

(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
2013年9月26日(26.09.2013)



(10) 国際公開番号

WO 2013/140835 A1

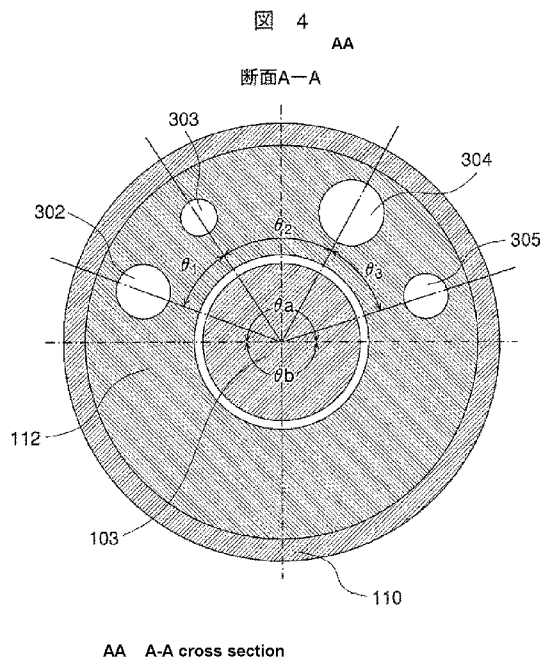
- (51) 国際特許分類:
F02M 61/16 (2006.01) F02M 61/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/050617
- (22) 国際出願日: 2013年1月16日(16.01.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-063000 2012年3月21日(21.03.2012) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 中居 裕貴 (NAKAI Hiroataka); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 相馬 正浩 (SOMA Masahiro); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 板谷 隆樹 (ITAYA Takaki); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

- (74) 代理人: 井上 学, 外 (INOUE Manabu et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 株式会社 日立製作所内 Tokyo (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, IS, KE, KG, KM, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: FUEL INJECTION VALVE

(54) 発明の名称: 燃料噴射弁



(57) Abstract: The objective of the present invention is to enable the penetration of the fuel spray to be set for each fuel injection hole of a fuel injection valve having multiple fuel injection holes, while minimizing a decrease in manufacturability and reliability. This fuel injection valve has: a valve body (103) that closes a fuel passage by making contact with a valve seat (113) and opens the fuel passage by separating from the valve seat; a means for driving the valve body; multiple fuel injection holes (114) located downstream from the area of contact between the valve seat and the valve body; a guide (112) that is upstream from the area of contact between the valve seat and the valve body, and that guides the movement of the valve body in the vicinity of the aforementioned area of contact; and fuel passages (302-305) that connect the upstream side and the downstream side of the guide. The fuel passages connecting the upstream side and the downstream side of the guide are arranged such that the distribution of their cross-sectional area is nonuniform in the circumferential direction surrounding the central axis of the valve body.

(57) 要約: 本発明の目的は、燃料噴射孔を複数有する燃料噴射弁に関して、生産性及び信頼性の低下を最小限に抑えつつ、燃料噴射孔毎に燃料噴霧のペネトレーションを設定することができるようになる。弁座(113)と当接するこ

とによって燃料通路を閉じ、弁座から離れることによって燃料通路を開く弁体(103)と、弁体の駆動手段と、弁座と弁体との当接部よりも下流側に位置する複数の燃料噴射孔(114)と、弁座と弁体との当接部よりも上流側でかつ前記当接部の近傍で弁体の動きをガイドするガイド(112)と、ガイドの上流側と下流側とを連通する燃料流路(302)～(305)とを有する燃料噴射弁において、ガイドの上流側と下流側とを連通する燃料流路を、その断面積の分布が、弁体の中心軸線を囲む周方向に、不均一になるように配置する。

WO 2013/140835 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 : 燃料噴射弁

技術分野

[0001] 本発明は、内燃機関に用いられる燃料噴射弁であって、駆動手段として磁気吸引力を用いることにより、弁体の開閉を行う各種燃料噴射弁に関する。燃料噴射弁の用途は、燃焼室の側面に取り付ける直噴燃料噴射弁に限らず、燃料噴射弁をプラグわきに配置する直上燃料噴射弁、吸気管に配置する吸気ポート噴射まで対応する。

背景技術

[0002] 特開平 1 0 - 3 2 5 3 7 8 号公報には、ノズルボディに設けた燃料溜りの燃料圧力の上昇にともなってニードルをリフトさせることにより、燃料溜りの燃料をノズルサックの法線に沿う複数個の噴口（燃料噴射孔）から燃焼室に噴射させるようにしたホール式の燃料噴射ノズルにおいて、ノズルサックから燃焼室に至る主通路と、該主通路の途中から分岐して燃焼室に至る副通路で前記噴口を構成したことを特徴としたホール型燃料噴射ノズルが開示されている。このホール型燃料噴射ノズルでは、主通路から噴射された燃料による燃料噴霧のペネトレーションと副通路から噴射された燃料による燃料噴霧のペネトレーションとが異なる。

