

(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
2011年9月9日(09.09.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/108118 A1

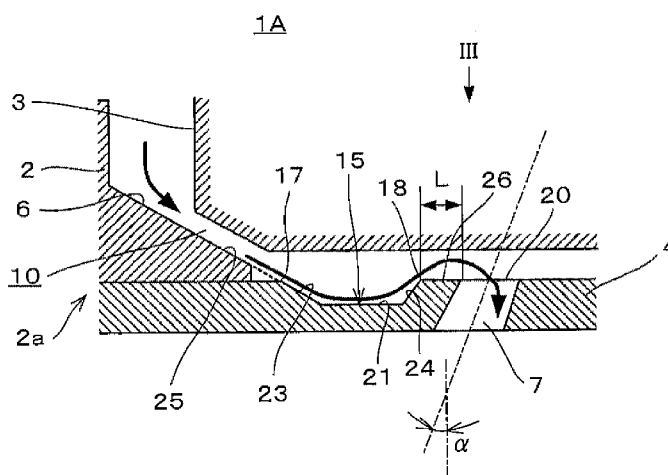
- (51) 国際特許分類:
F02M 61/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/053679
- (22) 国際出願日: 2010年3月5日(05.03.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 金子 真也 (KANEKO, Naoya) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 清水 信幸 (SHIMIZU, Nobuyuki) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 坂井 洋志 (SAKAI, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 黒川 敏邦 (KUROKAWA, Toshikuni) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 山本 晃司, 外 (YAMAMOTO, Koji et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目16番10号 オークビル京橋3階 東京セントラル特許事務所内 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, 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, JP, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, 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

[図2]



(57) Abstract: A fuel injection valve (1A) comprises: a needle (3) which is contained in a valve body (2) so as to be able to reciprocate; a nozzle plate (4) which is mounted to the front end (2a) of the valve body (2) and in which nozzle holes (7) communicating with the inside and outside of the valve body (2) are formed; and a valve seat (6) on which the needle (3) is seated and unseated so that a fuel flow path (10) which leads to the nozzle holes (7) of the nozzle plate (4) through the outer periphery of the needle (3) can be closed and opened. The nozzle plate (4) has formed therein a recess (15) which is recessed in the direction of the axis of the needle (3) so as to cause the fuel, which flows toward the nozzle holes (7) after passing through the valve seat (6), to descend along the nozzle plate (4) from the level of the inlets (20) of the nozzle holes (7), ascend, and then reach the inlets (20) of the nozzle holes (7).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2011/108118 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

燃料噴射弁 (1 A) は、バルブボディ (2) に往復動可能な状態で収納されたニードル (3) と、バルブボディ (2) の先端部 (2 a) に装着され、バルブボディ (2) の内外に通じる噴孔 (7) が形成された噴孔プレート (4) と、ニードル (3) の外周を經由して噴孔プレート (4) の噴孔 (7) に至る燃料流路 (10) を閉鎖及び開通できるようにニードル (3) が着座及び離座するバルブシート (6) と、を備え、噴孔プレート (4) には、バルブシート (6) を通過して噴孔 (7) に向かう燃料が噴孔プレート (4) 上で噴孔 (7) の入口 (20) の高さよりも下降してから上昇に転じて噴孔 (7) の入口 (20) に至るように、ニードル (3) の軸線方向に関して凹んだ凹部 (15) が形成されている。

明 細 書

発明の名称：燃料噴射弁

技術分野

[0001] 本発明は、噴孔が形成された噴孔プレートがバルブボディの先端部に装着された燃料噴射弁に関する。

背景技術

[0002] 噴孔の入口に向かって噴孔プレート上を流れる燃料の流れ方向に対向する向きに噴孔を傾斜させた燃料噴射弁が知られている（特許文献1）。また、噴孔プレートの中央部を周囲よりも突出させるように噴孔プレート自体の形状を工夫し、その突出部分の周囲に現れる傾斜部に噴孔を形成した燃料噴射弁が知られている（特許文献2）。その他、本発明に関連する先行技術文献として特許文献3が存在する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平9-32695号公報
特許文献2：特開2008-121517号公報
特許文献3：特開2007-309236号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1の燃料噴射弁は噴孔が燃料の進行方向に対して傾斜しているため燃料が噴孔に導かれる際に鋭角的に曲げられる。これにより燃料の剥離が促進されるので燃料の微粒化を図ることができる。この傾斜角を大きくすることにより微粒化の程度を高めることができると予測できるが、噴孔の形成はその傾斜角が大きくなるほど困難になり製造性が悪化する問題がある。また、特許文献2の燃料噴射弁も燃料が傾斜部を乗り越えてから噴孔に導かれる過程で燃料の流れが鋭角的に曲げられるため燃料の微粒化に寄与するが、噴孔プレートを突出させる加工や噴孔プレートの傾斜部に噴孔を形成するこ

とについて製造上の難点がある。

[0005] そこで、本発明は、製造性を悪化させることなく燃料の微粒化を図ることができる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] 本発明の燃料噴射弁は、バルブボディの内部に往復動可能な状態で収納されたニードルと、前記バルブボディの先端部に装着され、前記バルブボディの内外に通じる噴孔が形成された噴孔プレートと、前記ニードルの外周を經由して前記噴孔プレートの前記噴孔に至る燃料流路を閉鎖及び開通できるように前記ニードルが着座及び離座するバルブシートと、を備え、前記噴孔プレートには、前記バルブシートを通過して前記噴孔に向かう燃料が前記噴孔プレート上で前記噴孔の入口の高さよりも下降してから上昇に転じて前記噴孔の入口に至るように、前記ニードルの軸線方向に関して凹んだ凹部が形成されているものである。

[0007] この燃料噴射弁によれば、凹部に進入した燃料が上昇に転じてから噴孔に導かれるので、噴孔の傾斜角を大きくしなくても確実に燃料の流れ方向を変えて燃料の剥離を促すことができる。また、この燃料噴射弁は、噴孔の傾斜角が比較的小さくても十分な効果が得られるとともに、噴孔プレートに形成すべき凹部は切削加工や放電加工等の周知の加工方法を適用して容易に形成できるから、製造性を悪化させることなく燃料の微粒化を達成できる。また、凹部は噴孔に向かう燃料が噴孔プレート上で噴孔の入口高さよりも一旦下降するような形状を持つため、凹部に進入する燃料が下降する過程で燃料に対して乱れを与えることができる。それにより燃料の微粒化に貢献し得る。

