



(43) 国際公開日
2005 年 12 月 29 日 (29.12.2005)

PCT

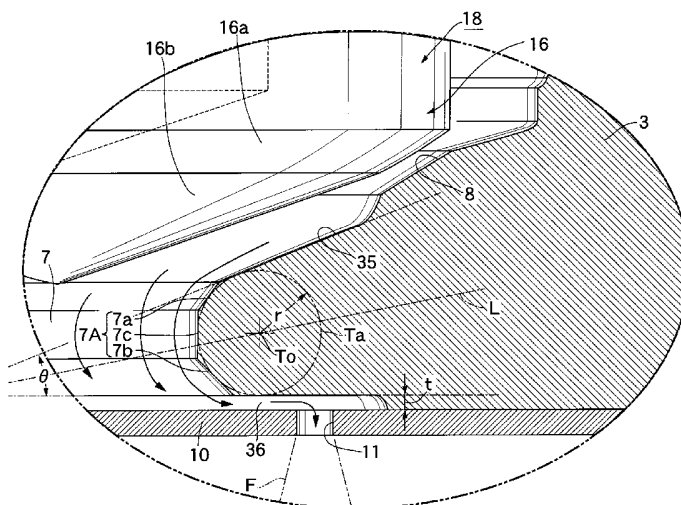
(10) 国際公開番号
WO 2005/124147 A1

- | | | |
|--|-------------------------------|---|
| (51) 国際特許分類7: | F02M 61/18 | (72) 発明者; および |
| (21) 国際出願番号: | PCT/JP2005/010653 | (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 赤羽根 明 (AKA-BANE, Akira) [JP/JP]; 〒9811505 宮城県角田市角田字流 1 9 7 - 1 株式会社ケーヒン 角田開発センター内 Miyagi (JP). |
| (22) 国際出願日: | 2005 年6 月10 日 (10.06.2005) | (74) 代理人: 落合 健 , 外(OCHIAI, Takeshi et al.); 〒1100016 東京都台東区台東 2 丁目 6 番 3 号 T O ビル Tokyo (JP). |
| (25) 国際出願の言語: | 日本語 | (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BE, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GR, GE, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, |
| (26) 国際公開の言語: | 日本語 | |
| (30) 優先権データ: | | |
| 特願2004-182306 | 2004 年6 月21 日 (21.06.2004) JP | |
| (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ケーヒン (KEIHIN CORPORATION) [JP/JP]; 〒1630539 東京都新宿区西新宿一丁目 2 6 番 2 号 Tokyo (JP). | | |

[続葉有]

(54) Title: FUEL INJECTION VALVE

(54) 発明の名称: 燃料噴射弁



(57) Abstract: A fuel injection valve having a funnel-like fuel collection recess (35) provided between a valve seat (8) and exit hole (7) of a valve seat member (3) and collecting fuel having passed the valve seat (8) to guide it to the exit hole (7), and having a flat fuel diffusion chamber (36) provided between opposed surfaces of the valve seat member (3) and an injector plate (10) and diffusing the fuel having passed the exit hole (7) to radially outward to guide it to fuel nozzles (11). The inner peripheral surface (7A) of the exit hole (7) is formed along an inner peripheral side curved surface of an imaginary torus (T) so as to be continuous to the bottom surface of the fuel collection recess (35) and the ceiling surface of the fuel diffusion chamber (36). Vortexes at the exit hole of the valve seat member at the time of inversion of fuel are prevented from occurring, and this reduces pressure loss of the fuel. As a result, reduction of injection fuel is restricted, atomization of the injected fuel is promoted, and the form of a spray of the injected fuel is stabilized.

(57) 要約: 弁座部材(3)の弁座(8)及び出口孔(7)間に、弁座(8)を通過した燃料を集集させて出口孔(7)に誘導する漏斗状の燃料集合凹部(35)を設ける一方、弁座部材(3)及びインジェクタプレート(10)の対向面間に、出口孔(7)を通過した燃料を半径方向外方に拡散させて複数の燃料噴孔(11)に誘導する扁平な燃料拡散室(36)を設けた燃料噴射弁において、出口孔(7)の内周面(7A)を、これが燃料集合凹部(35)の底面及び燃料

[続葉有]



LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

- (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, LS, MW, MZ, NA,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,
BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

拡散室（36）の天井面に連続するよう、仮想トーラス（T）の内周側曲面に沿って形成した。これにより、弁座
部材の出口孔での燃料の反転時の渦の発生を防いで燃料の圧力損失を少なくし、噴射燃料の減少抑制、噴射燃料の
微粒化促進及び噴霧フォームの安定化を可能にする。