[0003] 特開 2 0 0 4 - 1 0 0 5 3 6 号公報には、弁座と、この弁座との間で燃料通路の開閉を行う可動弁と、コイルを有して前記可動弁を駆動する駆動手段とを備え、前記燃料通路を開閉して燃料を噴射するインジェクタにおいて、燃料を噴射するオリフィス（燃料噴射孔）の上流側に、燃料に旋回力を与える燃料旋回部材を有すると共に、インジェクタの軸心に対し、オリフィスを非平行に配置し、かつ、前記オリフィスに対し、前記オリフィスの出口面を非垂直に形成することにより、燃料噴霧の長さをコントロールすることを特徴とするインジェクタが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平 1 0－3 2 5 3 7 8 号公報

特許文献2：特開 2 0 0 4－1 0 0 5 3 6 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 自動車の内燃機関向けの燃料噴射弁においては、噴射された燃料噴霧の形状が、エンジンの燃焼性能に影響することが知られている。筒内噴射型エンジン用のインジェクタでは、燃料噴射時の燃焼室壁面付着を避けるため、筒内の燃焼室の形状に合わせた最適形状およびペネトレーション（貫通力）の燃料噴霧を噴射することが要求されている。特に、昨今のエンジンのダウンサイジング化もあり、ペネトレーションを低減することが望まれ、燃焼室内において燃料噴霧が指向する場所によってペネトレーションを小さくすることも望まれる。燃料噴射孔を 2 個以上有するようなマルチホールタイプの燃料噴射弁では、燃料噴射孔毎にペネトレーションが異なるため、燃料噴射孔毎にペネトレーションを制御することが望ましい。

[0006] 一方で、燃料噴霧のペネトレーションは、噴射時の燃料の速度、燃料噴射孔面積に依存し、これらが大きくなるほどペネトレーションは長くなる。従って、要求される噴射量を満足しつつ、燃料速度、燃料噴射孔面積（≒孔径）を制御してやる必要がある。後者の燃料噴射孔面積で制御しようとする、1 個の燃料噴射弁でも燃料噴射孔の径が多種類となるため、生産性及び信頼性が低下する。このため、前者の燃料速度を制御する方法が望ましい。

[0007] 上記 2 つの従来の燃料噴射弁では、複数の燃料噴射孔が複雑な構成をしていたり、1 個の燃料噴射孔しか備えていないなど、複数の燃料噴射孔において燃料速度を個々に異ならせ、各燃料噴射孔から噴射される燃料噴霧のペネトレーションを異ならせることができる燃料噴射弁を、生産性及び信頼性を高めて提供することについての配慮が十分ではなかった。

[0008] 本発明の目的は、燃料噴射孔を 2 個以上有するようなマルチホールタイプの燃料噴射弁に関して、生産性及び信頼性の低下を最小限に抑えつつ、燃料

噴射孔毎の燃料の流速を個別に設定し、さらには燃料噴射孔毎の燃料噴霧のペネトレーションを設定することができる燃料噴射弁を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 上記目的を達成するために、本発明の燃料噴射弁は、弁座と当接することによって燃料通路を閉じ、弁座から離れることによって燃料通路を開く弁体と、前記弁体の駆動手段と、前記弁座と前記弁体との当接部よりも下流側に位置する複数の燃料噴射孔と、前記弁座と前記弁体との当接部よりも上流側でかつ前記当接部の近傍で前記弁体の動きをガイドするガイドと、前記ガイドの上流側と下流側とを連通する燃料流路とを有する燃料噴射弁において、前記ガイドの上流側と下流側とを連通する前記燃料流路を、その断面積の分布が、弁体の中心軸線を囲む周方向に、不均一になるように配置したものである。

[0010] 前記ガイドの上流側と下流側とを連通する前記燃料流路は前記ガイドを形成する部材に形成するとよい。前記ガイドの上流側と下流側とを連通する前記燃料流路を複数設け、各燃料流路の周方向における配置の間隔を不等間隔にするとよい。前記ガイドの上流側と下流側とを連通する複数の前記燃料流路のうち、少なくとも2つの燃料流路において横断面積が異なるようにするとよい。周方向に180度ずつ2つの角度範囲に分割した場合に、前記ガイドの上流側と下流側とを連通する複数の前記燃料流路の全てが、一方の角度範囲に存在するようにするとよい。前記ガイドの上流側と下流側とを連通する前記燃料流路を一つだけ設けてもよい。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、燃料噴射孔を2個以上有するようなマルチホールタイプの燃料噴射弁に関して、生産性及び信頼性の低下を最小限に抑えつつ、燃料噴射孔毎の燃料の流速を個別に設定し、さらには燃料噴射孔毎の燃料噴霧のペネトレーションを設定することができる。これにより、エンジンの燃焼性能を最適に設定することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]電磁式燃料噴射弁の実施形態を示す断面図。

