

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第6384366号
(P6384366)

(45) 発行日 平成30年9月5日(2018.9.5)

(24) 登録日 平成30年8月17日(2018.8.17)

(51) Int.Cl.

F I

FO2M 47/00 (2006.01)

FO2M 61/16 (2006.01)

FO2M 47/00 P

FO2M 61/16 F

FO2M 61/16 K

請求項の数 8 (全 13 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2015-46184 (P2015-46184) | (73) 特許権者 | 000004260 |
| (22) 出願日 | 平成27年3月9日 (2015.3.9) | | 株式会社デンソー |
| (65) 公開番号 | 特開2016-166561 (P2016-166561A) | | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 |
| (43) 公開日 | 平成28年9月15日 (2016.9.15) | (74) 代理人 | 100106149 |
| 審査請求日 | 平成29年11月17日 (2017.11.17) | | 弁理士 矢作 和行 |
| | | (74) 代理人 | 100121991 |
| | | | 弁理士 野々部 泰平 |
| | | (74) 代理人 | 100145595 |
| | | | 弁理士 久保 貴則 |
| | | (72) 発明者 | 関 和穂 |
| | | | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内 |
| | | 審査官 | 松永 謙一 |
| | | | 最終頁に続く |

(54) 【発明の名称】 燃料噴射装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関（20）の燃焼室（22）に供給される燃料を噴孔（44）から噴射する燃料噴射装置であって、

前記噴孔に燃料を流通させる燃料通路（55）及び前記燃料通路に臨むシート部（45，145）が形成される弁本体（41，141）と、

前記弁本体の内部において当該弁本体の軸方向に沿って移動し、前記シート部に対して離着座することで前記噴孔を開閉する弁部材（60）と、

前記弁部材を挟んで前記噴孔の反対側に位置し、導入される燃料の圧力によって前記弁部材の移動を制御する圧力制御室（53）、を区画する区画部材（56）と、

前記区画部材の外周側を囲み、前記燃料通路を前記弁本体と共に形成する外周部材（80，180）と、を備え、

前記外周部材には、前記燃料通路の外周側に位置し、当該外周部材と前記弁本体との間に前記燃料通路から漏れ出る燃料を回収する回収通路（81）、が形成されていることを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項2】

前記外周部材は、前記燃料通路の外周側を囲む円筒状の外周壁（80a）を有し、

前記外周壁の軸方向の長さは、前記外周壁の外径よりも短いことを特徴とする請求項1に記載の燃料噴射装置。

【請求項3】

前記弁本体は、前記弁部材を収容する円筒穴状の前記燃料通路を形成し、

前記外周壁の内径は、前記弁本体の内径と実質的に同一であることを特徴とする請求項 2 に記載の燃料噴射装置。

【請求項 4】

前記外周壁の壁厚は、前記弁本体において前記燃料通路を囲む周壁部（43a）の壁厚と実質的に同一であることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の燃料噴射装置。

【請求項 5】

前記弁部材は、前記シート部から離れる方向への予め設定された最大ストローク以下の移動により、前記噴孔からの燃料の噴射を開始させ、

前記区画部材は、前記最大ストローク（ST）を超える前記弁部材の移動を規制する規制部（57）、を有することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の燃料噴射装置。

【請求項 6】

前記外周部材を挟んで前記弁本体の反対側に位置し、前記圧力制御室に燃料を流入させる流入口（52a）を形成するオリフィス部材（46）と、

前記圧力制御室内に配置され、当該圧力制御室内の燃料の圧力によって前記オリフィス部材に押し付けられることで、前記流入口から前記圧力制御室への燃料の流入を妨げる押圧部材（70）と、をさらに備えることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の燃料噴射装置。

【請求項 7】

前記区画部材は、前記弁部材の移動方向に沿った長さが互いに異なる複数種類の中から選択された一つであることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の燃料噴射装置。

【請求項 8】

前記外周部材は、前記移動方向に沿った長さが互いに異なる複数種類の中から選択された一つであり、前記区画部材の長さに対応していることを特徴とする請求項 7 に記載の燃料噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関の燃焼室に供給される燃料を噴射する燃料噴射装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば特許文献 1 に開示のように、ノズルボデー、ノズルニードル、及びシリンダを備えた燃料噴射装置が知られている。こうした燃料噴射装置では、シリンダによって区画された圧力制御室に導入される燃料の圧力により、ノズルボデーの内部にてノズルニードルが軸方向に移動する。これにより、ノズルニードルがノズルボデーに形成されたシート部に対し離着座することで、噴孔からの燃料の噴射が開始及び停止される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2012 21463 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

さて近年では、燃料噴射装置によって噴射可能な燃料量を増やしたいという要望が強い。こうした噴射量の増加を実現するためには、ノズルニードルのストロークを延長させる必要がある。しかし、特許文献 1 のような燃料噴射装置では、ノズルニードルのストロークを延長することが難しかった。

【0005】

10

20

30

40

50

その理由を詳しく説明すると、ノズルボデーには、シート部を形成する加工が必要となる。一般に、シート部の加工は、ノズルボデーに形成された燃料通路に工具を挿入することで行われる。ここで、上述の構成では、ノズルボデーがシリンダの外周側を囲んでいるため、ストロークの延長に伴って圧力制御室及びシリンダが軸方向に拡大されると、ノズルボデーも軸方向に拡大されてしまう。その結果、シート部の加工の難易度が増すため、加工精度の悪化が懸念される。

【 0 0 0 6 】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであって、その目的は、シート部の加工精度を維持しつつ、ストロークの延長が可能な燃料噴射装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