明 細 書

燃料噴射弁

技術分野

- [0001] 本発明は、主として内燃機関の燃料供給系に使用される燃料噴射弁に関し、特に、弁座及びその中心部を貫く出口孔を一端部に有する弁座部材と、この弁座部材に収容されて前記弁座に対し開閉動作する弁体と、弁座部材の一端面に接合され、出口孔から半径方向外方に離れて配置される複数の燃料噴孔を有するインジェクタプレートとを備えてなり、弁座及び出口孔間に、弁座を通過した燃料を集合させて出口孔に誘導する漏斗状の燃料集合凹部を設ける一方、弁座部材及びインジェクタプレートの対向面間に、出口孔を通過した燃料を半径方向外方に拡散させて複数の燃料噴孔に誘導する偏平な燃料拡散室を設けたものゝ改良に関する。

背景技術

- [0002] かゝる燃料噴射弁は、下記特許文献1に開示されるように既に知られている。

特許文献1: 日本特開2000-97129号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0003] かゝる燃料噴射弁では、弁体の開弁時、弁座を通過した燃料は、燃料集合凹部により出口孔に誘導され、出口孔から燃料拡散室へ流れを反転させ、半径方向外方へ拡散してインジェクタプレートの複数の燃料噴孔から噴射され、噴霧フォームを形成する。
- [0004] ところで、従来の燃料噴射弁では、出口孔の内周面が円筒状になっていて、燃料集合凹部の底面と出口孔の内周面との間、並びに出口孔の内周面と燃料拡散室の天井面との間には、直角若しくはそれに近い角度の角が形成されるため、燃料の流れが出口孔で反転するとき、反転する内側に多数の渦が発生し、このような渦は、燃料の圧力損失を大きくして噴射量を減少させたり、燃料噴孔からの噴射燃料の微粒化を妨げたり、噴霧フォームの方向や形状を不安定にさせる等の原因となる。
- [0005] 本発明は、かゝる事情に鑑みてなされたもので、出口孔での燃料の反転時の渦の

発生を防いで燃料の圧力損失を少なくし、噴射燃料の減少抑制、噴射燃料の微粒化促進及び噴霧フォームの安定化を可能にした前記燃料噴射弁を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 上記目的を達成するために、本発明は、弁座及びその中心部を貫く出口孔を一端部に有する弁座部材と、この弁座部材に収容されて前記弁座に対し開閉動作する弁体と、弁座部材の一端面に接合され、出口孔から半径方向外方に離れて配置される複数の燃料噴孔を有するインジェクタプレートとを備えてなり、弁座及び出口孔間に、弁座を通過した燃料を集合させて出口孔に誘導する漏斗状の燃料集合凹部を設ける一方、弁座部材及びインジェクタプレートの対向面間に、出口孔を通過した燃料を半径方向外方に拡散させて複数の燃料噴孔に誘導する偏平な燃料拡散室を設けた燃料噴射弁において、前記出口孔の内周面を、これが燃料集合凹部の底面及び燃料拡散室の天井面に連続するよう、仮想トーラスの内周側曲面に沿って形成したことを第1の特徴とする。
- [0007] また本発明は、第1の特徴に加えて、前記仮想トーラスを、その円形母線の中心が前記燃料集合凹部の底面と前記燃料拡散室の天井面とのなす角の二等分線上に位置するように設定したことを第2の特徴とする。
- [0008] さらに本発明は、第1の特徴に加えて、前記燃料拡散室の高さを、前記仮想トーラスの円形母線の半径の $1/2$ 以下に設定したことを第3の特徴とする。
- [0009] さらにまた本発明は、第1～第3の特徴の何れかに加えて、前記弁体の、前記弁座に着座する着座部を球帯状に、前記燃料集合凹部から出口孔にかけて臨む先端部を突出した円錐状にそれぞれ形成したことを第4の特徴とする。
- [0010] さらにまた本発明は、第1～第4の特徴の何れかに加えて、前記出口孔の内周面を、それぞれ前記仮想トーラスの内周側曲面に接する、円錐角度を異にする複数の円錐面を連ねて、又は円錐角度を異にする複数の円錐面と、それらの中間位置する円筒面を連ねて構成したことを第5の特徴とする。