[0008] 本発明の燃料噴射弁の一態様として、前記噴孔プレートには、その中心から半径方向外側に離れた位置に前記噴孔が形成されており、前記噴孔の前記入口には、前記中心に近い側が前記中心から遠い側よりも低い高低差が与えられていてもよい。この場合は、噴孔プレートの中心に近い側が遠い側に比べて低い高低差が噴孔の入口に存在するので、噴孔の入口に向かって流れる燃料の一部が噴孔プレートの中心に近い側の噴孔壁面に衝突することを回避

できる。これにより、噴孔内に過剰に燃料が導かれることを抑制できるから、噴孔の内壁面に沿って流れる燃料の薄膜化を促進できる。この燃料の薄膜化により燃料が微粒化し易くなる。

[0009] この高低差を入口に与える方法はどのような方法であってもよい。例えば前記中心に近い側で前記噴孔に通じる溝が前記噴孔プレートに形成されることにより前記高低差が与えられてもよい。この場合は、溝の加工によって正確な高低差を与えることが比較的容易である利点がある。

[0010] 本発明の燃料噴射弁の一態様として、前記バルブシートと前記ニードルとの接触面の延長上に、前記噴孔プレートの上面と前記凹部との境界部が位置するように前記凹部が配置されていてもよい。この場合は更に、前記凹部は前記境界部と底部とを繋ぐ側壁面を有し、前記接触面と前記側壁面とが同一の傾きを有していてもよい。これらの態様によれば、バルブシートを通過した燃料が凹部に進入する際に流れが維持され易いので燃料の流速低下を抑制できる。また、凹部に進入する燃料の多くが凹部の底に衝突して乱れが生じる。従って、凹部から離れた位置で噴孔プレートに燃料が衝突する場合と比べて、衝突による乱れが生じる位置を噴孔に近づけることができる。

[0011] 本発明の燃料噴射弁の一態様として、前記凹部と前記噴孔とが所定距離隔てて前記噴孔プレートに配置されることにより、前記凹部と前記噴孔との間にストレート部が形成されていてもよい。この態様によれば、凹部と噴孔との間にストレート部が形成されるため、凹部によって上昇に転じた燃料が噴孔に導かれるまでの間にストレート部を通過する。それによって燃料の剥離距離を稼ぐことができる。また、噴孔と凹部との間に一定の肉厚が確保されるので強度低下が防止されかつ製造が容易になる。

[0012] 本発明の燃料噴射弁の一態様として、前記噴孔プレートには、前記噴孔が複数個形成されており、前記凹部は、複数個の前記噴孔を取り囲むように前記噴孔プレートの周方向に延びていてもよい。この場合は、噴孔プレートの周方向のどの位置から燃料が噴孔に向かって流れる場合であっても、複数個の噴孔を凹部が取り囲んでいるので同等な効果を得ることができる。

[0013] 本発明の燃料噴射弁の一態様として、前記噴孔プレートには、前記噴孔プレートの周方向に前記噴孔が複数個並べられた内側噴孔群と、前記内側噴孔群の外側に周方向に前記噴孔が複数個並べられた外側噴孔群とが形成されており、前記凹部として、前記噴孔プレートの周方向に延びるようにして前記内側噴孔群と前記外側噴孔群との間に配置され、前記内側噴孔群の各噴孔と対向した状態で周方向に断続的に延びる分断凹部と、前記外側噴孔群の外側に、前記外側噴孔群の各噴孔と対向した状態で周方向に断続的に延びる分断凹部とが設けられていてもよい。また、本発明の燃料噴射弁の一態様として、前記噴孔プレートには、前記噴孔プレートの周方向に前記噴孔が複数個並べられた内側噴孔群と、前記内側噴孔群の外側に周方向に前記噴孔が複数個並べられた外側噴孔群とが形成されており、前記凹部として、前記噴孔プレートの周方向に延びるようにして前記内側噴孔群と前記外側噴孔群との間に配置された環状凹部と、前記外側噴孔群の外側に、各噴孔と対向した状態で周方向に断続的に延びる分断凹部とが設けられていてもよい。

[0014] 凹部を燃料が通過すると流速が減少して剥離が起きる。そのため、噴孔プレートの中心から互いに異なった距離に複数の噴孔が存在する場合、仮に最も外側の噴孔を囲むようにして凹部を形成すると、中心側の噴孔に導かれる燃料はその凹部を通過して流速が低下した状態になる。そのため、中心側の噴孔から噴射される燃料の微粒化が悪化するおそれがある。凹部として分断凹部を設けるこれらの態様によれば、外側噴孔群の外側に配置される凹部は外側噴孔群の各噴孔に対向する部分を除いて分断されているため、内側噴孔群に導かれる燃料はその分断部分を通過して外側噴孔群の外側に配置された凹部の影響を受けずに分断凹部又は環状凹部を経て内側噴孔群に到達する。従って、内側噴孔群による燃料の微粒化効果が外側噴孔群の場合に比べて悪化しないため、内側噴孔群及び外側噴孔群のそれぞれの微粒化効果を均一化することができる。

[0015] 本発明の燃料噴射弁の一態様として、前記噴孔プレートには、前記噴孔が複数個形成されており、前記凹部は、各噴孔に隣接して配置され、かつその

向きが前記噴孔プレートを中心に向かうように設定されていてもよい。この態様によれば、噴孔プレートに形成された各噴孔に対して均等に凹部による効果を与えることができる。

[0016] 本発明の燃料噴射弁の一態様として、前記凹部は、前記噴孔プレートの周方向に関する幅よりも半径方向に関する長さが大きくなるように前記噴孔プレートの中心に向かって伸びていてもよい。この態様によれば、細長い凹部が噴孔プレートの中心に向かって伸びているので、例えば、バルブシートからの距離よりも噴孔プレートの中心からの距離が近い位置に噴孔が形成されている場合に、こうした位置に形成された噴孔へ効率的に燃料を導くことができる。

[0017] 本発明の燃料噴射弁の一態様として、前記ニードルには、前記噴孔プレートに形成された前記凹部に対向し、かつ前記凹部に接近する側に突出する突部が形成されていてもよい。この態様によれば、凹部の底部からニードルまでの高さ、と噴孔プレートの上面からニードルまでの高さとを突部によって均一化することができる。つまり、凹部が設けられることによる流路面積の拡大を抑えることができるため流速の減少を抑制できる。この態様においては、前記突部は、対向する前記凹部と同様の形状を有してもよい。突部の形状が凹部と同様の形状を有していれば、完全に近い形で上記の均一化を達成できる。