[図2]電磁式燃料噴射弁の可動子及び弁体の衝突部近傍を拡大した断面図。

[図3]本発明との比較例である燃料噴射弁におけるPRガイド部近傍の断面図。

[図4]本発明に係る燃料噴射弁におけるPRガイド部近傍の断面図。

[図5]本発明に係るシート上流ボリューム図。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、実施例を説明する。

[0014] 図1は、電磁式燃料噴射弁の縦断面図であり、図2は磁気吸引力を発生する磁気コア101と可動子102の近傍を拡大した拡大図である。図1及び図2に示した燃料噴射弁は通常時閉型の電磁弁（電磁式燃料噴射弁）であり、コイル105に通電されていない状態では第1の付勢ばね106によって弁体103は弁座113が形成されたノズル111に密着させられ、弁は閉じた状態になっている。この閉弁状態においては、可動子102は第2の付勢ばね108によって開弁方向に付勢され、弁体103の拡張部103aの下端面に接触している。そして、可動子102と磁気コア101との間には隙間がある状態となっている。この隙間の大きさが開弁時の弁体103のリフト量と一致し、これをストロークと呼ぶ。弁体103を磁気コア101側でガイドする第1の弁体ガイド104が弁体103を内包するハウジング110に固定されており、この第1の弁体ガイド104が第2の付勢ばね108のばね座を構成している。また、弁体103を燃料噴射孔側でガイドする第2の弁体ガイド112も弁体103を内包するハウジング110に固定されており、第2の弁体ガイド112には燃料配管側から燃料噴射孔側へと燃料を供給する燃料通路302～305（図4参照）が設けられている。なお、第1の付勢ばね106は弁体103に設けられた拡張部103aの上端面とバネ押さえ107との間に設けられており、第1の付勢ばね106による付勢力は、磁気コア101の内径に固定されるバネ押さえ107の押し込み

量によって組み立て時に調整されている。

[0015] コイル１０５と磁気コア（単にコアとも言う）１０１とは弁体１０３の駆動手段となる電磁石を構成する。第１の付勢ばね１０６は駆動手段による駆動力の向きとは逆向き（閉弁方向）に弁体１０３を付勢する。また第２の付勢ばね１０８は第１の付勢ばね１０６による付勢力よりも小さい付勢力で可動子１０２を駆動力の向き（開弁方向）に付勢する。

[0016] コイル１０５に電流が流れると、磁気コア１０１、可動子１０２、ヨーク１０９から構成される磁気回路に磁束が生じ、可動子１０２と磁気コア１０１との間の隙間にも磁束が通過する。この結果、可動子１０２には磁気吸引力が作用し、生じた磁気吸引力と第２の付勢ばね１０８による付勢力の和が、燃料圧力による力と第１の付勢ばね１０６による付勢力を超えたときに可動子１０２は磁気コア１０１の側に変位する。可動子１０２が変位する際には、可動子側の衝突面２０２と弁体側の衝突面（拡径部１０３aの下端面）２０１との間で力を伝達し、弁体１０３も同時に変位することで、弁体１０３は開弁状態となる。

[0017] 開弁状態からコイル１０５に流れている電流を停止すると、磁気回路を流れる磁束が減少し、可動子１０２と磁気コア１０１との間で働く磁気吸引力が低下する。ここで、弁体１０３にはたらく第１の付勢ばね１０６による付勢力は可動子側の衝突面２０１及び弁体側の衝突面２０２を介して可動子１０２に伝達される。このため、磁気吸引力と第２の付勢ばね１０８による付勢力の和を、燃料圧力による力と第１の付勢ばね１０６による付勢力の和が上回ると可動子１０２および弁体１０３は閉弁方向に変位し、弁は開弁状態となる。

[0018] 図１及び図２で示されているように、弁体１０３が段付の棒状に形成されて弁体側の衝突面（当接面ともいう）２０１を形成すると共に、可動子１０２側は中心に弁体１０３の最外径よりも細い孔が設けられていることによって可動子側の衝突面（当接面ともいう）２０２を形成する。この結果、弁体側の衝突面２０１と可動子側の衝突面２０２との間で力の伝達が行なわれるた

め、可動子 102 と弁体 103 が分離された別部品として与えられた場合であっても電磁弁の基本的な開閉動作を行うことができる。衝突面 201、202 は可動子 102 の弁体 103 に対する駆動力の向きの相対変位を規制する規制手段となる。

