

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4634285号
(P4634285)

(45) 発行日 平成23年2月16日(2011.2.16)

(24) 登録日 平成22年11月26日(2010.11.26)

(51) Int.Cl.	F 1	
FO2M 57/02 (2006.01)	FO2M 57/02	310D
FO2M 51/00 (2006.01)	FO2M 51/00	F
FO2M 51/06 (2006.01)	FO2M 51/06	K

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2005-334725 (P2005-334725)	(73) 特許権者	000006208
(22) 出願日	平成17年11月18日(2005.11.18)		三菱重工業株式会社
(65) 公開番号	特開2006-266254 (P2006-266254A)		東京都港区港南二丁目16番5号
(43) 公開日	平成18年10月5日(2006.10.5)	(74) 代理人	110000785
審査請求日	平成20年1月25日(2008.1.25)		特許業務法人 高橋松本&パートナーズ
(31) 優先権主張番号	特願2005-49304 (P2005-49304)	(72) 発明者	金子 高
(32) 優先日	平成17年2月24日(2005.2.24)		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
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
前置審査		審査官	赤間 充

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポペット弁を備えた電磁制御燃料噴射装置

(57) 【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、プランジャで燃料が高圧に圧縮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始め及び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、

前記ポペット弁はポペット弁軸方向に沿って形成された内部空間を有し、該内部空間に複数個の金属球を含む球体からなる固体質量体がポペット弁の往復動方向に沿って一列状に配列されるとともに、該ポペット弁の運動方向と逆方向の慣性力によって可動可能に収納され、且つ前記ポペット弁の運動方向と逆方向の慣性力による移動の際に前記複数個の固体質量体同士の接触及び該固体質量体の前記内部空間の内壁面への接触によって固体質量体に摩擦抵抗が生じるように、該複数個の固体質量体同士がポペット弁軸方向に可動可能に配列され、

さらに、前記内部空間は前記ポペット弁の軸方向端部をプラグによって封鎖して形成され、該プラグに前記内部空間と外部の油通路とを連通する小孔を形成し、前記ポペット弁の往復動によって前記内部空間と外部の油通路との間を燃料が前記小孔を通過して出入りすることによるダッシュポット機能を備え、前記複数個の固体質量体の慣性力による前記ポペット弁のバウンス力の抑制と、前記プラグに形成した小孔によって生じる前記ダッシュポット機能による前記ポペット弁のバウンス力の抑制とを組み合わせる作用せしめるように構成したことを特徴とするポペット弁を備えた電磁制御燃料噴射装置。

【請求項 2】

前記ポペット弁の内部空間に収納された前記複数個の固体質量体のポペット弁軸方向における可動範囲 (L_s) を、ポペット弁ストローク (L_p) 以下 ($L_s < L_p$) に設定したことを特徴とする請求項 1 記載のポペット弁を備えた電磁制御燃料噴射装置。

【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って往復駆動せしめられるポペット弁により、燃料が導入、圧縮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始め及び燃料噴射 10
 終り時期を制御するように構成された、ポペット弁を備えた電磁制御燃料噴射装置に関する。

【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って往復駆動せしめられるポペット弁により、燃料が導入、圧縮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始め及び燃料噴射終り時期を 20
 制御するように構成されているが、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が弁座とのシート部に着座して燃料噴射始めを、また前記ポペット弁が前記シート部を離れてインジェクタ本体の着座部に着座して燃料噴射終りを制御する際に、該ポペット 20
 弁が前記シート部や着座部からバウンス (跳び上がり) して、燃料噴射終り及び噴射タイミングが不整となって、燃料噴射量のばらつきや不整噴射発生の要因となるという、問題点を抱えている。

