

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4091925号
(P4091925)

(45) 発行日 平成20年5月28日(2008.5.28)

(24) 登録日 平成20年3月7日(2008.3.7)

(51) Int.Cl.	F I	
FO2M 51/00 (2006.01)	FO2M 51/00	F
FO2M 47/00 (2006.01)	FO2M 47/00	P
FO2M 47/02 (2006.01)	FO2M 47/02	
FO2M 59/46 (2006.01)	FO2M 59/46	Y
FO2M 61/16 (2006.01)	FO2M 61/16	D

請求項の数 3 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-67873 (P2004-67873)
 (22) 出願日 平成16年3月10日(2004.3.10)
 (65) 公開番号 特開2005-256686 (P2005-256686A)
 (43) 公開日 平成17年9月22日(2005.9.22)
 審査請求日 平成18年2月17日(2006.2.17)

(73) 特許権者 000006781
 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 今中 肇
 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 佐々木 芳枝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 三方電磁弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

インジェクタ(1)を構成する噴射ノズル(25)への高圧燃料の供給制御を行うため、該インジェクタ(1)に一体的に取付けられる三方電磁弁(2)であって、一側端に第一のバルブである上部バルブ(10v)、他側端に第二のバルブである下部バルブ(10w)が形成されるバルブ本体(10)と、前記両端のバルブ(10v・10w)に対するバルブシート(17d・3d)がそれぞれ形成される第一のバルブシート本体(17)と、第二のバルブシート本体であるホルダ(3)と、該バルブシート本体(17)とホルダ(3)との間に配置し、前記バルブ本体(10)を動作させる電磁アクチュエータ(12A)とを備え、前記バルブ本体(10)には、該バルブ本体(10)の両端を連通させる連通孔(10h)を設け、該バルブ本体(10)は、該バルブシート本体(17)内の摺動孔(17u)と、アクチュエータ(12A)内と、ホルダ(3)が構成する第2バルブシート内のバルブ摺動孔(3b)を摺動可能として三方電磁弁を構成し、前記バルブ本体(10)の両端のバルブ(10v・10w)は、一側が開の時に、他側を閉とすべく開閉制御し、前記両端のバルブ(10v・10w)の受圧面積は、略同一に設定し、前記両バルブシート(17d・3d)のシート径(17D・3D)は、略同一に設定し、前記第一のバルブシート本体(17)は、インジェクタ(1)を構成する支持部材としての上部キャップ(16)に設けた内孔(16a)内に配置し、自由支持し、前記第一のバルブシート本体と、前記支持部材の間には、前記バルブシート本体(17)の摺動孔(17u)の中心線と、該バルブ本体(10)の中心線の傾きを少なくするための手段が設けたことを

10

20

特徴とする三方電磁弁。

【請求項 2】

請求項 1 記載の三方電磁弁において、前記第一のバルブシート本体 (17) には、前記バルブ本体 (10) における第一バルブである上部バルブ (10v) 側の端部が挿入される摺動孔 (17u) が設けられるとともに、前記第一のバルブシート本体 (17) と、前記支持部材としての上部キャップ (16) の間には、前記上部キャップ (16) の内孔 (16a) の天井部 (16b) において、前記バルブシート本体 (17) の上端部 (17b) を支持し、前記内孔 (16a) の天井部に、半球状の台部材 (16f) を設け、該バルブシート本体 (17) の上端部 (17b) は、下方に窪まされて半球状の凹部 (17f) に形成し、該凸部 (16f) と、凹部 (17f) により、上記二つの中心線の傾きを少なくするための手段を形成したことを特徴とする三方電磁弁。

10

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の三方電磁弁において、前記第一のバルブシート本体 (17) に、前記バルブ本体 (10) の連通孔 (10h) 内の圧力を一定に保つ等圧バルブ (41) を設けたことを特徴とする三方電磁弁。

【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に備えられるコモンレール式の燃料噴射装置に関するものであり、より詳しくは、噴射ノズルから噴射される燃料の噴射量を調量する三方電磁弁に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

従来、ディーゼルエンジンに備えられるコモンレール式の燃料噴射装置には、前記コモンレールから供給される高圧燃料を、ノズルバルブにより開閉される噴射ノズルより気筒へ噴射するインジェクタを備える構成としている。そして、三方電磁弁にて前記インジェクタのノズルバルブへの高圧燃料の供給制御を行い、これにより、噴射ノズルからの燃料噴射量の調量を行うようにしている。

【0003】

前記三方電磁弁は、従来、図 8 に示す構成とされていた (例えば、特許文献 1 参照。) 。この従来構成では、バルブケース 101 に設けた摺動孔 102 に筒状のアウタバルブ 103 が挿入されており、該アウタバルブ 103 は、図示せぬアクチュエータにより上下方向の移動を制御されるアーマチュア 104 と一体的に構成されている。そして、前記アウタバルブ 103 に設けた摺動孔 105 には、インナバルブ 106 が挿入される構成とするものである。

30

【0004】

【特許文献 1】特許第 3144136 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述した従来構成では、バルブケース 101 内に、アウタバルブ 103 が設けられ、そして、該アウタバルブ 103 内に、インナバルブ 106 が設けられており、いわゆる二重構造となっているものである。このような二重構造では、アウタバルブ 103 の外周及び内周に摺動部が形成されることから、前記摺動孔 102 及び摺動孔 105 においては、高精度の加工が要求されることになる。この加工の精度は、最適な噴射制御を実現し、また維持するうえで、非常に重要なものである。また、アウタバルブ 103 の肉厚の設定には、バルブケース 101 及びインナバルブ 106 との関係において制約があり、十分な肉厚が確保されずに薄肉に構成されてしまうと、高圧燃料によって、変形してしまう恐れがある。このアウタバルブ 103 の変形は、最適な噴射制御の実現及び維持の妨げとなってしまう。