[0019] 可動子 102 側の衝突面 202 は第 2 の付勢ばね 108 による付勢力のみで弁体 103 側の衝突面 201 に当接する。また、可動子 102 は、弁座と当接して静止した状態から駆動力を受けた場合、動き始めるよりも前に、可動子 102 側の衝突面 202 が弁体 103 側の衝突面 201 に当接している。このとき、弁体 103 は弁座から離れる向きの移動については特にストッパを設けておらず、第 1 の付勢ばね 106 が縮みきった状態になったときそれ以上の移動を規制されることになる。すなわち弁座から離れる向きの移動を第 1 の付勢ばね 106 によってのみ規制されている。

[0020] 図 3 は、本発明に係る第 2 の弁体ガイド 112 との比較例である第 2 の弁体ガイド 112' を示している。この比較例における第 2 の弁体ガイドの図は、図 1 の A-A 矢視断面と同じ断面で示してある。この比較例では、全ての燃料流路（又は燃料通路とも言う）301 の形状を同一にして、且つ周方向に等間隔に配置している。この燃料流路 301 の形状及び配置では、周方向に非周期的に流速分布を生じさせることはできず、噴霧パターンに応じた流速の制御を行うことはできず、燃料噴孔毎にペネトレーションを異ならせることは困難である。

[0021] 図 4 は、図 1 の A-A 矢視断面であり、本発明に係る第 2 の弁体ガイド 112 に形成した燃料流路（又は燃料通路とも言う）302、303、304、305 の形状及び配置を示している。流路毎に流路の横断面（流れ方向に垂直な断面）の面積を異ならせている。また、各燃料流路（又は燃料通路とも言う）302～305 を周方向に不均一（非周期的）に配置している。具体的には、弁体 103 或いはその中心軸線 115（燃料噴射弁の中心軸線と一致している）を囲む周方向において、180 度ずつに 2 分割した角度範囲のうち、一方の角度範囲 θa 側に 4 個の燃料流路 302～305 を配置し、

他方の角度範囲 θ b 側には燃料流路を配置していない。また、角度範囲 θ a 側に配置した4個の燃料流路302～305については、燃料流路302と燃料流路303との間の角度間隔 θ_1 、燃料流路303と燃料流路304との間の角度間隔 θ_2 、燃料流路304と燃料流路305との間の角度間隔 θ_3 はそれぞれ異なるように不等間隔で配置している。こうすることにより、角度範囲 θ a 側には大きな流路総断面積が確保され、一方で角度範囲 θ b 側は流路断面積が確保されていないため、角度範囲 θ a 側の燃料噴射孔に流れ込む燃料の速度と角度範囲 θ b 側の燃料噴射孔に流れ込む燃料の速度とに差が生じることとなる。流路の総断面積が大きく確保されているほうが噴射孔に流れ込む燃料速度も大きく、流路の総断面積が小さいほうが速度も小さい。従って、噴霧のペネトレーションを短くしたい側の流速を落とすために、そちら側の燃料流路の総断面積を小さくすればよい。燃料流路302～305の下流側では整流作用が働く場合がある。全ての燃料流路302～305を角度範囲 θ a 側に配置することにより、燃料流路302～305の下流側の流れに極端な偏りを生じさせることができ、各燃料噴射孔114に流入する燃料の流速を確実に異ならせ、噴霧のペネトレーションを異ならせることが容易になる。

[0022] 尚、燃料流路を燃料流路302と燃料流路303との2つで構成する場合、燃料流路302と燃料流路303のいずれか一方の燃料流路（例えば燃料流路302）から見て、周方向右回りにとった他方の燃料流路（例えば燃料流路303）までの角度間隔と、周方向左回りにとった他方の燃料流路（例えば燃料流路303）までの角度間隔とが異なっていれば、燃料通路は周方向に不均一に配置され、或いは不等間隔に配置されていることになる。この場合も、複数の燃料噴射孔114から噴射される燃料噴霧のペネトレーションが異なっていることが必要である。

[0023] 本実施例では、角度範囲 θ b 側には燃料流路を設けていないが、角度範囲 θ b 側に燃料流路を設けてもよい。複数の燃料噴射孔114に流入する燃料の流速に速度差が生じ、結果として複数の燃料噴射孔114から噴射される

燃料噴霧のペネトレーションに所望の差が生じるように、適宜燃料流路の横断面積、数、角度間隔を決めればよい。尚、少なくとも2つの燃料噴射孔114の間で、燃料噴霧のペネトレーションに差が生じるようにすれば良く、全ての燃料噴霧のペネトレーションの間で差が生じている必要はない。