[0018] 本発明の燃料噴射弁の一態様として、前記凹部は、前記噴孔プレートの上面との間に形成される前記噴孔側の輪郭が前記噴孔の前記入口に沿う形状となるように前記噴孔プレートに形成されてもよい。この態様によれば、凹部を経た燃料が噴孔の入口に達する際に、噴孔の周方向に関してほぼ同一の条件となるので、確実に燃料を剥離させることができる。

[0019] 本発明の燃料噴射弁の一態様として、前記凹部は、前記噴孔プレートの周方向に関する幅が前記噴孔に近づくに従って徐々に狭くなるように前記噴孔プレートに形成されてもよい。この態様によれば、凹部に進入した燃料が噴孔に向かって徐々に絞られるので、噴孔に向かう燃料の流れを強化できる。

これにより、噴孔の内壁面に燃料を押し付ける力が大きくなり燃料の薄膜化に寄与し得る。

[0020] 本発明の燃料噴射弁の一態様として、前記凹部は、前記噴孔プレートに一つの前記噴孔に対して複数個形成されており、複数個の前記凹部のそれぞれは前記噴孔に向かって延びていてもよい。また、この場合は、複数個の前記凹部のそれぞれが前記噴孔に近い側で繋がっていてもよい。これらの態様によれば、噴孔の入口に向かって流れていない燃料を複数の凹部によってその噴孔に集約することができるため、燃料を効率良く噴射させることができる。

[0021] 前記凹部は、前記噴孔プレートの上面と前記凹部との境界部と、前記噴孔の前記入口とが重なるようにして前記噴孔プレートに形成されていてもよい。この態様によれば、噴孔プレートの上面と凹部との境界部が噴孔の入口の一部となるので、その部分がニードル側に向かって尖った形状となる。これにより、燃料の剥離が生じる部分が尖った形状になるので燃料の剥離が強化され燃料の微粒化が一層向上する。

図面の簡単な説明

- [0022] [図1]本発明の第1の形態に係る燃料噴射弁の全体構成を示した図。
[図2]噴孔プレート及びその周辺を拡大した拡大断面図。
[図3]図2の矢印III方向から噴孔プレートを見た状態を示した平面図。
[図4]第2の形態に係る燃料噴射弁の噴孔プレート及びその周辺を拡大した拡大断面図。
[図5]第3の形態に係る噴孔プレート及びその周辺を拡大した拡大断面図。
[図6]図5に示された噴孔プレートを矢印VIの方向から見た状態を示した説明図。
[図7A]噴孔プレートに関する第1の変形例を示した平面図。
[図7B]噴孔プレートに関する第2の変形例を示した平面図。
[図7C]噴孔プレートに関する第3の変形例を示した平面図。
[図7D]噴孔プレートに関する第4の変形例を示した平面図。

[図7E]噴孔プレートに関する第5の変形例を示した平面図。

[図7F]噴孔プレートに関する第6の変形例を示した平面図。

[図7G]噴孔プレートに関する第7の変形例を示した平面図。

[図7H]噴孔プレートに関する第8の変形例を示した平面図。

[図7I]噴孔プレートに関する第9の変形例を示した平面図。

[図8]図7Gに示された凹部の他の形状を説明する説明図。

[図9]図7Gに示された凹部の横断面の形状のバリエーションを示した説明図

。

[図10A]凹部に関する第1の変形例を示した拡大断面図。

[図10B]凹部に関する第2の変形例を示した拡大断面図。

[図11A]ストレート部に関する第1の変形例を示した平面図。

[図11B]ストレート部に関する第2の変形例を示した平面図。

[図11C]ストレート部に関する第3の変形例を示した平面図。

[図12]図11Cに示した変形例の作用を説明する説明図。

[図13A]一つの噴孔に対して複数個の凹部を設ける第1の例を示した説明図。

[図13B]一つの噴孔に対して複数個の凹部を設ける第2の例を示した説明図。

発明を実施するための形態

[0023] (第1の形態)

図1は本発明の第1の形態に係る燃料噴射弁の全体構成を示している。燃料噴射弁1Aは火花点火型の内燃機関に組み込まれて使用可能な電磁駆動式の燃料噴射弁として構成されている。燃料噴射弁1Aは、バルブボディ2の内部に往復動可能な状態で収納されたニードル3と、バルブボディ2の先端部2aに装着された噴孔プレート4とを備えている。ニードル3は、軸線Ax方向に沿って往復運動可能な状態でバルブボディ2の内周面とニードルガイド5とによって支持されている。ニードル3の先端部3aはバルブボディ2に形成されたバルブシート6に対して着座及び離座できるように構成されている。噴孔プレート4にはバルブボディ2の内外に通じる複数個の噴孔7が形成されている。ニードル3がバルブシート6に対して離座及び着座する

ことにより、ニードル3の外周を経由して噴孔7に至る燃料流路10を閉鎖及び開通することができる。ニードル3の基端部3bはバルブボディ2に収納された電磁駆動装置11に接続されている。

[0024] 電磁駆動装置11はニードル3に固定されたアーマチャ12と、通電にて励磁されることによりアーマチャ12を吸引できる電磁コイル13と、ニードル3をバルブシート6に押し付ける方向に付勢するコイルスプリング14とを備えている。電磁駆動装置11の電磁コイル13への通電により、ニードル3がコイルスプリング14にてバルブシート6に押し付けられた状態からニードル3がアーマチャ12と一体となって引き上げられる。これにより、ニードル3はバルブシート6から離座して燃料流路10が開通し、噴孔7から燃料が噴射される。電磁コイル13への通電が遮断されると、コイルスプリング14によってニードル3がバルブシート6に着座し、それによって燃料流路10が閉鎖されて燃料噴射が停止する。電磁コイル13への通電時間及びその時期を適宜操作することにより燃料の噴射量及び噴射時期をそれぞれ調整できる。

[0025] 図2は噴孔プレート4及びその周辺を拡大した拡大断面図であり、図3は図2の矢印III方向から噴孔プレート4を見た状態を示した平面図である。これらの図に示すように、噴孔プレート4には噴孔7とともに、図2の上下方向（図1の軸線Ax方向）に関して凹んだ凹部15が形成されている。凹部15は噴孔プレート4を切削加工することにより形成されている。凹部15は、噴孔プレート4の中心Cから等距離でかつ周方向に等間隔で並べられた複数個（本形態では6個）の噴孔7を取り囲むようにして噴孔プレート4の周方向に延びて無端状つまり環状に形成されている。そのため、噴孔プレート4の周方向のどの位置から燃料が噴孔7に向かって流れる場合であっても同等な効果を得ることができる。つまり各噴孔7からの燃料の噴射状態を均一化することができる。