40

50

【0006】

そこで、本発明は、上記の二重構造による問題に鑑み、新規な三方電磁弁の構成、及び、インジェクタの構成を提案するものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

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

【0008】

請求項1においては、インジェクタ(1)を構成する噴射ノズル(25)への高圧燃料の供給制御を行うため、該インジェクタ(1)に一体的に取付けられる三方電磁弁(2) 10
であって、一側端に第一のバルブである上部バルブ(10v)、他側端に第二のバルブである下部バルブ(10w)が形成されるバルブ本体(10)と、前記両端のバルブ(10v・10w)に対するバルブシート(17d・3d)がそれぞれ形成される第一のバルブシート本体(17)と、第二のバルブシート本体であるホルダ(3)と、該バルブシート本体(17)とホルダ(3)との間に配置し、前記バルブ本体(10)を動作させる電磁アクチュエータ(12A)とを備え、前記バルブ本体(10)には、該バルブ本体(10)の両端を連通させる連通孔(10h)を設け、該バルブ本体(10)は、該バルブシート本体(17)内の摺動孔(17u)と、アクチュエータ(12A)内と、ホルダ(3)が構成する第2バルブシート内のバルブ摺動孔(3b)を摺動可能として三方電磁弁を構成し、前記バルブ本体(10)の両端のバルブ(10v・10w)は、一側が開の時に、 20
他側を閉とすべく開閉制御し、前記両端のバルブ(10v・10w)の受圧面積は、略同一に設定し、前記両バルブシート(17d・3d)のシート径(17D・3D)は、略同一に設定し、前記第一のバルブシート本体(17)は、インジェクタ(1)を構成する支持部材としての上部キャップ(16)に設けた内孔(16a)内に配置し、自由支持し、前記第一のバルブシート本体と、前記支持部材の間には、前記バルブシート本体(17)の摺動孔(17u)の中心線と、該バルブ本体(10)の中心線の傾きを少なくするための手段が設けたものである。

【0009】

請求項2においては、請求項1記載の三方電磁弁において、前記第一のバルブシート本体(17)には、前記バルブ本体(10)における第一バルブである上部バルブ(10v)側の端部が挿入される摺動孔(17u)が設けられるとともに、前記第一のバルブシート本体(17)と、前記支持部材としての上部キャップ(16)の間には、前記上部キャップ(16)の内孔(16a)の天井部(16b)において、前記バルブシート本体(17)の上端部(17b)を支持し、前記内孔(16a)の天井部に、半球状の台部材(16f)を設け、該バルブシート本体(17)の上端部(17b)は、下方に窪まされて半球状の凹部(17f)に形成し、該凸部(16f)と、凹部(17f)により、上記二つの中心線の傾きを少なくするための手段を形成したものである。 30

【0010】

請求項3においては、請求項1または2記載の三方電磁弁において、前記第一のバルブシート本体(17)に、前記バルブ本体(10)の連通孔(10h)内の圧力を一定に保つ等圧バルブ(41)を設けたものである。 40

【発明の効果】

【0011】

本発明の効果として、以下に示すような効果を奏する。

【0012】

請求項1に記載の発明では、インジェクタ(1)を構成する噴射ノズル(25)への高圧燃料の供給制御を行うため、該インジェクタ(1)に一体的に取付けられる三方電磁弁(2)であって、一側端に第一のバルブである上部バルブ(10v)、他側端に第二のバルブである下部バルブ(10w)が形成されるバルブ本体(10)と、前記両端のバルブ(10v・10w)に対するバルブシート(17d・3d)がそれぞれ形成される第一の 50

バルブシート本体(17)と、第二のバルブシート本体であるホルダ(3)と、該バルブシート本体(17)とホルダ(3)との間に配置し、前記バルブ本体(10)を動作させる電磁アクチュエータ(12A)とを備え、前記バルブ本体(10)には、該バルブ本体(10)の両端を連通させる連通孔(10h)を設け、該バルブ本体(10)は、該バルブシート本体(17)内の摺動孔(17u)と、アクチュエータ(12A)内と、ホルダ(3)が構成する第2バルブシート内のバルブ摺動孔(3b)を摺動可能として三方電磁弁を構成し、前記バルブ本体(10)の両端のバルブ(10v・10w)は、一側が開の時に、他側を閉とすべく開閉制御し、前記両端のバルブ(10v・10w)の受圧面積は、略同一に設定し、前記両バルブシート(17d・3d)のシート径(17D・3D)は、略同一に設定し、前記第一のバルブシート本体(17)は、インジェクタ(1)を構成する支持部材としての上部キャップ(16)に設けた内孔(16a)内に配置し、自由支持し、前記第一のバルブシート本体と、前記支持部材の間には、前記バルブシート本体(17)の摺動孔(17u)の中心線と、該バルブ本体(10)の中心線の傾きを少なくするための手段が設けたので、バルブ本体の両端に作用する燃料の圧力バランスを略同一にすることができ、これにより、バルブ本体の動作力は少なく済むことから、アクチュエータをより小型化することが可能となり、また、応答性の向上を図ることができる。

10

また、バルブ本体の両側に、バルブシートが設けられるものであり、第一のバルブシート本体と、第二のバルブシート本体は、別体に構成されて、各バルブシートは各々独立して加工することが可能であることから、加工性に優れた構成となっている。

