

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2016 年 9 月 15 日(15.09.2016)



(10) 国際公開番号  
**WO 2016/143264 A1**

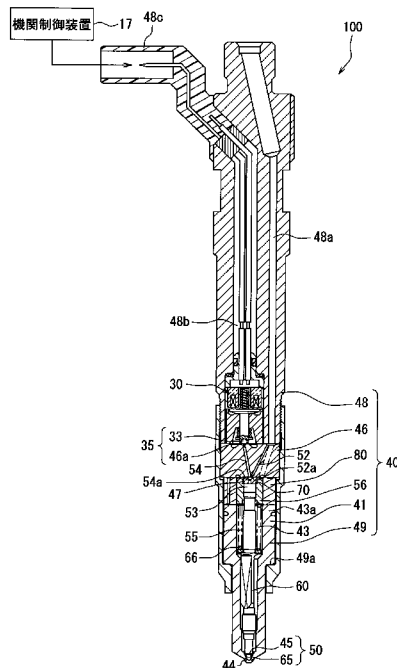
- (51) 国際特許分類:  
*F02M 47/00* (2006.01) *F02M 61/16* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/000797
- (22) 国際出願日: 2016 年 2 月 16 日(16.02.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2015-046184 2015 年 3 月 9 日(09.03.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 関 和穂(SEKI, Kazuho); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 1 3 番 1 9 号 瀧定ビル 6 階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: FUEL INJECTION DEVICE

(54) 発明の名称 : 燃料噴射装置

[図2]



17 Engine control device

(57) Abstract: A fuel injection device injects fuel from an injection hole (44), the fuel being supplied to the combustion chamber (22) of an internal combustion engine (20). The fuel injection device is provided with: a valve body (41, 141) having formed therein a fuel passage (55) through which fuel flows to the injection hole, and seat section (45, 145) which faces the fuel passage; a valve member (60) moving within the valve body in the axial direction of the valve body and opening and closing the injection hole by seating on and separating from the seat section; a delimitation member (56) located on the opposite side of the valve member from the injection hole and delimiting a pressure control chamber (53) for controlling, on the basis of the pressure of fuel introduced therein, the movement of the valve member; and an outer peripheral member (80, 180) surrounding the outer peripheral side of the delimitation member and forming the fuel passage together with the valve body.

(57) 要約: 燃料噴射装置は、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。燃料噴射装置は、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、を備える。

WO 2016/143264 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称 : 燃料噴射装置**

### 関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2015年3月9日に提出された日本特許出願番号2015-46184号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

### 技術分野

[0002] 本開示は、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ものである。

### 背景技術

[0003] 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

[0004] 特許文献1：特開2012-21463号公報

### 発明の概要

[0005] 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。

[0006] 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、加工精度を悪化するおそれがある。

[0007] 本開示の目的は、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。

[0008] 本開示の一態様による燃料噴射装置は、内燃機関の燃焼室に供給される燃料を噴孔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及び燃料通路に臨むシート部が形成される弁本体と、弁本体の内部において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、を区画する区画部材と、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と、を備えている。

[0009] この開示では、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。

### 図面の簡単な説明

[0010] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、  
[図1]本開示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り、  
[図2]燃料噴射装置の縦断面図であり、  
[図3]燃料噴射装置の制御ボデーを拡大した図であり、  
[図4]スペーサとその近傍を拡大した図であり、  
[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り、

[図6]図3の変形例を示す図である。

### 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、本開示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、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。
- [0014] コモンレール14は、クロムモリブデン鋼等の金属材料で構成され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 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。
- [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。
- [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、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 1 4 e を通じて燃料タンク 1 1 に戻される。

[0018] 燃料噴射装置 1 0 0 は、図 2 に示すように、駆動部 3 0、制御ボデー 4 0、ノズルニードル 6 0、及びフローティングプレート 7 0 を備えている。

[0019] 駆動部 3 0 は、制御ボデー 4 0 内に收容されている。駆動部 3 0 は、制御弁フェース部材 3 3 と接続されている。制御弁フェース部材 3 3 は、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。

