ソレノイド装置の非励磁状態にある前記ポペット弁の開弁によるスピル作用時に該ポペット弁と連動して該ポペット弁のシート部通路の開口面積を増加せしめるコマンドピストン装置を備えたことを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ソレノイド装置によって往復駆動せしめられるポペット弁により、プランジャで加圧された高圧燃料が収容されるプランジャ室への燃料通路と排油系へのスピル通路との間を開閉して燃料噴射時期を制御するように構成された電磁制御燃料噴射装置において、前記ポペット弁の前記ソレノイド装置側とは反対側端部に当接可能にされるとともに、前記ソレノイド装置の非励磁状態にある前記ポペット弁の開弁によるスピル作用時に該ポペット弁と連動して該ポペット弁のシート部通路の開口面積を増加せしめるコマンドピストン装置を備えたことを特徴とする電磁制御燃料噴射装置。

【請求項 2】

10

前記コマンドピストン装置は、前記ソレノイド装置の励磁による前記ポペット弁の開弁時（前記シート部通路の閉鎖時）には、コマンドピストンが前記ポペット弁の弁座の端面に当接して前記ポペット弁側への移動を規制され、前記ソレノイド装置が非励磁状態にあるポペット弁のスピル作用時には前記プランジャ室内の高圧燃料のコマンドピストンへの作用により該コマンドピストンを前記規制位置からスピル通路開放方向に移動せしめ、該コマンドピストンを介して前記ポペット弁を前記シート部通路の開口面積の増加方向に一定量移動せしめるように構成されたことを特徴とする請求項 1 記載の電磁制御燃料噴射装置。

【請求項 3】

20

前記コマンドピストン装置は、前記コマンドピストンの背部に流体圧を作用せしめて該コマンドピストンを前記規制位置の方向に付勢するように構成されてなることを特徴とする請求項 2 記載の電磁制御燃料噴射装置。

【請求項 4】

前記コマンドピストン背部に作用する流体圧を制御することにより、前記コマンドピストンのリフト量を制御可能とする請求項 3 記載の電磁制御燃料噴射装置。

【請求項 5】

ソレノイド装置によって往復駆動せしめられるポペット弁により、プランジャで加圧された高圧燃料が収容されるプランジャ室への燃料通路と排油系へのスピル通路との間を開閉して燃料噴射時期を制御するように構成された電磁制御燃料噴射装置において、

前記ポペット弁の移動によって開閉せしめられる補助スピル通路を設け、該補助スピル通路は、前記ポペット弁の開弁によるスピル作用時に該ポペット弁により開放されて前記プランジャ室への燃料通路と前記スピル通路とを連通せしめるとともに該ポペット弁の開弁時には該ポペット弁により閉鎖されるように構成され、前記ポペット弁の開弁時には前記ポペット弁のシート部通路と前記補助スピル通路の双方から前記高圧燃料のスピルを行なうように構成されたことを特徴とする電磁制御燃料噴射装置。

30

【請求項 6】

前記補助スピル通路は前記ポペット弁に穿設された第 1 補助スピル通路と前記ポペット弁の弁座部材に固定のスリーブに穿設された第 2 補助スピル通路とによりなり、前記ポペット弁の開弁によるスピル作用時には該ポペット弁により前記第 1 補助スピル通路と第 2 補助スピル通路とが連通されて、該ポペット弁のシート部通路と前記 2 つの補助スピル通路の双方から前記高圧燃料のスピルを行ない、該ポペット弁の開弁時には該ポペット弁により前記第 1 補助スピル通路と第 2 補助スピル通路との連通を遮断するように構成されたことを特徴とする請求項 4 記載の電磁制御燃料噴射装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディーゼルエンジン用電磁式ユニットインジェクタ等に適用され、ソレノイド装置により往復駆動せしめられるポペット弁により、プランジャで加圧された高圧燃料が収容されるプランジャ室への燃料通路と排油系へのスピル通路との間を開閉して燃料噴射時期を制御するように構成された電磁制御燃料噴射装置に関する。

50

【背景技術】

【0002】

ディーゼルエンジンに適用される電磁式ユニットインジェクタは、ソレノイド装置により往復駆動せしめられるポペット弁により、プランジャで加圧された高圧燃料が収容されるプランジャ室への燃料通路と排油系へのスピル通路との間を開閉して燃料噴射時期を制御するように構成されているが、エンジン出力を増大し燃料消費率を低減するためには、該電磁式ユニットインジェクタの燃料噴射圧力を上昇させることが必須となっている。

【0003】

このような、電磁式ユニットインジェクタの燃料噴射圧力を上昇させる手段には、ソレノイド装置の吸引力を増大させてポペット弁のシート力を増大させる手段、あるいは該ポ

10

ペット弁と弁座との間のシート部のシート径を小さくしてポペット弁のシート力を増大させる手段がある。

ソレノイド装置の吸引力を増大させる手段の場合は、ソレノイド装置が大容量で大型になるという問題がある。

【0004】

図4は、かかる電磁式ユニットインジェクタにおいて、前記のようなポペット弁と弁座との間のシート部のシート径を小さくする場合の説明図（ソレノイド装置及びポペット弁の要部断面図）である。