また、従来構造ではアウトバルブとインバルブとから二重構造としており、筒状に構成されるアウトバルブの肉厚は確保し難いものであったが、本構成は、バルブ本体の連通孔内に摺動部材が設けられないことから、従来構造と比較して、バルブ本体の肉厚を十分確保することが可能となり、燃料圧力による変形が生じにくく、最適な噴射制御が実現でき、また維持できる。

20

【0013】

また、バルブシート本体を自由支持とし、内孔内で、バルブシート本体の位置を調節されて、バルブ本体の両側に配されるバルブシート同士の間隙が吸収され、これにより、バルブ本体10のこじれによる動作不良の発生を防止できる。

【0014】

また、上記三方電磁弁をインジェクタに適用することにより、コモンレール用に適したインジェクタを安価に構成することができる。

30

【0015】

請求項2の如く、前記第一のバルブシート本体(17)には、前記バルブ本体(10)における第一バルブである上部バルブ(10v)側の端部が挿入される摺動孔(17u)が設けられるとともに、前記第一のバルブシート本体(17)と、前記支持部材としての上部キャップ(16)の間には、前記上部キャップ(16)の内孔(16a)の天井部(16b)において、前記バルブシート本体(17)の上端部(17b)を支持し、前記内孔(16a)の天井部に、半球状の台部材(16f)を設け、該バルブシート本体(17)の上端部(17b)は、下方に窪まされて半球状の凹部(17f)に形成し、該凸部(16f)と、凹部(17f)により、上記二つの中心線の傾きを少なくするための手段を形成したので、バルブ本体の中心線と、バルブシート本体の摺動孔の中心線とを平行に保つことができ、バルブシート本体の摺動孔の内面が、バルブ本体を擦ることによる、摺動孔及びバルブ本体の摩耗や、バルブ本体の摺動抵抗の増加による動作不良を防ぐことができる。

40

【0016】

請求項3に記載の発明では、等圧バルブを設けることにより、燃料通路のキャビテーションエロージョンの発生を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

従来の二重構造による問題に鑑み、新規な三方電磁弁の構成を提供するという目的を、

50

噴射ノズルへの高圧燃料の供給制御を行うための三方電磁弁であって、一側端に第一のバルブ、他側端に第二のバルブが形成されるバルブ本体と、前記両端のバルブに対するバルブシートがそれぞれ形成される第一・第二のバルブシート本体と、前記両バルブシート本体の間に配され、前記バルブ本体を動作させるアクチュエータと、が備えられ、前記両端のバルブは、一側が開の時に、他側を閉とすべく開閉制御されるものであり、前記バルブ本体には、該バルブ本体の両端を連通させる連通孔が設けられ、前記両端のバルブの受圧面積は、略同一に設定され、前記両バルブシートのシート径は、略同一に設定される構成とすることで達成する。

【実施例 1】

【0018】

次に、本発明の実施の形態を、図面に基づいて説明する。

【0019】

図 1 は本発明にかかる三方電磁弁を備えたインジェクタの全体断面図、図 2 は同じく三方電磁弁の箇所の拡大断面図、図 3 は三方電磁弁の組み付けについて示す図、図 4 はバルブシート本体をホルダと別体とする構成例を示す図、図 5 は噴射時における第一のバルブシート本体部分の拡大断面図、図 6 は噴射後における第一のバルブシート本体部分の拡大断面図、図 7 は等圧バルブを設けない構成とするインジェクタの全体断面図、図 8 は従来の三方電磁弁の構成について示す断面図である。

【0020】

尚、以下の説明において、図 1 における紙面上側を上側とし、同じく紙面下側を下側とする。

【0021】

図 1 においては、本発明にかかる三方電磁弁 2 と、ホルダ 3 とから構成されるインジェクタ 1 の全体構成を示している。三方電磁弁 2 においては、バルブ本体 10 を上下動させるべく、ケーシング 11 内のソレノイドハウジング 12 に、ステータ 12 a とステータコイル 12 b を配してなるアクチュエータ 12 A が構成されている。前記ステータコイル 12 b が励磁されると、前記バルブ本体 10 と一体のアーマチュア 15 が上方に引き寄せられてバルブ本体 10 が上方に移動するようになっている。

【0022】

また、前記ソレノイドハウジング 12 の上方であって、前記ケーシング 11 の内側に形成される空間は、上部キャップ 16 によって蓋がされている。そして、前記ステータコイル 12 b の導線 13 a ・ 13 b は、該上部キャップ 16 の挿通孔 16 c ・ 16 d を通過して上方に取り出されるようにしている。また、該上部キャップ 16 には、上側が閉じられ、下側が開放される内孔 16 a が上下方向に形成されている。また、該内孔 16 a には、バルブシート本体 17 が下方から挿入されており、該内孔 16 a の天井部 16 b に、該バルブシート本体 17 の上端部 17 b が当接するようになっている。該バルブシート本体 17 は、ソレノイドハウジング 12 に形成される上下方向の貫通孔 12 d 内にて、上下移動自在に配されている。そして、内孔 16 a の天井部 16 b には台部材 16 f が設けられる一方、バルブシート本体 17 の上端部 17 b は、下方に窪まされて半球状の凹部に形成され、上部キャップ 16 に対し、バルブシート本体 17 が回転自在に当接・支持される構成

