

(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  
2015年2月5日(05.02.2015)



(10) 国際公開番号  
WO 2015/015797 A1

- (51) 国際特許分類:  
F02M 61/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/003967
- (22) 国際出願日: 2014年7月29日(29.07.2014)
- (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 2013-161594 2013年8月2日(02.08.2013) 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: 金田 浩毅(KANETA, Hiroki); 〒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13番19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, LT, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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).

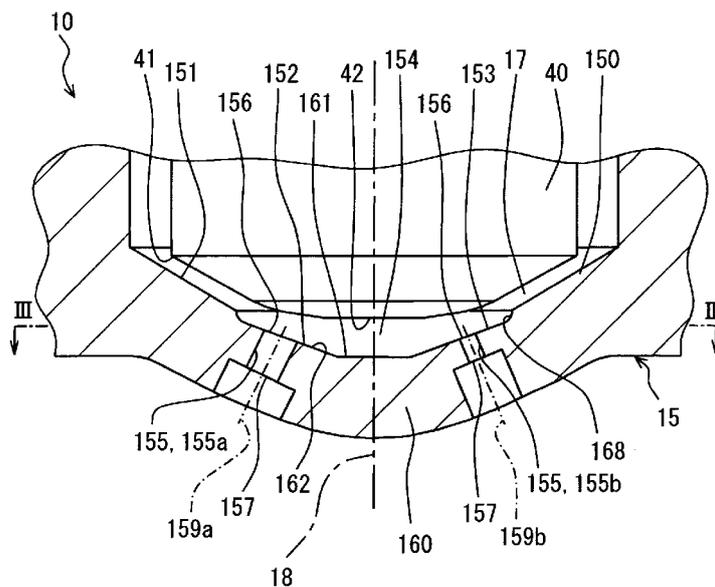
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: FUEL INJECTION VALVE

(54) 発明の名称: 燃料噴射弁

[図2]



(57) Abstract: A fuel injection valve (10) has injection holes (155) consisting of a first injection hole (155a) and a second injection hole (155b), which have different reference inner diameters (Dn1, Dn2). In this configuration, the value of L/D obtained by dividing the length (Ln1) of the flow passage of the first injection hole (155a) by the reference inner diameter (Dn1) of the first injection hole (155a) agrees with the value of L/D obtained by dividing the length (Ln2) of the flow passage of the second injection hole (155b) by the reference inner diameter (Dn2) of the second injection hole (155b).

(57) 要約: 燃料噴射弁 10 には、互いに基準内径 Dn1、Dn2 の異なる第一噴孔 155a 及び第二噴孔 155b が複数の噴孔 155 として形成されている。こうした構成において、第一噴孔 155a の流路長さ Ln1 をこの第一噴孔 155a の基準内径 Dn1 によって除算した L/D 値は、第二噴孔 155b の流路長さ Ln2 をこの第二噴孔 155b の基準内径 Dn2 によって除算した L/D 値と一致する。

WO 2015/015797 A1

## 明 細 書

**発明の名称：燃料噴射弁**

### 関連出願の相互参照

[0001] 本開示は、2013年8月2日に出願された日本出願番号2013-161594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、内燃機関の燃焼室内へ向けて燃料を噴射する燃料噴射弁に関する。

### 背景技術

[0003] 特許文献1、2に開示される燃料噴射弁には、燃焼室内へ向けて燃料を噴射する複数の噴孔が形成されている。特に特許文献2の燃料噴射弁では、一つの噴孔の内径が、他の噴孔の内径と異なっている。このように複数の噴孔の内径を互いに異ならせる構成によれば、燃料噴射弁から噴射される噴霧の形状は、内燃機関の燃料室の形状に適合し易くなる。

[0004] しかし、特許文献2に開示の燃料噴射弁のように、一つの噴孔の内径が他の噴孔の内径と異なる場合、各噴孔から噴射される噴霧の特性も、互いに異なり得る。そのため、各噴孔から噴射される燃料の粒径が互いに異なる、或いは各噴孔から噴射される噴霧の広がりの様子が互いに異なり得る。

[0005] 本開示の目的は、燃料噴射弁に形成される複数の噴孔の内径が互いに異なっても、各噴孔から噴射される噴霧の特性を近似させることが可能な燃料噴射弁を提供することにある。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0006] 特許文献1：特許第5033735号公報

特許文献2：特開2008-202483号公報

### 発明の概要

[0007] 本開示の第一の態様によれば、燃料噴射弁に形成された複数の噴孔は、基

準内径が互いに異なる第一噴孔及び第二噴孔を含む。第一噴孔の流路長さを第一噴孔の基準内径によって除算した値は、第二噴孔の流路長さを第二噴孔の基準内径によって除算した値と同一になる。

[0008] 本願発明者は、燃料噴射弁における噴霧の微粒化特性が噴孔の流路長さ及び基準内径の比と関連していることを見出した。そこで第一の態様では、流路長さを基準内径によって除算した値が第一噴孔及び第二噴孔において同一である。故に、これらの噴孔における基準内径が互いに異なっても、第一噴孔及び第二噴孔の微粒化特性は、互いに近似し得る。燃料噴射弁は、内燃機関の燃料室に適合した噴霧形状を形成しつつ、各噴孔から噴射される噴霧についても粒径のばらつきを低減させることができる。

[0009] また本願発明者は、噴孔から噴射される噴霧の変化率と、噴孔の流路長さを基準内径によって除算した値との間に関連を見出した。本開示の第二の態様によれば、第一噴孔及び第二噴孔は、各基準内径を維持しつつ延伸する筒孔形状であり、第一噴孔の流路長さを第一噴孔の基準内径によって除算した値、及び第二噴孔の流路長さを第二噴孔の基準内径によって除算した値は共に、1.45以上である。

本開示の第三の態様によれば、第一噴孔及び第二噴孔は、燃料上流側から燃料下流側に向かうに従って各基準内径から拡径するテーパ孔形状であり、第一噴孔の流路長さを第一噴孔の基準内径によって除算した値、及び第二噴孔の流路長さを第二噴孔の基準内径によって除算した値は共に、2.0以上であることを特徴としている。

[0010] 基準内径に対する流路長さが確保されていれば、噴孔内を流れる燃料に整流作用が生じ得る。そのため、噴孔から噴射された噴霧は、噴孔の中心線方向に安定して形成される。流路長さを基準内径によって除算した値を上述の所定値以上確保することによれば、第一噴孔及び第二噴孔の基準内径が互いに異なっても、これらの噴孔から噴射される噴霧の変化率は、互いに近似し且つ安定的な値となる。したがって、燃料噴射弁は、内燃機関の燃料室に適合した形状の噴霧を安定的に形成できるようになる。

[0011] さらに本願発明者は、基準内径の維持された噴孔から噴射される噴霧の長さ（以下、「噴霧長さ」）について、流路長さを基準内径によって除算した値と相関があることを見出した。そこで本開示の第四の態様によれば、第一噴孔の流路長さを第一噴孔の基準内径によって除算した値、及び第二噴孔の流路長さを第二噴孔の基準内径によって除算した値は共に、1.85以下とする。

[0012] 基準内径に対する流路長さの上限を規定することにより、噴孔内を流れる燃料が整流されすぎてしまう事態は、回避され得る。流路長さを基準内径によって除算した値の上限を設けることによれば、第一噴孔及び第二噴孔の基準内径が互いに異なっても、これらの噴孔から噴射される燃料の噴霧長さは、共に抑制され得る。したがって、燃料噴射弁は、内燃機関の燃料室にさらに最適な形状の噴霧を形成できるようになる。

### 図面の簡単な説明

[0013] 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。

[0014] [図1]第一の形態による燃料噴射弁を示す断面図である。

[図2]サック部の近傍を拡大して示す断面図である。

[図3]図2のIII-III線断面図である。

[図4]第一噴孔の近傍をさらに拡大して示す断面図である。

[図5]第二噴孔の近傍をさらに拡大して示す断面図である。

[図6]円筒孔形状の噴孔において、L/D値の増減に伴う噴霧の特性の変化を示す図である。

[図7]第二の形態のサック部の近傍を拡大して示す断面図である。

[図8]第一噴孔の近傍をさらに拡大して示す断面図である。

[図9]第二噴孔の近傍をさらに拡大して示す断面図である。

[図10]第三の形態の第一噴孔の近傍を拡大して示す断面図である。

[図11]第二噴孔の近傍を拡大して示す断面図である。

[図12]テーパ孔形状の噴孔において、L/D値の増減に伴う噴霧の特性の変化

を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0015] 以下、複数の形態を図面に基づいて説明する。尚、各実施形態において対応する構成要素には同一の符号を付すことにより、重複する説明を省略する場合がある。各実施形態において構成の一部分のみを説明している場合、当該構成の他の部分については、先行して説明した他の実施形態の構成を適用することができる。また、各実施形態の説明において明示している構成の組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくても複数の実施形態の構成同士を部分的に組み合わせることができる。そして、複数の実施形態及び変形例に記述された構成同士の明示されていない組み合わせも、以下の説明によって開示されているものとする。

[0016] (第一実施形態)

図1に示す第一の実施形態による燃料噴射弁10は、ガソリンエンジンに設置され、当該ガソリンエンジンに設けられた燃焼室(図示しない)内へ向けて燃料を噴射する。燃料噴射弁10は、ガソリンエンジンの燃焼室に連通する吸気通路へ燃料を噴射するものであってもよいし、ディーゼルエンジンの燃焼室へ燃料を噴射するものであってもよい。

[0017] 燃料噴射弁10は、弁ボディ11、固定コア20、可動コア30、弁部材40、弾性部材50、並びに駆動部60を備えている。

[0018] 弁ボディ11は、コアハウジング12、入口部材13、ノズルホルダ14及びノズルボディ15等から構成されている。コアハウジング12は円筒状に形成されており、軸方向の一端部側から他端部側へ向かって順に第一磁性部12a、非磁性部12b及び第二磁性部12cを有している。磁性材からなる各磁性部12a、12cと、非磁性材からなる非磁性部12bとは、レーザー溶接等によって結合されている。非磁性部12bは、第一磁性部12aと第二磁性部12cの間において磁束が短絡するのを防止している。

