

(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 1

FO2M 47/00 (2006.01)

FO2M 47/00

FO2M 61/16 (2006.01)

FO2M 61/16

FO2M 61/16

P

F

K

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2015-46184 (P2015-46184)
 (22) 出願日 平成27年3月9日 (2015.3.9)
 (65) 公開番号 特開2016-166561 (P2016-166561A)
 (43) 公開日 平成28年9月15日 (2016.9.15)
 審査請求日 平成29年11月17日 (2017.11.17)

(73) 特許権者 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 100106149
 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】

10

20

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（S T）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。

10

【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つけられることで、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】

20

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】

30

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、ノズルボーデー、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、ノズルボー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ー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】

40

【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】

50

その理由を詳しく説明すると、ノズルボーダーには、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、ノズルボーダ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、ノズルボーダ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、ノズルボーダ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。

【0006】

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

【0007】

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(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、噴孔に燃料を流通させる燃料通路(55)及び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、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(60)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(53)、を区画する区画部材(56)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(80, 180)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(81)、が形成されている。

20

【0008】

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。

【0009】

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】

【0010】

【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ーダ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】

【0011】

図1に示す燃料供給システム10には、本発明の一実施形態による燃料噴射装置100が用いられている。燃料供給システム10は、内燃機関であるディーゼル機関20の燃焼室22に、燃料噴射装置100によって燃料を供給する。燃料供給システム10は、フィードポンプ12、高圧燃料ポンプ13、コモンレール14、機関制御装置17、及び燃料噴射装置100等から構成されている。

【0012】

フィードポンプ12は、燃料タンク11内に収容された電動式のポンプである。フィードポンプ12は、燃料タンク11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12a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13a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と電気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14aが形成されている。各分岐部14aは、燃料配管14d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14b及び圧力レギュレータ14cが設けられている。コモンレールセンサ14bは、機関制御装置17に電気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14c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14c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14c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14e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14b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、種々のセンサと電気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14d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14d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14fに排出され、燃料配管14e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、制御ボーデー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、制御ボーデー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33と接続されている。制御弁フェース部材33は、後述する制御シート部46aと共に圧力制御弁35を形成している。駆動部30には、パルス状の制御信号が機関制御装置17から供給される。駆動部30は、制御信号に基づいて制御弁フェース部材33を変位させることにより、圧力制御弁35を開閉する。機関制御装置17からの電力供給が無い場合、駆動部30は、制御弁フェース部材33を制御シート部46aに着座させる。これにより、圧力制御弁35は閉弁状態となる。機関制御装置17からの電力供給が有る場合、駆動部30は、制御弁フェース部材33を制御シート部46aから離座させる。これにより、圧力制御弁35は開弁状態となる。

【0020】

制御ボデー40は、図2及び図3に示すように、噴孔44、流入通路52、流出通路54、供給通路55、及び圧力制御室53を形成している。噴孔44は、燃焼室22(図1参照)へ挿入される制御ボデー40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44は、制御ボデー40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44を通じて、高压燃料が燃焼室22内に噴射される。噴孔44を通過することにより、高压燃料は、微粒化及び拡散して空気と混合し易い状態となる。

【0021】

流入通路52の一方の通路端は、後述する縦孔48aと接続されている。流入通路52の他方の通路端は、圧力制御室53に繋がっている。流入通路52は、燃料配管14d(図1参照)及び縦孔48aを通じて供給される高压燃料を、圧力制御室53に流入させる。流出通路54の一方の通路端は、圧力制御弁35に繋がっている。流出通路54の他方の通路端は、圧力制御室53に繋がっている。流出通路54は、圧力制御弁35の開弁により、圧力制御室53内の燃料を燃料配管14f(図1参照)に流出させる。

【0022】

供給通路55は、制御ボデー40の内部において流入通路52から分岐している。供給通路55は、制御ボデー40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55は、燃料配管14d(図1参照)と噴孔44とを連通させている。供給通路55は、燃料配管14dを通じて供給される高压燃料を、噴孔44に流通させる。

【0023】

圧力制御室53は、制御ボデー40の内部においてノズルニードル60を挟んで噴孔44の反対側に位置している。圧力制御室53は、流入通路52からの高压燃料の流入と、流出通路54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53は、ノズルニードル60の移動を制御する。

【0024】

制御ボデー40は、ノズルボデー41、シリンド56、オリフィスプレート46、ホルダ48、リテーニングナット49、及びスペーサ80等によって構成されている。ノズルボデー41、スペーサ80、オリフィスプレート46、及びホルダ48は、ヘッド部材21(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。