発明の効果

- [0011] 本発明の第1の特徴によれば、弁座部材の出口孔の内周面を、これが燃料集合凹

部の底面及び燃料拡散室の天井面に連続するように、仮想トーラスの内周側曲面に沿って形成したので、出口孔内での燃料の流れの反転は、該内周面により極めてスムーズに誘導され、その流れの内側での渦の発生を防ぎ、これにより燃料の圧力損失を少なくし、インジェクタプレート各燃料噴孔からの燃料噴射量の減少を伴うことなく、噴射燃料の微粒化の促進と、噴霧フォームの安定化を図ることができ、エンジンの低燃費性と出力性能の向上に寄与し得る。

[0012] また本発明の第2の特徴によれば、前記仮想トーラスを、その円形母線の中心が漏斗状の燃料集合凹部の底面と燃料拡散室の天井面とのなす角の二等分線上に位置するように設定したことで、燃料集合凹部の底面及び燃料拡散室の天井面と出口孔の内周面との繋ぎを滑らかにすることができ、出口孔内での燃料の流れの反転をよりスムーズにして、その流れの内側での渦の発生を確実に防ぐことができる。

[0013] さらに本発明の第3の特徴によれば燃料拡散室の高さを、前記仮想トーラスの円形母線の半径の $1/2$ 以下に設定することで、燃料拡散室での燃料の拡散速度を高めて、各燃料噴孔の開口縁での燃料の剥離を促進し、噴射燃料の微粒化を効果的に図ることができ、しかも燃料噴射後は、毛細管現象により燃料拡散室に残留燃料を確実に保持することができ、燃料噴孔からの燃料垂れを防ぎ、エミッションの低減に寄与し得る。

[0014] さらにまた本発明の第4の特徴によれば、球帯状の着座部に続いて、燃料集合凹部及び出口孔に臨む弁部の先端部を突出した円錐状に形成したので、この先端部により燃料集合凹部及び出口孔の中心部のデッドボリュームを削減すると共に、整流効果を発揮して燃料集合凹部から出口孔への燃料の集合誘導を促進し、燃料の圧力損失の低減を図ることができる。

[0015] さらにまた本発明の第5の特徴によれば、前記出口孔の内周面を、仮想トーラスの内周側曲面に接する円錐角度を異にした複数の円錐面を連ね、又は円錐角度を異にした複数の円錐面とそれらの中間部に位置する円筒面とを連ねることにより構成したので、仮想トーラスの内周側曲面に沿った内周面を切削等により比較的容易に加工することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図1は本発明の実施例に係る内燃機関用電磁式燃料噴射弁の縦断面図である。(第1実施例)

[図2]図2は図1の2部拡大図である。(第1実施例)

[図3]図3は図2の3部を開弁状態で示す拡大図である。(第1実施例)

符号の説明

[0017] I……燃料噴射弁

T……仮想トラス

Ta……仮想トラスの円形母線

To……上記円形母線の中心

r……上記円形母線の中心の半径

3……弁座部材

7……出口孔

7A……出口孔の内周面

7a, 7b……上記内周面の一部を構成する円錐面

7c……上記内周面の一部を構成する円筒面

8……弁座

18……弁体

35……燃料集合凹部

36……燃料拡散室

発明を実施するための最良の形態

[0018] 本発明の実施の形態を、添付図面に示す本発明の好適な実施例に基づいて以下に説明する。

実施例 1

[0019] 図1～図3を参照しながら本発明の実施例について説明すると、先ず、図1及び図2において、内燃機関用電磁式燃料噴射弁Iの弁ハウジング2は、前端に弁座8を有する円筒状の弁座部材3と、この弁座部材3の後端部に同軸に結合される磁性円筒体4と、この磁性円筒体4の後端に同軸に結合される非磁性円筒体6とで構成される。