[0024] この燃料通路は1ヶであっても燃料噴射弁の軸心に対し偏芯させて配置すれば同じ効果となる。

[0025] 更に、この1ヶまたは複数個の燃料通路は円形に限るものではない。また、弁体103をガイドするガイド面（案内面）を切り欠くような形態で設けられてもよい。または、第2の弁体ガイド112の外周面を切り欠くような形態で設けられてもよい。あるいは、弁体の先端にボールを設けたボール弁とし、第2の弁体ガイド112がボール弁の球面をガイドするようにし、第2の弁体ガイド112によってガイドされる球面部分と球面部分との間に平面あるいは凹部で形成された切り欠き部を設けて燃料流路を形成した形態であってもよい。シート部のすぐ上流側に位置する弁体のガイド部材或いはガイド部に形成した燃料流路が、上記のいずれのような形態であっても、同様な効果が得られるようにすればよい。

[0026] また、図5に本実施例のシート部上流ボリュームの設定方法を示す。弁体103と弁座113とが当接し、この当接部において燃料通路が閉じられている。この当接部は、弁体103側に構成される環状の当接部103bと、弁座113側に構成される環状の当接部113aとによって構成されており、当接部103bと当接部113aとがシート部を構成する。

[0027] シート部上流ボリュームとは、第2の弁体ガイド112の下面から弁体103と弁座113との当接面であるシート部までの領域を言う。従来はこの領域で流速が平均化されることにより、第2の弁体ガイド112の燃料流路は、燃料噴射孔への流入速度に影響しないと考えられてきた。しかしながら、今回の研究でシート部上流ボリューム306の値が15mm³以下の場合、第2の弁体ガイド112の燃料流路が燃料噴射孔への流入速度に影響を与えるということが明らかとなった。従って、シート部上流ボリュームが15mm³以

下のときには、第2の弁体ガイド112の燃料流路の横断面積、形状及び配置を制御してやることにより、噴霧のペネトレーションを制御することが可能である。

[0028] 弁体103を動かす駆動力は本実施例ではコイルを用いた電磁力を使ったものであるが、ピエゾ、磁歪で発生するものにおいても適応できる。

符号の説明

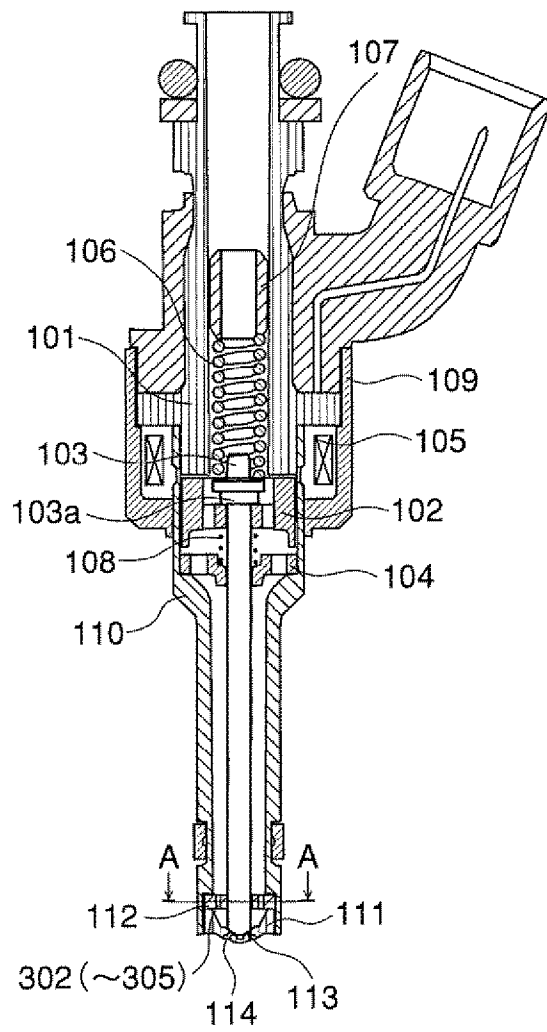
- [0029] 101 磁気コア
102 可動子（アンカ）
103 弁体
104 第1の弁体ガイド
105 コイル
106 第1の付勢ばね
107 バネ押さえ
108 第2の付勢ばね
109 ヨーク
110ハウジング
111 ノズル
112 第2の弁体ガイド
201 弁体側衝突部
202 アンカ側衝突部
301、302、303、304、305 ガイド部の燃料流路
306 シート部上流ボリューム（15mm³以下）