10

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するため、開示された一つの発明は、内燃機関（ 2 0 ）の燃焼室（ 2 2 ）に供給される燃料を噴孔（ 4 4 ）から噴射する燃料噴射装置であって、噴孔に燃料を流通させる燃料通路（ 5 5 ）及び燃料通路に臨むシート部（ 4 5 , 1 4 5 ）が形成される弁本体（ 4 1 , 1 4 1 ）と、弁本体の内部において当該弁本体の軸方向に沿って移動し、シート部に対して離着座することで噴孔を開閉する弁部材（ 6 0 ）と、弁部材を挟んで噴孔の反対側に位置し、導入される燃料の圧力によって弁部材の移動を制御する圧力制御室（ 5 3 ）、を区画する区画部材（ 5 6 ）と、区画部材の外周側を囲み、燃料通路を弁本体と共に形成する外周部材（ 8 0 , 1 8 0 ）と、を備え、外周部材には、燃料通路の外周側に位置し、当該外周部材と弁本体との間に燃料通路から漏れ出る燃料を回収する回収通路（ 8 1 ）、が形成されている。

20

【 0 0 0 8 】

この発明では、噴孔に燃料を流通させる燃料通路を弁本体と共に形成する外周部材が、圧力制御室を区画する区画部材の外周側を囲んでいる。故に、弁部材のストロークの延長に伴って圧力制御室及び区画部材が軸方向に拡大されても、外周部材の軸方向への拡大により、弁本体の体格は維持され得る。したがって、弁本体にシート部を形成する際の加工精度の悪化を抑えつつ、弁部材のストローク量を確保することが可能となる。

【 0 0 0 9 】

尚、上記括弧内の参照番号は、本発明の理解を容易にすべく、後述する実施形態における具体的な構成との対応関係の一例を示すものにすぎず、本発明の範囲を何ら制限するものではない。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】本発明の一実施形態による燃料噴射装置が適用される燃料供給システムの全体構成を示す図である。

【図 2】燃料噴射装置の縦断面図である。

【図 3】燃料噴射装置の制御ボデーを拡大した図である。

【図 4】スペーサとその近傍を拡大した図である。

【図 5】図 4 の矢印 V の方向に見たスペーサ等の平面図である。

【図 6】図 3 の変形例を示す図である。

40

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

図 1 に示す燃料供給システム 1 0 には、本発明の一実施形態による燃料噴射装置 1 0 0 が用いられている。燃料供給システム 1 0 は、内燃機関であるディーゼル機関 2 0 の燃焼室 2 2 に、燃料噴射装置 1 0 0 によって燃料を供給する。燃料供給システム 1 0 は、フィードポンプ 1 2、高圧燃料ポンプ 1 3、コモンレール 1 4、機関制御装置 1 7、及び燃料噴射装置 1 0 0 等から構成されている。

【 0 0 1 2 】

フィードポンプ 1 2 は、燃料タンク 1 1 内に収容された電動式のポンプである。フィードポンプ 1 2 は、燃料タンク 1 1 内に貯留されている軽油等の燃料に、燃料の蒸気圧より

50

も高いフィード圧を与える。フィードポンプ 12 は、燃料配管 12 a によって高圧燃料ポンプ 13 と接続されている。フィードポンプ 12 は、所定のフィード圧を与えた液相状態の燃料を高圧燃料ポンプ 13 に供給する。

【0013】

高圧燃料ポンプ 13 は、ディーゼル機関 20 に取り付けられており、当該ディーゼル機関の出力軸によって駆動される。高圧燃料ポンプ 13 は、燃料配管 13 a によってコモンレール 14 と接続されている。高圧燃料ポンプ 13 は、フィードポンプ 12 によって供給された燃料をさらに昇圧し、コモンレール 14 に供給する高圧燃料をつくり出す。高圧燃料ポンプ 13 は、機関制御装置 17 と電氣的に接続された電磁弁を有している。電磁弁の開閉が機関制御装置 17 によって制御されることにより、高圧燃料ポンプ 13 からコモンレール 14 に供給される燃料の圧力は、所定の圧力に調節される。

10

【0014】

コモンレール 14 は、クロム・モリブデン鋼等の金属材料からなる管状の部材である。コモンレール 14 には、ディーゼル機関の気筒数に応じた複数の分岐部 14 a が形成されている。各分岐部 14 a は、燃料配管 14 d によって、複数の燃料噴射装置 100 のうちのいずれかに接続されている。コモンレール 14 は、高圧燃料ポンプ 13 から供給される高圧燃料を一時的に蓄え、圧力を保持したまま複数の燃料噴射装置 100 に分配する。

【0015】

コモンレール 14 には、コモンレールセンサ 14 b 及び圧力レギュレータ 14 c が設けられている。コモンレールセンサ 14 b は、機関制御装置 17 に電氣的に接続されており、燃料の圧力及び温度を検出して当該機関制御装置 17 に出力する。圧力レギュレータ 14 c は、コモンレール 14 の他方の端部に取り付けられている。圧力レギュレータ 14 c は、コモンレール 14 内の燃料の圧力を一定に保持すると共に、余剰分の燃料を減圧して低圧側に排出する。圧力レギュレータ 14 c から排出された余剰燃料は、コモンレール 14 及び燃料タンク 11 間を接続している燃料配管 14 e を通じて、燃料タンク 11 に戻される。