図4において、6はソレノイド装置、6aは該ソレノイド装置の電磁コイル、01は該ソレノイド装置により往復駆動せしめられるポペット弁、2は該ポペット弁01とのシート部4を形成する弁座、5は該ポペット弁01の上端部に固定され前記電磁コイル6と所定の間隙を形成するアーマチュアである。

20

【0005】

かかる電磁式ユニットインジェクタの作動時において、前記ソレノイド装置6の非励磁時には、図4(A)のように、前記アーマチュア5とソレノイド装置6の電磁コイル6aとの間には間隙C1が形成され、前記ポペット弁01と弁座2とのシート部4にはシート部通路15が形成される。

これにより、図示しないプランジャ室内の燃料は、燃料通路2bから弁座2内の燃料溜め2a、シート部通路15を通してスピル通路3に排出される。

一方、前記ソレノイド装置6の励磁時には、該ソレノイド装置6の電磁コイル6aに前記アーマチュア5が吸引されてポペット弁01が上動し、前記シート部4が当接してシート部通路15が閉鎖され、プランジャ室内の燃料が高圧に加圧される。

30

かかる電磁式ユニットインジェクタにおいて、前記シート部4の径つまりシート径d0を小さくすれば、同一吸引力におけるシート力が増大し、シート部からの濡れ量が低減される事で燃料噴射圧力を上昇させることができる。

【0006】

また、特許文献1（特開平7-269438号公報）には、ポペット弁の開弁ストロークを長くし、かつ閉弁ストロークを短くして、燃料噴射終りの圧力低下を迅速に行ない噴射の切れを良化するようにした電磁制御燃料噴射装置が開示されている。

【0007】

【特許文献1】特開平7-269438号公報

【0008】

また、特許文献2（特願2000-320227号公報）には、メイン、サブ電磁弁を備えたサブ側に設けられたオリフィスの絞り効果により、噴射率を制御する電磁制御燃料噴射装置が開示されている。

【0009】

【特許文献2】特願2000-320227号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

10

20

30

40

50

図 4 に示される従来の電磁式ユニットインジェクタにあっては、燃料噴射圧力を上昇させるために前記ポペット弁 0 1 のシート径を図 4 (A) の d_0 から図 4 (B) の d_2 のように小さくすれば、ポペット弁 0 1 開時のシート部通路 1 5 を確保する必要があることから、ポペット弁 0 1 のストロークを図 4 (A) の L_1 から図 4 (B) の L_2 のように大きくすることを要する。

しかしながら、このようにポペット弁 0 1 のストロークを増大させると、ソレノイド装置 6 の電磁コイル 6 a とポペット弁 0 1 側のアーマチュア 5 との距離が、図 4 (A) の C_1 から図 4 (B) の C_2 のように ΔC だけ増大し、燃料噴射始め及び燃料噴射終りにおける電磁式ユニットインジェクタの応答性が低下し、燃料噴射圧力の立ち上がり及び燃料噴射の切れが悪化して、エンジン出力の増大が阻害されるとともに燃料消費率が多くなると 10

【 0 0 1 1 】

一方、前記特許文献 1 (特開平 7 - 2 6 9 4 3 8 号公報) にあっては、ポペット弁の開弁ストロークを長くしかつ閉弁ストロークを短くして、燃料噴射終りの圧力低下を迅速に行ない噴射の切れを良化することができるが、弁体のシート時における高圧流体を弁リフト切換え部材に作用させるようになっているため、パルプスプール、ストッパースリーブ、スプリング等の弁リフト切換え部材の構造が複雑であり、部品点数が多く、かつ加工、組立に多くの工数が掛かり、コスト高となる。

等の問題を抱えている。

【 0 0 1 2 】

また、前記特許文献 2 (特願 2 0 0 0 - 3 2 0 2 2 7 号公報) にあっては、オリフィス効果をあげるとポペット弁の開閉ストロークが同一である場合に噴射の切れが悪化する、ポペット弁のバウンスによる 2 次噴射を起こす等の問題を抱えている。

【 0 0 1 3 】

本発明はかかる従来技術の課題に鑑み、部品点数が少なく簡単な構造で加工、組立が容易な装置で以って、燃料噴射始め及び燃料噴射終りにおけるポペット弁の作動の応答性を高く保持して、燃料噴射圧力の立ち上がり及び燃料噴射の切れを良好にし、エンジン出力を増大し燃料消費率を低減し得る電磁制御燃料噴射装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

本発明はかかる目的を達成するもので、ソレノイド装置により往復駆動せしめられるポペット弁によって、プランジャで加圧された高圧燃料が収容されるプランジャ室への燃料通路と排油系へのスピル通路との間を開閉して燃料噴射時期を制御するように構成された電磁制御燃料噴射装置において、前記ポペット弁の前記ソレノイド装置側とは反対側端部に当接可能にされるとともに、前記ソレノイド装置の非励磁状態にある前記ポペット弁の開弁によるスピル作用時に該ポペット弁と連動して該ポペット弁のシート部通路の開口面積を増加せしめるコマンドピストン装置を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