【0003】

前記のような開閉弁のバウンスを防止する手段の一つとして、特許文献 1 (特開平 5 - 223031号公報) の技術が提供されている。

かかる技術においては、電磁式燃料噴射弁において、針弁の内部に形成され閉塞された内部空間に、該針弁の往復動に伴う慣性力によって該内部空間を移動して、該内部空間の上部にねじ込まれたプラグの下面あるいは内部空間下壁面に衝突する磁性粉体を収納し、 30
 該磁性粉体の前記移動により、針弁のシート部への着座時におけるバウンスの発生を防止し、電磁式燃料噴射弁の耐久性を向上している。

【0004】

【特許文献 1】特開平 5 - 223031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 1 (特開平 5 - 223031号公報) の技術にあつては、弁体 (針弁) の閉塞された内部空間に微粉からなる磁性粉体を収納して、該磁性粉体を慣性力によって該内部空間を移動させ、該内部空間の上部にねじ込まれたプラグの下面あるいは内部空間下壁面に衝突させるように構成されているため、該磁性粉体の内部空間への封入 40
 時に該磁性粉体が内部空間外に洩れ、あるいは電磁式燃料噴射弁の作動時に前記プラグのねじの隙間から磁性粉体が内部空間外に洩れて燃料中に混入する恐れがあり、安全性及び取扱性に問題がある。

【0006】

また、かかる従来技術にあつては、磁性粉体を慣性力によって該内部空間を移動させ、該内部空間上部のプラグの下面あるいは内部空間下壁面に衝突させることによってシート部への着座時におけるバウンスの発生を防止しているが、微粉からなる磁性粉体であるため、磁性粉体が一体となって内部空間を移動し該磁性粉体同士の接触摩擦によるバウンスの抑制効果は得られ難い。

等の問題点を有している。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

本発明はかかる従来技術の課題に鑑み、ポペット弁の往復動により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、該ポペット弁の往復運動に伴う慣性力、摩擦力等の該ポペット弁のバウンス抑制力を有効に利用して該ポペット弁のバウンス防止効果を向上するとともに、安全性及び取扱性を向上せしめたポペット弁を備えた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 0 8 】

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、プランジャで燃料が高圧に圧縮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始め及び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、

前記ポペット弁はポペット弁軸方向に沿って形成された内部空間を有し、該内部空間に複数個の金属球を含む球体からなる固体質量体がポペット弁の往復動方向に沿って一列状に配列されるとともに、該ポペット弁の運動方向と逆方向の慣性力によって可動可能に収納され、且つ前記ポペット弁の運動方向と逆方向の慣性力による移動の際に前記複数個の固体質量体同士の接触及び該固体質量体の前記内部空間の内壁面への接触によって固体質量体に摩擦抵抗が生じるように、該複数個の固体質量体同士がポペット弁軸方向に可動可能に配列され、さらに、前記内部空間は前記ポペット弁の軸方向端部をプラグによって封鎖して形成され、該プラグに前記内部空間と外部の油通路とを連通する小孔を形成し、前記ポペット弁の往復動によって前記内部空間と外部の油通路との間を燃料が前記小孔を通過して出入りすることによるダッシュポット機能を備え、前記複数個の固体質量体の慣性力による前記ポペット弁のバウンス力の抑制と、前記プラグに形成した小孔によって生じる前記ダッシュポット機能による前記ポペット弁のバウンス力の抑制とを組み合わせるよう構成したことを特徴とする（請求項1）。

【 0 0 0 9 】

かかる発明によれば、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の内部にポペット弁軸方向に沿って形成された閉塞された内部空間に、鋼球等の金属球を含む球体からなる複数個の固体質量体をポペット弁の往復動方向に沿って一列状に収納したので、前記ポペット弁が弁座とのシート部に着座しバウンスしようとするとき、また前記ポペット弁がインジェクタ本体の着座部に着座してバウンスしようとするとき、前記複数個の固体質量体の質量によってポペット弁の運動方向と逆方向の慣性力が作用して、該内部空間の底面または上面を介して該ポペット弁のバウンス力（反撥力）を打ち消す。