20

【0016】

機関制御装置 17 は、演算回路としてのプロセッサ、RAM、及び書き換え可能な不揮発性の記憶媒体を含むマイクロコンピュータ等によって構成されている。機関制御装置 17 は、コモンレールセンサ 14 b に加えて、ディーゼル機関 20 の回転速度を検出する回転速度センサ等、種々のセンサと電氣的に接続されている。機関制御装置 17 は、これらの各センサからの情報に基づいて、高圧燃料ポンプ 13 の電磁弁及び各燃料噴射装置 100 の弁機構を制御するための制御信号を、高圧燃料ポンプ 13 及び各燃料噴射装置 100 に出力する。

30

【0017】

燃料噴射装置 100 は、燃焼室 22 に直接的に燃料を噴射する。燃料噴射装置 100 は、ディーゼル機関 20 の燃焼室 22 を形成するヘッド部材 21 の挿入孔に挿入された状態で、当該ヘッド部材 21 に取り付けられている。燃料噴射装置 100 は、燃料配管 14 d から供給された高圧燃料を、噴孔 44 から燃焼室 22 に噴射する。燃料噴射装置 100 の噴射圧力は、160 ~ 250 メガパスカル (MPa) 程度である。燃料噴射装置 100 は、噴孔 44 からの高圧燃料の噴射を制御する弁機構を備えている。弁機構は、機関制御装置 17 からの制御信号に基づいて作動する圧力制御弁 35 (図 2 等参照) と、噴孔 44 を開閉する主弁部 50 と、を含んでいる。燃料噴射装置 100 は、噴孔 44 を開閉するために、燃料配管 14 d から供給される高圧燃料の一部を使用する。こうした燃料は、低圧側である燃料配管 14 f に排出され、燃料配管 14 e を通じて燃料タンク 11 に戻される。

40

【0018】

燃料噴射装置 100 は、図 2 に示すように、駆動部 30、制御ボデー 40、ノズルニードル 60、及びフローティングプレート 70 を備えている。

【0019】

駆動部 30 は、制御ボデー 40 内に収容されている。駆動部 30 は、制御弁フェース部

50

材 3 3 と接続されている。制御弁フェース部材 3 3 は、後述する制御シート部 4 6 a と共に圧力制御弁 3 5 を形成している。駆動部 3 0 には、パルス状の制御信号が機関制御装置 1 7 から供給される。駆動部 3 0 は、制御信号に基づいて制御弁フェース部材 3 3 を変位させることにより、圧力制御弁 3 5 を開閉する。機関制御装置 1 7 からの電力供給が無い場合、駆動部 3 0 は、制御弁フェース部材 3 3 を制御シート部 4 6 a に着座させる。これにより、圧力制御弁 3 5 は閉弁状態となる。機関制御装置 1 7 からの電力供給が有る場合、駆動部 3 0 は、制御弁フェース部材 3 3 を制御シート部 4 6 a から離座させる。これにより、圧力制御弁 3 5 は開弁状態となる。

【 0 0 2 0 】

制御ボデー 4 0 は、図 2 及び図 3 に示すように、噴孔 4 4、流入通路 5 2、流出通路 5 4、供給通路 5 5、及び圧力制御室 5 3 を形成している。噴孔 4 4 は、燃焼室 2 2 (図 1 参照) へ挿入される制御ボデー 4 0 の挿入方向の先端部に形成されている。先端部は、円錐状又は半球状に形成されている。噴孔 4 4 は、制御ボデー 4 0 の内側から外側に向けて放射状に複数設けられている。噴孔 4 4 を通じて、高圧燃料が燃焼室 2 2 内に噴射される。噴孔 4 4 を通過することにより、高圧燃料は、微粒化及び拡散して空気と混合し易い状態となる。

【 0 0 2 1 】

流入通路 5 2 の一方の通路端は、後述する縦孔 4 8 a と接続されている。流入通路 5 2 の他方の通路端は、圧力制御室 5 3 に繋がっている。流入通路 5 2 は、燃料配管 1 4 d (図 1 参照) 及び縦孔 4 8 a を通じて供給される高圧燃料を、圧力制御室 5 3 に流入させる。流出通路 5 4 の一方の通路端は、圧力制御弁 3 5 に繋がっている。流出通路 5 4 の他方の通路端は、圧力制御室 5 3 に繋がっている。流出通路 5 4 は、圧力制御弁 3 5 の開弁により、圧力制御室 5 3 内の燃料を燃料配管 1 4 f (図 1 参照) に流出させる。

【 0 0 2 2 】

供給通路 5 5 は、制御ボデー 4 0 の内部において流入通路 5 2 から分岐している。供給通路 5 5 は、制御ボデー 4 0 を形成する複数の部材に跨って、円筒穴状に形成されている。供給通路 5 5 は、燃料配管 1 4 d (図 1 参照) と噴孔 4 4 とを連通させている。供給通路 5 5 は、燃料配管 1 4 d を通じて供給される高圧燃料を、噴孔 4 4 に流通させる。

【 0 0 2 3 】

圧力制御室 5 3 は、制御ボデー 4 0 の内部においてノズルニードル 6 0 を挟んで噴孔 4 4 の反対側に位置している。圧力制御室 5 3 は、流入通路 5 2 からの高圧燃料の流入と、流出通路 5 4 を通じた燃料の流出とによって圧力を変動させる。こうした燃料の圧力を用いて、圧力制御室 5 3 は、ノズルニードル 6 0 の移動を制御する。

【 0 0 2 4 】

制御ボデー 4 0 は、ノズルボデー 4 1、シリンダ 5 6、オリフィスプレート 4 6、ホルダ 4 8、リテーニングナット 4 9、及びスペーサ 8 0 等によって構成されている。ノズルボデー 4 1、スペーサ 8 0、オリフィスプレート 4 6、及びホルダ 4 8 は、ヘッド部材 2 1 (図 1 参照) への挿入方向の先端部側から、この順序で並んでいる。