[0026] 図2から明らかなように、噴孔プレート4の上面と凹部15との境界部17、18は燃料流路10内に位置している。そのため、図2の矢印線で示す

ように、ニードル3の外周を経由してバルブシート6を通過した燃料は、バルブシート6側の境界部17を超える際に噴孔プレート4上で噴孔7の入口20の高さよりも下降する。そして、下降した燃料は平坦な底部21に沿って流れてから噴孔7側の境界部18に向かって上昇に転じて噴孔7の入口20に至る。

[0027] 凹部15がこのような断面形状を持っているので、燃料の流れ方向を噴孔7の直前で図示のように鋭角的に曲げることができ、それによって燃料の剥離を促すことができる。周知のように、噴孔7に向かう燃料の剥離が促されると、噴孔7の内周面に沿って流れる燃料を薄膜化できるため噴孔7から噴射された燃料の微粒化が促進する。この凹部15がもたらす同様の作用を、平坦な噴孔プレートに設ける噴孔の傾斜角の調整だけで得るためには傾斜角を図示の傾斜角 α よりもかなり大きくしなければならない。しかし、本形態の場合は凹部15の存在により傾斜角 α が比較的小さくても十分な効果が得られる。上述したように凹部15の形成は切削加工等の周知の加工方法の適用で容易に実現できるから製造性が悪化することがない。また、凹部15は噴孔7に向かう燃料が噴孔プレート4上で噴孔7の入口20の高さよりも一旦下降するような形状を持つため、凹部15に進入する燃料が下降する過程で燃料に対して乱れを与えることができる。それにより燃料の微粒化に貢献し得る。

[0028] 本形態の凹部15は、バルブシート6側の境界部17が図2の破線で示すようにバルブシート6とニードル3との接触面25の延長上に位置している。更に、その境界部17と底部21とを繋ぐ側壁面23は接触面25と同一の傾きを有している。そのため、バルブシート6を通過した燃料が凹部15に進入する際に流れが維持され易いので燃料の流速低下を抑制できる。また、凹部15に進入する燃料の多くが凹部15の底部21に衝突して乱れが生じる。従って、図示の場合よりも凹部15から離れた位置で噴孔プレート4に燃料が衝突する場合と比べて、衝突による乱れが生じる位置を噴孔7に近づけることができる。なお、噴孔7側の境界部18と底部21とを繋ぐ側壁

面 2 4 の角度は任意に設定でき、噴孔プレート 4 に対して垂直に近づけることにより、図示の形態よりも剥離を増大させることが可能である。

[0029] 更に、本形態の場合は、凹部 1 5 と噴孔 7 とが所定距離隔てて噴孔プレート 4 に配置されているため、凹部 1 5 と噴孔 7 との間に長さ L を持った平坦なストレート部 2 6 が形成されている。これにより、凹部 1 5 によって上昇に転じた燃料が噴孔 7 に導かれるまでの間にストレート部 2 6 を通過するので、燃料の剥離距離を稼ぐことができる。また、噴孔 7 と凹部 1 5 との間に一定の肉厚が確保されるので強度低下が防止されかつ製造が容易である。ストレート部 2 6 の長さ L は凹部 1 5 と噴孔 7 との距離を調整することにより容易に設定できる。

[0030] (第 2 の形態)

次に、本発明の第 2 の形態を図 4 を参照しながら説明する。第 2 の形態はニードルの形状を除いて第 1 の形態と共通する。そのため、第 1 の形態と共通する構成については図面に同一の符号を付して説明を省略する。また、第 2 の形態の基本的構成については図 1 等が適宜参照される。

[0031] 図 4 は第 2 の形態に係る燃料噴射弁の噴孔プレート及びその周辺を拡大した拡大断面図である。図示するように、燃料噴射弁 1 B はニードル 3 0 を備えており、そのニードル 3 0 には凹部 1 5 に対向しかつ噴孔プレート 4 に接近する側に突出する突部 3 1 が形成されている。この突部 3 1 は燃料噴射弁 1 B の着座時に凹部 1 5 に没し、かつ離座時に噴孔プレート 4 の上面と同一高さ又は少し低い位置に位置するように突出量が調整されている。

[0032] 図 4 から理解できるように、燃料噴射弁 1 B はそのニードル 3 0 に突出部 3 1 が形成されているため、凹部 1 5 の底部 2 1 からニードル 3 0 までの高さ H 1 と、噴孔プレート 4 の上面からニードル 3 0 までの高さ H 2 とを均一化することができる。即ち、凹部 1 5 が設けられることによる流路面積の拡大を突部 3 1 によって抑えることができるため、流速の減少を抑制できる。突部 3 1 は凹部 1 5 の形状と同様の形状を有している。つまり、図 3 に示された凹部 1 5 と適合するように、突部 3 1 は環状に形成されている。これに

より、周方向の全ての位置で上述した均一化を達成できる。

[0033] (第3の形態)

次に、本発明の第3の形態を図5及び図6を参照しながら説明する。第3の形態は第1の形態又は第2の形態の一部を変更したものに相当し、変更点以外の部分についてはこれらの形態と共通の構成を有している。従って、第1の形態又は第2の形態と共通する構成については説明を省略する。

[0034] 図5は第3の形態に係る燃料噴射弁の噴孔プレート及びその周辺を拡大した拡大断面図であり、図6は図5に示された噴孔プレートを矢印VIの方向から見た状態を示した説明図である。これらの図に示すように、燃料噴射弁1Cは噴孔33が形成された噴孔プレート32を備えており、その噴孔プレート32には噴孔33に通じる溝34が形成されている。溝34は噴孔プレート32の中心Cに近い側で噴孔33に通じている。そのため、噴孔33の上流側の一部が切除される。その結果、噴孔33の入口35には噴孔プレート32の中心に近い側が遠い側よりも低い高低差 ΔH が与えられている。