- [0020] 弁座部材3は、その外周面から環状肩部3bを存して磁性円筒体4側に突出する連結筒部3aを後端部に有しており、この連結筒部3aを磁性円筒体4の前端部内周面に圧入して、磁性円筒体4の前端面を環状肩部3bに当接させることにより、弁座部材3及び磁性円筒体4は互いに同軸且つ液密に結合される。磁性円筒体4及び非磁性円筒体6は、対向端面を突き合わせて全周に互いレーザービーム溶接により互いに同軸且つ液密に結合される。
- [0021] 弁座部材3は、円筒状のガイド孔9と、このガイド孔9の前端に連なる円錐状の弁座8と、この弁座8の中心部を貫通する出口孔7とを備えている。弁座部材3の前端面には、上記出口孔7と連通する複数の燃料噴孔11を有する鋼板製のインジェクタプレート10が液密に全周溶接される。
- [0022] 非磁性円筒体6の内周面には、その後端側から中空円筒状の固定コア5が液密に圧入固定される。その際、非磁性円筒体6の前端部には、固定コア5と嵌合しない部分が残され、その部分から弁座部材3に至る弁ハウジング2内に弁組立体Vが収容される。
- [0023] 弁組立体Vは、前記弁座8に対して開閉動作する弁部16及びそれを支持する弁杆部17からなる弁体18と、弁杆部17に連結され、磁性円筒体4から非磁性円筒体6に跨がって、それらに挿入されて固定コア5に同軸で対置される可動コア12とからなっている。弁杆部17は、前記ガイド孔9より小径に形成されており、その外周には、半径方向外方に突出して、前記ガイド孔9の内周面に摺動可能に支承される前後一対のジャーナル部17a、17aが一体に形成される。その際、両ジャーナル部17a、17aは、両者の軸方向間隔を極力あけて配置される。
- [0024] 弁組立体Vには、可動コア12の後端面から弁部16の手前で終わる縦孔19と、この縦孔19を、可動コア12外周面に連通する複数の第1横孔20aと、同縦孔19を両ジャーナル部17a、17a間の弁杆部17外周面に連通する複数の第2横孔20bと、同縦孔19を弁部16外周面に連通する複数の第3横孔20cとが設けられる。その際、縦孔19の途中には、固定コア5側を向いた環状のばね座24が形成される。
- [0025] 固定コア5は、可動コア12の縦孔19と連通する縦孔21を有し、この縦孔21に内部が連通する燃料入口筒26が固定コア5の後端に一体に連設される。燃料入口筒26

は、固定コア5の後端に連なる縮径部26aと、それに続く拡張部26bとからなっており、その縮径部26aから縦孔21に嵌挿されてかしめ固定されるパイプ状のリテーナ23と前記ばね座24との間に可動コア12を弁体18の開弁側に付勢する弁ばね22が縮設される。その際、リテーナ23の縦孔21への嵌合深さにより弁ばね22のセット荷重が調整され、その調整後は縮径部26aの外周壁を部分的に内方へかしめることでリテーナ23は縮径部26aに固定される。拡張部26bには燃料フィルタ27が装着される。

[0026] 固定コア5はフェライト系の高硬度磁性材製とされる。一方、可動コア12には、固定コア5の吸引面と対向する吸引面に、前記弁ばね22を囲繞するカラー状のストップ要素14が埋設される。このストップ要素14は、その外端を可動コア12の吸引面から僅かに突出させていて、通常、弁体18の開弁ストロークに相当する間隙を存して固定コア5の吸引面と対置される。

[0027] 弁ハウジング2の外周には、固定コア5及び可動コア12に対応してコイル組立体28が嵌装される。このコイル組立体28は、磁性円筒体4の後端部から非磁性円筒体6全体にかけてそれらの外周面に嵌合するボビン29と、これに巻装されるコイル30とからなっており、このコイル組立体28を囲繞するコイルハウジング31の前端が磁性円筒体4の外周面に溶接され、その後端には、固定コア5の後端部外周からフランジ状に突出するヨーク5bの外周面に溶接される。コイルハウジング31は円筒状をなし、且つ一側に軸方向に延びるスリット31aが形成されている。

[0028] 上記コイルハウジング31、コイル組立体28、固定コア5及び燃料入口筒26の前半部は、射出成形による合成樹脂製の被覆体32に埋封される。その際、コイルハウジング31内への被覆体32の充填はスリット31aを通して行われる。また被覆体32の中間部には、前記コイル30に連なる接続端子33を収容する備えたカップラ34が一体に連設される。

[0029] さて、図2及び図3を参照しながら前記弁座8及び弁部16周りの構造を詳細に説明する。

[0030] 弁座部材3の弁座8は円錐状に形成され、この弁座8と出口孔7との間には、弁座8を通過した燃料を集合させて出口孔7に誘導する漏斗状の燃料集合凹部35が形成