[0020] 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。

[0021] 流入通路 5 2 の第 1 通路端は、縦孔 4 8 a と接続されている。流入通路 5 2 の第 2 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 の第 1 通路端は、圧力制御弁 3 5 に繋がっている。流出通路 5 4 の第 2 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。

- [0022] 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。
- [0023] 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。
- [0024] 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。
- [0025] 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。
- [0026] 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。
- [0027] 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されている。シート部 4 5 は、先端部の内側に位置しており、ノズルニードル 6 0 の先端と接触する。シート部 4 5 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、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 5 3 に高圧燃料を流入させる流入通路 5 2 の開口 5 2 a と、圧力制御室 5 3 から燃料を流出させる流出通路 5 4 の開口 5 4 a とが形成されている。当接壁面部 4 7 には、圧力制御室 5 3 内を軸方向に往復変位するフローティングプレート 7 0 が当接する。

[0032] ホルダ 4 8 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 4 8 には、軸方向に沿う縦孔 4 8 a、4 8 b、及びソケット部 4 8 c が形成されている。縦孔 4 8 a は、燃料配管 1 4 d（図 1 参照）と流入通路 5 2 及び供給通路 5 5 とを繋いでいる。縦孔 4 8 b は、駆動部 3 0 を収容している。ソケット部 4 8 c は、縦孔 4 8 b の開口を塞ぐように形成されている。ソケット部 4 8 c には、機関制御装置 1 7 と接続されたプラグ部が嵌合される。ソケット部 4 8 c に接続されたプラグ部を通じて、機関制御装置 1 7 から駆動部 3 0 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 4 9 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 4 9 は、ノズルボデー 4 1 の一部、スペーサ 8 0、オリフィスプレート 4 6（以下、「要素 4 1～4 6」と記載）を収容しつつ、ホルダ 4 8 に螺合されている。リテーニングナット 4 9 は、段差部 4 9 a を有している。段差部 4 9 a は、径方向の段差を形成している。段差部 4 9 a は、リテーニングナット 4 9 のホルダ 4 8 への取り付けにより、要素 4 1～4 6 をホルダ 4 8 へ向けて押し付ける。リテーニングナット 4 9 は、要素 4 1～4 6 を、ホルダ 4 8 と共に挟持している。

[0034] 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、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 43a の内径と実質的に同一である。外周壁 80a の壁厚は、周壁部 43a の壁厚と実質的に同一である。

[0036] 回収通路 81 は、外周壁 80a 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 80a 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 80a 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 に臨む第 1 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 に臨む第 2 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 14f（図 1 参照）に排出される。

[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。

[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、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ズプリング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] 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。

[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への高圧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、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 14 f（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 52 a 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。
- [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 14 f（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 S T（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 S T 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 S T 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 S T 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 S T 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。

- [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。
- [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、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 1 0 0 の外径の拡大も防がれ得る。

[0053] 加えて本実施形態では、噴孔 4 4 が開状態にある期間に亘って、ノズルニードル 6 0 の移動は継続される。故に、ノズルニードル 6 0 の最大ストローク S T を長く確保する必要が生じる。そのため、スペーサ 8 0 によってシート部 4 5 の加工精度の維持と最大ストローク S T 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 6 0 の移動がニードルストッパ 5 7 によって規制されない燃料噴射装置 1 0 0 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 6 0 の移動が規制されない構成では、圧力制御弁 3 5 が閉じられるまで、フローティングプレート 7 0 は、流入通路 5 2 の開口 5 2 a を塞ぎ続ける。故に、圧力制御弁 3 5 の開弁時において、流入通路 5 2 から圧力制御室 5 3 を通じて流出通路 5 4 へと流通する燃料が低減される。こうして、噴孔 4 4 から噴射されることなく、燃料タンク 1 1 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 2 0 が内燃機関に相当し、ノズルボデー 4 1 が弁本体に相当し、オリフィスプレート 4 6 がオリフィス部材に相当する。また、開口 5 2 a が流入口に相当し、供給通路 5 5 が燃料通路に相当し、シリンダ 5 6 が区画部材に相当する。さらに、ニードルストッパ 5 7 が規制部に相当し、ノズルニードル 6 0 が弁部材に相当し、フローティングプレート 7 0 が押圧部材に相当する。そして、スペーサ 8 0 が外周部材に相当する。