請求の範囲

- [請求項1] 弁座と当接することによって燃料通路を閉じ、弁座から離れることによって燃料通路を開く弁体と、前記弁体の駆動手段と、前記弁座と前記弁体との当接部よりも下流側に位置する複数の燃料噴射孔と、前記弁座と前記弁体との当接部よりも上流側でかつ前記当接部の近傍で前記弁体の動きをガイドするガイドと、前記ガイドの上流側と下流側とを連通する燃料流路とを有する燃料噴射弁において、
- 前記ガイドの上流側と下流側とを連通する前記燃料流路を、その断面積の分布が、弁体の中心軸線を囲む周方向に、不均一になるように配置されたことを特徴とする燃料噴射弁。
- [請求項2] 請求項 1 に記載の燃料噴射弁において、
- 前記ガイドの上流側と下流側とを連通する前記燃料流路は前記ガイドを形成する部材に形成されたことを特徴とする燃料噴射弁。
- [請求項3] 請求項 2 に記載の燃料噴射弁において、
- 前記ガイドの上流側と下流側とを連通する前記燃料流路は複数設けられており、各燃料流路の周方向における配置の間隔が不等間隔であることを特徴とする燃料噴射弁。
- [請求項4] 請求項 3 に記載の燃料噴射弁において、
- 前記ガイドの上流側と下流側とを連通する複数の前記燃料流路のうち、少なくとも 2 つの燃料流路において横断面積が異なることを特徴とする燃料噴射弁。
- [請求項5] 請求項 4 に記載の燃料噴射弁において、
- 周方向に 180 度ずつ 2 つの角度範囲に分割した場合に、前記ガイドの上流側と下流側とを連通する複数の前記燃料流路の全てが、一方の角度範囲に存在することを特徴とする燃料噴射弁。
- [請求項6] 請求項 1 に記載の燃料噴射弁において、
- 前記ガイドの上流側と下流側とを連通する前記燃料流路を一つだけ設けたことを特徴とする燃料噴射弁。

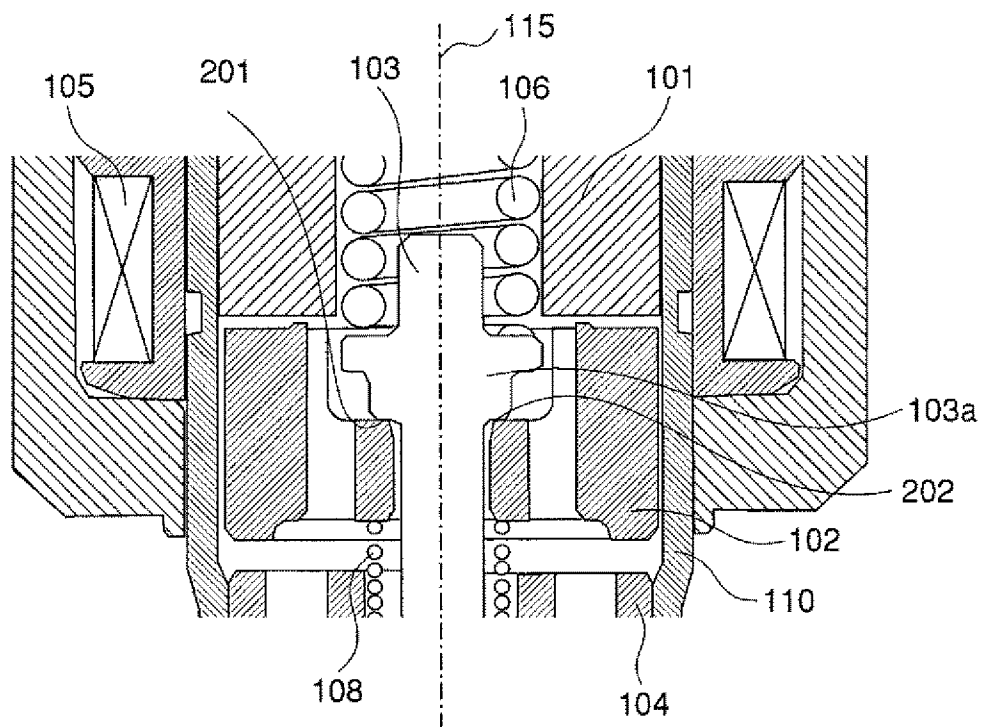
[図1]

図 1



[図2]