される。

- [0031] 一方、弁体18の弁部16には、上記弁座8に着座する球帯状の着座部16aと、燃料集合凹部35から出口孔7にかけて臨む突出した円錐状の先端部16bとが設けられる。球帯状の着座部16aは、弁体18の軸線上に中心を持っている。
- [0032] また弁座部材3とインジェクタプレート10との対向面間には、出口孔7のから半径方向外方に広がっていて出口孔7を通過した燃料を半径方向外方に拡散させる偏平な燃料拡散室36が形成される。この燃料拡散室36は、図示例では弁座部材3の前端面に凹部として形成される。インジェクタプレート10には、出口孔7から半径方向外方へ離れた位置で燃料拡散室36に開口する複数の燃料噴孔11、11…が穿設される。したがって、出口孔7及び各燃料噴孔11間は燃料拡散室36を介して連通される。
- [0033] さらに出口孔7の内周面7Aは、燃料集合凹部35の底面及び燃料拡散室36の天井面に連続するように、仮想トーラスTの内周側曲面に沿って形成される。具体的には、仮想トーラスTは、その円形母線Taの中心Toが漏斗状の燃料集合凹部35の底面と燃料拡散室36の天井面とのなす角の二等分線L上に位置するように設定され、この仮想トーラスTの内周側曲面に接する円錐角度を異にした複数の円錐面7a、7bを連れ、又は円錐角度を異にした複数の円錐面7a、7bとそれらの中間部に位置する円筒面7cとを連ねることにより出口孔7の内周面7Aは構成される。
- [0034] 燃料拡散室36の高さtは、前記仮想トーラスTの円形母線Taの半径rの1/2以下に設定され、且つ望ましくは $t=20\sim110\mu\text{m}$ と設定される。
- [0035] 次に、この実施例の作用について説明する。
- [0036] 図1及び図2に示すように、コイル30を消磁した状態では、弁ばね22の付勢力で弁組立体Vは前方に押圧され、弁体18を弁座8に着座させている。したがって、図示しない燃料ポンプから燃料入口筒26に圧送された燃料は、パイプ状のリテーナ23内部、弁組立体Vの縦孔19及び第1～第3横孔20a～20cを通して弁座部材3内に待機させられ、弁体18のジャーナル部17a、17a周りの潤滑に供される。
- [0037] コイル30を通電により励磁すると、それにより生ずる磁束が固定コア5、コイルハウジング31、磁性円筒体4及び可動コア12を順次走り、その磁力により弁組立体Vの可動コア12が弁ばね22のセット荷重に抗して固定コア5に吸引され、図3に示すよう

に弁体18の弁部16が弁座部材3の弁座8から離座するので、弁座部材3内の高圧燃料は、弁座8を通過した後、燃料集合凹部35により出口孔7へ集合誘導され、出口孔7で流れを反転させて、燃料拡散室36に移り、半径方向外方へ拡散してインジェクタプレート10の複数の燃料噴孔11, 11…から噴射し、複数の噴霧フォームF, F…を形成していく。

[0038] ところで、出口孔7の内周面7Aは、前述のように、燃料集合凹部35の底面及び燃料拡散室36の天井面に連続するように、仮想トーラスTの内周側曲面に沿って形成されるので、出口孔7内での燃料の流れの反転は、該内周面7Aにより極めてスムーズに誘導され、その流れの内側での渦の発生を防ぐことができる。その結果、燃料の圧力損失を少なくし、各燃料噴孔11からの燃料噴射量の減少を伴うことなく、噴射燃料の微粒化の促進と、噴霧フォームFの安定化を図ることができ、エンジンの低燃費性と出力性能の向上に寄与し得る。

[0039] 特に、仮想トーラスTは、その円形母線Taの中心Toが漏斗状の燃料集合凹部35の底面と燃料拡散室36の天井面とのなす角の二等分線L上に位置するように設定されるので、燃料集合凹部35の底面及び燃料拡散室36の天井面と出口孔7の内周面との繋ぎを滑らかにすることができ、出口孔7内での燃料の流れの反転をよりスムーズにして、その流れの内側での渦の発生を確実に防ぐことができる。

[0040] また出口孔7の内周面7Aを、仮想トーラスTの内周側曲面に接する円錐角度を異にした複数の円錐面7a, 7bを連ね、又は円錐角度を異にした複数の円錐面7a, 7bとそれらの中間部に位置する円筒面7cとを連ねることにより構成する場合には、出口孔7の、仮想トーラスTの内周側曲面に沿った内周面7Aを切削等により比較的容易に加工することができる。

[0041] 一方、弁体18の弁部16の、円錐状弁座8に着座する着座部16aは球帯状に形成されるので、弁座8に対し自動調心されて、常に良好な閉弁状態を確保することができる。さらにこの着座部16aに続いて、燃料集合凹部35及び出口孔7に臨む弁部16の先端部16bは突出した円錐状に形成されるので、この先端部16bにより燃料集合凹部35及び出口孔7の中心部のデッドボリュームを削減すると共に、整流効果を発揮して燃料集合凹部35から出口孔7への燃料の集合誘導を促進し、燃料の圧力損