また、前記ポペット弁の運動方向と逆方向の慣性力による移動の際に前記複数個の固体質量体同士の接触及び該固体質量体と内部空間の内壁面との接触による摩擦抵抗によって、前記ポペット弁のバウンス力（反撥力）を打ち消すが、前記ポペット弁の内部空間に燃料、潤滑油等の液体を同時に封入することで、さらに摩擦抵抗を大きくし、バウンスを調整できる。

さらに、前記内部空間は前記ポペット弁の軸方向端部をプラグによって封鎖して形成され、該プラグに前記内部空間と外部の油通路とを連通する小孔を形成し、前記ポペット弁の往復動によって前記内部空間と外部の油通路との間を燃料が前記小孔を通過して出入りすることによるダッシュポット機能を備えるので、ポペット弁のシート部への着座後のバウンス時に、かかるダッシュポット機能に伴うダンピング作用によってポペット弁のバウンス力を抑制できる。

また、前記複数個の固体質量体の慣性力による前記ポペット弁のバウンス力の抑制と、前記プラグに形成した小穴によって生じる前記ダッシュポット機能による前記ポペット弁のバウンス力の抑制とを組み合わせるよう構成したので、前記ダッシュポット機能に伴うバウンス力ダンピング作用と前記複数個の質量体の慣性力によるバウンス力抑制作用との相乗作用によって、バウンス力の抑制効果がさらに大きくなる。

【 0 0 1 0 】

10

20

30

40

50

従って、かかる発明によれば、前記ポペット弁が弁座とのシート部に着座し、または前記ポペット弁がインジェクタ本体の着座部に着座してバウンスしようとするとき、前記複数個の質量体によるポペット弁の運動方向と逆方向の慣性力及び、複数個の質量体同士の接触及び該質量体と内部空間の内壁面との接触による摩擦抵抗との相乗作用によって前記ポペット弁のバウンス力（反撥力）を打ち消すことができ、前記特許文献1（特開平5 - 223031号公報）のような、磁性粉体の慣性力のみによるバウンス抑制手段よりもバウンス抑制効果が大きくなる。

これにより、燃料噴射終り及び噴射タイミングの不整及びこれらに伴う燃料噴射量のばらつきや不整噴射の発生を、より確実に防止できる。

また、ポペット弁の内部空間に収納される複数個の固体質量体は、球体等の一定質量を有する質量体であるので、該内部空間への組み込み作業が簡単であり、かつ組み込み時及び運転時に内部空間から外部の燃料油中に混入する恐れはなく、安全性及び取扱性も良好となる。

【0011】

また、かかる発明において、好ましくは、前記ポペット弁の内部空間に収納された前記複数個の固体質量体のポペット弁軸方向における可動範囲（ L_s ）を、ポペット弁ストローク（ L_p ）以下（ $L_s < L_p$ ）に設定する（請求項2）。

このように構成すれば、ポペット弁のストロークによって、該ポペット弁の内部空間に収納された複数個の固体質量体が必ず1回以上、好ましくは複数回ポペット弁の内部で衝突するので、前記複数個の固体質量体の質量によって、確実にポペット弁の運動方向と逆方向の慣性力が作用して、前記内部空間の底面または上面を介してポペット弁のバウンス力を打ち消すことが可能となる。さらに前記固体質量体とポペット弁との相対速度に比例した燃料の粘性に伴う減衰効果も相乗されて、バウンス力の抑制効果がさらに大きくなる

【0012】

【0013】

【0014】

【0015】

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、複数個の固体質量体によるポペット弁の運動方向と逆方向の慣性力、並びに、複数個の固体質量体同士の接触及び該質量体と内部空間の内壁面との接触による摩擦抵抗との相乗作用によってポペット弁のバウンス力を打ち消すことができ、従来技術のような、磁性粉体の慣性力のみによるバウンス抑制手段よりもバウンス抑制効果が大きくなり、より確実に燃料噴射終り及び噴射タイミングの不整の発生及びこれに伴う燃料噴射量のばらつきや不整噴射の発生を防止できる。