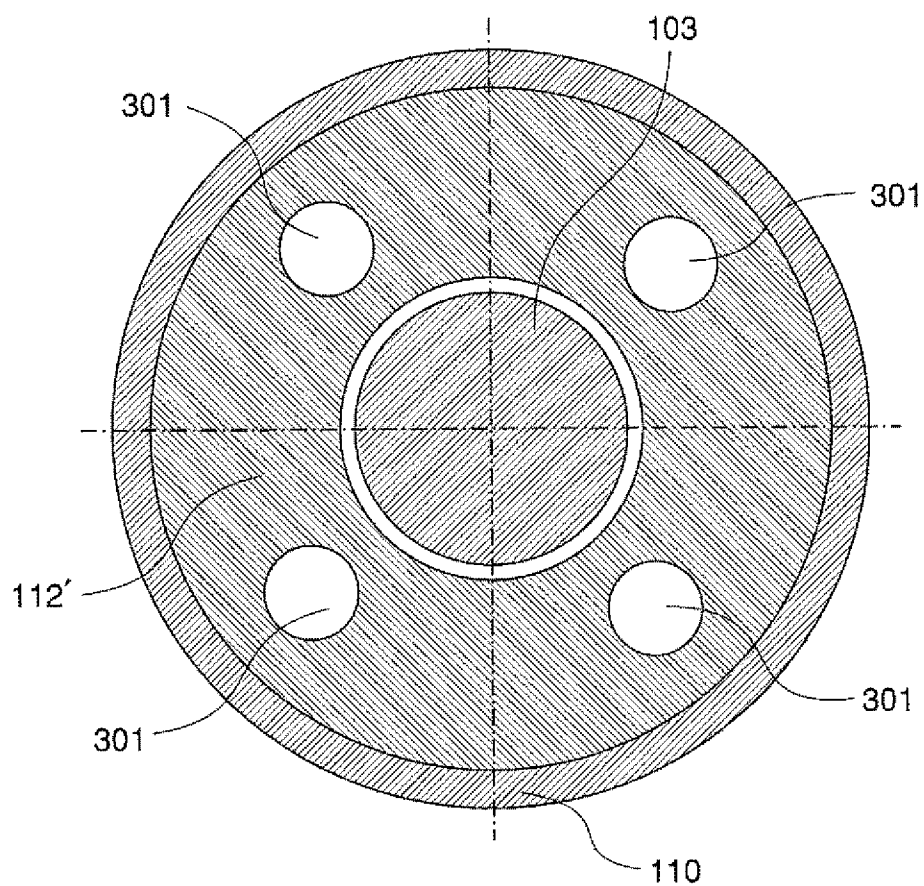
図 2



[図3]