【 0 0 2 5 】

ノズルボデー 4 1 は、クロム・モリブデン鋼等の金属材料によって形成された有底円筒状の部材である。ノズルボデー 4 1 には、噴孔 4 4 と、供給通路 5 5 の一部とが形成されている。ノズルボデー 4 1 は、ノズルニードル収容室 4 3 及びシート部 4 5 を有している。

【 0 0 2 6 】

ノズルニードル収容室 4 3 は、周壁部 4 3 a によって外周側を区画された円筒穴である。ノズルニードル収容室 4 3 は、ノズルニードル 6 0 を収容している。ノズルニードル収容室 4 3 は、ノズルボデー 4 1 の軸方向に沿って形成されている。ノズルニードル収容室 4 3 は、ノズルボデー 4 1 のオリフィスプレート 4 6 側の端面に開口している。ノズルニードル収容室 4 3 は、供給通路 5 5 を形成している。

【 0 0 2 7 】

シート部 4 5 は、供給通路 5 5 に臨むノズルボデー 4 1 の内周壁によって円錐状に形成

10

20

30

40

50

されている。シート部４５は、先端部の内側に位置しており、ノズルニードル６０の先端と接触する。シート部４５は、ノズルニードル収容室４３の開口から挿入される長尺形状の切削工具によって機械加工される。シート部４５の形成に用いられる切削工具には、先端に加工反力を受けても実質的に変形しないような高い剛性が必要とされる。

【００２８】

シリンダ５６は、図２～図４に示すように、金属材料によって円筒状に形成されている。シリンダ５６は、オリフィスプレート４６及びノズルニードル６０と共に圧力制御室５３を区画している。シリンダ５６は、スペーサ８０の内周側に、当該スペーサ８０と同軸となるよう配置されている。シリンダ５６は、軸方向の一方の端面をオリフィスプレート４６に接触させている。シリンダ５６は、ノズルニードル６０を軸方向に沿って摺動させる。シリンダ５６には、ニードルストッパ５７及びプレートストッパ５８が設けられている。ニードルストッパ５７は、フローティングプレート７０に近接する方向であって、シート部４５から離れる方向へのノズルニードル６０の変位を規制する。プレートストッパ５８は、ノズルニードル６０に近接する方向であって、オリフィスプレート４６から離れる方向へのフローティングプレート７０の変位を規制する。

【００２９】

オリフィスプレート４６は、図２に示すように、クロム・モリブデン鋼等の金属材料によって円盤状に形成されている。オリフィスプレート４６には、流入通路５２及び流出通路５４と、供給通路５５の一部とが形成されている。オリフィスプレート４６は、制御シート部４６ａ及び当接壁面部４７を有している。

【００３０】

制御シート部４６ａは、ホルダ４８側を向くオリフィスプレート４６の頂面に形成されている。制御シート部４６ａは、制御弁フェース部材３３と共に圧力制御弁３５を形成している。圧力制御弁３５は、流出通路５４と燃料配管１４ｆ（図１参照）との間の連通及び遮断を切り換える。

【００３１】

当接壁面部４７は、ノズルニードル６０側を向くオリフィスプレート４６の底面に形成されている。当接壁面部４７は、オリフィスプレート４６の底面のうちで、シリンダ５６によって囲まれた円形状の領域である。当接壁面部４７は、圧力制御室５３を区画している。当接壁面部４７には、圧力制御室５３に高圧燃料を流入させる流入通路５２の開口５２ａと、圧力制御室５３から燃料を流出させる流出通路５４の開口５４ａとが形成されている。当接壁面部４７には、圧力制御室５３内を軸方向に往復変位するフローティングプレート７０が当接する。

【００３２】

ホルダ４８は、クロム・モリブデン鋼等の金属材料よりなる筒状の部材である。ホルダ４８には、軸方向に沿う縦孔４８ａ、４８ｂ、及びソケット部４８ｃが形成されている。縦孔４８ａは、燃料配管１４ｄ（図１参照）と流入通路５２及び供給通路５５とを繋いでいる。縦孔４８ｂは、駆動部３０を収容している。ソケット部４８ｃは、縦孔４８ｂの開口を塞ぐように形成されている。ソケット部４８ｃには、機関制御装置１７と接続されたプラグ部が嵌合される。ソケット部４８ｃに接続されたプラグ部を通じて、機関制御装置１７から駆動部３０にパルス状の制御信号が供給される。

【００３３】

リテーニングナット４９は、金属材料よりなる二段円筒状の部材である。リテーニングナット４９は、ノズルボデー４１の一部、スペーサ８０、オリフィスプレート４６（以下、「要素４１～４６」と記載）を収容しつつ、ホルダ４８に螺合されている。リテーニングナット４９は、段差部４９ａを有している。段差部４９ａは、径方向の段差を形成している。段差部４９ａは、リテーニングナット４９のホルダ４８への取り付けにより、要素４１～４６をホルダ４８へ向けて押し付ける。リテーニングナット４９は、要素４１～４６を、ホルダ４８と共に挟持している。

【００３４】

スペーサ 80 は、図 3 ~ 図 5 に示すように、クロムを含有する高炭素鋼等の金属材料によって円筒状に形成されている。スペーサ 80 は、ノズルボデー 41 及びオリフィスプレート 46 との間に、これらと同軸となるように配置されている。スペーサ 80 は、円筒状の外周壁 80 a を有している。外周壁 80 a には、回収通路 81 と二つの環状溝 82 , 83 が形成されている。