[0056] (他の実施形態)

以上、本開示による一実施形態について説明したが、本開示は、上記実施形態に限定して解釈されるものではなく、本開示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。

[0057] 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が弁本体に相当し、スペーサ１８０が外周部材に相当する。

[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。

[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。

[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プ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、通常作動時にてノズルニードルがニードルストップパに当接する形態の燃料噴射装置にも、本開示は適用可能である。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、本開示は適用可能である。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プパは、シリンダから省略されていてもよい。

[0062] 以上、ディーゼル機関に用いられる燃料噴射装置に、本開示を適用した例を説明した。しかし、本開示は、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。

[0063] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

## 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前記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、を備える燃料噴射装置。
- [請求項2]           前記外周部材には、前記燃料通路の外周側に位置し、前記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）、が形成される請求項1に記載の燃料噴射装置。
- [請求項3]           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請求項1又は2に記載の燃料噴射装置。
- [請求項4]           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請求項3に記載の燃料噴射装置。
- [請求項5]           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請求項3又は4に記載の燃料噴射装置。

[請求項6] 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（5 7）、を有する請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の燃料噴射装置。

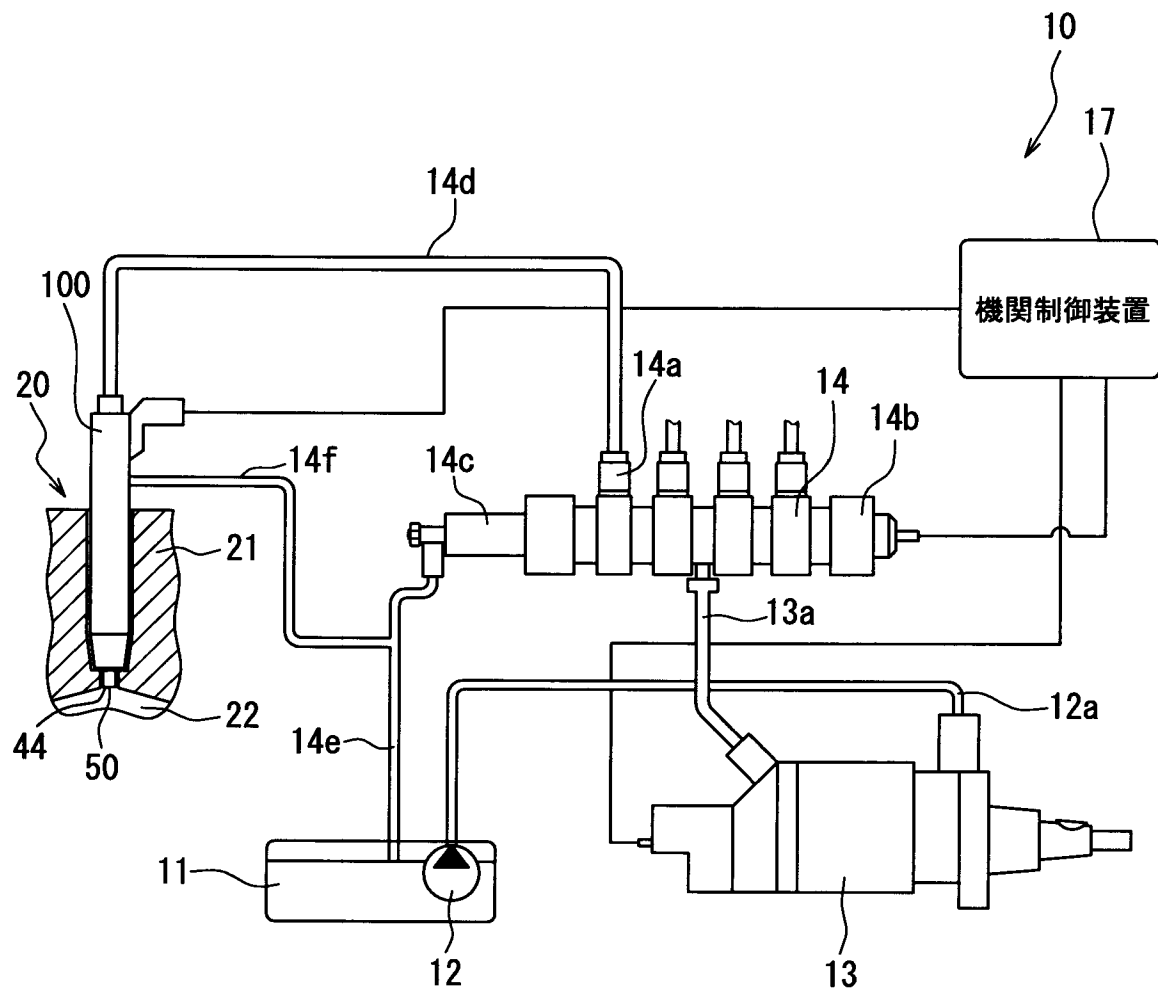
[請求項7] 前記外周部材を挟んで前記弁本体の反対側に位置し、前記圧力制御室に燃料を流入させる流入口（5 2 a）を形成するオリフィス部材（4 6）と、