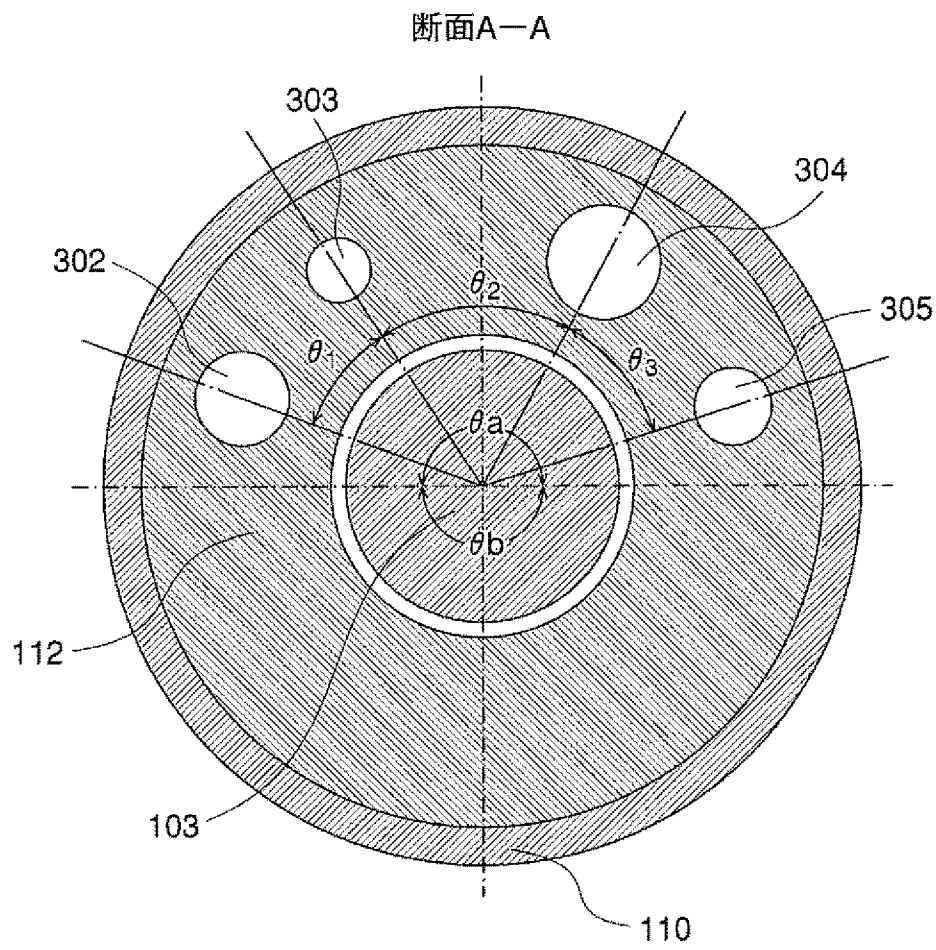
図 3

断面A—A



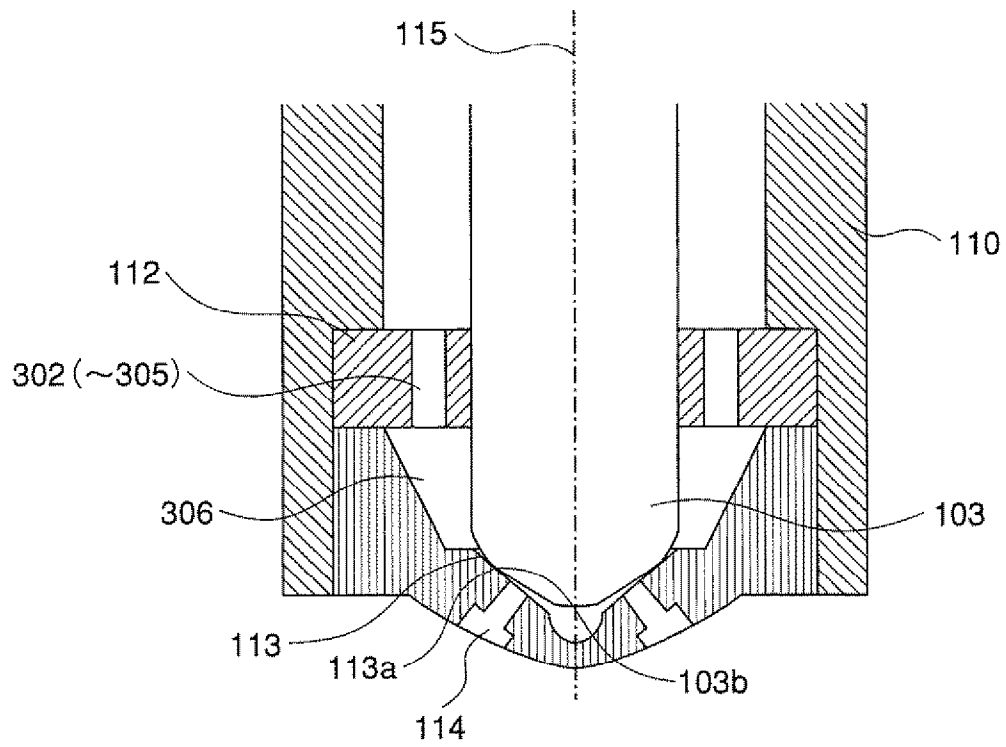
[図4]

図 4



[図5]

図 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/050617

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02M61/16(2006.01) i, 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)

F02M61/16, 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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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 Y A	JP 2010-138894 A (MAN Diesel SE), 24 June 2010 (24.06.2010), paragraphs [0013], [0017] to [0023]; fig. 1 & DE 102008061400 A1 & FI 20096088 A & KR 10-2010-0067034 A & CN 101749156 A	1-2, 6 3 4-5
X	WO 01/29397 A1 (ROBERT BOSCH GMBH), 26 April 2001 (26.04.2001), entire text; all drawings & DE 19950223 A1	1-2, 6
Y A	JP 11-13597 A (Toyota Motor Corp.), 19 January 1999 (19.01.1999), paragraphs [0015] to [0018]; fig. 1 to 3 & US 5984211 A & DE 19827218 A1	3 4-5

☐ 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
13 February, 2013 (13.02.13)

Date of mailing of the international search report
26 February, 2013 (26.02.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F02M61/16(2006.01)i, 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（I P C）） Int.Cl. F02M61/16, 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 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 3 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 3 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 Y A	JP 2010-138894 A（エムアーエヌ・ディーゼル・エスエー） 2010.06.24, 段落【0013】、【0017】 - 【0023】、第1図 & DE 102008061400 A1 & FI 20096088 A & KR 10-2010-0067034 A & CN 101749156 A	1-2, 6 3 4-5
X	WO 01/29397 A1（ROBERT BOSCH GMBH） 2001.04.26, 全文, 全図 & DE 19950223 A1	1-2, 6
☒ 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 1 3 . 0 2 . 2 0 1 3	国際調査報告の発送日 2 6 . 0 2 . 2 0 1 3	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 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） 岩附 秀幸 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5	3 G 4 7 5 9

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 A	JP 11-13597 A (トヨタ自動車株式会社) 1999.01.19, 段落【0015】 - 【0018】, 第 1-3 図 & US 5984211 A & DE 19827218 A1	3 4-5