かかる発明において、具体的には次のように構成するのがよい。

(1) 前記コマンドピストン装置は、前記ソレノイド装置の励磁による前記ポペット弁 40 の閉弁時 (前記シート部通路の閉鎖時) には、コマンドピストンが前記ポペット弁の弁座の端面に当接して前記ポペット弁側への移動を規制され、前記ソレノイド装置が非励磁状態にあるポペット弁のスピル作用時には前記プランジャ室内の高圧燃料のコマンドピストンへの作用により該コマンドピストンを前記規制位置からスピル通路開放方向に移動せしめ、該コマンドピストンを介して前記ポペット弁を最大リフトから前記シート部通路の開口面積の増加方向に一定量移動せしめるように構成される。

(2) 前記コマンドピストン装置は、前記コマンドピストンの背部に流体圧を作用せしめて該コマンドピストンを前記規制位置の方向に付勢するように構成される。

【 0 0 1 6 】

かかる発明によれば、ポペット弁の前記ソレノイド装置側とは反対側端部に当接可能に 50

されたコマンドピストン装置を設けて、ソレノイド装置の非励磁状態にあるポペット弁の開弁によるスピル作用時において、具体的には、該コマンドピストン装置のコマンドピストンをポペット弁と連動させ、プランジャ室内の高圧燃料のコマンドピストンへの作用により該コマンドピストンをこれの規制位置からスピル通路開放方向に移動せしめてポペット弁をシート部通路の開口面積の増加方向に一定量移動せしめることにより、該ポペット弁のシート部通路の開口面積を増加せしめるように構成したので、ポペット弁のシート径を小さくして燃料噴射圧力を上昇可能とした状態で、燃料噴射終りからスピル時におけるコマンドピストンによるポペット弁のシート部通路の開口面積の増加方向への移動によって、シート部通路面積を大きく保持できる。

従ってかかる発明によれば、燃料噴射始め及び燃料噴射終りににおける電磁燃料噴射装置の応答性を低下させることなく、燃料噴射圧力の立ち上がり及び燃料噴射の切れを良好に維持することが可能となり、エンジン出力を増大し燃料消費率を低減できる。

【 0 0 1 7 】

また、かかるコマンドピストン装置は、ポペット弁のソレノイド装置側とは反対側端部に当接可能にされたコマンドピストンをそなえるのみという簡単な構造であり、かつ該コマンドピストン装置の構成部材にはポペット弁のシート時に高圧燃料の圧力が作用しない構造であるので、簡単な構造で部品点数が少なく、加工、組立が容易な装置で以って、燃料噴射始め及び燃料噴射終りににおける電磁燃料噴射装置の応答性を低下させることなく、燃料噴射圧力の立ち上がり及び燃料噴射の切れを良好に維持することが可能になるという、前記作用効果を得ることができる。

【 0 0 1 8 】

また、かかるコマンドピストン装置は、コマンドピストン背部に作用する流体圧をエンジンのECU（コントローラ）により運転状況に応じて変化させることで、コマンドピストンのリフト量やスピードをコントロールでき、すなわちポペット弁の開口面積を制御できるため運転状況に応じた適切な噴射率制御機構が実現できる。

【 0 0 1 9 】

また本発明は、前記電磁制御燃料噴射装置において、前記ポペット弁の移動によって開閉せしめられる補助スピル通路を設け、該補助スピル通路は、前記ポペット弁の開弁によるスピル作用時に該ポペット弁により開放されて前記プランジャ室への燃料通路と前記スピル通路とを連通せしめるとともに該ポペット弁の閉弁時には該ポペット弁により閉鎖されるように構成され、前記ポペット弁の開弁時には前記ポペット弁のシート部通路と前記補助スピル通路の双方から前記高圧燃料のスピルを行なうように構成されたことを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

具体的には次のように構成するのがよい。

即ち、前記補助スピル通路は前記ポペット弁に穿設された第1補助スピル通路と前記ポペット弁の弁座部材に固定のスリーブに穿設された第2補助スピル通路とによりなり、前記ポペット弁の開弁によるスピル作用時には該ポペット弁により前記第1補助スピル通路と第2補助スピル通路とが連通されて、該ポペット弁のシート部通路と前記2つの補助スピル通路の双方から前記高圧燃料のスピルを行ない、該ポペット弁の閉弁時には該ポペット弁により前記第1補助スピル通路と第2補助スピル通路との連通を遮断するように構成される。

【 0 0 2 1 】

かかる発明によれば、ポペット弁の開弁によるスピル作用時に該ポペット弁により開放されてプランジャ室への燃料通路とスピル通路とを連通せしめるとともに該ポペット弁の閉弁時には該ポペット弁により閉鎖せしめられる補助スピル通路、具体的にはポペット弁に穿設された第1補助スピル通路と前記ポペット弁の弁座部材に固定のスリーブに穿設された第2補助スピル通路とを設け、前記ポペット弁の閉弁時には該ポペット弁により第1補助スピル通路と第2補助スピル通路との連通を遮断し、前記ポペット弁の開弁時には前記第1補助スピル通路と第2補助スピル通路とを連通させて、該ポペット弁のシート部通