[0019] 第二磁性部12cの一端部には、円筒状の入口部材13が固定されている。入口部材13は、燃料ポンプ(図示しない)から燃料が供給される燃料入

口13aを形成している。燃料入口13aへの供給燃料を濾過して下流側のコアハウジング12内へ導くために、入口部材13の内周側に燃料フィルタ16が固定されている。

[0020] 第一磁性部12a一端部には、磁性材によって円筒状に形成されたノズルホルダ14を介して、ノズルボディ15が固定されている。ノズルボディ15は有底円筒状に形成されており、コアハウジング12及びノズルホルダ14と共同して燃料通路17を内周側に形成している。図2に示すようにノズルボディ15は、弁座部150及びサック部152を有している。

[0021] 弁座部150は、燃料下流側へ向かうに従って一定の縮径率で縮径するテーパ面状の内周面によって、弁座面151を形成している。サック部152は、弁座部150の燃料下流側に形成されている。サック部152は、燃料通路17へ向かって開口する凹部153を形成している。サック室154の内面には、当該サック室154と連通する噴孔155が開口している。図2, 3に示すように、噴孔155は、ノズルボディ15の中心軸線18周りに互いに間隔をあけて複数設けられている。各噴孔155の各入口側開口156は、中心軸線18周りの同一仮想円19上に位置している。また各噴孔155は、各出口側開口157へ向かうに従って凹部153の外周側に向かって傾斜している。

[0022] 図1に示すように固定コア20は、磁性材によって円筒状に形成されており、コアハウジング12のうち非磁性部12b及び第二磁性部12cの内周面に同軸上に固定されている。固定コア20には、その径方向中央部を軸方向に貫通する貫通孔20aが設けられている。燃料入口13aから燃料フィルタ16を経て貫通孔20aへ流入する燃料は、可動コア30側へ向かって当該貫通孔20a内を流れる。

[0023] 可動コア30は、磁性材によって段付円筒状に形成されており、コアハウジング12の内周側に同軸上に配置されて燃料上流側の固定コア20と軸方向に対向している。可動コア30は、コアハウジング12のうち非磁性部12bの内周壁によって案内されることで、軸方向両側への正確な往復移動が

可能となっている。可動コア30には、その径方向中央部を軸方向に貫通する第一貫通孔30aと、軸方向中間部を径方向に貫通して第一貫通孔30aに連通する第二貫通孔30bとが、設けられている。固定コア20の貫通孔20aから流出した燃料は、可動コア30の第一貫通孔30aへ流入し、第二貫通孔30bからコアハウジング12内の燃料通路17へと流れる。

[0024] 弁部材40は、非磁性材によって横断面が円形のニードル状に形成されている。弁ボディ11のうち要素12, 14, 15が燃料通路17内に同軸上に配置されている。弁部材40の一端部は、可動コア30の第一貫通孔30aの内周面に同軸上に固定されている。また図1, 2に示すように、弁部材40の他端部は、燃料下流側へ向かうに従って縮径する当接部41を形成しており、弁座面151に対して当該当接部41を当接可能に対向させている。弁部材40は、中心軸線18に沿った変位によって弁座面151に対し当接部41を離着座させる。こうして、噴孔155からの燃料噴射が断続される。具体的には、弁部材40が当接部41を弁座面151から離座させる開弁作動時には、燃料が燃料通路17からサック室154へ流入して各噴孔155から燃焼室へ噴射される。また一方、弁部材40が当接部41を弁座面151に着座させる閉弁作動時には、各噴孔155から燃焼室への燃料噴射が遮断されるのである。

[0025] 図1に示すように、弾性部材50は金属製の圧縮コイルスプリングからなり、固定コア20に設けられた貫通孔20aの内周側に同軸上に収容されている。弾性部材50の一端部は、貫通孔20aの内周面に固定されたアジャスティングパイプ22の軸方向端部に係止されている。弾性部材50の他端部は、可動コア30のうち第一貫通孔30aの内面に係止されている。弾性部材50は、それを挟む要素22, 30間にて圧縮されることによって弾性変形する。したがって、弾性部材50が弾性変形によって発生する復原力は、弁部材40と共に可動コア30を燃料下流側へ付勢する付勢力となる。

[0026] 駆動部60は、コイル61、樹脂ボビン62、磁性ヨーク63、コネクタ64等から構成されている。コイル61は、樹脂ボビン62に金属線材を巻

回してなり、その外周側に磁性ヨーク63が配置されている。コイル61は、コアハウジング12のうち固定コア20の外周側となる非磁性部12b及び第二磁性部12cの外周面に、樹脂ボビン62を介して同軸上に固定されている。コイル61は、コネクタ64に設けられたターミナル64aを介して外部の制御回路（図示しない）と電気接続されており、当該制御回路によって通電制御されるようになっている。

[0027] ここで、コイル61が通電によって励磁するときには、磁性ヨーク63、ノズルホルダ14、第一磁性部12a、可動コア30、固定コア20及び第二磁性部12cが共同して形成する磁気回路に、磁束が流れる。その結果、可動コア30と固定コア20との間に、可動コア30を燃料上流側の固定コア20へ向かって吸引する磁気吸引力が発生する。また一方、通電の停止によってコイル61が消磁するときには、上述の磁気回路に磁束が流れなくなり、可動コア30と固定コア20との間において磁気吸引力が消失する。

[0028] 燃料噴射弁10の開弁作動では、コイル61への通電が開始されることで、磁気吸引力が可動コア30に作用する。すると、弁部材40と共に可動コア30は、弾性部材50の復原力に抗して固定コア20側へと移動することで、当該固定コア20と当接して停止する。その結果、弁座面151から当接部41が離座した状態となるので、各噴孔155から燃料が噴射されることとなる。

[0029] 開弁作動後における燃料噴射弁10の閉弁作動では、コイル61への通電が停止されることで、可動コア30に作用する磁気吸引力が消失する。弁部材40と共に可動コア30は、弾性部材50の復原力による付勢側へと移動し、当該弁部材40を弁座面151と当接させて停止する。その結果、弁座面151に当接部41が着座した状態となり、各噴孔155からの燃料噴射が停止する。

[0030] 次に、図2、3に示す凹部153近傍の構成を詳細に説明する。凹部153の底壁160は、弁座面151に当接部41を着座させた弁部材40に対して、距離をあけて対向するよう形成されている。当接部41が弁座面15

1に着座したときの弁部材40の先端面42と底壁160との間には、各噴孔155と連通するサック室154が形成される。サック室154は、燃料中の混入異物が弁部材40と弁座面151との間に噛み込みを抑制できるように容積が規定されている。

[0031] 底壁160の底面には、中央面部161及びテーパ面部162が形成されている。さらに、底面の外周側には、接続面168が形成されている。中央面部161は、真円状に形成された平坦面であって、中心軸線18と同軸上に位置している。テーパ面部162は、軸方向のうち燃料下流側となる中央面部161へ向かうに従って一定の縮径率で縮径するテーパ面状に形成されている。接続面168は、燃料下流側ほど縮径率が大きくなる凹形曲面状に形成されており、テーパ面部162の外周側と弁座面151の内周側とを接続している。

[0032] 底壁160には、第一噴孔155a及び第二噴孔155bを含む複数の噴孔155が形成されている。第一噴孔155a及び第二噴孔155bは共に、円筒孔形状に形成されている。第一噴孔155a及び第二噴孔155bは、それぞれの中心軸（以下、「噴孔軸線」という）をテーパ面部162と交差させた姿勢にて、底壁160内を延伸している。各噴孔軸線159a, 159bは、テーパ面部162に対して斜めに交差しており、且つ、入口側開口156から出口側開口157に向かうに従ってノズルボディ15の外周に向かって傾斜している。図4に示す第一噴孔155aにおいて実質一定に維持されている内径を、基準内径 $D_{n1}$ とする。図5に示す第二噴孔155bにおいて実質一定に維持されている内径を、基準内径 $D_{n2}$ とする。図4, 5に示すように、第一噴孔155aの基準内径 $D_{n1}$ は、第二噴孔155bの基準内径 $D_{n2}$ よりも大きい。

[0033] 第一噴孔155aの流路長さを $L_{n1}$ 、第二噴孔155bの流路長さを $L_{n2}$ と表す。本実施形態では、第一噴孔155aの流路長さ $L_{n1}$ は、第二噴孔155bの流路長さ $L_{n2}$ よりも長い。第一噴孔155aにおける流路長さ $L_{n1}$ をその基準内径 $D_{n1}$ によって除算した値（以下「 $L/D$ 値」）は

、第二噴孔155bにおける流路長さ $L_{n2}$ をその基準内径 $D_{n2}$ によって除算した $L/D$ 値と同一である。

[0034] 以上の第一噴孔155a及び第二噴孔155bの各形状を実現するため、底壁160には、各噴孔155a、155bと連続するようにして第一拡径孔164及び第二拡径孔165が形成されている。図2、4、5に示す第一拡径孔164及び第二拡径孔165は、底壁160の外表面側からサック室154に向けて形成される座ぐり穴である。

[0035] 図4の第一拡径孔164は、噴孔軸線159aに沿って延伸する円筒孔状に形成されており、第一噴孔155aと同軸上に位置している。第一噴孔155aの燃料下流側に設けられた第一拡径孔164は、第一噴孔155aをノズルボディ15の外部に連通させている。当該拡径孔164の流路面積が第一噴孔155aの流路面積よりも大きくなるように、第一拡径孔164の内径 $D_{e1}$ は、第一噴孔155aの基準内径 $D_{n1}$ よりも大径に規定されている。また第一拡径孔164の流路長さ $L_{e1}$ は、第一噴孔155aの噴孔軸線159aに沿った底壁160の壁厚と、第一噴孔155aの流路長さ $L_{n1}$ との差に等しくなるよう規定されており、この流路長さ $L_{n1}$ と壁厚との差を補完している。