前記圧力制御室内に配置され、前記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（7 0）と、をさらに備える請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の燃料噴射装置。

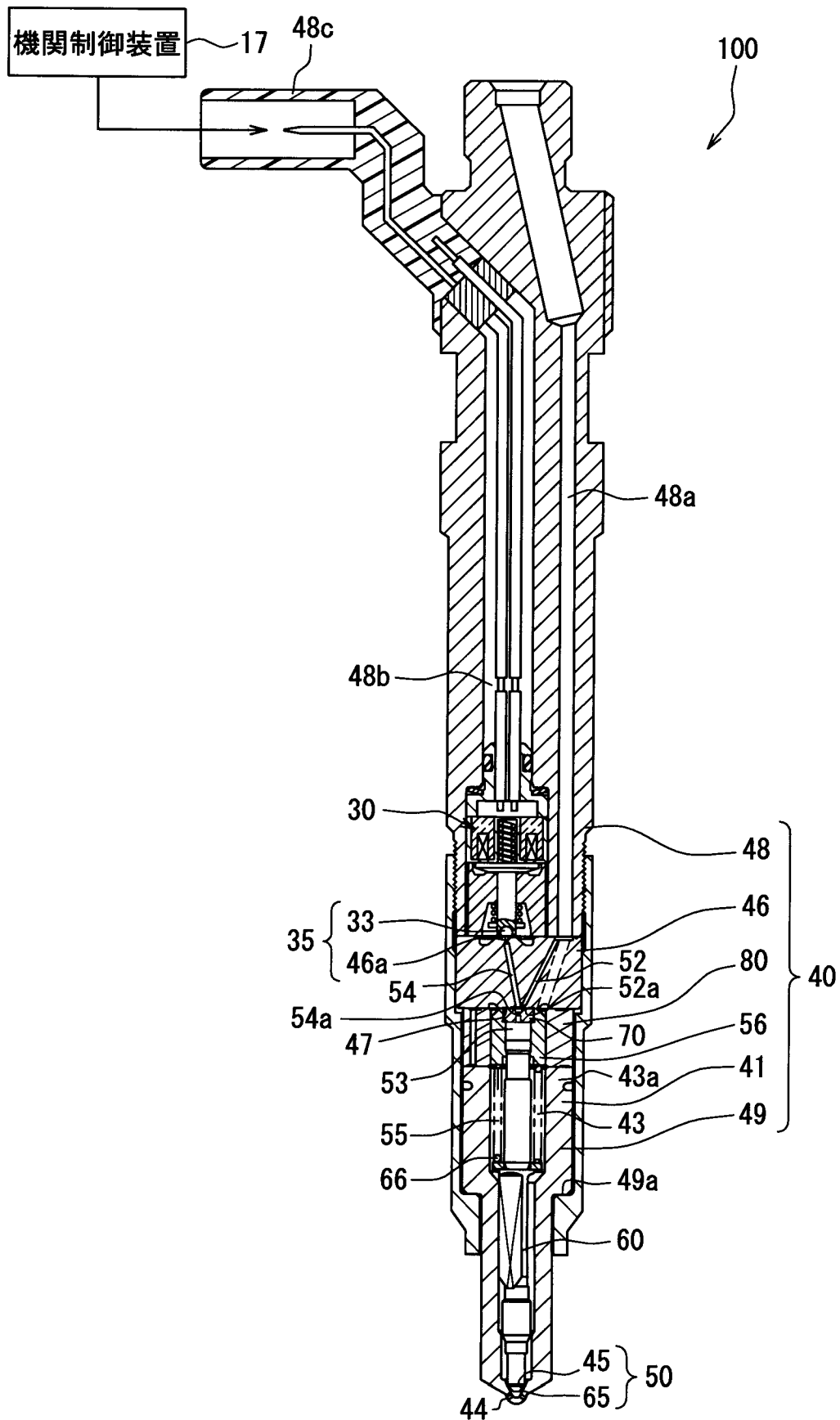
[請求項8] 前記区画部材は、前記弁部材の移動方向に沿った長さが互いに異なる複数種類の中から選択された一つである請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の燃料噴射装置。