失の低減を図ることができる。

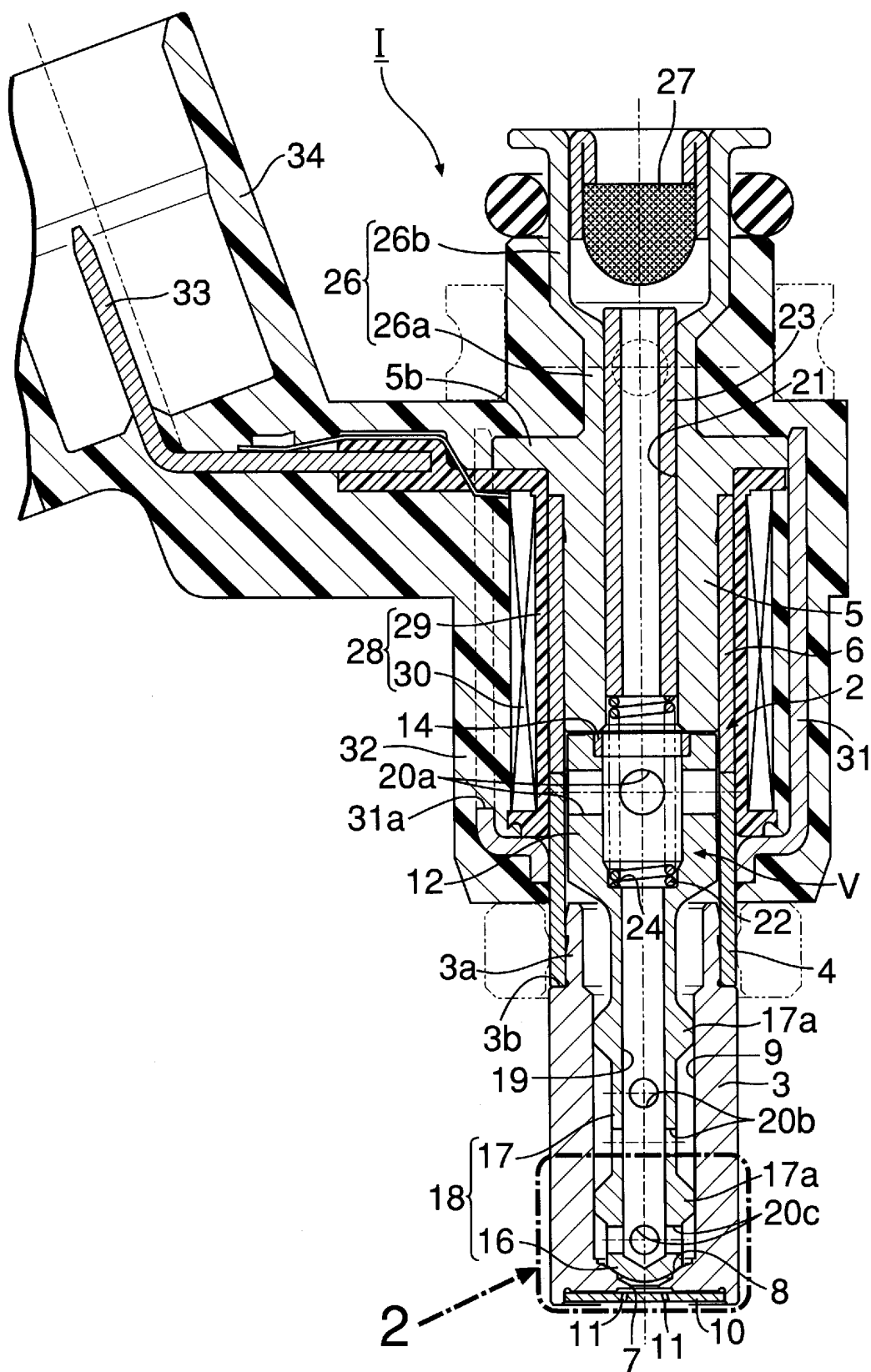
[0042] また燃料拡散室36の高さ t を、前記仮想トーラス T の円形母線 Ta の半径 r の $1/2$ 以下に設定することで、燃料拡散室36での燃料の拡散速度を高めて、各燃料噴孔11の開口縁での燃料の剥離を促進し、噴射燃料の微粒化を効果的に図ることができ、しかも燃料噴射後は、毛細管現象により燃料拡散室36に残留燃料を確実に保持することができて、各燃料噴孔11からの燃料垂れを防ぎ、エミッションの低減に寄与し得る。特に、燃料拡散室36の高さ t を $20 \sim 110 \mu m$ 以下に設定すれば、燃料拡散室36のデッドボリュームを削減して、上記効果を高めることができ、また t が $20 \mu m$ 以下では、流路抵抗の増加により噴射燃料の必要量の確保が困難となる。