【0023】

また、バルブシート本体 17 には、上側が閉じられ、下側が開放される内孔 17 a が上下方向に形成されており、該内孔 17 a に前記バルブ本体 10 の上部が挿入される。該内孔 17 a は、下側から順に、バルブ本体 10 の摺動孔 17 u と、内室 17 c と、スプリング室 17 h とから一連に構成されている。また、スプリング室 17 h の孔径は、摺動孔 17 u の孔径よりも小さく構成される。これにより、内室 17 c の上側壁面において、バルブ本体 10 の上端部で形成される上部バルブ 10 v に対する上部バルブシート 17 d が形成されている。また、バルブシート本体 17 には、該バルブシート本体 17 の外周面と、前記内室 17 c とを通じさせる連通孔 17 e ・ 17 e が設けられており、バルブシート本

10

20

30

40

50

体 17 の外側と、内室 17c との間にて燃料が流通するようになっている。また、前記スプリング室 17h には、圧縮コイルスプリング 18 が内装されており、無噴射時においても該圧縮コイルスプリング 18 により、後述の等圧バルブ 41 を介して、前記バルブ本体 10 内の連通路 10h からノズル室 19c に至る通路内の圧力が一定圧に保持されるようになっている。

【0024】

また、前記ケーシング 11 が、ホルダ 3 の上部の嵌着部 3a に嵌着されて、三方電磁弁 2 とホルダ 3 とが一体化されている。また、ホルダ 3 の上端面 3u と、ステータコイル 12b との間に、前記アーマチュア 15 が配されている。該アーマチュア 15 は、バルブ本体 10 と一体化されており、ステータコイル 12b への通電により、アーマチュア 15 とともにバルブ本体 10 が上方移動されるようになっている。

10

【0025】

また、ソレノイドハウジング 12 と、ホルダ 3 の上端面 3u と、上部キャップ 16 とで囲まれる空間で低圧室 12c を構成しており、該低圧室 12c は、ホルダ 3 に形設される連通路 26a・26b、ポート 27 (図 1 参照) を介して、図示せぬ燃料噴射ポンプの低圧回路に連通されている。

【0026】

また、ホルダ 3 の上端面 3u から下方に向ってバルブ摺動孔 3b が形成されており、該バルブ摺動孔 3b に、バルブ本体 10 のアーマチュア 15 よりも下方の部位が内挿されている。そして、該バルブ摺動孔 3b の下端部には、該バルブ摺動孔 3b よりも内径を大とする内室 3c が形成されている。

20

【0027】

また、図 1 に示すごとく、ホルダ 3 には、前記内室 3c と、ノズルボディ 19 とを連通させる一連の燃料通路 20 が形成されている。図示せぬコモンレールよりポート 21・連通路 22 を介して内室 3c に供給された高圧燃料は、バルブ本体 10 が上方に移動されると、燃料通路 20 を通ってノズルボディ 19 のノズル室 19c に供給される。そして、高圧燃料の作用により、ノズルバルブ 23 が背圧受部材 28 の押圧力に抗して上昇すると、噴射ノズル 25 が開放されて噴射が行われるようになっている。また、前記燃料通路 20 の内、内室 3c と連通する連絡部 20a の孔径は、前記バルブ摺動孔 3b の孔径よりも小さく構成される。これにより、内室 3c の下側壁面において、バルブ本体 10 の下端部で形成される下部バルブ 10w に対する下部バルブシート 3d が形成されている。

30

【0028】

また、ホルダ 3 には、低圧室 26 が形成されており、該低圧室 26 内に、圧縮コイルスプリング 24 と、該圧縮コイルスプリング 24 により下方に付勢される背圧受部材 28 が設けられている。該背圧受部材 28 は、ノズルバルブ 23 の上端部に当接しており、これにより、ノズルバルブ 23 は常時下方へ付勢され、噴射ノズル 25 が閉じられるようになっている。そして、前記ノズル室 19c に高圧燃料が供給されると、該高圧燃料がノズルバルブ 23 の円錐部 23a に作用して、前記背圧受部材 28 から受ける力に抗してノズルバルブ 23 が上方へ移動する。これにより、噴射ノズル 25 が開放されて、ノズル室 19c 内の高圧燃料が噴射ノズル 25 より噴射される。また、前記低圧室 26 は、連絡路 26c・26b・26a を介して三方電磁弁 2 側の低圧室 12c と連通されている。

40

【0029】

上記の構成につき、バルブ本体 10 の動作制御について説明すると、無噴射時では、ステータコイル 12b への通電が行われず、圧縮コイルスプリング 14 の付勢力によって、バルブ本体 10 が下方に移動させられ、下部バルブ 10w により下部バルブシート 3d が閉じられた状態となる。これにより、コモンレール側より供給される高圧燃料は、内室 3c に閉じ込められて、燃料通路 20 への高圧燃料の流入が遮断される。このようにして、燃料の噴射が行われることがない。一方、噴射時では、ステータコイル 12b への通電が行われ、これにより、アーマチュア 15 が上方に引き付けられてバルブ本体 10 も上方に移動し、下部バルブ 10w が開いて、内室 3c 内の高圧燃料が、燃料通路 20 への流入が

50

許容される。これにより、高圧燃料がノズルボディ 19 のノズル室 19 c に供給され、噴射ノズル 25 より燃料噴射が行われる。

【0030】

また、上記の構成につき、図 3 に示すごとく、三方電磁弁 2 のホルダ 3 への組み付けは、ホルダ 3 に対し、バルブ本体 10 を内挿したソレノイドハウジング 12 を設置し、バルブ本体 10 の上部にバルブシート本体 17 を上から被せ、内孔 16 a をバルブシート本体 17 の位置に合わせ、上部キャップ 16 をソレノイドハウジング 12 の上に設置し、この状態で、ケーシング 11 を上から被せて、該ケーシング 11 をホルダ 3 に嵌着させることで行われるようになっている。