[0036] 図5の第二拡径孔165は、噴孔軸線159bに沿って延伸する円筒孔状に形成されており、第二噴孔155bと同軸上に位置している。第二噴孔155bの燃料下流側に設けられた第二拡径孔165は、第二噴孔155bをノズルボディ15の外部に連通させている。第二拡径孔165の内径 $D_{e2}$ は、当該拡径孔165の流路面積が第二噴孔155bの流路面積よりも大きくなるよう、第二噴孔155bの基準内径 $D_{n2}$ よりも大径に規定されている。また第二拡径孔165の流路長さ $L_{e2}$ は、第二噴孔155bの噴孔軸線159bに沿った底壁160の壁厚と、第二噴孔155bの流路長さ $L_{n2}$ との差に等しくなるよう規定されており、この流路長さ $L_{n2}$ と底壁160の壁厚との差を補完している。

[0037] 次に、第一噴孔155a及び第二噴孔155bの各 $L/D$ 値について、図6

に基づいて詳しく説明する。尚、図6において実線を挟んで配置された一対の破線はそれぞれ、ばらつきの上限及び下限の範囲を示している。

[0038] 図6の(A)部に示すように、燃料噴射弁10における噴霧の微粒化特性は、噴孔の流路長さ及び基準内径の比と関連している。具体的には、噴孔におけるL/D値が小さくなるに従って、噴霧の粒径も小さくなる。故に第一実施形態における各噴孔155a, 155bの各L/D値は、ばらつきを生じた粒径の上限が所定値を上回らないように規定されている。

[0039] 加えて図6の(B)部に示すように、L/D値は、噴孔から噴射される噴霧の収縮率と関連している。この噴霧の収縮率は、数値が小さくなるほど、噴霧が収縮して拡散し難くなっていることを示している。L/D値が大きくなるほど噴孔の流路長さが長くなるので、燃料は整流されることとなる。故に噴射された噴霧は、噴孔軸線に沿って形成され易くなる。こうした理由により、噴霧の収縮率は、L/D値が大きくなるに従って増加する。しかし、噴霧の収縮率は、L/D値が特定の値を超えるとほぼ一定となる。第一実施形態における各噴孔155a, 155bの各L/D値は、こうした噴霧収縮率の増加が飽和する1.45以上に規定されている。

[0040] さらに図6の(C)部に示すように、L/D値は、噴孔から噴射される噴霧の長さに関連している。上述したように、L/D値が大きくなるほど、噴孔内を流れる燃料は整流される。そのため、噴射される噴霧の長さは、L/D値の増加に伴って、長くなるのである。故に第一実施形態の各噴孔155a, 155bの各L/D値は、噴霧長さが所定値を上回らないように、1.85以下に規定される。ここで、噴霧長さの上限を規定する所定値は、燃烧室を区画するシリンダ壁面及びピストン頂面に噴霧の先端が到達しないような値に設定されている。

[0041] 第一実施形態において、第一噴孔155a及び第二噴孔155bの各L/D値は、上述した二つの境界値(1.45, 1.85)の中間の値である1.65程度に揃えられている。故に、基準内径 $D_{n1}$ ,  $D_{n2}$ が互いに異なっても、第一噴孔155a及び第二噴孔155bの微粒化特性は、互いに

近似し得る。したがって、燃料噴射弁10は、内燃機関の燃料室に適合した噴霧形状を形成しつつ、各噴孔155a, 155bから噴射される噴霧についても粒径のばらつきを低減させることができる。

[0042] 加えて第一実施形態では、第一噴孔155a及び第二噴孔155bの各L/D値が共に1.45を超えているため、各噴孔155a, 155b内を流れる燃料に十分な整流作用を生じさせることができる。そのため、各噴孔155a, 155bから噴射された噴霧は、各噴孔軸線159a, 159bの向く方向に安定して形成される。以上によれば、各噴孔155a, 155bから噴射される噴霧の変化率は、互いに近似し且つ安定的な値となる。したがって、燃料噴射弁10は、内燃機関の燃料室に適合した形状の噴霧を安定的に形成できるようになる。

[0043] また第一実施形態によれば、第一噴孔155a及び第二噴孔155bの各L/D値が共に1.85以下であるため、各噴孔155a, 155b内を流れる燃料が整流されすぎてしまう事態は、回避され得る。故に、各噴孔155a, 155bから噴射された噴霧の長さは共に、シリンダ壁面及びピストン頂面に付着しないように抑制され得る。したがって、燃料噴射弁10は、内燃機関の燃料室にいっそう最適な形状の噴霧を形成できるようになる。

[0044] さらに第一実施形態では、各流路長さ $L_{n1}$ ,  $L_{n2}$ と底壁160の壁厚との差が各拡径孔164, 165によって補完されている。故に、底壁160の壁厚が一定であっても、各噴孔155a, 155bにおける各L/D値が最適化されるように、各流路長さ $L_{n1}$ ,  $L_{n2}$ は規定され得る。このように、各拡径孔164, 165を設けて各流路長さ $L_{n1}$ ,  $L_{n2}$ を調整する構成は、各噴孔155a, 155bの各L/D値を最適化させる燃料噴射弁10に特に好適なのである。

[0045] また加えて第一実施形態では、各拡径孔164, 165が各噴孔155a, 155bの燃料下流側に形成されているので、各噴孔155a, 155bに流入しようとする燃料の流れが拡径孔164, 165内にて乱される事態は、回避され得る。サック室154内の燃料を各噴孔155a, 155bに

円滑に流入させることができるので、これらの噴孔155a, 155bから噴射される噴霧の形状をいっそう安定化させることができる。

[0046] さらに加えて第一実施形態では、各拡径孔164, 165が各噴孔155a, 155bと同軸上に配置されているので、各噴孔155a, 155bから噴射された噴霧は、各拡径孔164, 165の内周壁面に当たることなく形成される。故に、各拡径孔164, 165を形成したことに起因して噴霧の形状が乱される事態は、回避される。

[0047] 尚、第一実施形態において、底壁160が「噴孔壁」に相当する。

[0048] (第二実施形態)

図7～9に示す本発明の第二実施形態は、第一実施形態の変形例である。第二実施形態によるノズルボディ215の底壁260には、第一実施形態の各噴孔155a, 155b(図2参照)に相当する、第一噴孔255a及び第二噴孔255bが形成されている。以下の説明では、底壁260のうちで、第一噴孔255aを貫通させている領域を第一領域260aとし、第二噴孔255bを貫通させている領域を第二領域260bとする。第二実施形態でも、第一噴孔255aのL/D値(=Ln201/Dn201)と第二噴孔255bのL/D値(=Ln202/Dn202)とは、同じ値に設定されており、第一実施形態と同様に例えば1.65程度に設定されている。

[0049] 一方、第一実施形態の第一拡径孔164及び第二拡径孔165(図2参照)に相当する構成を底壁260は有しない。第二実施形態では、第一噴孔255a及び第二噴孔255bの各流路長さLn201, Ln202を実現するために、第一領域260a及び第二領域260bの壁厚が、それぞれ各流路長さLn201, Ln202に対応するよう規定されている。このように互いに異なる第一領域260a及び第二領域260bの各壁厚t1, t2は、実質一定の壁厚に成形されたノズルボディ215の外表面を削ることによって調整されている。

具体的には、図8, 9に示すように、第一領域260aを形成するためにノズルボディ215を削る厚さtc1よりも、第二領域260bを形成するた

めにノズルボディ 215 を削る厚さ  $t_{c2}$  が大きくされている。こうした切削工程によって、互いに異なる流路長さ  $L_{n201}$ ,  $L_{n202}$  を有する各噴孔 255a, 255b が形成されている。尚、上述の各壁厚  $t_1$ ,  $t_2$  及び各切削厚さ  $t_{c1}$ ,  $t_{c2}$  は、各噴孔軸線 259a, 259b に沿って規定されている。

[0050] 第二実施形態においても、第一噴孔 255a 及び第二噴孔 255b の各  $L/D$  値を所定の範囲内にて揃えることにより、第一実施形態と同様の効果を奏することとなる。したがって、各噴孔 255a, 255b の基準内径  $D_{n201}$ ,  $D_{n202}$  が互いに異なっても、これらから噴射される噴霧の特性を互いに近似させることが可能になる。

[0051] 加えて第二実施形態のように、各噴孔 255a, 255b を貫通させている第一領域 260a 及び第二領域 260b の壁厚  $t_1$ ,  $t_2$  を異ならせることによって、各流路長さ  $L_{n201}$ ,  $L_{n202}$  の違いが実現されていてもよい。こうした構成であれば、各  $L/D$  値を最適化した構成の実現性は、いっそう向上する。尚、第二実施形態では、底壁 260 が「噴孔壁」に相当する。

[0052] (第三実施形態)

図 10, 11 に示す本発明の第三実施形態は、第一実施形態の別の変形例である。第三実施形態の底壁 360 には、第一噴孔 355a 及び第一拡径孔 364 よりなる貫通孔と、第二噴孔 355b 及び第二拡径孔 365 よりなる貫通孔とが形成されている。第一噴孔 355a 及び第二噴孔 355b は、入口側開口 356 から出口側開口 357 に向かうに従って、それぞれの基準内径  $D_{n301}$ ,  $D_{n302}$  から拡径するテーパ孔形状に形成されている。第三実施形態においても、第一噴孔 355a の  $L/D$  値 ( $=L_{n301}/D_{n301}$ ) と第二噴孔 355b の  $L/D$  値 ( $=L_{n302}/D_{n302}$ ) とは、互いに一致する。

[0053] 一方、第一拡径孔 364 及び第二拡径孔 365 は、第一実施形態の各拡径孔 164, 165 (図 4 参照) に相当し、各噴孔 355a, 355b の各噴