【0017】

また、ポペット弁の内部空間に収納される複数個の固体質量体は、複数個の金属球を含む球体からなる固体質量体であるので、該内部空間への組み込みが簡単にでき、かつ組み込み時及び運転時に内部空間から外部の燃料油中に混入する恐れはなく、安全性及び取扱性も良好となる。

【0018】

さらに、本発明によれば、ポペット弁の往復動に従い前記内部空間と外部の油通路とを連通する小孔を燃料油が出入りすることによりダッシュポットの機能をそなえるように構成したので、ポペット弁のシート部への着座後のバウンス時に、かかるダッシュポット機能に伴うダンピング作用によってポペット弁のバウンス力を抑制できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

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

10

20

30

40

50

、この発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

【0020】

図7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。

図7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51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ットスプリング、8は該プランジャ7で燃料が加圧されるプランジャ室、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。

10

【0021】

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。

【0022】

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

20

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及びタペットスプリング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。

30

【0023】

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】

【0024】

40

図1は本発明の第1実施例（前提となる実施例）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ポペット弁を備えた電磁開閉弁装置の要部断面図である。

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、5aはポペット弁ばね、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、3は弁座2に形成されたスピル通路である。

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。

【0025】

50

1 a は前記ポペット弁 1 の内部に軸心 1 b に沿って形成された内部空間で、該内部空間 1 a は上部側を前記アーマチュア 5 の取付けボルト 1 1 によって塞がれ、下部側をプラグ 1 2 によって塞がれて、実質的に閉鎖空間となっている。

1 0 は前記内部空間 1 a に収納された複数個の球体で、鋼球、ゴム球、プラスチック球等からなる一定質量を有する球体である。該球体 1 0 は、前記内部空間 1 a に、前記ポペット弁 1 の往復動によって該内部空間 1 a 内を移動可能な程度に適当な間隔を存し、かつポペット弁 1 の往復動によって相互に接触可能に収納されている。

【 0 0 2 6 】

かかる第 1 実施例（前提となる実施例）において、前記ソレノイド装置 6 によって往復駆動せしめられるポペット弁 1 の内部に形成された閉塞空間である内部空間 1 a に、鋼球等からなる複数個の球体 1 0 を収納したので、燃料噴射始め時に前記ソレノイド装置 6 が励磁されて前記アーマチュア 5 を介して前記ポペット弁 1 が弁座 2 とのシート部 4 に着座し、該シート部 4 からバウンスしようとするとき、前記内部空間 1 a 内の複数個の球体 1 0 には、これらの質量によってポペット弁 1 の運動方向と逆方向の慣性力が発生する。

【 0 0 2 7 】

そして、この慣性力によって前記球体 1 0 が該内部空間 1 a 内をポペット弁 1 の運動方向と逆方向に移動して、前記取付けボルト 1 1 の内部空間 1 a に臨む下面（あるいは前記プラグ 1 2 の内部空間 1 a に臨む上面）を介してポペット弁 1 を押し、該ポペット弁のバウンス力（反撥力）を打ち消す。

この際において、ポペット弁 1 のバウンス時に前記複数個の球体 1 0 同士の接触及び該球体 1 0 と内部空間 1 a の内壁面との接触による摩擦抵抗によっても、前記ポペット弁 1 のバウンス力（反撥力）を打ち消すことができる。

【 0 0 2 8 】

図 3 は、かかる第 1 実施例（前提となる実施例）におけるポペット弁ストロークと前記球体 1 0 の可動範囲との関係を示す説明図（図 1 対応図）である。

図 3 に示すように、かかる第 1 実施例（前提となる実施例）において、前記複数個の球体 1 0 のポペット弁 1 の軸方向における可動範囲 L_s を、ポペット弁ストローク L_p 以下（ $L_s < L_p$ ）に設定するのが好ましい。