【 0035 】

外周壁 80 a は、シリンダ 56 と同軸となるよう配置され、当該シリンダ 56 の外周側を囲んでいる。外周壁 80 a とノズルボデー 41 との間には、供給通路 55 が形成されている。外周壁 80 a の内径は、ノズルボデー 41 の周壁部 43 a の内径と実質的に同一である。外周壁 80 a の壁厚は、周壁部 43 a の壁厚と実質的に同一である。

10

【 0036 】

回収通路 81 は、外周壁 80 a に形成されることにより、供給通路 55 の外周側に位置している。回収通路 81 は、スペーサ 80 の軸方向に沿って延伸する円筒穴である。回収通路 81 は、各環状溝 82 , 83 の各底面に両端を開口させている。回収通路 81 は、スペーサ 80 とオリフィスプレート 46 との間に供給通路 55 から漏れ出るリーク燃料を回収する燃料通路である。

【 0037 】

環状溝 82 , 83 は、外周壁 80 a の軸方向の両端面に形成されている。環状溝 82 , 83 は、各端面を凹状に窪ませた凹溝である。環状溝 82 , 83 は、外周壁 80 a と同心の円環状に形成されている。各環状溝 82 , 83 の形状は、互いに同一である。ノズルボデー 41 に臨む一方の環状溝 82 には、スペーサ 80 とノズルボデー 41 との間に供給通路 55 から漏れ出たリーク燃料が流入する。リーク燃料は、回収通路 81 を通じて、オリフィスプレート 46 に臨む他方の環状溝 83 へ移動する。そして、リーク燃料は、オリフィスプレート 46 に形成された燃料通路を通じて、燃料配管 14 f (図 1 参照) に排出される。

20

【 0038 】

以上のスペーサ 80 は、軸方向において上下に対称な形状に形成されている。詳記すると、スペーサ 80 は、軸方向の中央に位置する仮想の横断面に対して面对称な形状である。こうした形状により、スペーサ 80 は、頂面と底面とを入れ替えた姿勢にて配置することが可能である。加えて、各環状溝 82 , 83 が円環状であるため、周方向における回収通路 81 の位置は、規定されなくてもよい。故にスペーサ 80 は、周方向の向きを規定されることなく、ノズルボデー 41 及びオリフィスプレート 46 との間に配置されている。

30

【 0039 】

ノズルニードル 60 は、図 3 及び図 4 に示すように、高速度工具鋼等の金属材料によって全体として円柱状に形成されている。ノズルニードル 60 は、ノズルボデー 41 の内部において、当該ノズルボデー 41 の軸方向に沿って往復移動する。ノズルニードル 60 は、金属製の線材を螺旋状に巻設したリターンスプリング 66 により、シート部 45 に向けて付勢されている。ノズルニードル 60 は、フェース部 65 及び弁受圧面 61 を有している。

【 0040 】

40

フェース部 65 は、ノズルニードル 60 の両端部のうちで、シート部 45 と対向する一方の端部に形成されている。フェース部 65 は、先端に向かうに従って外径の減少する円錐状に形成されている。フェース部 65 は、ノズルニードル 60 の変位により、シート部 45 に離着座する。フェース部 65 は、噴孔 44 を開閉する主弁部 50 をシート部 45 と共に形成している。

【 0041 】

弁受圧面 61 は、ノズルニードル 60 の軸方向の両端部のうち、圧力制御室 53 側の端部によって形成されている。弁受圧面 61 は、オリフィスプレート 46 及びシリンダ 56 と共に圧力制御室 53 を区画している。弁受圧面 61 に受ける燃料圧力の変動により、ノズルニードル 60 は、フェース部 65 をシート部 45 へ離着座させる。

50

【 0 0 4 2 】

フローティングプレート 70 は、図 2、図 4、及び図 5 に示すように、金属材料によって円盤状に形成されている。フローティングプレート 70 は、圧力制御室 53 内に配置されている。フローティングプレート 70 は、ノズルボデー 41 の軸方向に沿って往復変位する。フローティングプレート 70 は、流出通路 54 から流出しようとする圧力制御室 53 内の燃料の圧力により、当接壁面部 47 に押し付けられる。こうして流出通路 54 に向けて吸引されたフローティングプレート 70 は、流入通路 52 の開口 52a を閉じる。その結果、流入通路 52 から圧力制御室 53 への高圧燃料の流入が妨げられる。

【 0 0 4 3 】

フローティングプレート 70 には、連通孔 71 が形成されている。連通孔 71 は、フローティングプレート 70 の径方向の中心に設けられている。連通孔 71 は、軸方向に沿ってフローティングプレート 70 を貫通している。フローティングプレート 70 は、流入通路 52 の開口 52a を閉じた状態下においても、所定の流量の燃料を、連通孔 71 を通じて圧力制御室 53 から流出通路 54 へと流出させることができる。

【 0 0 4 4 】

次に、ここまで説明した燃料噴射装置 100 が噴孔 44 を開閉させる作動を説明する。まず、圧力制御弁 35 の開弁により、流出通路 54 が、燃料配管 14f (図 1 参照) と連通状態となる。すると、圧力制御室 53 から流出する燃料によって流出通路 54 に吸引されたフローティングプレート 70 が、流入通路 52 の開口 52a を閉じる。これにより、圧力制御室 53 への高圧燃料の導入が妨げられる一方で、連通孔 71 を通じた燃料の流出は継続される。その結果、圧力制御室 53 内の燃料圧力の下降がすみやかに生じ、ノズルニードル 60 は、圧力制御室 53 側に素早く移動して、噴孔 44 を開状態とする。