【0025】

ノズルボデー41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41には、噴孔44と、供給通路55の一部とが形成されている。ノズルボデー41は、ノズルニードル収容室43及びシート部45を有している。

【0026】

ノズルニードル収容室43は、周壁部43a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43は、ノズルニードル60を収容している。ノズルニードル収容室43は、ノズルボデー41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43は、ノズルボデー41のオリフィスプレート46側の端面に開口している。ノズルニードル収容室43は、供給通路55を形成している。

【0027】

シート部45は、供給通路55に臨むノズルボデー41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】

シリンド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。シリンド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。シリンド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。シリンド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。シリンド56は、ノズルニードル60を軸方向に沿って摺動させる。シリンド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、シリンド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】

10

20

30

40

50

スペーサ 8 0 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 8 0 は、ノズルボデー 4 1 及びオリフィスプレート 4 6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 8 0 は、円筒状の外周壁 8 0 a を有している。外周壁 8 0 a には、回収通路 8 1 と二つの環状溝 8 2 , 8 3 が形成されている。

【0035】

外周壁 8 0 a は、シリンダ 5 6 と同軸となるよう配置され、当該シリンダ 5 6 の外周側を囲んでいる。外周壁 8 0 a とノズルボデー 4 1との間には、供給通路 5 5 が形成されている。外周壁 8 0 a の内径は、ノズルボデー 4 1 の周壁部 4 3 a の内径と実質的に同一である。外周壁 8 0 a の壁厚は、周壁部 4 3 a の壁厚と実質的に同一である。

10

【0036】

回収通路 8 1 は、外周壁 8 0 a に形成されることにより、供給通路 5 5 の外周側に位置している。回収通路 8 1 は、スペーサ 8 0 の軸方向に沿って延伸する円筒穴である。回収通路 8 1 は、各環状溝 8 2 , 8 3 の各底面に両端を開口させている。回収通路 8 1 は、スペーサ 8 0 とオリフィスプレート 4 6 との間に供給通路 5 5 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 8 2 , 8 3 は、外周壁 8 0 a の軸方向の両端面に形成されている。環状溝 8 2 , 8 3 は、各端面を凹状に窪ませた凹溝である。環状溝 8 2 , 8 3 は、外周壁 8 0 a と同心の円環状に形成されている。各環状溝 8 2 , 8 3 の形状は、互いに同一である。ノズルボデー 4 1 に臨む一方の環状溝 8 2 には、スペーサ 8 0 とノズルボデー 4 1 との間に供給通路 5 5 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 8 1 を通じて、オリフィスプレート 4 6 に臨む他方の環状溝 8 3 へ移動する。そして、リーク燃料は、オリフィスプレート 4 6 に形成された燃料通路を通じて、燃料配管 1 4 f (図 1 参照) に排出される。

20

【0038】

以上のスペーサ 8 0 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 8 0 は、軸方向の中央に位置する仮想の横断面に対して対称である。こうした形状により、スペーサ 8 0 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 8 2 , 8 3 が円環状であるため、周方向における回収通路 8 1 の位置は、規定されなくてもよい。故にスペーサ 8 0 は、周方向の向きを規定されることなく、ノズルボデー 4 1 及びオリフィスプレート 4 6 との間に配置されている。

30

【0039】

ノズルニードル 6 0 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 6 0 は、ノズルボデー 4 1 の内部において、当該ノズルボデー 4 1 の軸方向に沿って往復移動する。ノズルニードル 6 0 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 6 6 により、シート部 4 5 に向けて付勢されている。ノズルニードル 6 0 は、フェース部 6 5 及び弁受圧面 6 1 を有している。

40

【0040】

フェース部 6 5 は、ノズルニードル 6 0 の両端部のうちで、シート部 4 5 と対向する一方の端部に形成されている。フェース部 6 5 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 6 5 は、ノズルニードル 6 0 の変位により、シート部 4 5 に離着座する。フェース部 6 5 は、噴孔 4 4 を開閉する主弁部 5 0 をシート部 4 5 と共に形成している。

【0041】

弁受圧面 6 1 は、ノズルニードル 6 0 の軸方向の両端部のうち、圧力制御室 5 3 側の端部によって形成されている。弁受圧面 6 1 は、オリフィスプレート 4 6 及びシリンダ 5 6 と共に圧力制御室 5 3 を区画している。弁受圧面 6 1 に受ける燃料圧力の変動により、ノズルニードル 6 0 は、フェース部 6 5 をシート部 4 5 へ離着座させる。

50

【0042】

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への高压燃料の流入が妨げられる。

【0043】

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。

【0044】

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への高压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。

【0045】

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。

【0046】

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。

【0047】

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、ひいてはシリンドラ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。