【 0 0 2 9 】

このように構成すれば、ポペット弁 1 のストロークによって、前記内部空間 1 a に収納された複数個の球体 1 0 が必ず 1 回以上、好ましくは複数回ポペット弁 1 の内部で衝突するので、前記複数個の球体 1 0 の質量によって、確実にポペット弁 1 の運動方向と逆方向の慣性力が作用して、前記内部空間 1 a の底面または上面を介してポペット弁 1 のバウンス力を打ち消すことが可能となる。

尚、図 3 において、図 1 と同一の部材は同一の符号で示す。

【 0 0 3 0 】

以上より、かかる第 1 実施例（前提となる実施例）によれば、前記ポペット弁 1 が弁座 2 とのシート部 4 に着座しバウンスしようとするとき、前記複数個の球体 1 0 によるポペット弁 1 の運動方向と逆方向の慣性力及び、該複数個の球体 1 0 同士の接触及び該球体 1 0 と内部空間 1 a の内壁面との接触による摩擦抵抗との相乗作用によって前記ポペット弁 1 のバウンス力（反撥力）を打ち消すことができ、前記従来の磁性粉体の慣性力のみによるバウンス抑制手段よりもバウンス抑制効果が格段に大きくなる。

これにより、ポペット弁 1 のバウンスにより発生する、燃料噴射終り及び噴射タイミングに不整の発生及びこれらに伴う燃料噴射量のばらつきや不整噴射の発生を、確実に防止できる。

【 0 0 3 1 】

また、ポペット弁 1 の内部空間 1 a に収納される複数個の球体 1 0 は、一定質量を有する質量体であるので、該内部空間 1 a への組み込み作業が簡単にでき、かつ組み込み時及び運転時に内部空間 1 a から外部の燃料油中に混入する恐れはなく、安全性及び取扱性も良好となる。

10

20

30

40

50

また、かかる第1実施例（前提となる実施例）において、前記ポペット弁1の内部空間1aに、燃料、潤滑油等の液体と共に前記球体10を封入することもできる。

このように構成すれば、前記内部空間1aに、前記球体10とともに燃料、潤滑油等の液体を同時に封入することで、さらに摩擦抵抗を大きくすることができ、バウンスの抑制効果が大きくなる。

【実施例2】

【0032】

図2は本発明の第2実施例（参考例）を示す図1対応図である。

かかる第2実施例（参考例）においては、前記ポペット弁1の内部空間1aに、前記第1実施例における球体10に代えて複数個の針状体15を収納している。該針状体15は、鋼線、ゴム棒、プラスチック棒等の針状あるいは棒状に形成されて、前記ポペット弁1の軸線1bの方向に向けて、ポペット弁1の往復動に従って該内部空間1a内を移動可能にかつ相互の外周面が接触可能に複数個収納されている。

10

その他の構成は図1の第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。

かかる第2実施例（参考例）によれば、前記ポペット弁1の内部空間1aに収納された複数個の針状体15が、一定長さを有する針状あるいは棒状に形成されているので、ポペット弁1の軸線1b方向における針状体15同士の接触面積が大きくなって、該針状体15同士の接触による摩擦抵抗に伴うバウンス力の抑制効果が大きくなる。

その他の構成は図1に示される第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。

20

【実施例3】

【0033】

図4は本発明の第3実施例を示す図1対応図、図5はかかる第3実施例におけるポペット弁ストロークと前記球体10の可動範囲との関係を示す説明図（図4対応図）、図6は図4及び図5におけるZ部拡大図である。

かかる第3実施例においては、前記第1実施例と同様に、ポペット弁1の内部空間1aに複数個の球体10を、該ポペット弁1の往復動によって該内部空間1a内を移動可能な程度に適当な間隔を存し、かつポペット弁1の往復動によって相互に接触可能に収納するとともに、密閉された前記内部空間1aを封鎖するプラグ12に、該内部空間1aと外部の油通路つまり該ポペット弁1の周りの油通路とを連通する小孔13を設けている。