【 0 0 4 5 】

ノズルニードル 60 は、ニードルストッパ 57 に接触することなく、シート部 45 から離れる方向へ移動する。そして、圧力制御弁 35 の閉弁により、流出通路 54 と燃料配管 14f (図 1 参照) とが遮断状態とされると、フローティングプレート 70 は、流入通路 52 の燃料に押されて、当接壁面部 47 から離れる方向へ移動する。以上により、圧力制御室 53 の圧力が回復することで、ノズルニードル 60 は、シート部 45 側に素早く移動して、噴孔 44 を閉状態とする。

【 0 0 4 6 】

以上の作動において、ノズルニードル 60 は、シート部 45 から離れる方向への最大ストローク ST (図 4 参照) が予め設定されている。何らかの異常によって最大ストローク ST 以上移動した場合、ノズルニードル 60 は、ニードルストッパ 57 との接触によって移動を規制される。即ち、ノズルニードル 60 は、通常の作動では、ニードルストッパ 57 と接触することなく、所定の最大ストローク ST 以下の移動によって噴孔 44 からの燃料の噴射を開始させる。本実施形態では、こうした最大ストローク ST を、シート部 45 の加工精度を悪化させることなく、延長させることが可能である。

【 0 0 4 7 】

詳しく説明すると、本実施形態では、圧力制御室 53 の外周の供給通路 55 がスペーサ 80 によって形成されている。故に、ノズルニードル 60 の最大ストローク ST の延長に伴って圧力制御室 53、ひいてはシリンダ 56 が軸方向に拡大されても、スペーサ 80 を軸方向へ拡大すればよい。そのため、ノズルボデー 41 の体格は維持され得る。

【 0 0 4 8 】

仮に、ノズルボデー 41 の体格が軸方向に延長されてしまうと、ノズルニードル収容室 43 の開口からシート部 45 までの距離が離れることとなる。その結果、シート部 45 の加工に用には、さらに長い形状の切削工具が必要となる。切削工具の剛性は、長くなるほど当然に低下する。故に、シート部 45 の加工精度の維持が著しく困難になってしまうのである。

【 0 0 4 9 】

対して、上述の如く、ノズルボデー 41 の体格が維持可能な本実施形態では、可能が困

10

20

30

40

50

難になる事態は、回避され得る。したがって、ノズルボデー４１にシート部４５を形成する際の加工精度の悪化を抑えつつ、ノズルニードル６０のストローク量を確保することが可能となる。

【００５０】

加えて本実施形態では、燃料の圧力が異常に上昇した場合でも、燃料噴射装置１００外部への燃料漏れは、防がれ得る。詳しく説明すると、燃料噴射装置１００には、供給通路５５の外周側に回収通路８１が形成されている。故に、仮に想定外の異常な高圧燃料の負荷によって供給通路５５からの漏出が生じたとしても、こうしたリーク燃料は、回収通路８１によって確実に回収され得る。したがって、スペーサ８０を追加したとしても、外部への燃料漏れは、確実に防がれる。

10

【００５１】

また本実施形態のようなスペーサ８０には、外周壁８０ａの両端面の平行度に、ばらつきが不可避免的に生じる。こうした平行度のばらつきは、外周壁８０ａが軸方向に長くなるほど、ノズルボデー４１の中心軸を、燃料噴射装置１００の中心軸から大きくずれさせてしまう。そのため本実施形態のように、外周壁８０ａの軸方向の長さは、当該外周壁８０ａの外径よりも短く抑えられることが望ましい。こうしたスペーサ８０の形状によれば、頂面と底面との間の平行度について管理幅を広く確保したうえで、ノズルニードル６０の中心軸のずれを許容範囲内に抑えることが可能となる。

【００５２】

さらに本実施形態のように、追加されるスペーサ８０の外周壁８０ａの内径及び壁厚は、ノズルボデー４１の周壁部４３ａの内径及び壁厚と揃えられることが望ましい。こうした構成であれば、外周壁８０ａは、供給通路５５を流通する燃料の圧力に対して最適な強度を獲得し得る。また、燃料噴射装置１００の外径の拡大も防がれ得る。

20

【００５３】

加えて本実施形態では、噴孔４４が開状態にある期間に亘って、ノズルニードル６０の移動は継続される。故に、ノズルニードル６０の最大ストロークＳＴを長く確保する必要が生じる。そのため、スペーサ８０によってシート部４５の加工精度の維持と最大ストロークＳＴの延長とを両立させる構成は、通常作動時のノズルニードル６０の移動がニードルストッパ５７によって規制されない燃料噴射装置１００に、特に好適なのである。

【００５４】

30

そして、以上のようにノズルニードル６０の移動が規制されない構成では、圧力制御弁３５が閉じられるまで、フローティングプレート７０は、流入通路５２の開口５２ａを塞ぎ続ける。故に、圧力制御弁３５の開弁時において、流入通路５２から圧力制御室５３を通じて流出通路５４へと流通する燃料が低減される。こうして、噴孔４４から噴射されることなく、燃料タンク１１に戻されるリーク燃料の低減が可能となる。