[0035] この高低差 ΔH により、図5及び図6の矢印で示したように、噴孔33の入口35に向かって流れる燃料の一部が噴孔プレート32の中心Cに近い側の噴孔壁面に衝突することを回避できる。その衝突が回避されることにより、噴孔33内に過剰に燃料が導かれることを抑制できるから、噴孔33の出口36から噴射される燃料の薄膜化を促進できる。これにより燃料が微粒化し易くなる。本形態は溝34の加工により高低差 ΔH を与えるものであるもので、精度の高い高低差を与えることが比較的容易である。もっとも、高低差 ΔH を与えるために溝34を形成することは一例であり、例えば噴孔プレート32の中央部分を噴孔33に干渉するように切削することにより噴孔33に対して同様の高低差を与えることも可能である。

[0036] (変形例)

本発明は以上の各形態に限定されるものではなく種々の形態にて実施できる。例えば、噴孔及び凹部等が形成される噴孔プレートに関しては以下に説明するように種々のバリエーションが存在し、これらを上記各形態に適用し

て本発明を実施することも可能である。

[0037] (1) 噴孔プレートの噴孔及び凹部の配置に関する変形例

上述した第1～第3の形態では、噴孔プレートに形成される噴孔の個数が6個であり、かつそれらの噴孔が噴孔プレートの中心から等距離で周方向に並べられたものであるが、図7A～図7Iに示すように、噴孔の個数及びその配置形態を変更し、これら噴孔の配置形態に合わせて凹部の形状及びその配置をそれぞれ変更できる。

[0038] (第1の変形例)

図7Aは噴孔プレートに関する第1の変形例を示した平面図である。第1の変形例は、噴孔プレート41に形成される噴孔71の個数を12個とし、噴孔プレート41の中心Cに近い側に内側噴孔群として4個の噴孔71を中心Cから等距離に周方向に並べ、かつ内側噴孔群の外側に外側噴孔群として8個の噴孔71を中心Cから等距離に周方向に並べるとともに、内側噴孔群と外側噴孔群との間に環状に延びる環状凹部50を配置しかつ外側噴孔群の外側に環状凹部51を配置したものである。

[0039] (第2の変形例)

図7Bは噴孔プレートに関する第2の変形例を示した平面図である。図7Bから明らかなように、第2の変形例は第1の変形例と比較して噴孔プレート42に形成される噴孔72の個数が18個に増えている。具体的には内側噴孔群の噴孔72の個数が6個に、外側噴孔群の噴孔72の個数が12個にそれぞれ設定されている。凹部としては、図7Aの第1の変形例と同じく2つの環状凹部50、51がそれぞれ配置されている。

[0040] (第3の変形例)

図7Cは噴孔プレートに関する第3の変形例を示した平面図である。図7Cから明らかなように、第3の変形例は第1の変形例と同様に噴孔73が噴孔プレート43に配置されているが、凹部については内側噴孔群と外側噴孔群との間のみ環状凹部50が噴孔プレート43に配置されている。

[0041] (第4の変形例)

図7Dは噴孔プレートに関する第4の変形例を示した平面図である。図7Dから明らかなように、第4の変形例は第1の変形例と同様に噴孔74が噴孔プレート44に配置されているが、凹部については外側噴孔群の外側のみに環状凹部51が噴孔プレート44に配置されている。

[0042] 上記第1～第4の変形例については、凹部の形状が環状になっていて噴孔を取り囲んでいるため、凹部よりも中心側に配置された噴孔に向かう燃料の全てに対して凹部の効果を与えることができる。

[0043] (第5の変形例)

図7Eは噴孔プレートに関する第5の変形例を示した平面図である。第5の変形例は、第2の変形例と同様に12個の噴孔75が噴孔プレート45に配置されているが、凹部についてはその形態が異なっている。即ち、第5の変形例は、凹部が環状ではなく、各噴孔75と対向した状態で周方向に断続的に延びる分断凹部55、56が、内側噴孔群と外側噴孔群との間及び外側噴孔群の外側のそれぞれに配置されている。

[0044] (第6の変形例)

図7Fは噴孔プレートに関する第6の変形例を示した平面図である。第6の変形例は、第5の変形例に類似するが、内側噴孔群と外側噴孔群との間に配置される凹部を第1の変形例と同様の環状凹部50とし、その環状凹部50を噴孔プレート46に形成した点が変形例と相違する。噴孔76の個数及びそれらの配置は第5の変形例と同一である。

[0045] 第5及び第6の変形例によれば、外側噴孔群の外側に配置される分断凹部56は外側噴孔群の各噴孔に対向する部分を除いて破線で示した位置で分断されているため、内側噴孔群に導かれる燃料はその分断部分を通って分断凹部56の影響を受けずに分断凹部55又は環状凹部50を経て内側噴孔群に到達する。従って、内側噴孔群による燃料の微粒化効果が外側噴孔群の場合に比べて悪化しないため、内側噴孔群及び外側噴孔群のそれぞれの微粒化効果を均一化できる。

[0046] (第7の変形例)

図7Gは噴孔プレートに関する第7の変形例を示した平面図である。第7の変形例は、第1の変形例と同様に噴孔プレート47に12個の噴孔77を形成し、内側噴孔群に含まれる噴孔77のそれぞれに隣接するようにして細長の第1の凹部57Aを、外側噴孔群に含まれる噴孔77のそれぞれに隣接するようにして第2の凹部57Bを噴孔プレート47に配置したものである。各凹部57A、57Bの向きは噴孔プレート47の中心Cに向かうように設定されている。各凹部57A、57Bの向きが中心Cに向かっているので、噴孔プレート47に形成された各噴孔77に対して均等に凹部57A、57Bによる効果を与えることができる。また、内側噴孔群の各噴孔77に隣接する第1の凹部57Aは、噴孔プレート47の周方向に関する幅よりも半径方向に関する長さが大きい細長の矩形状に形成されているので、バルブシートからの距離が遠い内側噴孔群の各噴孔77に効率的に燃料を導くことができる。

[0047] (第8の変形例)

図7Hは噴孔プレートに関する第8の変形例を示した平面図である。第8の変形例は第7の変形例から外側噴孔群に隣接する第2の凹部57Bを省略し、内側噴孔群に隣接する第1の凹部57Aを噴孔プレート48に形成したものである。噴孔78の個数及び配置は第7の変形例と同じである。

[0048] (第9の変形例)

図7Iは噴孔プレートに関する第9の変形例を示した平面図である。第9の変形例は第7の変形例から内側噴孔群に隣接する第1の凹部57Aを省略し、外側噴孔群に隣接する第2の凹部57Bを噴孔プレート49に形成したものである。噴孔79の個数及び配置は第7の変形例と同じである。第8及び第9の変形例は第7の変形例と同様の効果を発揮することができる。