【0031】

以上が本発明にかかる三方電磁弁 2 及びホルダ 3 の構成概要であり、以下では、本発明に特徴的な構成につき説明する。図 1 及び図 2 に示すごとく、本発明に係る三方電磁弁 2 は、噴射ノズルへの高圧燃料の供給制御を行うための三方電磁弁であって、一側端に第一のバルブ（上部バルブ 10 v）、他側端に第二のバルブ（下部バルブ 10 w）が形成されるバルブ本体 10 と、前記両端のバルブ 10 v・10 w に対するバルブシート 17 d・3 d がそれぞれ形成される第一のバルブシート本体 17、及び第二のバルブシート本体としてのホルダ 3 と、前記両バルブシート本体 17・3 の間に配され、前記バルブ本体 10 を動作させるアクチュエータ 12 A と、が備えられ、前記両端のバルブ 10 v・10 w は、一側が開の時に、他側を閉とすべく開閉制御されるものであり、前記バルブ本体 10 には、該バルブ本体 10 の両端を連通させる連通孔 10 h が設けられ、前記両端のバルブ 10 v・10 w の受圧面積は、略同一に設定され、前記両バルブシート 17 d・3 d のシート径 17 D・3 D（図 2 参照）は、略同一に設定される構成としている。尚、以上の構成では、ホルダ 3 に内室 3 c 及び下部バルブシート 3 d を形成することにより、ホルダ 3 にて第二のバルブシート本体の機能を果たすこととしたが、図 4 に示すインジェクタ 1 A のごとく、バルブシート本体 33 を、ホルダ 3 とは別に設ける構成としてもよい。また、三方電磁弁 2 は、必ずしもインジェクタ 1 の上部に配される構成とする必要はなく、また、縦置き・横置きのいずれであってもかまわない。

【0032】

以上のごとくの構成によれば、バルブ本体 10 の両側の空間が、連通孔 10 h により通じているため、バルブ本体 10 の両端（バルブ 10 v・10 w）に作用する燃料圧力を、略同一にすることができる。また、前記両端のバルブ 10 v・10 w の受圧面積は、略同一に設定されるため、バルブ本体 10 の移動時において、バルブ本体 10 の両端（バルブ 10 v・10 w）に作用する燃料から受ける抵抗を、略同一にすることができる。また、前記バルブシート 17 d・3 d のシート径 17 D・3 D は、略同一に設定されるので、バルブ 10 v・10 w が、バルブシート 17 d・3 d に着座した状態から離れるときに、バルブ 10 v・10 w にそれぞれ作用する燃料圧力を、略同一にすることができる。そして、以上により、バルブ本体 10 の両端に作用する燃料の圧力バランスを略同一にすることができ、これにより、バルブ本体 10 の動作力は少なく済むことから、アクチュエータ 12 A をより小型化することが可能となり、また、応答性の向上を図ることができる。ここで、両シート径 17 D・3 D は、バルブ本体 10 に作用する抵抗率を考慮して、0.5 ~ 1.5 倍の範囲で変えてもよい。

【0033】

また、バルブ本体 10 の両側に、バルブシート 17 d・3 d が設けられるものであり、第一のバルブシート本体 17 と、第二のバルブシート本体（ホルダ 3）は、別体に構成されて、各バルブシート 17 d・3 d は各々独立して加工することが可能であることから、加工性に優れた構成となっている。また、従来構造ではアウトバルブとインバルブとから成る二重構造としており、筒状に構成されるアウトバルブの肉厚は確保し難いものであったが、本構成は、バルブ本体 10 の連通孔 10 h 内に摺動部材が設けられないことから、従来構造と比較して、バルブ本体 10 の肉厚を十分確保することが可能となり、燃料圧力による変形が生じにくく、最適な噴射制御が実現でき、また維持できる。

10

20

30

40

50

【実施例 2】

【0034】

次に、実施例 2 としては、図 2 に示すごとく、前記第一のバルブシート本体 17 は、支持部材としての上部キャップ 16 に設けた内孔 16 a に配され、自由支持されるものである。即ち、上部キャップ 16 の内孔 16 a 内にバルブシート本体 17 を挿入する形態としており、内孔 16 a の内周面と、バルブシート本体 17 の外周面との間に形成される隙間 16 m の範囲において、バルブシート本体 17 の、バルブ本体 10 の中心線の半径方向における位置が、調整自在に構成されるものである。本発明の構成では、バルブ本体 10 の両端にバルブ 10 v ・ 10 w を設ける都合上、当該バルブ 10 v ・ 10 w の二つのバルブシート 17 d ・ 3 d を、バルブ本体 10 を介して対向して設ける必要があり、このため、
10
バルブシート本体 17 を別体に構成し、図 3 に示すごとく、バルブ本体 10 の上部にバルブシート本体 17 を上から被せる構成とする必要がある。このため、両バルブシート 17 d ・ 3 d との間で、心出しを高精度に実現するのは難しく、バルブシート本体 17 が固定されていると、両バルブシート 17 d ・ 3 d との間の心ずれにより、バルブ本体 10 がこじれてしまい、動作不良が発生することになる。そこで、上述のように、バルブシート本体 17 を自由支持とし、内孔 16 a 内で、バルブシート本体 17 の位置を調節されて、心ずれを吸収することとするものである。これにより、バルブ本体 10 のこじれによる動作不良の発生を防止できる。