30

その他の構成は図1に示す第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。

【0034】

かかる第3実施例においては、ポペット弁1の往復動に従い該ポペット弁1内部の密閉された内部空間1aと外部の油通路とを連通する小孔13を燃料油が出入りすることによるダッシュポットの機能をそなえているので、ポペット弁1のシート部4への着座後のバウンス時に、かかるダッシュポット機能に伴うダンピング作用によってポペット弁1のバウンス力を抑制する。

また、ポペット弁1の内部空間1aに収納された複数個の球体10は、前記第1実施例と同様な慣性力によるバウンス力の抑制作用を行なう。

40

【0035】

また、図5に示すように、かかる第3実施例においては、燃料油が前記小孔13を通過して出入りする前記内部空間1aに収納された前記複数個の球体10のポペット弁1の軸方向における可動範囲Lsを、ポペット弁ストロークLp以下（ $Ls < Lp$ ）に設定するのが好ましい。

【0036】

このように構成すれば、ポペット弁1のストロークによって、燃料油が前記小孔13を通過して出入りする前記内部空間1aに収納された複数個の球体10が必ず1回以上、好ましくは複数回ポペット弁1の内部で衝突する。

50

これにより、前記複数個の球体 10 の質量によって、確実にポペット弁 1 の運動方向と逆方向の慣性力が作用して、前記内部空間 1 a の底面または上面を介してポペット弁 1 のバウンス力を打ち消すとともに、前記球体 10 とポペット弁 1 との相対速度に比例した燃料の粘性に伴う減衰効果も相乗されて、前記バウンス力の抑制効果がさらに大きくなる。

尚、図 5 において、図 4 と同一の部材は同一の符号で示す。

【0037】

以上より、かかる第 3 実施例によれば、ポペット弁 1 の内部空間 1 a と外部の油通路とを連通する小孔 13 を備えてダッシュポットの機能を有するバウンス力の抑制手段と、前記第 1 実施例と同様な球体 10 の慣性力によるバウンス力の抑制手段とを組み合わせることによって、前記ダッシュポット機能に伴うバウンス力ダンピング作用と前記複数個の質量体の慣性力によるバウンス力抑制作用との相乗作用によって、バウンス力の抑制効果がさらに大きくなる。

10

尚、前記第 1 実施例の球体 10 に代えて、前記第 2 実施例の針状体 15 を内部空間 1 a に収納してもよい。

また、前記内部空間 1 a に球体 10 あるいは針状体 15 を収納せずに、前記小孔 13 によるダッシュポット機能のみでバウンス力を抑制することも可能である。

【産業上の利用可能性】

【0038】

本発明によれば、ポペット弁の往復動により燃料噴射始めおよび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、該ポペット弁の往復運動に伴う慣性力、摩擦力等の該ポペット弁のバウンス抑制力を有効に利用することにより、該ポペット弁のバウンス防止効果を向上できるとともに、安全性及び取扱性が向上せしめられたポペット弁を備えた電磁制御燃料噴射装置を提供できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図 1】本発明の第 1 実施例（前提となる実施例）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ポペット弁を備えた電磁開閉弁装置の要部断面図である。