[0049] なお、凹部が環状でない第7～第9の変形例の場合には、図8に示すように、凹部57の形状を、噴孔プレート47の周方向に関する幅Wが噴孔77に近づくに従って徐々に狭くなるようにすることも可能である。この場合は、矢印で示すように凹部57に進入した燃料が噴孔に向かって徐々に絞られ

るので、噴孔 77 に向かう燃料の流れを強化できる。これにより、噴孔 77 の内壁面に燃料を押し付ける力が大きくなり燃料の薄膜化に寄与し得る。

[0050] また、凹部が環状でない第 7～第 9 の変形例の場合には、噴孔プレート 57 の半径方向と直交する方向の断面に現れる凹部 57 の横断面の形状を図 9 の (1)～(8) に示したように、様々な形状とすることもできる。図 9 には、凹部 57 の横断面の形状として、(1) 弧形、(2) 三角形、(3) 台形、(4) 長方形、(5) 長方形と弧形とを組み合わせた形状、(6) 台形と弧形とを組み合わせた形状、(7) 長方形の底部に突出部を設けた形状、及び(8) 台形の底部に突出部を設けた形状がそれぞれ示されている。なお、図 9 に示したいずれの形状でも隅部又は角部に丸みを与えてもよい。

[0051] (2) 凹部の断面形状に関する変形例

上述した第 1～第 3 の各形態において、燃料の流れ方向（半径方向）と平行でかつ噴孔プレートに垂直な断面に現れる凹部の形状は図 2 に示した底部が平坦な台形状であるが、これは一例にすぎない。噴孔に向かう燃料に対して、バルブシートを通過してから噴孔プレート上で噴孔の入口の高さよりも下降してから上昇に転じて噴孔の入口に至るように流れ方向を変更できる限りにおいて以下に説明するバリエーションで凹部を形成してよい。

[0052] (第 1 の変形例)

図 10A は凹部に関する第 1 の変形例を示した拡大断面図である。第 1 の変形例は噴孔プレート 81 に凹部 91 が形成されており、その凹部 91 は、上記断面に現れる形状が弧状となっている。なお、この弧の部分は、円の一部でも、楕円の一部あるいは他の曲線の一部でも、これらが組み合わせられたものでもよい。

[0053] (第 2 の変形例)

図 10B は凹部に関する第 2 の変形例を示した拡大断面図である。第 2 の変形例は噴孔プレート 82 に凹部 92 が形成されており、その凹部 92 は、上記断面に現れる形状が三角形状となっている。この場合、凹部 92 の隅部又は角部には丸みを与えてもよい。

[0054] (3) ストレート部に関する変形例

上述した第1～第3の形態では、凹部と噴孔との間にストレート部を設けているが、このストレート部の存否及びストレート部を軸線方向から見た形状は任意であり、以下に説明するバリエーションで実施可能である。

[0055] (第1の変形例)

図11Aはストレート部に関する第1の変形例を示した平面図である。この変形例に係る凹部101は、噴孔プレート141の上面との間に形成される噴孔171側の輪郭P1が噴孔171の入口181に沿う形状となるように噴孔プレート141に形成されている。第1の変形例は、ストレート部151の長さL1が入口181の周方向に関して均一になっている。即ち、輪郭Pを与える中心C1が噴孔171の中心に一致している。

[0056] (第2の変形例)

図11Bはストレート部に関する第2の変形例を示した平面図である。この変形例に係る凹部102は、第1の変形例と同様に、噴孔プレート142の上面との間に形成される噴孔172側の輪郭P2が噴孔172の入口182に沿う形状となるように噴孔プレート142に形成されている。第2の変形例は、ストレート部152の長さL2が周方向に関して、両端部で最大値となり中央部で最小値となるように変化している。ストレート部142の長さL2をこのように変化させるため、輪郭P2を与える中心C2が噴孔172の対向側の壁面に位置するように凹部102が形成されている。

[0057] 第1及び第2の変形例は、いずれも凹部の上記輪郭が噴孔の入口に沿う形状となっているので、凹部を経た燃料が噴孔の入口に達する際に、噴孔の周方向に関してほぼ同一の条件となり、確実に燃料を剥離させることができる。

[0058] (第3の変形例)

図11Cはストレート部に関する第3の変形例を示した平面図である。この変形例の特徴は上記のストレート部を無くすため、噴孔プレート143の上面と凹部103との境界部110と、噴孔173の入口183とが重なる

ように凹部 103 を噴孔プレート 143 に形成している。この変形例によれば、図 12 に示すように、燃料の剥離が生じる部分 A が尖った形状、つまり剥離角度 θ_1 が大きく、かつ部分 A の角度 θ_2 が鋭角となる形状になるので燃料の剥離が強化され燃料の微粒化が一層向上する。

[0059] (4) その他の変形例

本発明は、一つの噴孔に対して一つの凹部が設けられる場合に限らず、一つの噴孔に対して複数個の凹部が設けられてもよい。図 13A は、一つの噴孔に対して複数個の凹部を設ける第 1 の例を示した説明図である。この第 1 の例は、一つの噴孔 175 に対して複数個（図では 3 個）の凹部 105 が設けられており、各凹部 105 は噴孔 175 に向かって延びている。図 13B は、一つの噴孔に対して複数個の凹部を設ける第 2 の例を示した説明図である。この第 2 の例は、一つの噴孔 176 に対して複数個（図では 2 個）の凹部 106 が噴孔に向かって延びるように設けられており、かつ各凹部 106 が噴孔 176 に近い側で繋がっている。図 13A 及び図 13B に示した各例は、噴孔の入口に向かって流れていない燃料を複数の凹部によってその噴孔に集約することができる。そのため、燃料を効率良く噴射させることができる。

[0060] なお、噴孔プレートに形成する噴孔の向きは必ずしも燃料の進行方向に対して傾斜していなくてもよい。図 2 に示した傾斜角 α が 0、即ち噴孔プレートに対して垂直に噴孔が形成されている場合であってもよい。