【００５５】

尚、本実施形態において、ディーゼル機関２０が特許請求の範囲に記載の「内燃機関」に相当し、ノズルボデー４１が特許請求の範囲に記載の「弁本体」に相当し、オリフィスプレート４６が特許請求の範囲に記載の「オリフィス部材」に相当する。また、開口５２ａが特許請求の範囲に記載の「流入口」に相当し、供給通路５５が特許請求の範囲に記載の「燃料通路」に相当し、シリンダ５６が特許請求の範囲に記載の「区画部材」に相当する。さらに、ニードルストッパ５７が特許請求の範囲に記載の「規制部」に相当し、ノズルニードル６０が特許請求の範囲に記載の「弁部材」に相当し、フローティングプレート７０が特許請求の範囲に記載の「押圧部材」に相当する。そして、スペーサ８０が特許請求の範囲に記載の「外周部材」に相当する。

40

【００５６】

（他の実施形態）

以上、本発明による一実施形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に限定して解釈されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態及び組み合わせに適用することができる。

50

【 0 0 5 7 】

上記実施形態において、スペーサ 8 0 の軸方向長さは、外径よりも短く、シリンダ 5 6 と同程度とされていた。しかし、スペーサの形状は、適宜変更可能である。例えば図 6 に示す変形例の制御ボデー 1 4 0 のように、スペーサ 1 8 0 の軸方向の長さは、外径よりも長くすることが可能である。こうしたすスペーサ 1 8 0 の採用によれば、ノズルボデー 1 4 1 の軸方向の長さは、いっそう短縮され得る。その結果、ノズルニードル収容室 1 4 3 の開口からシート部 1 4 5 までの距離が縮まるため、シート部 1 4 5 の加工精度は、さらに確保され易くなる。尚、この変形例においては、ノズルボデー 1 4 1 が特許請求の範囲に記載の「弁本体」に相当し、スペーサ 1 8 0 が特許請求の範囲に記載の「外周部材」に相当する。

10

【 0 0 5 8 】

さらに、スペーサの内径及び壁厚は、ノズルボデーと異なってもよい。また、回収通路 8 1 及び環状溝 8 2 , 8 3 に相当する構成をスペーサから省略することが可能である。具体的には、環状溝 8 3 のような円環状の環状溝が、スペーサと接するオリフィスプレートの端面に形成されていてもよい。同様に、環状溝 8 2 のような円環状の環状溝が、スペーサと接するノズルボデーの端面に形成されていてもよい。

【 0 0 5 9 】

上記実施形態のような構成であれば、圧力制御室 5 3 の容積が互いに異なる燃料噴射装置を作り分けることが容易となる。詳記すると、燃料噴射装置 1 0 0 の製造時において、ノズルニードル 6 0 の移動方向に沿った軸方向長さが互いに異なる複数種類の部材の中から、一種類がシリンダ 5 6 として選択される。このように、圧力制御室 5 3 を区画するシリンダ 5 6 を選択式とすることにより、圧力制御室 5 3 の容積は、容易に変更可能となる。さらに、スペーサ 8 0 も、軸方向長さが互いに異なる複数種類の中から、シリンダ 5 6 に対応した一種類が選択される。選択されるスペーサ 8 0 の軸方向長さは、シリンダ 5 6 の軸方向長さに対応して、適宜変更可能である。以上の構成であれば、圧力制御室 5 3 及びシリンダ 5 6 が軸方向に拡大されたとしても、ノズルニードル 6 0 の軸方向への拡大は、防がれ得る。故に、シート部 4 5 の加工精度を悪化させることなく、複数種類のストローク量をそれぞれ確保することが可能となる。加えて、ノズルボデー 4 1 の種別の増加を抑えることも可能となる。

20

【 0 0 6 0 】

また、上記実施形態では、シート部を形成するノズルボデーには、単純な円筒部材であるスペーサよりも、加工性に優れた材料が採用されていた。しかし、ノズルボデーと同一の材料でスペーサを形成することが可能である。

30

【 0 0 6 1 】

上記実施形態にて示したように、ストロークの拡大とシート部の加工精度の維持という背反を解決する効果は、通常時にノズルニードルがニードルストッパに当接しない形態に適用されて、リーク燃料の低減と噴射量の増加とを両立させるために顕著に有効である。しかし、通常作動時にノズルニードルがニードルストッパに当接する形態の燃料噴射装置にも、本発明は適用可能である。さらに、圧力制御室内にフローティングプレートを設けていない形態の燃料噴射装置にも、本発明は適用可能である。尚、上記実施形態のような異常なストロークを止めるニードルストッパは、シリンダから省略されていてもよい。

40

【 0 0 6 2 】

以上、ディーゼル機関に用いられる燃料噴射装置に、本発明を適用した例を説明した。しかし、本発明は、ディーゼル機関に限らず、オートサイクル機関等の内燃機関に用いられる燃料噴射装置に適用されてもよい。加えて、燃料噴射装置によって噴射される燃料は、軽油に限らず、ジメチルエーテル、液化石油ガス、ガソリン等であってもよい。