[0043] 本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更が可能である。

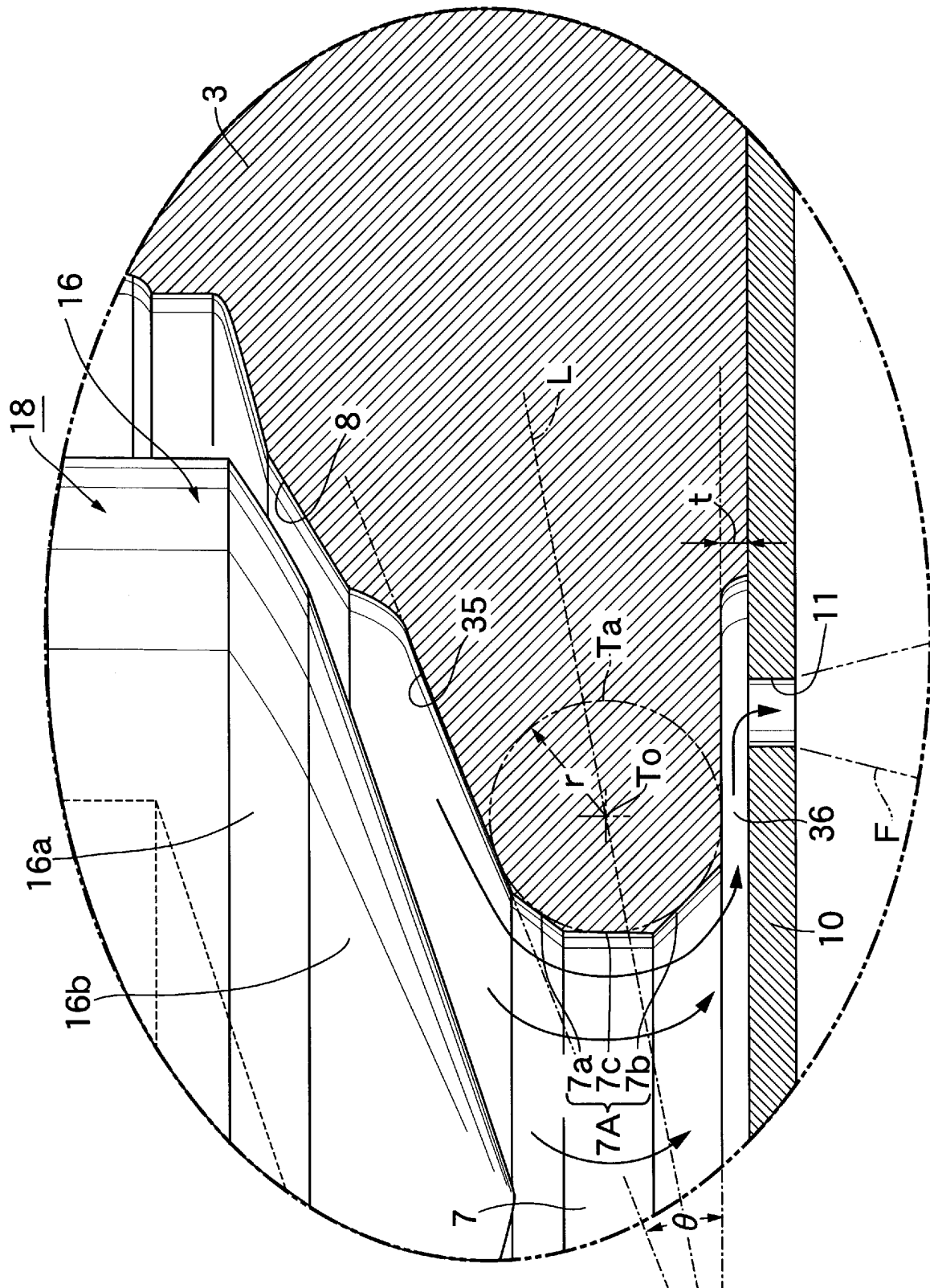
請求の範囲

- [1] 弁座(8)及びその中心部を貫く出口孔(7)を一端部に有する弁座部材(3)と、この弁座部材(3)に収容されて前記弁座(8)に対し開閉動作する弁体(18)と、弁座部材(3)の一端面に接合され、出口孔(7)から半径方向外方に離れて配置される複数の燃料噴孔(11)を有するインジェクタプレート(10)とを備えてなり、弁座(8)及び出口孔(7)間に、弁座(8)を通過した燃料を集合させて出口孔(7)に誘導する漏斗状の燃料集合凹部(35)を設ける一方、弁座部材(3)及びインジェクタプレート(10)の対向面間に、出口孔(7)を通過した燃料を半径方向外方に拡散させて複数の燃料噴孔(11)に誘導する偏平な燃料拡散室(36)を設けた燃料噴射弁において、
前記出口孔(7)の内周面(7A)を、これが燃料集合凹部(35)の底面及び燃料拡散室(36)の天井面に連続するよう、仮想トーラス(T)の内周側曲面に沿って形成したことを特徴とする燃料噴射弁。
- [2] 請求項1記載の燃料噴射弁において、
前記仮想トーラス(T)を、その円形母線(Ta)の中心(To)が前記燃料集合凹部(35)の底面と前記燃料拡散室(36)の天井面とのなす角(θ)の二等分線(L)上に位置するように設定したことを特徴とする燃料噴射弁。
- [3] 請求項1又は2記載の燃料噴射弁において、
前記燃料拡散室(36)の高さ(t)を、前記仮想トーラス(T)の円形母線(Ta)の半径(r)の $1/2$ 以下に設定したことを特徴とする燃料噴射弁。
- [4] 請求項1～3の何れかに記載の燃料噴射弁において、
前記弁体(18)の、前記弁座(8)に着座する着座部(16a)を球帯状に、前記燃料集合凹部(35)から出口孔(7)にかけて臨む先端部(16b)を突出した円錐状にそれぞれ形成したことを特徴とする燃料噴射弁。
- [5] 請求項1～4の何れかに記載の燃料噴射弁において、
前記出口孔(7)の内周面(7A)を、それぞれ前記仮想トーラス(T)の内周側曲面に接する、円錐角度を異にする複数の円錐面(7a, 7b)を連ねて、又は円錐角度を異にする複数の円錐面(7a, 7b)と、それらの中間位置する円筒面(7c)を連ねて構成したことを特徴とする燃料噴射弁。

[図1]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/010653

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.⁷ F02M61/18

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)

Int. Cl.⁷ 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	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

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.
Y	JP 2004-19610 A (Kehin Corp.), 22 January, 2004 (22.01.04), Full text; all drawings & US 2004/0050976 A1	1-5