【図 2】本発明の第 2 実施例（参考例）を示す図 1 対応図である。

【図 3】前記第 1 実施例におけるポペット弁ストロークと前記球体の可動範囲との関係を示す説明図（図 1 対応図）である。

30

【図 4】本発明の第 3 実施例を示す図 1 対応図である。

【図 5】前記第 3 実施例におけるポペット弁ストロークと前記球体の可動範囲との関係を示す説明図（図 4 対応図）である。

【図 6】前記第 3 実施例における図 4、図 5 の Z 部拡大図である。

【図 7】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。

【符号の説明】

【0040】

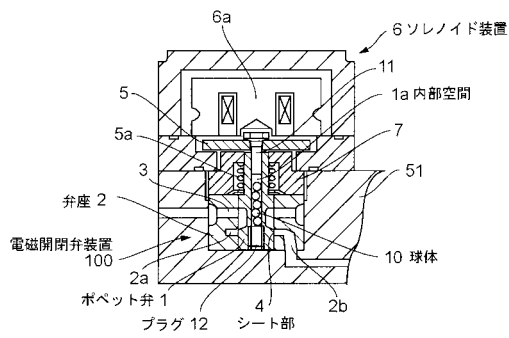
- 1 ポペット弁
- 1 a 内部空間
- 2 弁座
- 2 b 燃料通路
- 3 スピル通路
- 5 アーマチュア
- 6 ソレノイド装置
- 6 a 電磁コイル
- 7 プランジャ
- 8 プランジャ室
- 10 球体
- 11 取付けボルト

40

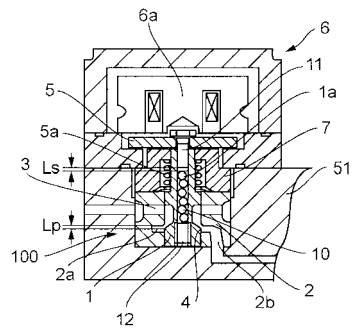
50

- 1 2 プラグ
- 1 3 小孔
- 1 5 針状体
- 5 0 電磁式ユニットインジェクタ
- 1 0 0 電磁開閉弁装置

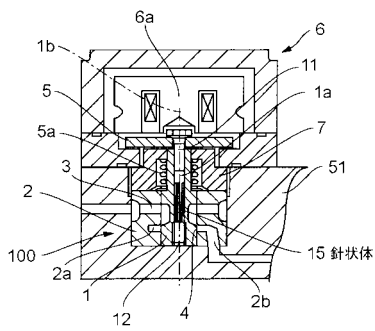
【図1】



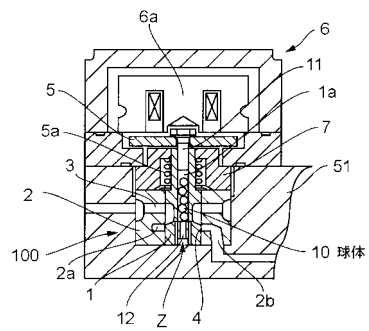
【図3】



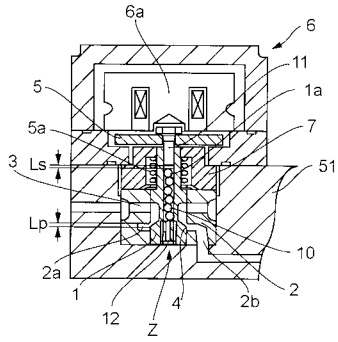
【図2】



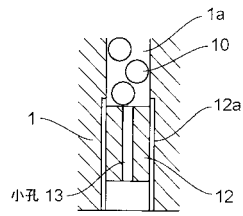
【図4】



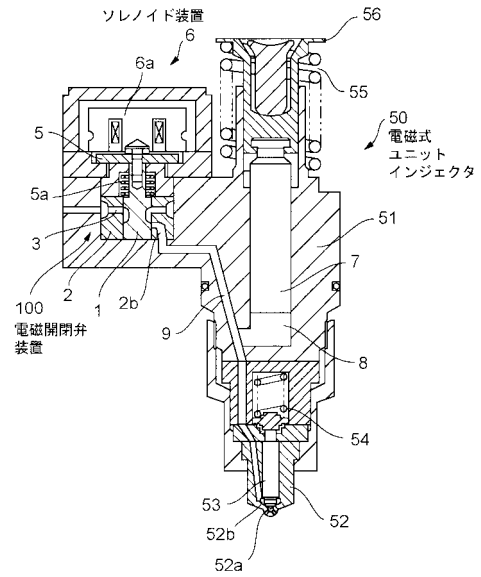
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07-167331(JP,A)
特開2002-098024(JP,A)
米国特許第06021999(US,A)
特開平05-223031(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02M 51/00
F02M 51/06
F02M 57/02