孔軸線 359 a, 359 b 上に同軸配置されている。各拡径孔 364, 365 の各内径  $D_e 301$ ,  $D_e 302$  は、各噴孔 355 a, 355 b の各基準内径  $D_n 301$ ,  $D_n 302$  よりも大径とされている。第一拡径孔 364 の流路長さ  $L_e 301$  は、第一噴孔 355 a の流路長さ  $L_n 301$  と底壁 360 の壁厚との差を補完している。同様に、第二拡径孔 365 の流路長さ  $L_e 302$  は、第二噴孔 355 b の流路長さ  $L_n 302$  と底壁 360 の壁厚との差を補完している。

[0054] 次に、第三実施形態の各噴孔 355 a, 355 b のようなテーパ孔形状の噴孔における  $L/D$  値について、以下、図 12 に基づいて詳しく説明する。

[0055] 図 12 の (A) 部に示すように、噴孔がテーパ孔形状であっても、噴霧の微粒化特性は、 $L/D$  値と関連している。テーパ孔形状における噴霧の粒径は、 $L/D$  値が小さくなるに伴って一旦小さくなる。しかし、特定の変曲点 ( $L/D$  値 = 2.5 程度) よりも  $L/D$  値が小さくなると、噴霧の粒径は、次第に大きくなる。これは、流路長さが短いために、液膜化した噴霧領域が形成され難くなったためだと推定される。詳しく説明すると、燃料を微粒化させるためには、噴霧の外周部分に燃料を液膜化させた領域を形成する必要がある。しかし、流路長さが短くなると、燃料の流れは、内径の変化する噴孔の内周壁面に沿い難くなる。そのため、液膜化した噴霧領域が形成され難くなり、噴霧の粒径が大きくなるのである。第三実施形態における各噴孔 355 a, 355 b の各  $L/D$  値の範囲は、極小値を示す上述の  $L/D$  値を挟むようにして規定される。

[0056] 図 12 の (B) 部に示すように、噴孔がテーパ孔形状であっても、 $L/D$  値は、噴孔から噴射される噴霧の収縮率と関連している。テーパ孔形状における噴霧の収縮率は、第一実施形態と同様に、 $L/D$  値が特定の値を超えるとほぼ一定となる。第三実施形態における各噴孔 355 a, 355 b の各  $L/D$  値は、こうした噴霧収縮率の増加が飽和する 2.0 以上に規定される。

[0057] 図 12 の (C) 部に示すように、噴孔がテーパ孔形状である場合の  $L/D$  値に対する噴霧の長さの変化率は、噴孔が円筒孔形状である場合と比較して、

小さくなる。故に、 $L/D$ 値を増加させても、噴霧長さは、この噴霧長さの上限を規定した所定値を上回り難い。そのため、第三実施形態の各噴孔355 a, 355 bの各 $L/D$ 値は、図12の(A)部に示す極小値を図12の(B)部に示す下限値と共に中央に挟むようにして、例えば3.0に規定される。

[0058] 第三実施形態において、第一噴孔355 a及び第二噴孔355 bの各 $L/D$ 値は、上述した二つの境界値(2.0, 3.0)の中間の値であって、最も噴霧の粒径の小さくなる例えば2.5程度に設定されている。こうして、第一噴孔355 a及び第二噴孔355 bの各 $L/D$ 値を所定の範囲内にて設定することにより、第一実施形態と同様の効果を奏することとなる。したがって、各噴孔355 a, 355 bの基準内径 $D_{n301}$ ,  $D_{n302}$ が互いに異なっても、これらから噴射される噴霧の特性を互いに近似させることが可能になる。尚、第三実施形態では、底壁360が「噴孔壁」に相当する。

[0059] (他の実施形態)

以上、本発明による複数の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。

[0060] 上記実施形態では、基準内径の異なる二つの噴孔について、それぞれの $L/D$ 値が同一になるよう設定されていた。しかし、三つ以上の基準内径の異なる噴孔が、それぞれの $L/D$ 値を同一でなくてもよい。加えて、各噴孔の各 $L/D$ 値は、厳密に完全同一でなくてもよく、噴霧の特性を近似させ得る程度に互いに同一に設定されていればよい。また、ノズルボディに形成された全ての噴孔の $L/D$ 値が一致することが望ましいものの、一部の噴孔の $L/D$ 値が、他の噴孔の $L/D$ 値と一致しなくてもよい。

[0061] 上記実施形態では、各 $L/D$ 値は、噴孔の形状に基づいて規定された上限値及び下限値の範囲内において規定されていた。しかし、各噴孔の各 $L/D$ 値は、上限値及び下限値の範囲外において、互いに一致してもよい。さらに、各噴孔の各 $L/D$ 値は、上限値及び下限値の範囲内において、互いに異なる値に

規定されていてもよい。

[0062] 上記実施形態において、複数の噴孔は、同一仮想円19（図3参照）に沿って配列されていたが、複数の噴孔の入口側開口を設ける位置は、要求される噴霧の形状に応じて適宜変更されてよい。例えば、大径の第一噴孔の内周側に小径の第二噴孔が配置されていてもよい。又は、こうした第一噴孔及び第二噴孔が周方向に交互に配列されていてもよい。また、個々の噴孔の形状は、互いに相似形状に形成されていれば、適宜変更されてよい。例えば、第三実施形態のようなテーパ孔状の噴孔において、その内壁面のテーパ角度は適宜変更されてよい。具体的には、入口側開口から出口側開口に向かうに従って縮径するテーパ孔形状に噴孔が形成されていてもよい。加えて、各噴孔の横断面の形状は、真円形状でなくてもよく、楕円形状等であってもよい。

[0063] 上記第一、第三実施形態において、拡径孔の軸方向は、噴孔軸線と同じ方向に向けられていた。しかし、拡径孔の軸方向は、噴孔軸線に対し交差していてもよい。また、拡径孔の中心は、噴孔軸線上からずれて位置していてもよい。さらに、拡径孔は、上述したような円筒孔形状に限定されず、燃料下流側に向かうに従って拡径されるテーパ孔形状、又はノズルボディの外表面を窪ませてなる半球形状等であってもよい。また、拡径孔は、噴孔の燃料下流側ではなく、噴孔の燃料上流側にサック室と連通するような形態で設けられていてもよい。

[0064] 上記第二実施形態では、ノズルボディの外表面を削る切削厚さを領域毎に変更することによって、流路長さの異なる噴孔が実現されていた。こうした構成であれば、噴孔と拡径孔との間に径方向の段差面が形成されない。そのため、段差面の外周部分にデポジットが堆積する事態は、回避され得る。このように、ノズルボディにおいて第一領域の壁厚と第二領域の壁厚との間に差を設ける方法は、上述のような切削に限定されない。例えば、ノズルボディの成形時に、第一領域と第二領域との壁厚の差が既に設けられていてもよい。さらに、第一領域における切削前の壁厚が第一噴孔の流路長さに既に対応していれば、第一領域及び第二領域のうちで第二領域のみが切削によって

形成されてもよい。

## 請求の範囲

- [請求項1] 内燃機関に設けられた燃焼室内へ向けて複数の噴孔（155）から燃料を噴射する燃料噴射弁であって、
- 前記複数の噴孔は、基準内径（ $D_{n1}$ 、 $D_{n2}$ 、 $D_{n201}$ 、 $D_{n202}$ 、 $D_{n301}$ 、 $D_{n302}$ ）が互いに異なる第一噴孔（155a、255a、355a）及び第二噴孔（155b、255b、355b）を含み、
- 前記第一噴孔の流路長さ（ $L_{n1}$ 、 $L_{n201}$ 、 $L_{n301}$ ）を前記第一噴孔の基準内径（ $D_{n1}$ 、 $D_{n201}$ 、 $D_{n301}$ ）によって除算した値は、前記第二噴孔の流路長さ（ $L_{n2}$ 、 $L_{n202}$ 、 $L_{n302}$ ）を前記第二噴孔の基準内径（ $D_{n2}$ 、 $D_{n202}$ 、 $D_{n302}$ ）によって除算した値に一致することを特徴とする燃料噴射弁。
- [請求項2] 内燃機関に設けられた燃焼室内へ向けて複数の噴孔（155）から燃料を噴射する燃料噴射弁であって、
- 前記複数の噴孔は、基準となる基準内径（ $D_{n1}$ 、 $D_{n2}$ 、 $D_{n201}$ 、 $D_{n202}$ ）が互いに異なる第一噴孔（155a、255a）及び第二噴孔（155b、255b）を含み、
- 前記第一噴孔及び前記第二噴孔は、各前記基準内径を維持しつつ延伸する筒孔形状であり、
- 前記第一噴孔の流路長さ（ $L_{n1}$ 、 $L_{n201}$ ）を前記第一噴孔の基準内径（ $D_{n1}$ 、 $D_{n201}$ ）によって除算した値、及び前記第二噴孔の流路長さ（ $L_{n2}$ 、 $L_{n202}$ ）を前記第二噴孔の基準内径（ $D_{n2}$ 、 $D_{n202}$ ）によって除算した値は共に、1.45以上であることを特徴とする燃料噴射弁。
- [請求項3] 前記第一噴孔の流路長さを前記第一噴孔の基準内径によって除算した値、及び前記第二噴孔の流路長さを前記第二噴孔の基準内径によって除算した値は共に、1.85以下であることを特徴とする請求項2に記載の燃料噴射弁。

[請求項4] 内燃機関に設けられた燃焼室内へ向けて複数の噴孔から燃料を噴射する燃料噴射弁であって、

前記複数の噴孔は、基準となる基準内径 ( $D_{n301}$ ,  $D_{n302}$ ) が互いに異なる第一噴孔 (355a) 及び第二噴孔 (355b) を含み、

前記第一噴孔及び前記第二噴孔は、燃料上流側から燃料下流側に向かうに従って各前記基準内径から拡径するテーパ孔形状であり、

前記第一噴孔の流路長さ ( $L_{n301}$ ) を前記第一噴孔の基準内径 ( $D_{n301}$ ) によって除算した値、及び前記第二噴孔の流路長さ ( $L_{n302}$ ) を前記第二噴孔の基準内径 ( $D_{n302}$ ) によって除算した値は共に、2.0以上であることを特徴とする燃料噴射弁。