[請求項9] 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請求項 8 に記載の燃料噴射装置。

[図1]

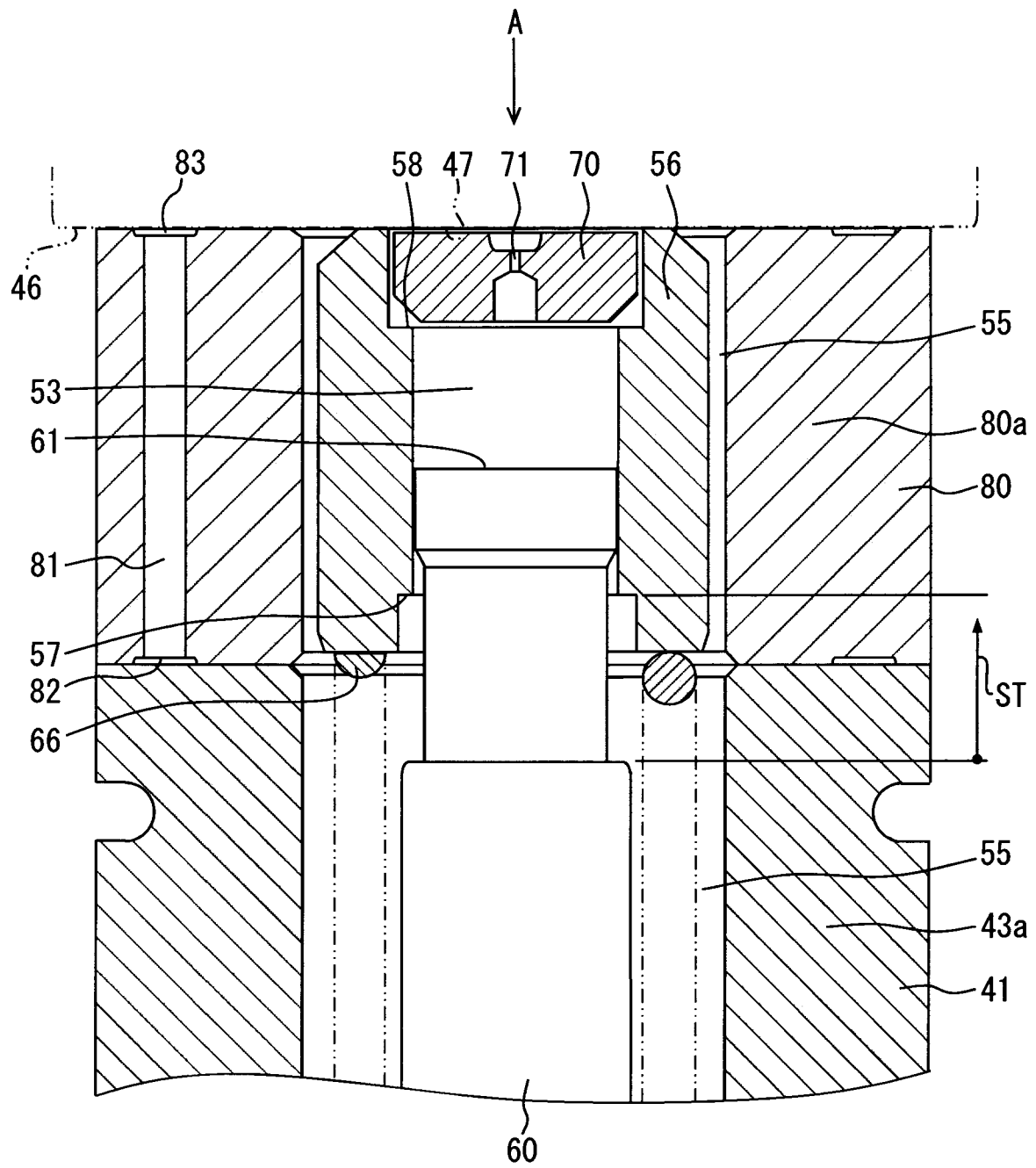


[図2]