路及び第 1、第 2 補助スピル通路の双方から高圧燃料のスピルを行なうように構成したので、ポペット弁のシート径を小さくして燃料噴射圧力を上昇可能とした状態で、ソレノイド装置のコイルとポペット弁側のアーマチュアとの距離を増大させることなく、燃料噴射終了からのスピル時における前記第 1、第 2 補助スピル通路の連通による該第 1、第 2 補助スピル通路及びポペット弁のシート部通路の双方から高圧燃料をスピルさせることができる。

従ってかかる発明によれば、燃料噴射始め及び燃料噴射終了における電磁燃料噴射装置の応答性を低下させることなく、燃料噴射圧力の立ち上がり及び燃料噴射の切れを良好に維持することが可能となり、エンジン出力を増大し燃料消費率を低減できる。

【0022】

10

また、かかる発明によれば、ポペット弁に穿設された第 1 補助スピル通路と前記ポペット弁の弁座部材に固定のスリーブに穿設された第 2 補助スピル通路とを設けるのみという簡単な構造であるので、部品点数が少なく簡単な構造で加工、組立が容易な装置で以って、燃料噴射始め及び燃料噴射終了における電磁燃料噴射装置の応答性を低下させることなく、燃料噴射圧力の立ち上がり及び燃料噴射の切れを良好に維持することが可能になるという、前記作用効果を得ることができる。

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、ポペット弁のシート径を小さくして燃料噴射圧力を上昇可能とした状態で、ソレノイド装置の電磁コイルとポペット弁側のアーマチュアとの距離を増大させることなく、燃料噴射終了からのスピル時におけるコマンドピストン装置によるポペット弁を最大リフトからのシート部通路の開口面積の増加方向への移動によって、シート部通路面積を大きく保持できる。

20

また本発明によれば、ポペット弁の開弁時には第 1 補助スピル通路と第 2 補助スピル通路とを連通させて、該ポペット弁のシート部通路及び第 1、第 2 補助スピル通路の双方から高圧燃料のスピルを行なうように構成したことにより、ポペット弁のシート径を小さくして燃料噴射圧力を上昇可能とした状態で、ソレノイド装置のコイルとポペット弁側のアーマチュアとの距離を増大させることなく、燃料噴射終了からのスピル時における前記第 1、第 2 補助スピル通路の連通による該第 1、第 2 補助スピル通路及びポペット弁のシート部通路の双方から高圧燃料をスピルさせることができる。

30

以上により、燃料噴射始め及び燃料噴射終了における電磁燃料噴射装置の応答性を低下させることなく、燃料噴射圧力の立ち上がり及び燃料噴射の切れを良好に維持することが可能となり、エンジン出力を増大し燃料消費率を低減できる。

【0024】

さらに本発明によれば、ポペット弁のソレノイド装置側とは反対側端部に当接可能にされたコマンドピストンをそなえるのみという簡単な構造のコマンドピストン装置、あるいはポペット弁に穿設された第 1 補助スピル通路と前記ポペット弁の弁座部材に固定のスリーブに穿設された第 2 補助スピル通路とを設けるのみという簡単な構造の補助スピル通路によって前記のような装置を構成できるので、部品点数が少なく簡単な構造で加工、組立が容易な装置で以って、燃料噴射始め及び燃料噴射終了における電磁燃料噴射装置の応答性を低下させることなく、燃料噴射圧力の立ち上がり及び燃料噴射の切れを良好に維持することが可能になるという、前記作用効果を得ることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、本発明を図に示した実施例を用いて詳細に説明する。但し、この実施例に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは特に特定の記載がない限り、この発明の範囲をそれのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

【0026】

図 3 は本発明が適用されるディーゼルエンジン用電磁式ユニットインジェクタの縦断面図である。

50

図 3 において、50 は電磁式ユニットインジェクタで、次のように構成されている。

51 はインジェクタ本体、7 は該インジェクタ本体内に往復動自在に設けられたプランジャ、56 及び 55 は該プランジャ 7 を往復動せしめるタペット及びタペツトスプリング、8 は該プランジャ 7 で加圧された燃料が溜められるプランジャ室、9 は燃料通路、52 は前記プランジャ室 8 内の高圧燃料を図示しないエンジンの燃焼室内に噴射する噴孔 52a を備えた燃料噴射ノズル、53 は該燃料噴射ノズル 52 内に往復動自在に設けられた針弁、54 は該針弁 53 の開、閉弁を司る針弁ばねである。

【0027】

100 は電磁開閉弁装置で、次のように構成されている。

1 はポペット弁、2 は内部に該ポペット弁 1 が往復動自在に嵌合された弁座、5a はポペット弁ばね、2b は前記インジェクタ本体 51 内の燃料通路 9 に連通される燃料通路、3 はスピル通路である。

6 は電磁コイル 6a を備えたソレノイド装置、5 は前記ポペット弁 1 の上端に固定されて前記電磁コイル 6a に吸引あるいは離間されるアーマチュアである。

【0028】

かかる電磁式ユニットインジェクタ 50 を備えたディーゼルエンジンの運転時において、エンジンの燃料カム（図示省略）により作動せしめられる前記タペット 56 及びタペツトスプリング 55 を介して往復駆動される前記プランジャ 7 によって高圧に加圧された燃料は、プランジャ室 8 内に溜められる。