[請求項5] 前記第一噴孔の流路長さを前記第一噴孔の基準内径によって除算した値は、前記第二噴孔の流路長さを前記第二噴孔の基準内径によって除算した値に一致することを特徴とする請求項2～4のいずれか一項に記載の燃料噴射弁。

[請求項6] 前記複数の噴孔が形成される噴孔壁 (160, 360)、を備える燃料噴射弁であって、

前記噴孔壁は、

前記第一噴孔と連続しつつ前記噴孔壁を貫通し、前記第一噴孔よりも流路面積を大きくされ、前記第一噴孔の流路長さと前記噴孔壁の壁厚との差を補完するように流路長さ ( $L_{e1}$ ,  $L_{e301}$ ) を規定される第一拡径孔 (164, 364) と、

前記第二噴孔と連続しつつ前記噴孔壁を貫通し、前記第二噴孔よりも流路面積を大きくされ、前記第二噴孔の流路長さと前記噴孔壁の壁厚との差を補完するように流路長さ ( $L_{e2}$ ,  $L_{e302}$ ) を規定される第二拡径孔 (165, 365) と、を形成す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弁。

[請求項7] 前記第一拡径孔は、前記第一噴孔の燃料下流側に形成され、

前記第二拡径孔は、前記第二噴孔の燃料下流側に形成されることを特徴とする請求項6に記載の燃料噴射弁。

[請求項8]

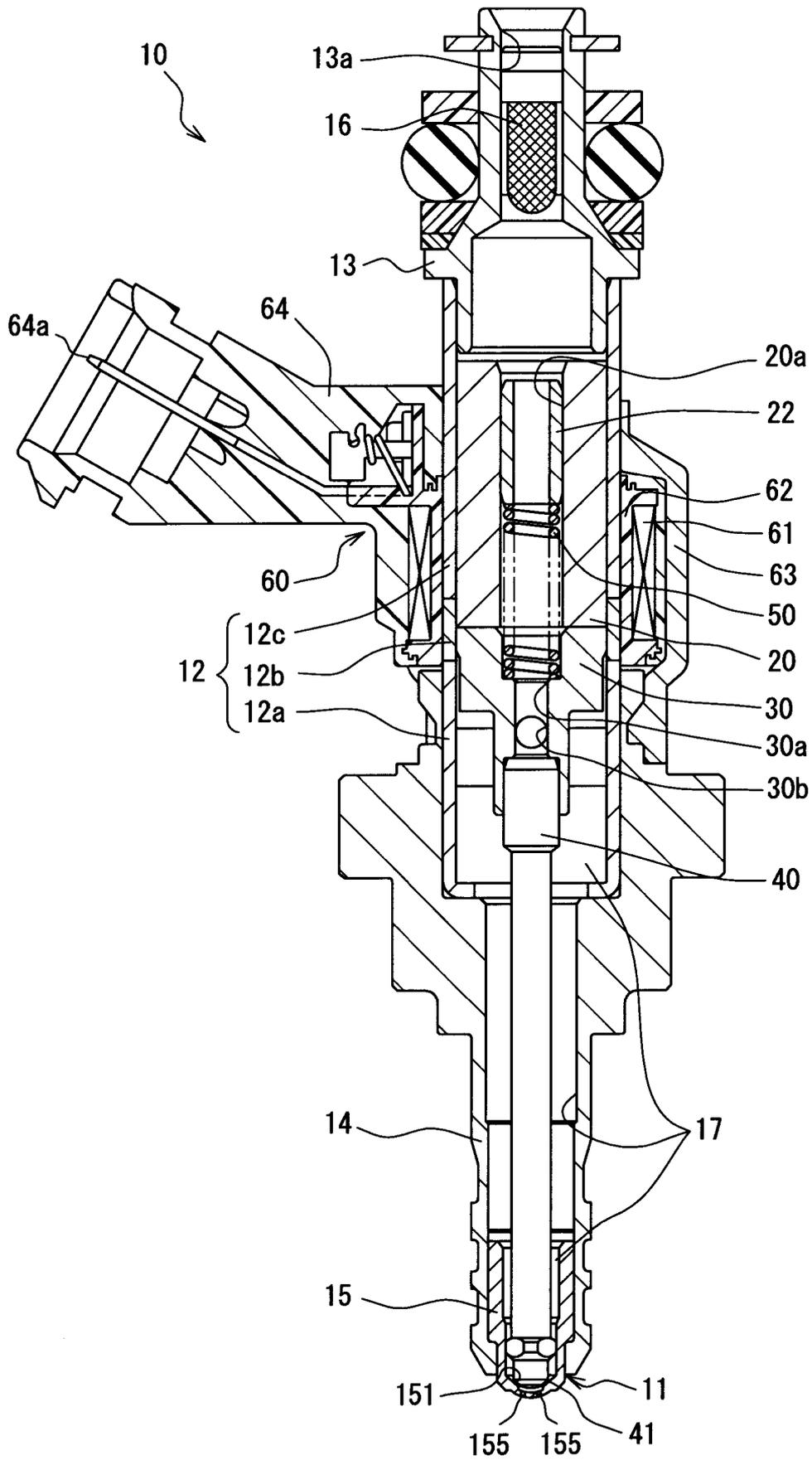
前記第一拡径孔及び前記第二拡径孔は共に筒孔形状であり、  
前記第一拡径孔は、前記第一噴孔と同軸上に位置し、  
前記第二拡径孔は、前記第二噴孔と同軸上に位置することを特徴とする請求項6又は7に記載の燃料噴射弁。

[請求項9]

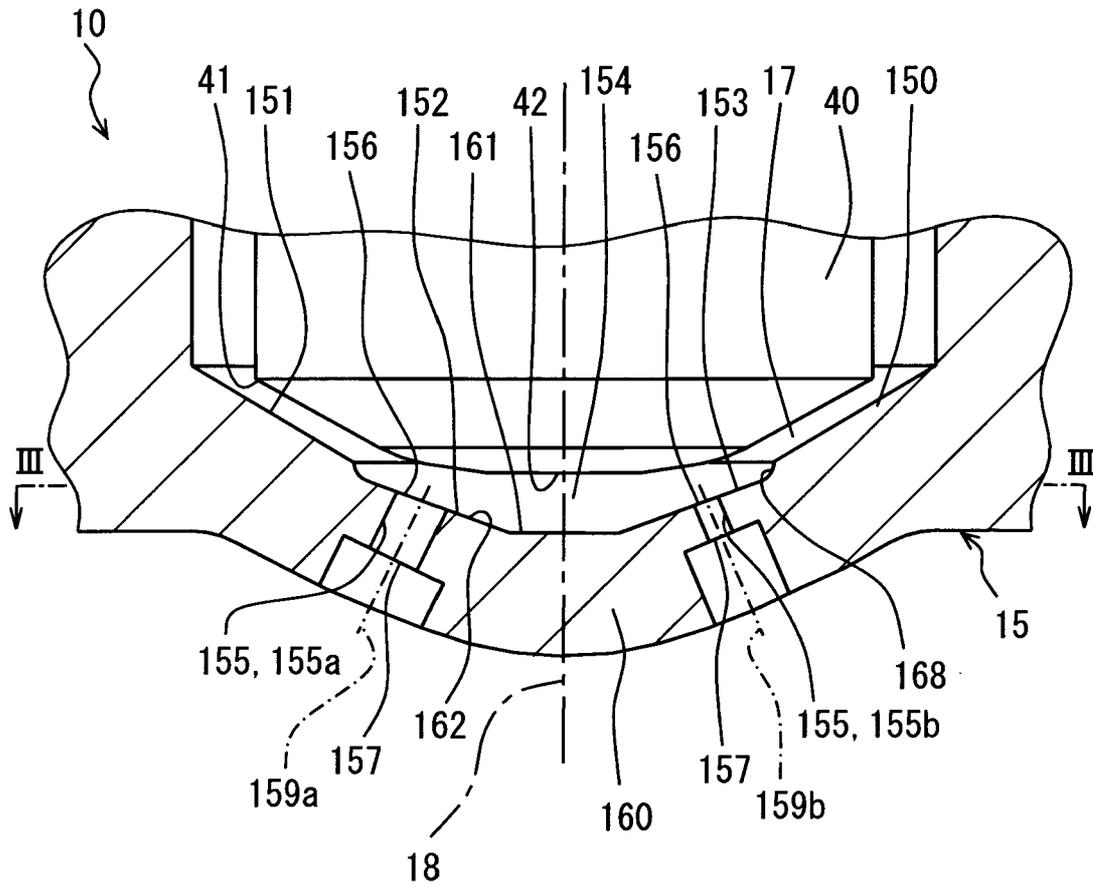
前記第一噴孔を貫通させる第一領域(260a)及び前記第二噴孔を貫通させる第二領域(260b)を有する噴孔壁(260)、を備える燃料噴射弁であって、

前記第一領域の壁厚(t1)及び前記第二領域の壁厚(t2)は、それぞれ前記第一噴孔の流路長さ(Ln201)及び前記第二噴孔の流路長さ(Ln202)に対応するよう規定されることにより、互いに異な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弁。