【0048】

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。

【0049】

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】

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。

30

【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

【0057】

上記実施形態において、スペーサ80の軸方向長さは、外径よりも短く、シリンダ56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140のように、スペーサ180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。こうしたスペーサ180の採用によれば、ノズルボデー141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143の開口からシート部145までの距離が縮まるため、シート部145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141が特許請求の範囲に記載の「弁本体」に相当し、スペーサ180が特許請求の範囲に記載の「外周部材」に相当する。

10

【0058】

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いてもよい。また、回収通路81及び環状溝82, 83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83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82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。

【0059】

上記実施形態のような構成であれば、圧力制御室53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100の製造時において、ノズルニードル60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56として選択される。このように、圧力制御室53を区画するシリンダ56を選択式とすることにより、圧力制御室53の容積は、容易に変更可能となる。さらに、スペーサ80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56に対応した一種類が選択される。選択されるスペーサ80の軸方向長さは、シリンダ56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53及びシリンダ56が軸方向に拡大されたとしても、ノズルニードル60の軸方向への拡大は、防がれ得る。故に、シート部45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41の種別の増加を抑えることも可能となる。

20

【0060】

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

【0061】

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

【0062】

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、オットー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】

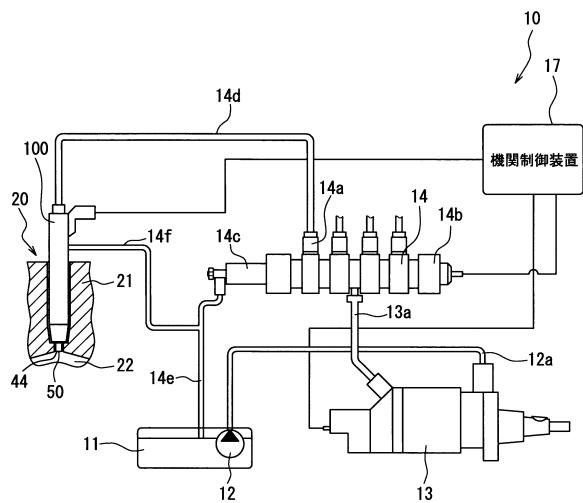
【0063】

20 ディーゼル機関(内燃機関)、22 燃焼室、41, 141 ノズルボデー(弁本体)、43a 周壁部、44 噴孔、45, 145 シート部、46 オリフィスプレ-

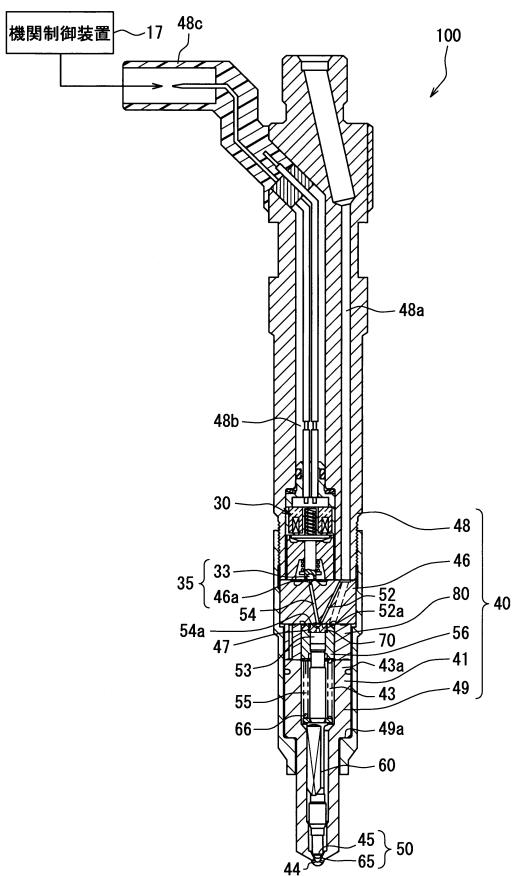
50

ト(オリフィス部材)、52a 開口(流入口)、53 圧力制御室、55 供給通路(燃料通路)、56 シリンダ(区画部材)、57 ニードルストッパ(規制部)、60 ノズルニードル(弁部材)、70 フローティングプレート(押圧部材)、80, 180 スペーサ(外周部材)、80a 外周壁、81 回収通路、100 燃料噴射装置、5T 最大ストローク