請求の範囲

- [請求項1] バルブボディに往復動可能な状態で収納されたニードルと、前記バルブボディの先端部に装着され、前記バルブボディの内外に通じる噴孔が形成された噴孔プレートと、前記ニードルの外周を經由して前記噴孔プレートの前記噴孔に至る燃料流路を閉鎖及び開通できるように前記ニードルが着座及び離座するバルブシートと、を備え、
前記噴孔プレートには、前記バルブシートを通過して前記噴孔に向かう燃料が前記噴孔プレート上で前記噴孔の入口の高さよりも下降してから上昇に転じて前記噴孔の入口に至るように、前記ニードルの軸線方向に関して凹んだ凹部が形成されている燃料噴射弁。
- [請求項2] 前記噴孔プレートには、その中心から半径方向外側に離れた位置に前記噴孔が形成されており、
前記噴孔の前記入口には、前記中心に近い側が前記中心から遠い側よりも低い高低差が与えられている、請求項1に記載の燃料噴射弁。
- [請求項3] 前記中心に近い側で前記噴孔に通じる溝が前記噴孔プレートに形成されることにより前記高低差が与えられている、請求項2に記載の燃料噴射弁。
- [請求項4] 前記バルブシートと前記ニードルとの接触面の延長上に、前記噴孔プレートの上面と前記凹部との境界部が位置するように前記凹部が配置されている、請求項1～3のいずれか一項に記載の燃料噴射弁。
- [請求項5] 前記凹部は前記境界部と底部とを繋ぐ側壁面を有し、前記接触面と前記側壁面とが同一の傾きを有している、請求項4に記載の燃料噴射弁。
- [請求項6] 前記凹部と前記噴孔とが所定距離隔てて前記噴孔プレートに配置されることにより、前記凹部と前記噴孔との間にストレート部が形成されている、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] 前記噴孔プレートには、前記噴孔が複数個形成されており、
前記凹部は、複数個の前記噴孔を取り囲むように前記噴孔プレート

の周方向に延びている、請求項 1～6 のいずれか一項に記載の燃料噴射弁。

[請求項8] 前記噴孔プレートには、前記噴孔プレートの周方向に前記噴孔が複数個並べられた内側噴孔群と、前記内側噴孔群の外側に周方向に前記噴孔が複数個並べられた外側噴孔群とが形成されており、

前記凹部として、前記噴孔プレートの周方向に延びるようにして前記内側噴孔群と前記外側噴孔群との間に配置され、前記内側噴孔群の各噴孔と対向した状態で周方向に断続的に延びる第 1 の分断凹部と、前記外側噴孔群の外側に、前記外側噴孔群の各噴孔と対向した状態で周方向に断続的に延びる第 2 の分断凹部とが設けられている、請求項 1～6 のいずれか一項に記載の燃料噴射弁。

[請求項9] 前記噴孔プレートには、前記噴孔プレートの周方向に前記噴孔が複数個並べられた内側噴孔群と、前記内側噴孔群の外側に周方向に前記噴孔が複数個並べられた外側噴孔群とが形成されており、

前記凹部として、前記噴孔プレートの周方向に延びるようにして前記内側噴孔群と前記外側噴孔群との間に配置された環状凹部と、前記外側噴孔群の外側に、各噴孔と対向した状態で周方向に断続的に延びる分断凹部とが設けられている、請求項 1～6 のいずれか一項に記載の燃料噴射弁。

[請求項10] 前記噴孔プレートには、前記噴孔が複数個形成されており、

前記凹部は、各噴孔に隣接して配置され、かつその向きが前記噴孔プレートの中心に向かうように設定されている、請求項 1～6 のいずれか一項に記載の燃料噴射弁。

[請求項11] 前記凹部は、前記噴孔プレートの周方向に関する幅よりも半径方向に関する長さが大きくなるように前記噴孔プレートの中心に向かって延びている、請求項 1～6 のいずれか一項に記載の燃料噴射弁。

[請求項12] 前記ニードルには、前記噴孔プレートに形成された前記凹部に対向し、かつ前記凹部に接近する側に突出する突部が形成されている、請

求項 1 ~ 1 1 のいずれか一項に記載の燃料噴射弁。

[請求項13] 前記突部は、対向する前記凹部と同様の形状を有している、請求項 1 2 に記載の燃料噴射弁。

[請求項14] 前記凹部は、前記噴孔プレートの上面との間に形成される前記噴孔側の輪郭が前記噴孔の前記入口に沿う形状となるように前記噴孔プレートに形成されている、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の燃料噴射弁。

[請求項15] 前記凹部は、前記噴孔プレートの周方向に関する幅が前記噴孔に近づくに従って徐々に狭くなるように前記噴孔プレートに形成されている、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の燃料噴射弁。

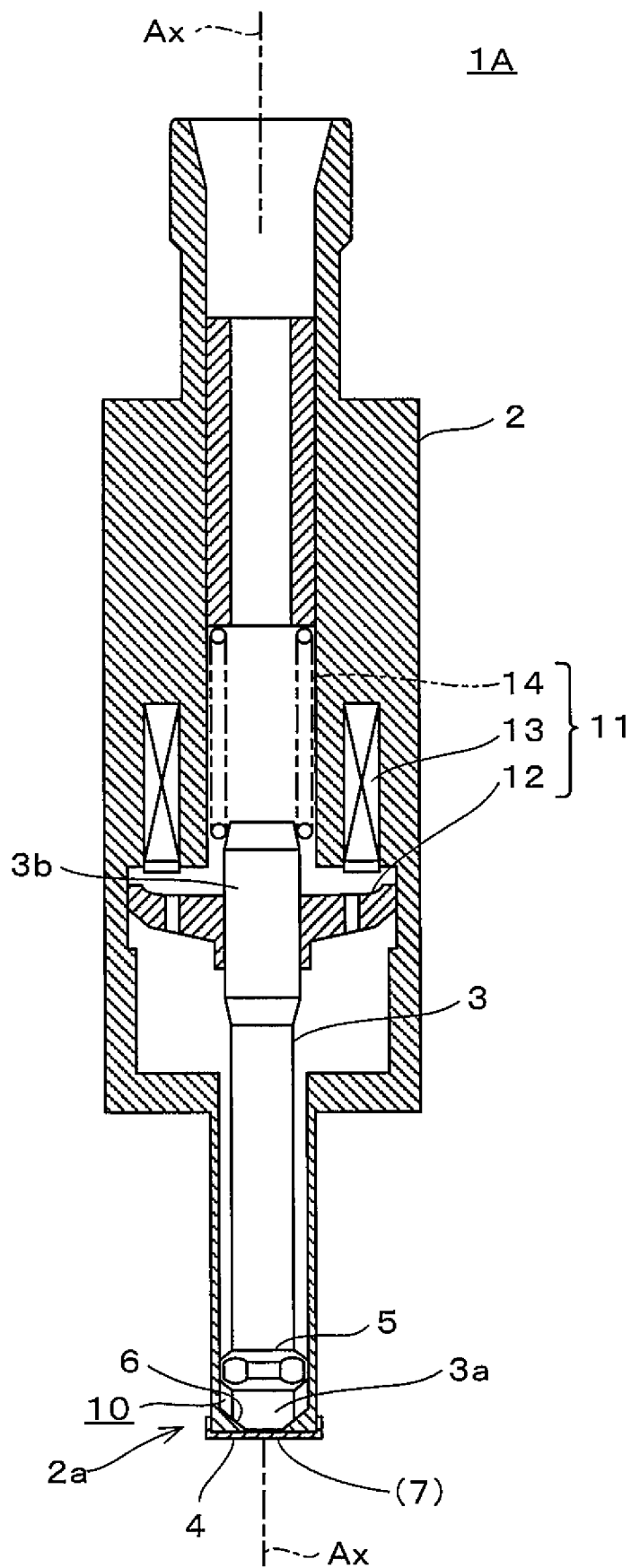
[請求項16] 前記凹部は、前記噴孔プレートに一つの前記噴孔に対して複数個形成されており、