【実施例 3】

【0035】

次に、実施例 3 としては、図 2 に示すごとく、前記第一のバルブシート本体 17 には、前記バルブ本体 10 における第一バルブ側の端部が挿入される摺動孔 17 u が設けられるとともに、前記第一のバルブシート本体 17 と、前記支持部材としての上部キャップ 16 の間には、前記摺動孔 17 u の中心線と、バルブ本体 10 の中心線の傾きによる悪影響を少なくするための手段が設けられるものである。即ち、前記上部キャップ 16 の内孔 16 a の天井部 16 b において、前記バルブシート本体 17 の上端部 17 b が支持されるものであり、前記内孔 16 a の天井部に、半球状の台部材 16 f が設けられる一方、バルブシート本体 17 の上端部 17 b は、下方に窪まされて半球状の凹部 17 f に形成されることとし、前記凸部 16 f と、凹部 17 f により、上記二つの中心線の傾きによる悪影響を少なくするための手段を形成するものである。
20
30

【0036】

この構成では、実施例 2 と同様に、バルブシート本体 17 は、上部キャップ 16 に対し自由支持されて、上記のように心ずれを吸収することができる。また、互いに球面で形成される凸部 16 f と凹部 17 f により当接されることで、互いの当接面を水平面で形成した場合と比較して、前記摺動孔 17 u の中心線と、バルブ本体 10 の中心線の傾きによる悪影響を少なくすることができる。これは、互いの当接面を球面で形成することで、バルブシート本体 17 が凸部 16 f を支点として回転できるようになり、これにより、摺動孔 17 u 内にてバルブ本体 10 が摺動した際には、摺動孔 17 u の中心線の傾きが、バルブ本体 10 の中心線の傾きに一致する方向に補正されることによるものである。以上の構成によれば、バルブ本体 10 の中心線と、バルブシート本体 17 の摺動孔 17 u の中心線とを略平行に保つことができ、バルブシート本体 17 の摺動孔 17 u の内面が、バルブ本体 10 を擦ることによる、摺動孔 17 u 及びバルブ本体 10 の摩耗や、バルブ本体 10 の摺動抵抗の増加による動作不良等の不具合、即ち、前記二つの中心線の傾きによる悪影響を少なくすることができる。
40

【実施例 4】

【0037】

次に、実施例 4 としては、図 5 に示すごとく、前記第一のバルブシート本体 17 に、前記バルブ本体 10 の連通孔 10 h 内の圧力を一定にする等圧バルブ 41 を設ける構成とするものである。該等圧バルブ 41 は、噴射終了後に、バルブ本体 10 の連通孔 10 h より高圧燃料が低圧回路、即ち、内室 17 c に急激に流出して連通孔 10 h ないの圧力が下が
50

りすぎてキャビテーションエロージョンが発生するのを防止するためのものである。ここで、等圧バルブ41は、バルブシート本体17に設けたスプリング室17h内の圧縮コイルスプリング18にて下方に付勢されるものであり、無噴射時に連通路10h～ノズル室19c内の圧力を一定に保つようになっている。

【0038】

そして、噴射時においては、バルブ本体10が上方に移動させられ、図5に示すごとの状態となる。この状態では、上部バルブ10vが上部バルブシート17dに当ることになるため、高圧燃料が連通路10h内に閉じ込められる。このあと、噴射が終了すると、図6に示すごとく、バルブ本体10が圧縮コイルスプリング14により下方へ戻され、上部バルブ10vが上部バルブシート17dより離れることになる。この場合、連通路10h～ノズル室19c内の圧力が下がると、連通路10hの開口は、等圧バルブ41により閉じられるため、連通路10h～ノズル室19c内の圧力は一定の値に保たれることになる。このようにして、連通路10h内、及び燃料通路20内の圧力が負圧になることを防止して、連通路10h及び燃料通路20内にキャビテーションが発生することを防止することができる。仮に、等圧バルブ41がない場合には、噴射後に、連通路10hより内室17cに燃料が急激に流出し、負圧になってキャビテーションが発生することになる。そして、発生したキャビテーションは、次の噴射時において、高圧燃料が燃料通路20に流入した際には、該高圧燃料によって圧縮され、これにより、燃料通路20にキャビテーションエロージョンが発生してしまうことになる。以上のように、等圧バルブ41を設けることにより、燃料通路20のキャビテーションエロージョンの発生を防止することができるようになる。

【0039】

尚、図7に示すごとく、等圧バルブ41を設けない構成としてもよい。この場合は、前記スプリング室17h内の圧縮コイルスプリング18により、バルブ本体10を下方に付勢できるため、圧縮コイルスプリング14を省略する構成とすることができる。

【実施例5】

【0040】

次に、実施例5としては、図1に示すごとく、前記三方電磁弁2が、噴射ノズル25を具備するホルダ3に取付けられて、インジェクタが構成されることとするものである。上述の三方電磁弁2は、従来構造と比較して、摺動孔につき高精度な加工が要求されることもなく、安価に製作することができるものである。

そして、このような安価に製作可能な三方電磁弁2を具備したインジェクタとすることによれば、コモンレール用に適したインジェクタを安価に構成することができる。

【産業上の利用可能性】

【0041】

本発明は、ディーゼルエンジン用に備えられるコモンレール式の燃料噴射装置に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】本発明にかかる三方電磁弁を備えたインジェクタの全体断面図である。