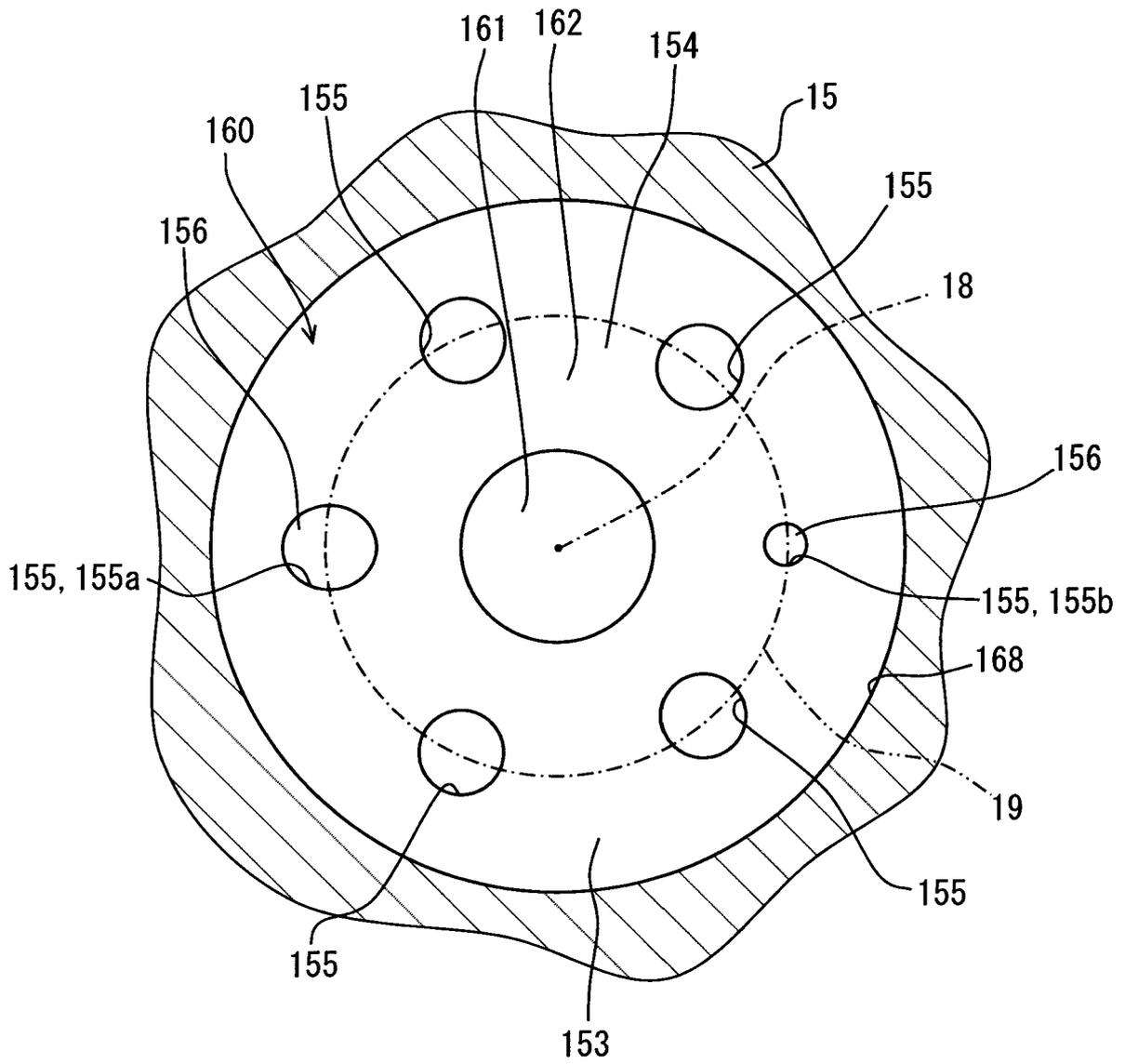
[図1]



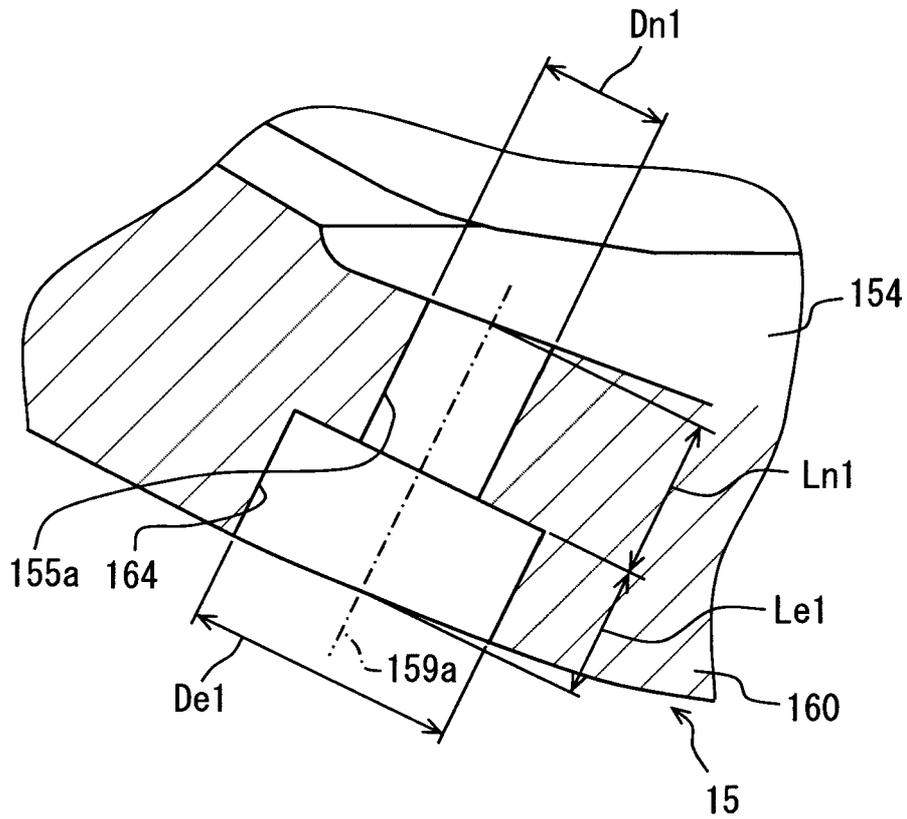
[図2]



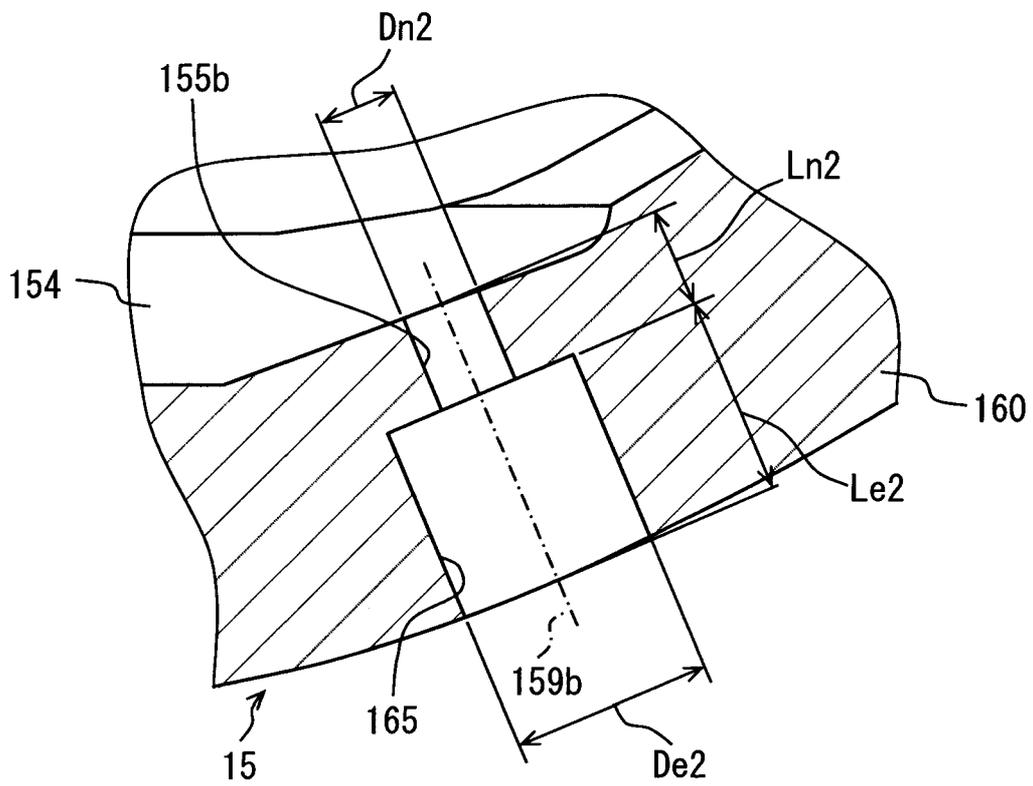
[図3]



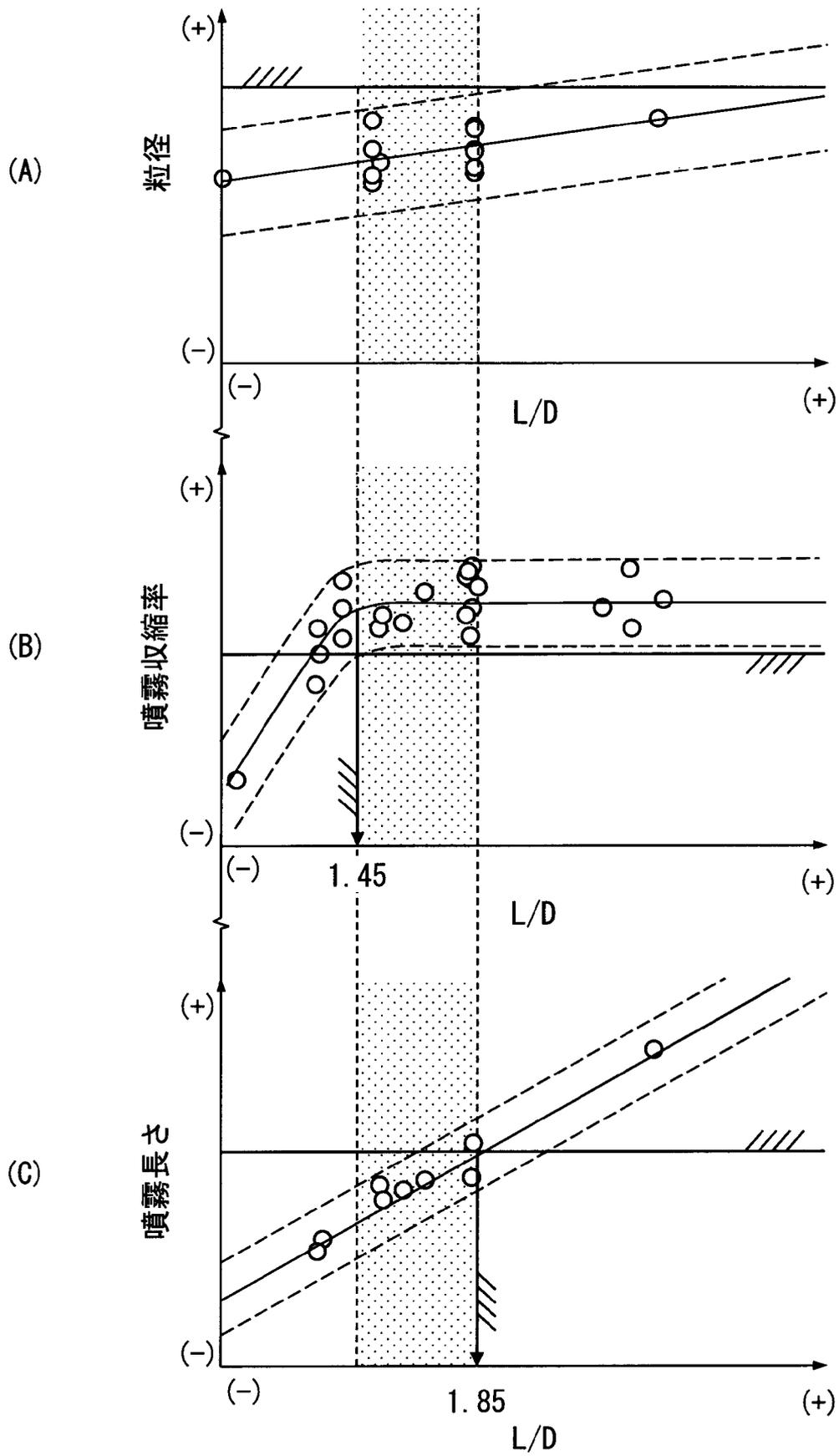
[図4]