そして、前記ソレノイド装置 6 の励磁によって前記電磁開閉弁装置 100 のポペット弁 1 が固定されたアーマチュア 5 が該ソレノイド装置 6 の電磁コイル 6a に吸引されると該ポペット弁 1 と弁座 2 との間のシート部が閉じて、前記プランジャ室 8 から前記電磁開閉弁装置 100 内の燃料通路 2b、インジェクタ本体 51 内の燃料通路 9、燃料溜め 52b に至る通路内の燃料圧力が上昇する。

該燃料圧力が前記針弁ばね 54 の開弁圧力を超えると、針弁 53 が開弁して燃料溜め 52b 内の高圧燃料が噴孔 52a から図示しない燃焼室内に噴射される。

【0029】

次いで、前記ソレノイド装置 6 が非励磁となると、前記アーマチュア 5 がポペット弁ばね 5a の弾力によって下動し、前記ポペット弁 1 と弁座 2 とのシート部にはシート部通路が形成され、プランジャ室 8 内の燃料は、燃料通路 9 及び 2b からシート部通路を通過してスピル通路 3 に排出される。

本発明はかかる電磁式ユニットインジェクタ 50 等の電磁制御燃料噴射装置における、電磁開閉弁装置 100 の改良に係るものである。

【実施例 1】

【0030】

図 1 は本発明の第 1 実施例に係るディーゼルエンジン用電磁式ユニットインジェクタにおけるソレノイド装置及びポペット弁の要部断面図で、(A) はポペット弁の通常開弁時、(B) はポペット弁の閉弁時、(C) はポペット弁の最大開弁時（スピル時）を示す。

図 1 において、6 はソレノイド装置、6a は該ソレノイド装置の電磁コイル、1 は該ソレノイド装置 6 により往復駆動せしめられるポペット弁、2 は内部に該ポペット弁 1 が往復動自在に嵌合された弁座で、該ポペット弁 1 との間にシート部 4 が形成されている。

2a は前記燃料通路 2b に連通される燃料溜め、1a は前記ポペット弁 1 のスピル通路、3 は該スピル通路 1a に連通される弁座 2 のスピル通路である。

5 は前記ポペット弁 1 の上端部に固定され前記コイル 6a に吸引あるいは離間されるアーマチュアである。

【0031】

101 はコマンドピストン装置で、前記ポペット弁 1 のソレノイド装置 6 とは反対側端部に設けられ、次のように構成されている。

10 はコマンドシリンダ 10a 内に往復動可能に嵌合されたコマンドピストン、12 は

該コマンドピストン 10 の反ポペット弁 1 側端面が臨む油室で、該油室 12 には給油入口 13 から加圧された給油が供給されている。11 は給油圧が小さいとき、該コマンドピストン 10 を前記ポペット弁 1 の下端面及び弁座 2 の下端面に押し付けるように付勢されたばねである。

【0032】

かかる第 1 実施例において、図 1 (A) のように、前記ソレノイド装置 6 が非励磁状態で前記アーマチュア 5 と電磁コイル 6 a との間に間隙 S1 が形成され、かつプランジャ 7 の加圧によるプランジャ室 8 内の燃料圧力の上昇が小さいとき、具体的には前記コマンドピストン 10 に下向きに作用する燃料圧力が該コマンドピストン 10 に上向きに作用する前記油室 12 内の給油圧力と前記ばね 11 の弾力との和よりも小さいときには、前記ポ

10

【0033】

そして、図 1 (B) のように、前記ソレノイド装置 6 が励磁状態となって電磁コイル 6 a によりアーマチュア 5 が前記間隙 S1 よりも小さい間隙 S2 まで吸引されて、ポペット弁 1 のシート部 4 が当接し該ポペット弁 1 が閉じると、プランジャ 7 の加圧により前記プランジャ室 8 から図 3 に示される電磁開閉弁装置 100 内の燃料通路 2 b、インジェクタ本体 1 内の燃料通路 9、燃料溜め 52 b に至る通路内の燃料圧力が上昇する。該燃料圧力が前記針弁ばね 54 の開弁圧力を超えると、針弁 53 が開弁して燃料溜め 52 b 内の高圧燃料が噴孔 52 a から図示しない燃焼室内に噴射される。

20

このとき、前記コマンドピストン 10 には燃料圧力が作用しないので、該コマンドピストン 10 は弁座 2 の下面に当接した状態を保持する。

【0034】

前記燃料噴射状態から、前記ソレノイド装置 6 が非励磁に切り換えられると、図 1 (C) のように前記アーマチュア 5 と電磁コイル 6 a との間に間隙が形成されてポペット弁 1 が開くと、前記プランジャ室 8、燃料通路 2 b、及び燃料溜め 2 a 内の高圧燃料はスピル通路 3 に排出されてスピル作用がなされる。