【図2】同じく三方電磁弁の箇所の拡大断面図である。

【図3】三方電磁弁の組み付けについて示す図である。

【図4】バルブシート本体をホルダと別体とする構成例を示す図である。

【図5】噴射時における第一のバルブシート本体部分の拡大断面図である。

【図6】噴射後における第一のバルブシート本体部分の拡大断面図である。

【図7】等圧バルブを設けない構成とするインジェクタの全体断面図である。

【図8】従来の三方電磁弁の構成について示す断面図である。

【符号の説明】

【0043】

1 インジェクタ

10

20

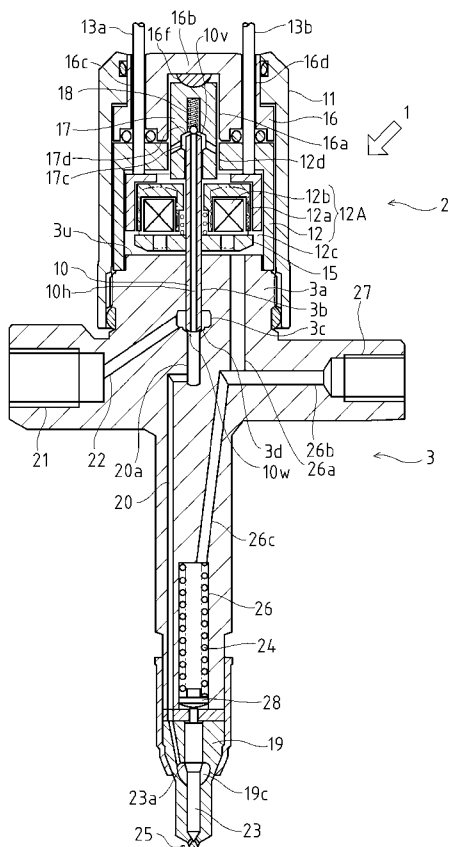
30

40

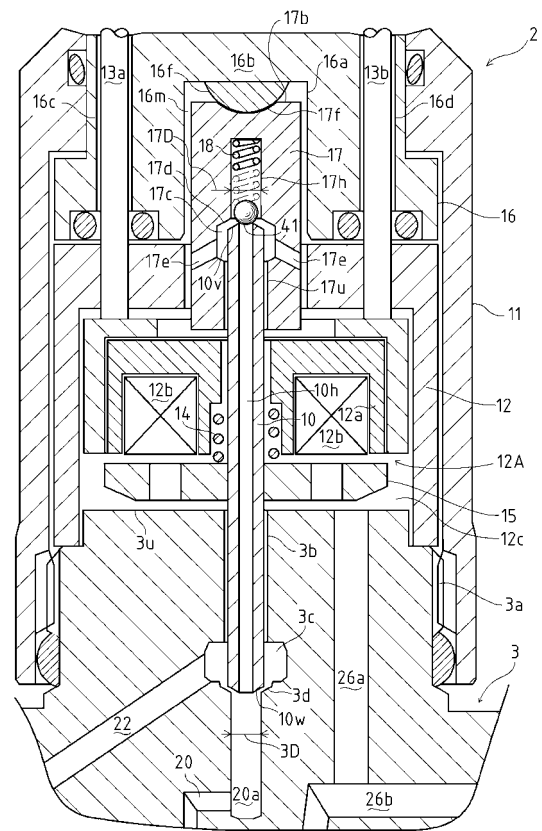
50

- 2 三方電磁弁
- 3 ホルダ
- 3 d バルブシート
- 10 バルブ本体
- 10 v 上部バルブ
- 10 w 下部バルブ
- 10 h 連通孔
- 12 A アクチュエータ
- 17 バルブシート本体
- 17 d バルブシート