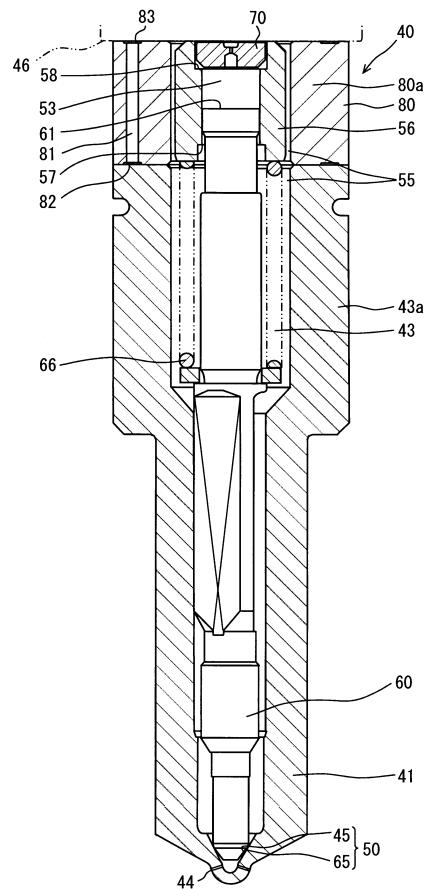
【 図 1 】



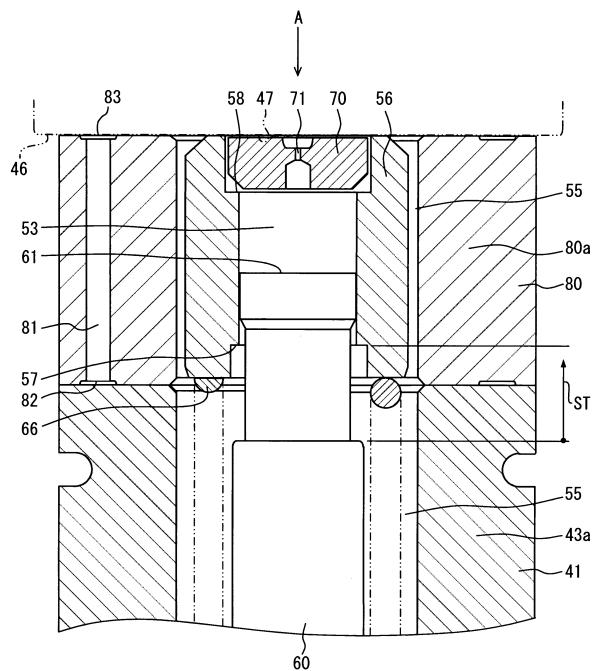
【 义 2 】



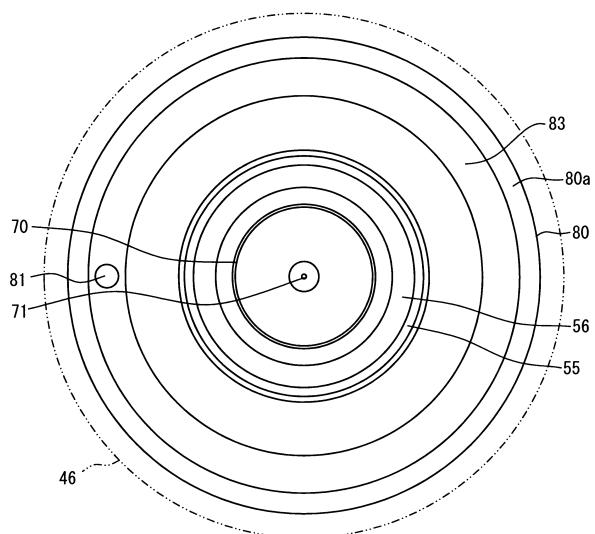
【 図 3 】



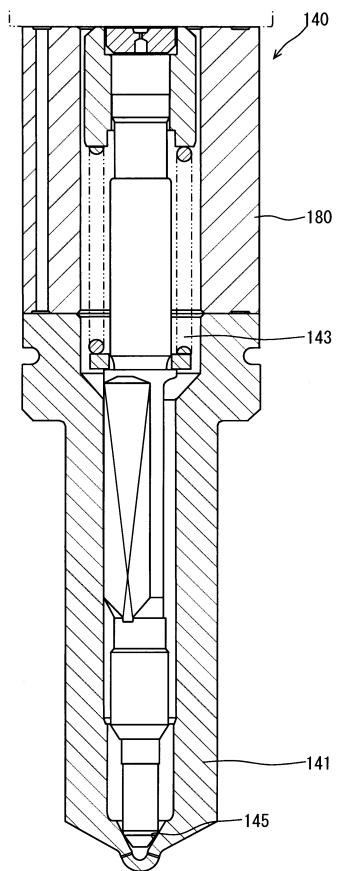
【 図 4 】



【図5】



【 图 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