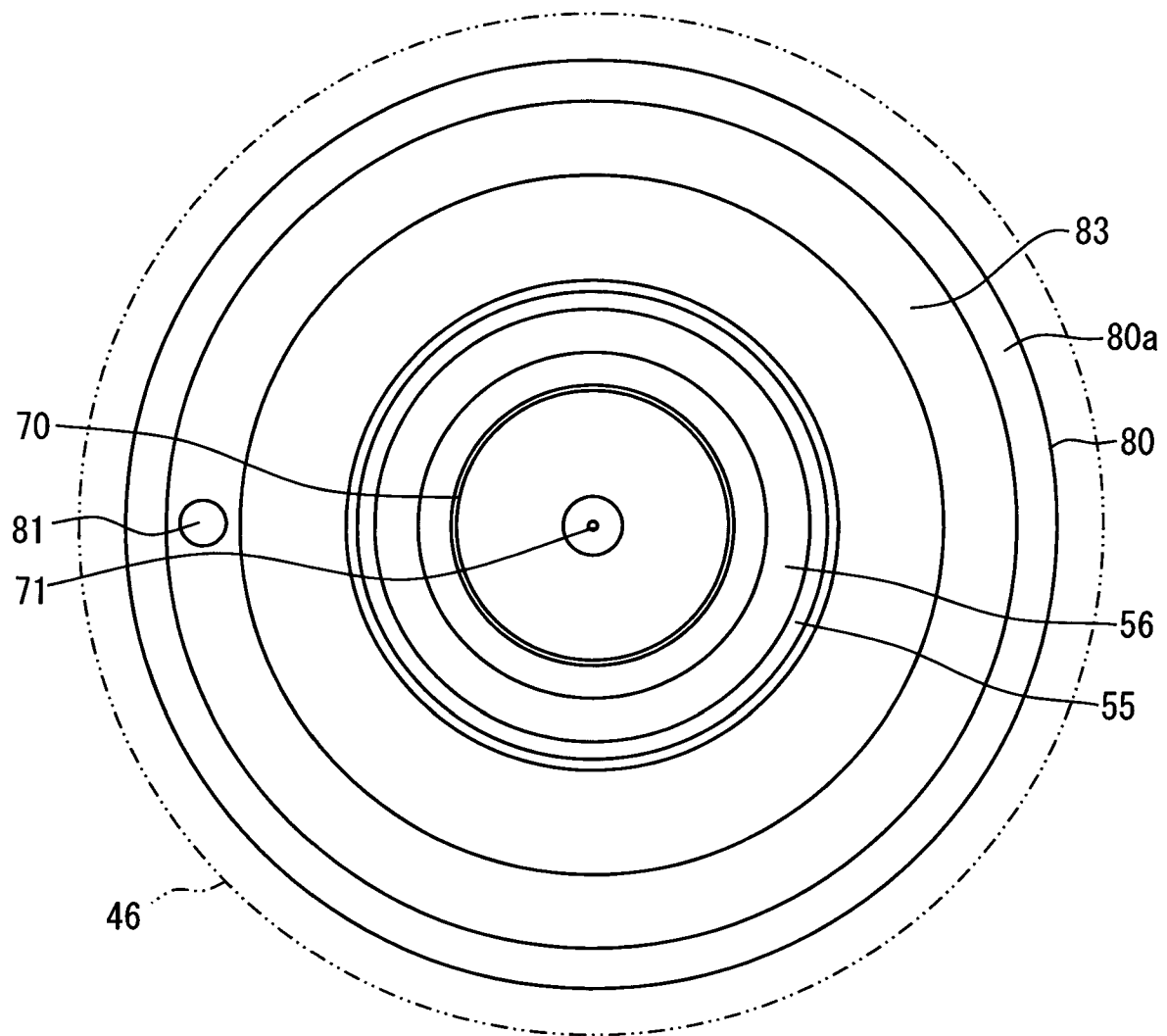