これと同時に前記高圧燃料の圧力が、前記シート部通路 15 からポペット弁 1 のスピル孔 1 a を通って前記コマンドピストン 10 の上面に下向きに作用する。

【0035】

30

かかる燃料圧力が前記給油圧力とばね 11 の弾力との和に打ち勝って該コマンドピストン 10 が下方に押し下げられ、これに連れてポペット弁 1 及びアーマチュア 5 がポペット弁ばね 5 a (図 3 参照) の弾力によって下動し、該アーマチュア 5 と電磁コイル 6 a との間隙 S3 が図 1 (A) の間隙 S1 よりも大きくなり、ポペット弁 1 のリフトが大きくなってシート部通路 15 の開口面積が拡大される。

従って、かかるスピル作用時には、シート部径 d0 を小さく保持して燃料噴射圧力を上昇可能とした状態で、前記コマンドピストン 10 の下動によって、ポペット弁 1 のリフトを増大し、シート部通路 15 の通路面積を大きくすることができる。

【0036】

従ってかかる第 1 実施例によれば、ポペット弁 1 の前記ソレノイド装置 6 側とは反対側端部に当接可能にされたコマンドピストン装置 101 を設けて、ソレノイド装置 6 の非励磁状態にあるポペット弁 1 の開弁によるスピル作用時において、プランジャ室 8 内の高圧燃料のコマンドピストン 10 への作用により、該コマンドピストン 10 をこの規制位置つまり前記弁座 2 の下面に当接した位置からスピル通路開放方向に移動せしめて、ポペット弁 1 をシート部通路 15 の開口面積の増加方向に一定量移動せしめることにより、該ポペット弁 1 のシート部通路 15 の開口面積を増加せしめるように構成したので、ポペット弁 1 のシート部径 d0 を小さくして燃料噴射圧力を上昇可能とした状態で、燃料噴射終了からのスピル時におけるコマンドピストン 10 によるポペット弁 1 のシート部通路 15 の開口面積の増加方向への移動によって、シート部通路面積を大きく保持できる。

40

従ってかかる第 1 実施例によれば、燃料噴射始め及び燃料噴射終了における電磁燃料噴

50

射装置の応答性を低下させることなく、燃料噴射圧力の立ち上がり及び燃料噴射の切れを良好に維持することが可能となり、エンジン出力を増大し燃料消費率を低減できる。

【 0 0 3 7 】

また、かかるコマンドピストン装置 1 0 1 は、ポペット弁 1 のソレノイド装置 6 側とは反対側端部に当接可能にされたコマンドピストン 1 0 をそなえるのみという簡単な構造であり、かつ該コマンドピストン装置 1 0 1 の構成部材にはポペット弁 1 のシート時に高圧燃料の圧力が作用しない構造であるので、簡単な構造で、部品点数が少なく、加工、組立が容易な装置で構成できる。

【 0 0 3 8 】

また、かかるコマンドピストン装置 1 0 1 は、図 5 に示すように、オイルタンク 5 0 1 10 から給油ポンプ 5 0 4 により給油管 1 3 を圧送されコマンドピストン 1 0 の背部に作用する流体圧をエンジンの ECU (コントローラ) 5 0 3 によって可変絞り 5 0 2 を変化させることにより運転状況に応じて変化させることで、コマンドピストン 1 0 のリフト量やスピードをコントロールし、すなわちポペット弁 1 の開口面積を制御できるため、いかなる運転状況においても適切な噴射特性を得られる機構を実現できる。

【 実施例 2 】

【 0 0 3 9 】

図 2 は本発明の第 2 実施例を示し、(A) は補助スピル孔の開孔時、(B) は補助スピル孔の閉鎖時を示す。

かかる第 2 実施例においては、前記ポペット弁 1 の移動によって開閉せしめられる補助スピル通路、つまり前記ポペット弁 1 に穿設された第 1 補助スピル通路 3 0 と前記ポペット弁 1 の弁座 2 に固定のスリーブ 3 2 に穿設された第 2 補助スピル通路 3 1 とを設けている。 20

【 0 0 4 0 】

かかる第 2 実施例において、図 2 (A) に示す、前記ソレノイド装置 6 が非励磁状態では、前記アーマチュア 5 と電磁コイル 6 a との間に間隙 S 4 が形成されポペット弁 1 が開弁している。かかるポペット弁 1 の開弁時には、前記第 1 補助スピル通路 3 0 と第 2 補助スピル通路 3 2 とが連通されて、該ポペット弁 1 のシート部通路 1 5 及び互いに連通された前記第 1、第 2 補助スピル通路 3 0 , 3 1 の双方から、図の矢印のように、高圧燃料のスピルを行なう。従って、該ポペット弁 1 のシート部通路 1 5 に加えて前記第 1、第 2 補助スピル通路 3 0 , 3 1 から燃料のスピルを行なうことが可能となり、スピル通路面積を増大できる。 30

【 0 0 4 1 】

図 2 (B) に示す、前記ソレノイド装置 6 が励磁状態では、該ポペット弁 1 が閉弁し、これに伴い該ポペット弁 1 によって前記第 1 補助スピル通路 3 0 と第 2 補助スピル通路 3 1 との連通が遮断される。これにより、前記第 1 補助スピル通路 3 0 及び第 2 補助スピル通路 3 1 の形成に影響されることなく、通常の高噴射圧力での燃料噴射が可能となる。