Y	JP 2002-130074 A (Kehin Corp.), 09 May, 2002 (09.05.02), Full text; all drawings & US 2002/0063174 A1	1-5
Y	JP 7-332201 A (Toyota Motor Corp.), 22 December, 1995 (22.12.95), Par. No. [0024]; Fig. 6 (Family: none)	1-5

☒ 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
05 September, 2005 (05.09.05)Date of mailing of the international search report
20 September, 2005 (20.09.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/010653

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 2004-169571 A (Mitsubishi Electric Corp.), 17 June, 2004 (17.06.04), Fig. 2 (Family: none)	4
Y	JP 2004-169572 A (Mitsubishi Electric Corp.), 17 June, 2004 (17.06.04), Fig. 2 (Family: none)	4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ F02M61/18

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.⁷ 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	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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 請求の範囲の番号
Y	JP 2004-19610 A (株式会社ケーヒン) 2004.01.22, 全文, 全図 & US 2004/0050976 A1	1-5
Y	JP 2002-130074 A (株式会社ケーヒン) 2002.05.09, 全文, 全図 & US 2002/0063174 A1	1-5
Y	JP 7-332201 A (トヨタ自動車株式会社) 1995.12.22, 段落【0024】, 第6図 (ファミリーなし)	1-5

☒ 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

05.09.2005

国際調査報告の発送日

20.9.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

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)

八板 直人

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

3G

9429

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 請求の範囲の番号
Y	JP 2004-169571 A (三菱電機株式会社) 2004.06.17, 第2図 (ファミリーなし)	4
Y	JP 2004-169572 A (三菱電機株式会社) 2004.06.17, 第2図 (ファミリーなし)	4