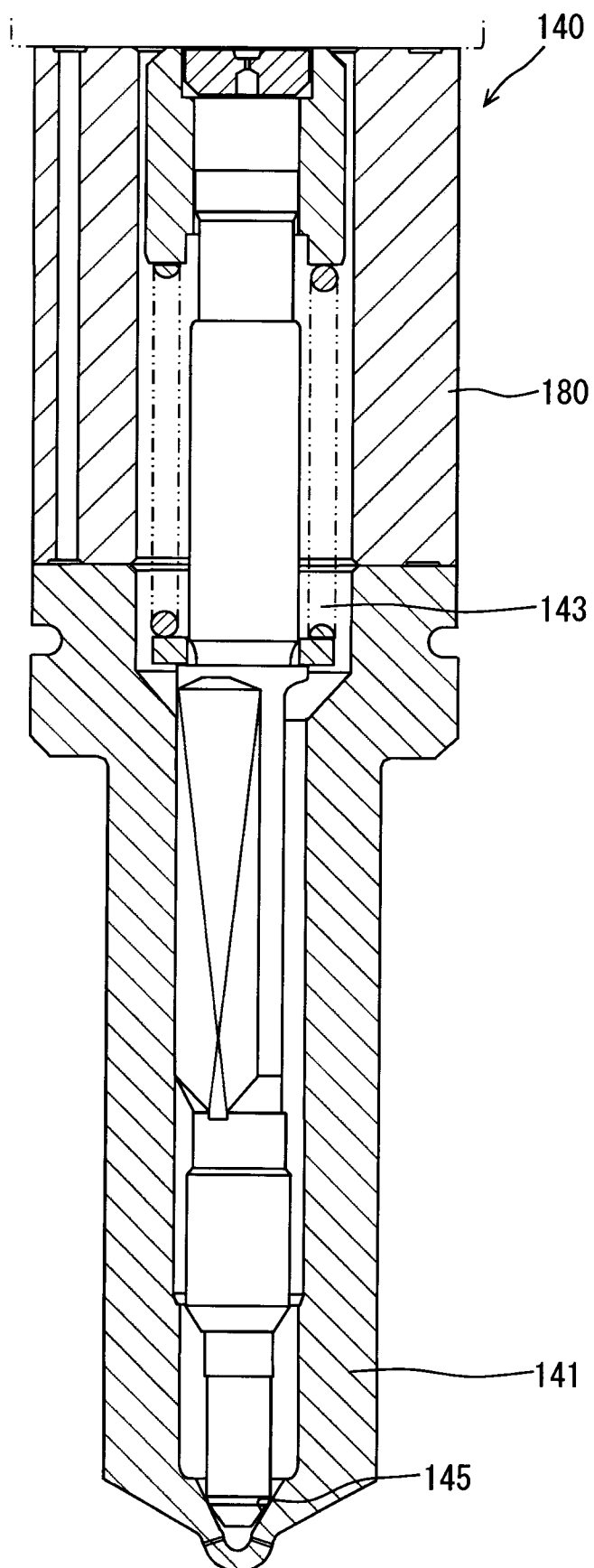
[図4]



[図5]