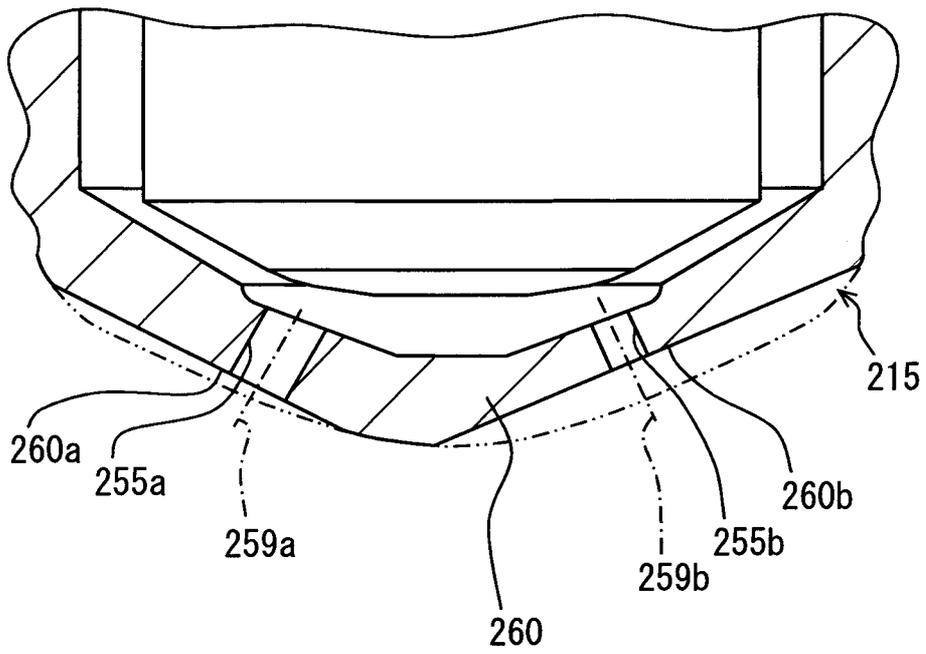
[図5]



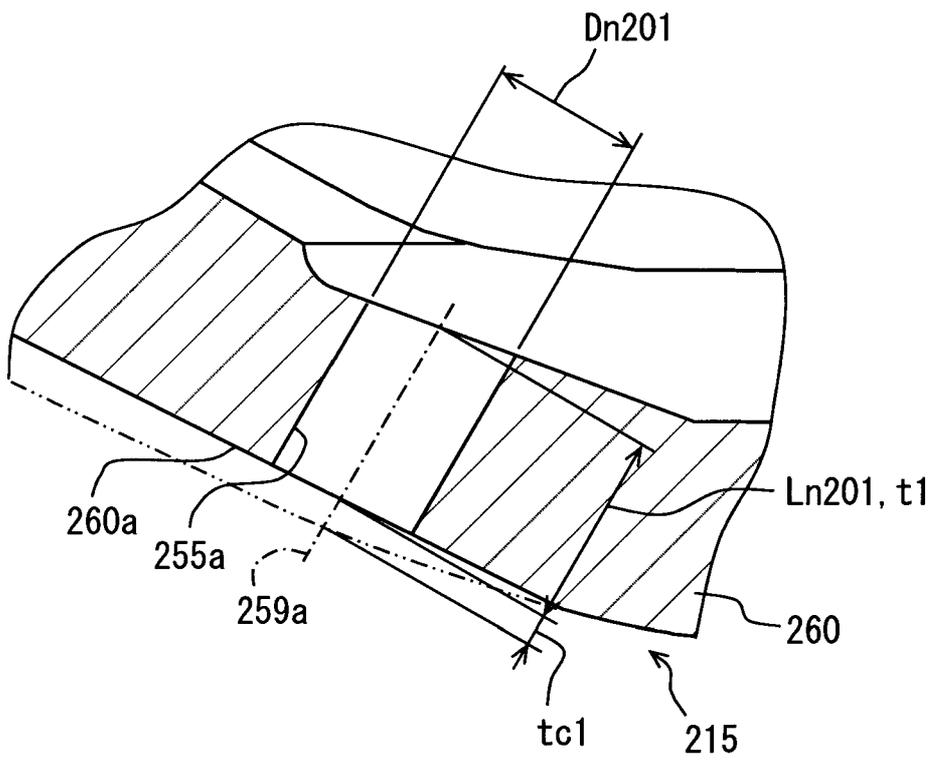
[図6]



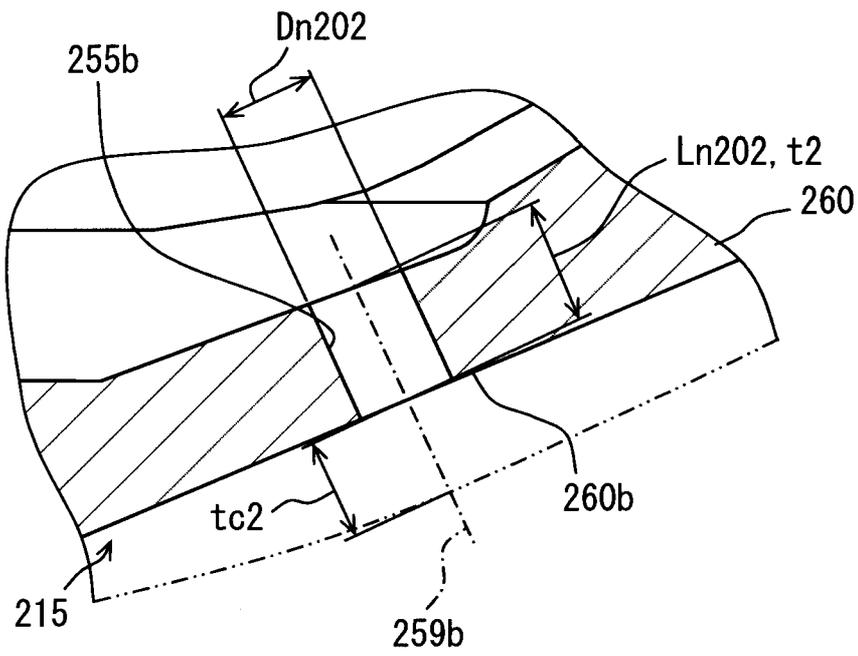
[図7]



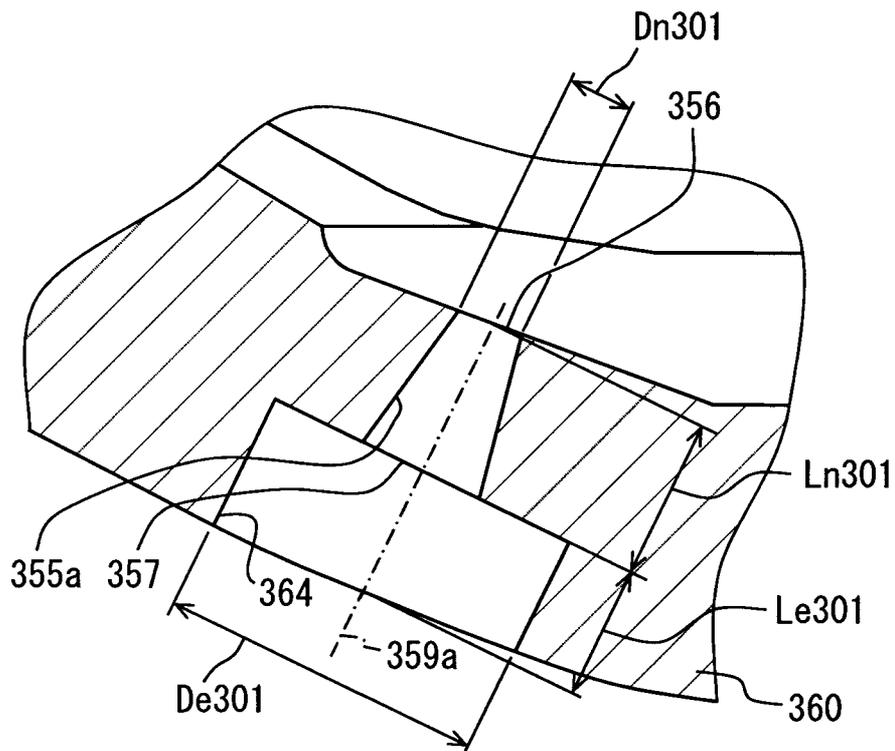
[図8]