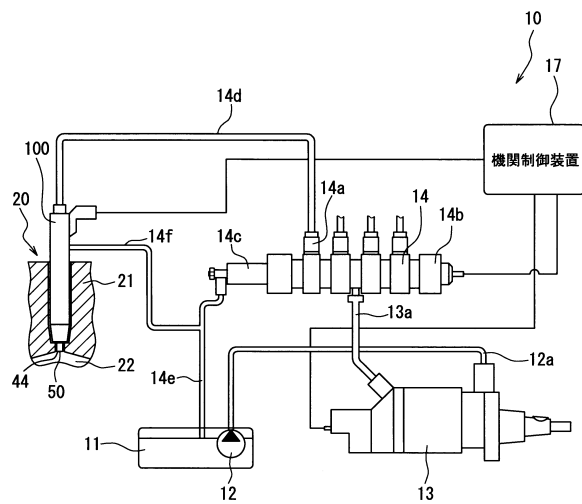
【 符号の説明 】

【 0 0 6 3 】

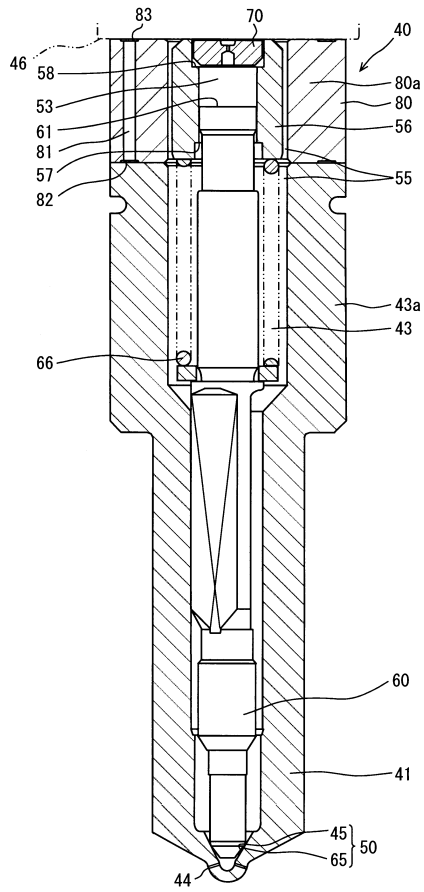
2 0 ディーゼル機関（内燃機関）、2 2 燃焼室、4 1 , 1 4 1 ノズルボデー（弁本体）、4 3 a 周壁部、4 4 噴孔、4 5 , 1 4 5 シート部、4 6 オリフィスプレー

50

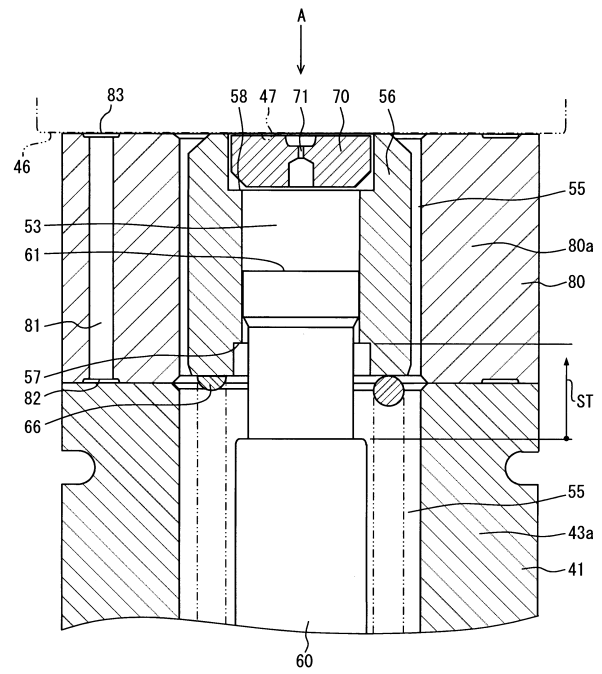
【 図 1 】



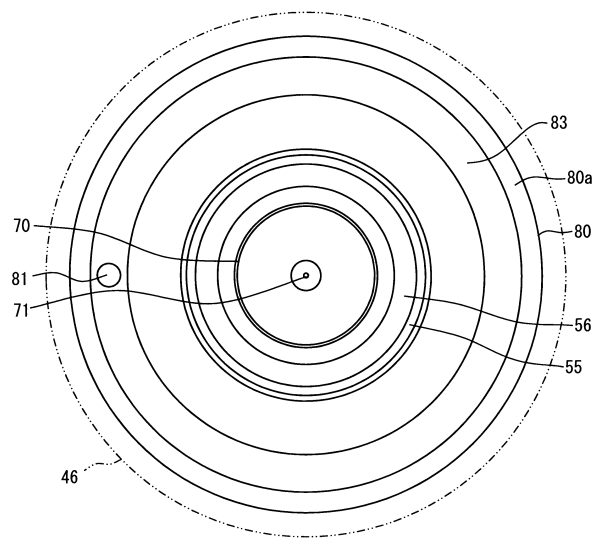
【図 3】



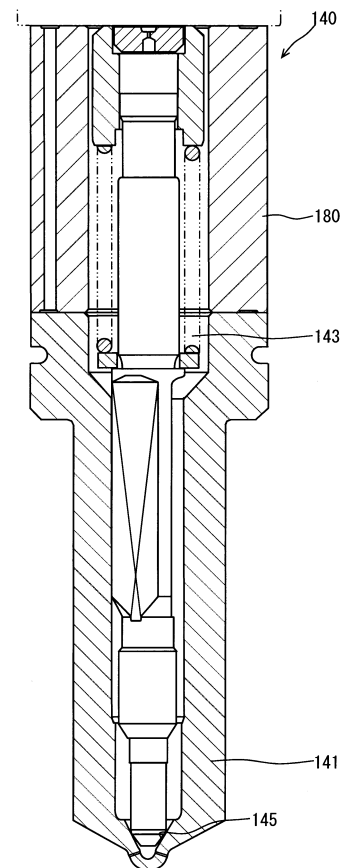
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表2013-510268(JP,A)
特開2012-21463(JP,A)
特開2002-322960(JP,A)
特表2005-526211(JP,A)
特表2005-531712(JP,A)
特表2009-515094(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F02M 47/00
F02M 61/16