その他の構成は、前記第 1 実施例と同様であり、これと同一の部材は同一の符号で示す。

【 0 0 4 2 】

かかる第 2 実施例によれば、ポペット弁 1 の開弁によるスピル作用時に該ポペット弁 1 により開放されてプランジャ室 8 への燃料通路 2 b とスピル通路 3 とを連通せしめるとともに、該ポペット弁 1 の閉弁時には該ポペット弁 1 により閉鎖せしめられるように構成された 2 つの補助スピル通路、即ち前記ポペット弁 1 に穿設された第 1 補助スピル通路 3 0 と前記ポペット弁 1 の弁座 2 に固定のスリーブ 3 2 に穿設された第 2 補助スピル通路 3 1 とを設け、前記ポペット弁 1 の閉弁時には該ポペット弁 1 により第 1、第 2 補助スピル通路 3 0 , 3 1 の連通を遮断し、前記ポペット弁 1 の開弁時には前記第 1、第 2 補助スピル通路 3 0 , 3 1 を連通させて、該ポペット弁 1 のシート部通路 1 5 及び第 1、第 2 補助スピル通路 3 0 , 3 1 の双方から高圧燃料のスピルを行なうように構成したので、ポペット弁 1 のシート径 d 0 を小さくして燃料噴射圧力を上昇可能とした状態で、燃料噴射終りか 40 50

らのスピル時における前記第 1、第 2 補助スピル通路 30, 31 の連通による該第 1、第 2 補助スピル通路 30, 31 及びポペット弁 1 のシート部通路 15 の双方から高圧燃料をスピルさせることができる。

従ってかかる第 2 実施例によれば、燃料噴射始め及び燃料噴射終りににおける電磁燃料噴射装置の応答性を低下させることなく、燃料噴射圧力の立ち上がり及び燃料噴射の切れを良好に維持することが可能となり、エンジン出力を増大し燃料消費率を低減できる。

【0043】

また、かかる第 2 実施例によれば、ポペット弁 1 に穿設された第 1 補助スピル通路 30 と前記ポペット弁の弁座部材に固定のスリーブ 32 に穿設された第 2 補助スピル通路 31 とを設けのみという簡単な構造であるので、部品点数が少なく簡単な構造で加工、組立が容易な装置となる。 10

【産業上の利用可能性】

【0044】

本発明によれば、部品点数が少なく簡単な構造で加工、組立が容易な装置で以って、燃料噴射始め及び燃料噴射終りににおけるポペット弁の作動の応答性を高く保持して、燃料噴射圧力の立ち上がり及び燃料噴射の切れを良好にし、エンジン出力を増大し燃料消費率を低減し得る電磁制御燃料噴射装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図 1】本発明の第 1 実施例に係るディーゼルエンジン用電磁式ユニットインジェクタにおけるソレノイド装置及びポペット弁の要部断面図で、(A) はポペット弁の通常開弁時、(B) はポペット弁の閉弁時、(C) はポペット弁の最大開弁時(スピル時)を示す。 20

【図 2】本発明の第 2 実施例を示し、(A) は補助スピル孔の開孔時、(B) は補助スピル孔の閉鎖時を示す。

【図 3】本発明が適用されるディーゼルエンジン用電磁式ユニットインジェクタの縦断面図である。

【図 4】(A)、(B) は従来技術を示す図 1 対応図である。

【図 5】前記第 1 実施例における給油系の系統図である。

【符号の説明】

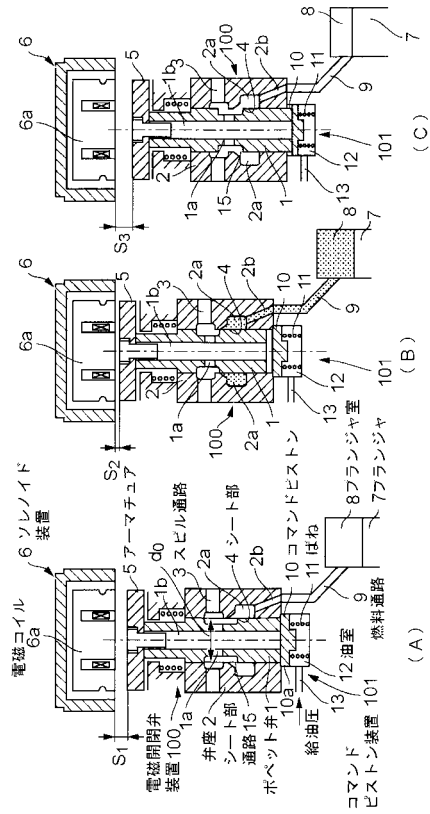
【0046】

- 1 ポペット弁
- 2 弁座
- 2 b 燃料通路
- 3 スピル通路
- 5 アーマチュア
- 6 ソレノイド装置
- 6 a 電磁コイル
- 7 ブランジャ
- 8 ブランジャ室
- 10 コマンドピストン
- 11 ばね
- 12 油室
- 30 第 1 補助スピル通路
- 31 第 2 補助スピル通路
- 32 スリーブ
- 50 電磁式ユニットインジェクタ
- 100 電磁開閉弁装置
- 101 コマンドピストン装置