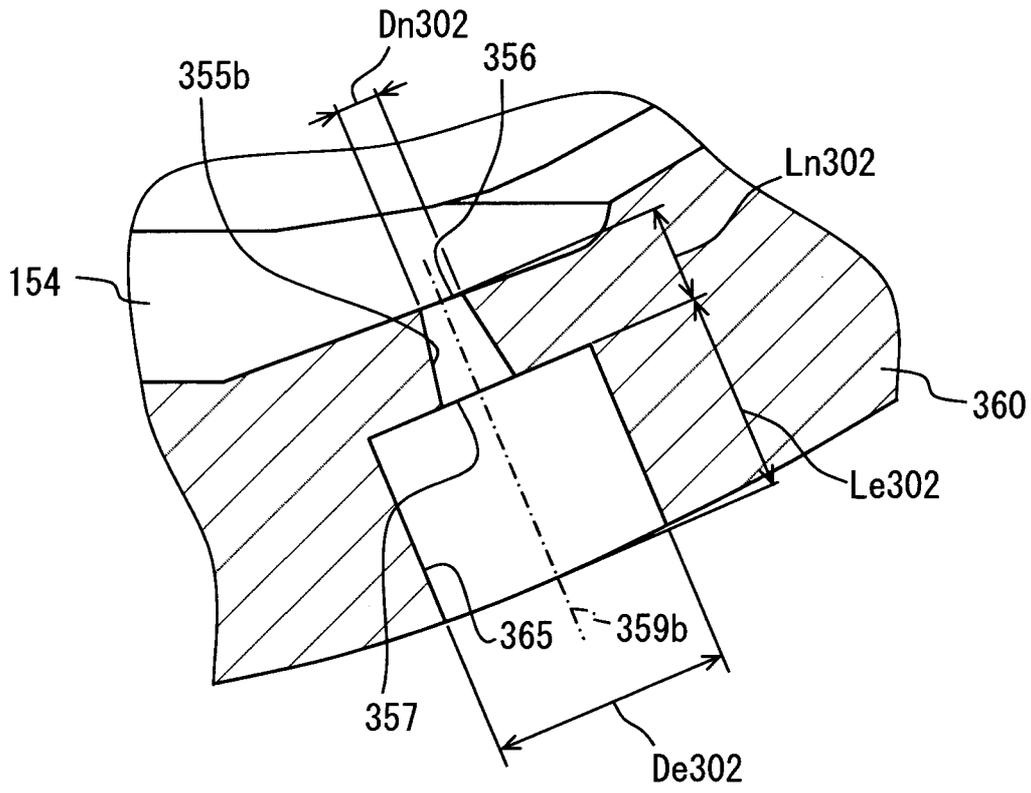
[図9]



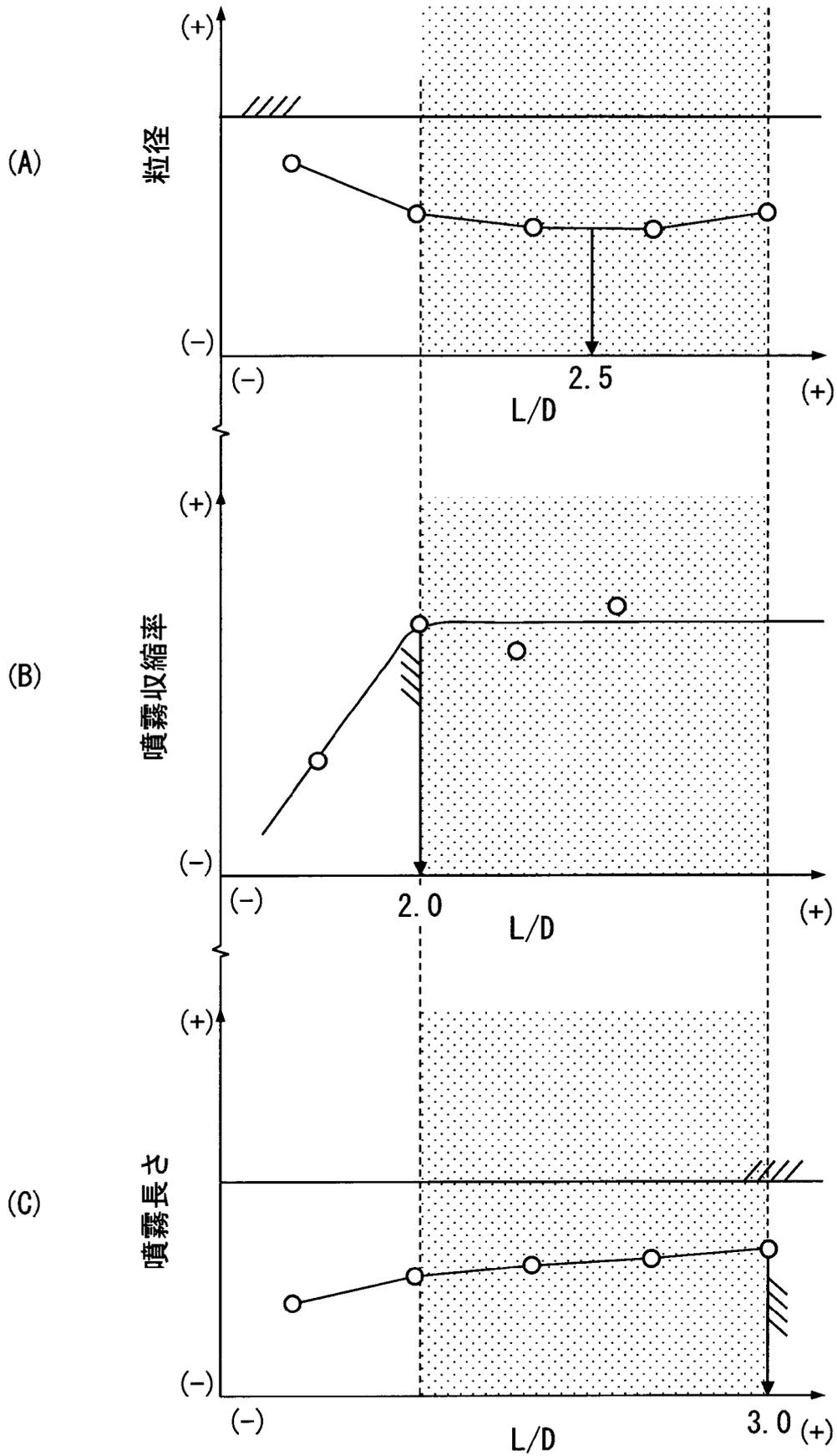
[図10]



[図11]



[図12]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2014/003967

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
F02M61/18(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)  
F02M61/18

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	JP 2009-209742 A (Yanmar Co., Ltd.), 17 September 2009 (17.09.2009), paragraphs [0024] to [0034]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1, 9
X Y	JP 2004-204808 A (Yanmar Co., Ltd.), 22 July 2004 (22.07.2004), paragraphs [0029] to [0033]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-2, 5 3-4, 6-8
Y	JP 2010-164060 A (Denso Corp.), 29 July 2010 (29.07.2010), paragraphs [0080], [0108] to [0113]; fig. 1 to 3, 13 & US 2009/0242670 A1 & DE 102009001913 A1 & CN 101545438 A & JP 2009-257314 A	3

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 15 October, 2014 (15.10.14)	Date of mailing of the international search report 28 October, 2014 (28.10.14)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/003967

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 1-208563 A (Hitachi, Ltd.), 22 August 1989 (22.08.1989), page 4, lower left column, line 1 to page 5, upper left column, line 19; fig. 5 to 10 (Family: none)	3
Y	JP 2004-76723 A (Denso Corp.), 11 March 2004 (11.03.2004), paragraph [0034]; fig. 1 to 5 & US 2003/0234006 A1 & EP 1375905 A1	3
Y	JP 2012-246897 A (Denso Corp.), 13 December 2012 (13.12.2012), paragraphs [0022], [0029]; fig. 1 to 3, 11 (Family: none)	4
Y	JP 2000-73917 A (MAN B & W Diesel AG.), 07 March 2000 (07.03.2000), paragraphs [0007] to [0008]; fig. 2 & DE 19838771 A1	6-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F02M61/18(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. F02M61/18

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	1971-2014年
日本国実用新案登録公報	1996-2014年
日本国登録実用新案公報	1994-2014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 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 請求項の番号
X	JP 2009-209742 A (ヤンマー株式会社) 2009.09.17, 段落【0024】 - 【0034】, 第1-4図 (ファミリーなし)	1,9
X Y	JP 2004-204808 A (ヤンマー株式会社) 2004.07.22, 段落【0029】 - 【0033】, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-2,5 3-4,6-8
Y	JP 2010-164060 A (株式会社デンソー) 2010.07.29, 段落【0080】, 【0108】 - 【0113】, 第1-3図, 第13図 & US 2009/0242670 A1 & DE 102009001913 A1 & CN 101545438 A & JP 2009-257314 A	3

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

15.10.2014

国際調査報告の発送日

28.10.2014

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)

川口 真一

3G

9822

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 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 請求項の番号
Y	JP 1-208563 A (株式会社日立製作所) 1989.08.22, 第4ページ左下欄第1行-第5ページ左上欄第19行, 第5-10図 (ファミリーなし)	3
Y	JP 2004-76723 A (株式会社デンソー) 2004.03.11, 段落【0034】, 第1-5図 & US 2003/0234006 A1 & EP 1375905 A1	3
Y	JP 2012-246897 A (株式会社デンソー) 2012.12.13, 段落【0022】, 【0029】, 第1-3図, 第11図 (ファミリーなし)	4
Y	JP 2000-73917 A (エムアーエヌ、ベーウントヴェー、ディーゼル、アクチエンゲゼルシャフト) 2000.03.07, 段落【0007】 - 【0008】, 第2図 & DE 19838771 A1	6-8