[図6]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000797

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02M47/00(2006.01) i, F02M61/16(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02M47/00, F02M61/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2016 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2016 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2016 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category*   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                                             | Relevant to claim No. |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X<br>Y<br>A | JP 2013-510268 A (Robert Bosch GmbH),<br>21 March 2013 (21.03.2013),<br>paragraphs [0017] to [0019], [0021] to [0025];<br>fig. 1 to 2<br>& US 2012/0205470 A1<br>paragraphs [0016] to [0018], [0020] to [0024];<br>fig. 1 to 2<br>& WO 2011/057863 A1 & DE 102009046582 A1<br>& CN 102597485 A | 1, 8-9<br>3-6<br>2, 7 |
| Y           | JP 2002-322960 A (Nippon Soken, Inc.),<br>08 November 2002 (08.11.2002),<br>paragraphs [0013] to [0014]; fig. 1<br>& DE 10218547 A<br>paragraphs [0026] to [0028]; fig. 1<br>& FR 2824109 A1                                                                                                   | 3-6                   |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
26 April 2016 (26.04.16)

Date of mailing of the international search report  
17 May 2016 (17.05.16)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000797

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                  | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2005-526211 A (Robert Bosch GmbH),<br>02 September 2005 (02.09.2005),<br>paragraph [0006]; fig. 1<br>& US 2005/0224598 A1<br>paragraph [0011]; fig. 1<br>& WO 2003/098028 A1                                     | 3-6                   |
| Y         | JP 2005-531712 A (Robert Bosch GmbH),<br>20 October 2005 (20.10.2005),<br>paragraphs [0040] to [0041]; fig. 5<br>& US 2004/0231645 A1<br>paragraphs [0046] to [0047]; fig. 5<br>& WO 2004/003376 A1 & DE 10229419 A | 6                     |
| A         | JP 2009-515094 A (Caterpillar Inc.),<br>09 April 2009 (09.04.2009),<br>paragraphs [0018] to [0027]; fig. 2<br>& US 2007/0101968 A1<br>paragraphs [0022] to [0031]; fig. 2<br>& WO 2007/055805 A1 & CN 101305180 A   | 1                     |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F02M47/00(2006.01)i, F02M61/16(2006.01)i

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F02M47/00, F02M61/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |            |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2016年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2016年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2016年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                                     | 関連する<br>請求項の番号 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| X               | JP 2013-510268 A (ローベルト ボッシュ ゲゼルシャフト ミッ<br>ト ベシユレンクテル ハフツング)                                                                          | 1, 8-9         |
| Y               | 2013.03.21, 段落 [0017] - [0019], 段落 [0021] - [0025],<br>[図 1] - [図 2]                                                                  | 3-6            |
| A               | & US 2012/0205470 A1, 段落 [0016] - [0018], 段落 [0020] - [0024],<br>第 1-2 図<br>& WO 2011/057863 A1 & DE 102009046582 A1 & CN 102597485 A | 2, 7           |

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26.04.2016

国際調査報告の発送日

17.05.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中川 康文

3 G

4 0 6 8

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                                                                                 |                |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                                                                                               | 関連する<br>請求項の番号 |
| Y                     | JP 2002-322960 A (株式会社日本自動車部品総合研究所)<br>2002.11.08, 段落 [0013] - [0014], [図 1]<br>& DE 10218547 A, 段落 [0026] - [0028], 第 1 図<br>& FR 2824109 A1                                                   | 3-6            |
| Y                     | JP 2005-526211 A (ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミツ<br>ト ベシユレンクテル ハフツング)<br>2005.09.02, 段落 [0006], [図 1]<br>& US 2005/0224598 A1, 段落 [0011], 第 1 図<br>& WO 2003/098028 A1                                   | 3-6            |
| Y                     | JP 2005-531712 A (ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミツ<br>ト ベシユレンクテル ハフツング)<br>2005.10.20, 段落 [0040] - [0041], [図 5]<br>& US 2004/0231645 A1, 段落 [0046] - [0047], 第 5 図<br>& WO 2004/003376 A1 & DE 10229419 A | 6              |
| A                     | JP 2009-515094 A (キャタピラー インコーポレイテッド)<br>2009.04.09, 段落 [0018] - [0027], [図 2]<br>& US 2007/0101968 A1, 段落 [0022] - [0031], 第 2 図<br>& WO 2007/055805 A1 & CN 101305180 A                        | 1              |