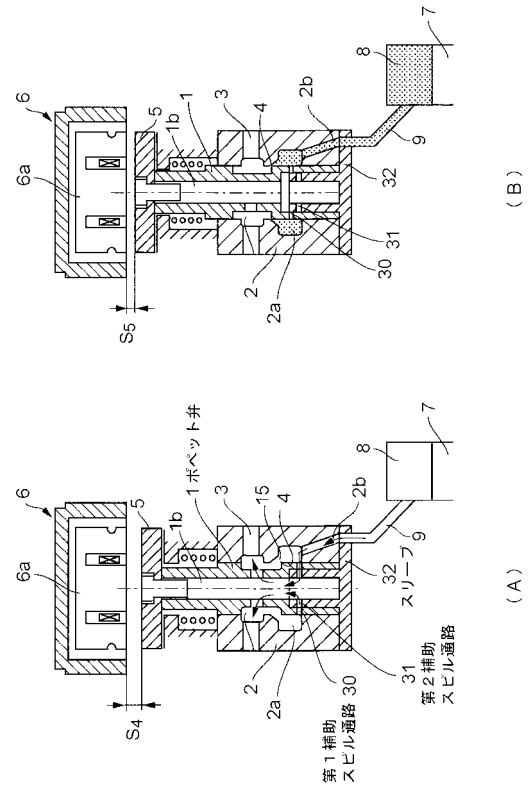
30

40

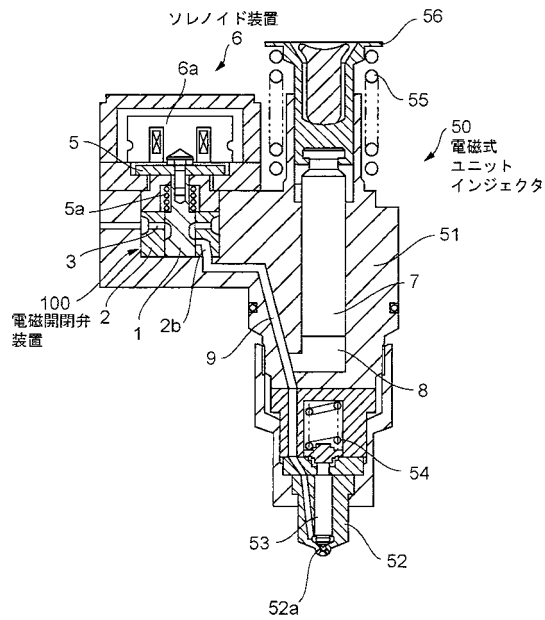
【図 1】



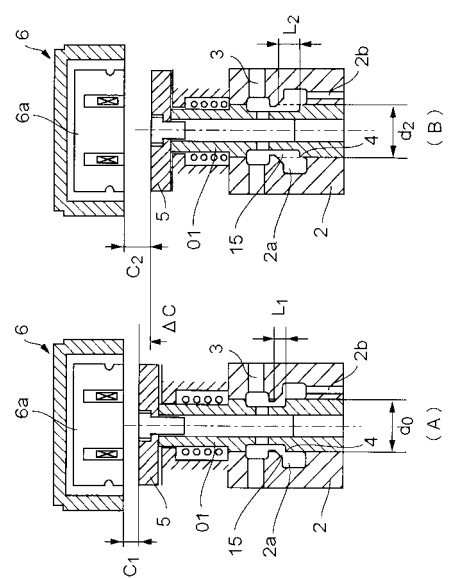
【図 2】



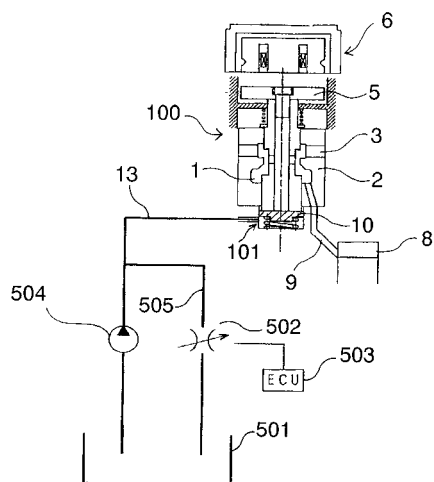
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【手続補正書】

【提出日】平成17年9月2日(2005.9.2)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

また、特許文献2（国際公開WO2002/004805号公報）には、メイン、サブ電磁弁を備えたサブ側に設けられたオリフィスの絞り効果により、噴射率を制御する電磁制御燃料噴射装置が開示されている。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

〔特許文献2〕 国際公開WO2002/004805号公報

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

また、前記特許文献2（国際公開WO2002/004805号公報）にあっては、オ

リフィス効果をあげるとボペット弁の開閉ストロークが同一である場合に噴射の切れが悪化する、ボペット弁のバウンスによる２次噴射を起こす等の問題を抱えている。