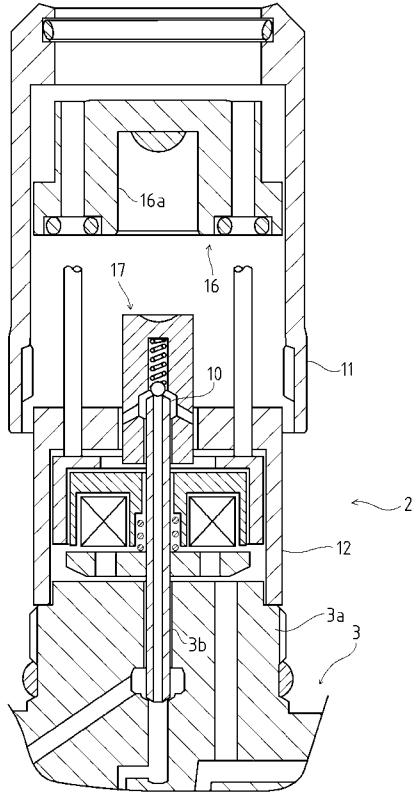
【図1】



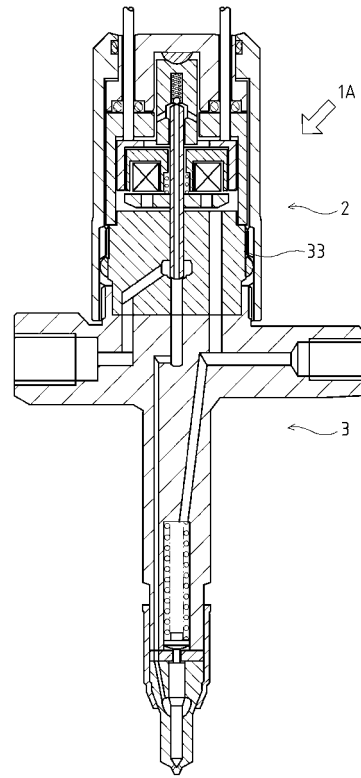
【図2】



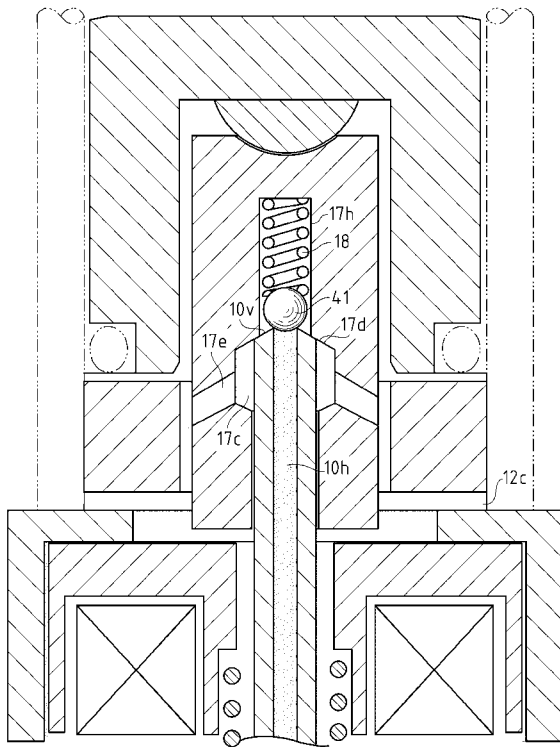
【 図 3 】



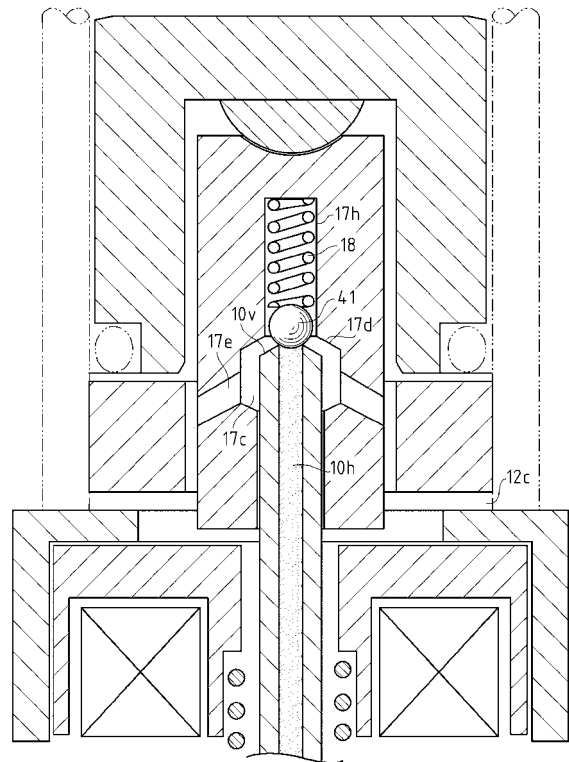
【 図 4 】



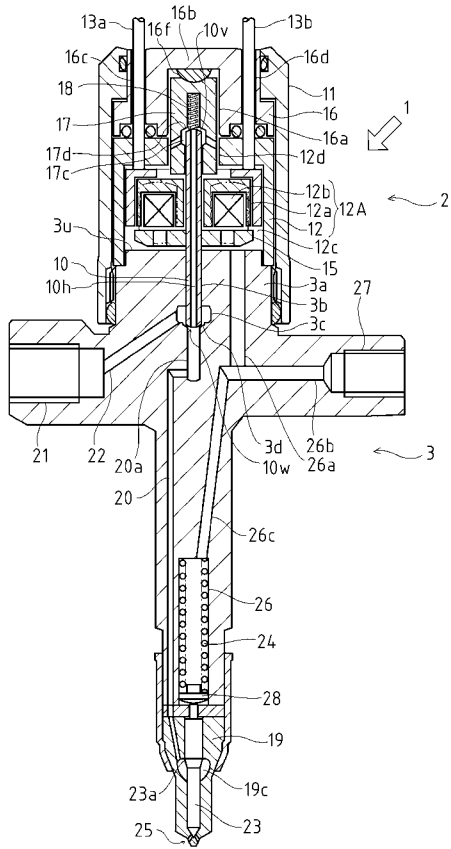
【 図 5 】



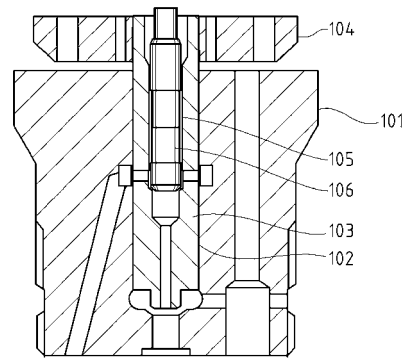
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
F 1 6 K 11/044 (2006.01) F 1 6 K 11/044 Z
F 1 6 K 31/06 (2006.01) F 1 6 K 31/06 3 0 5 L
F 1 6 K 31/06 3 8 5 A

(56) 参考文献 特公昭 47 - 0 2 2 0 0 8 (J P , B 1)
特開平 1 1 - 1 7 3 4 5 1 (J P , A)
特開平 0 5 - 1 4 1 5 6 1 (J P , A)
実開平 0 3 - 1 0 2 6 6 8 (J P , U)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , DB名)
F 0 2 M 3 9 / 0 0 - 7 1 / 0 4
F 1 6 K 1 1 / 0 4 4
F 1 6 K 3 1 / 0 6