複数個の前記凹部のそれぞれは前記噴孔に向かって延びている、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の燃料噴射弁。

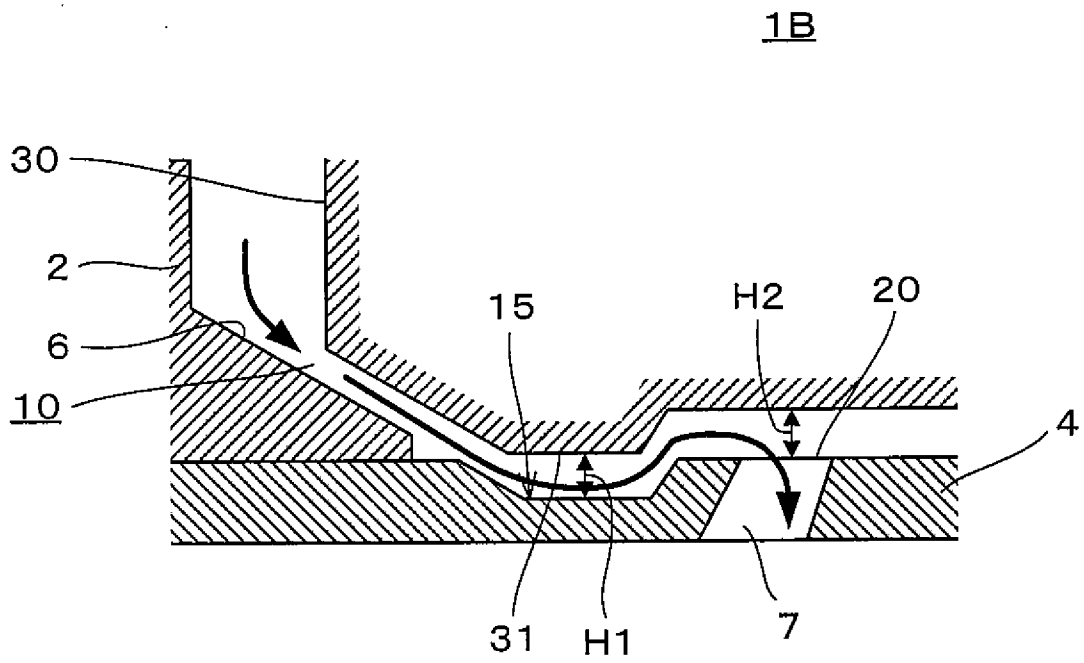
[請求項17] 複数個の前記凹部のそれぞれが前記噴孔に近い側で繋がっている、請求項 1 6 に記載の燃料噴射弁。

[請求項18] 前記凹部は、前記噴孔プレートの上面と前記凹部との境界部と、前記噴孔の前記入口とが重なるようにして前記噴孔プレートに形成されている、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の燃料噴射弁。

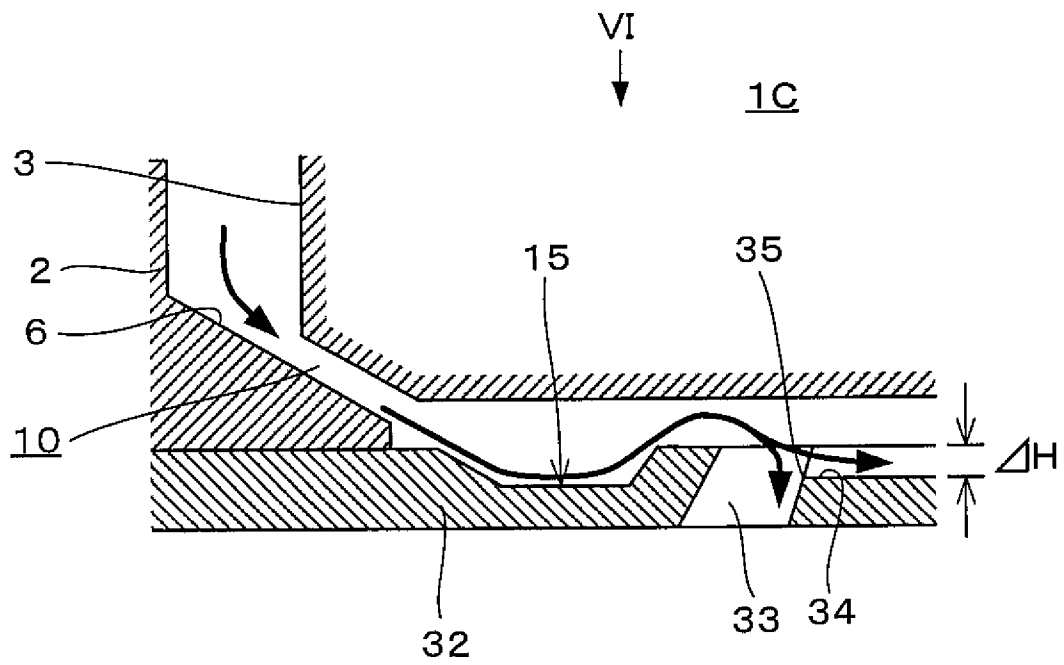
[図1]



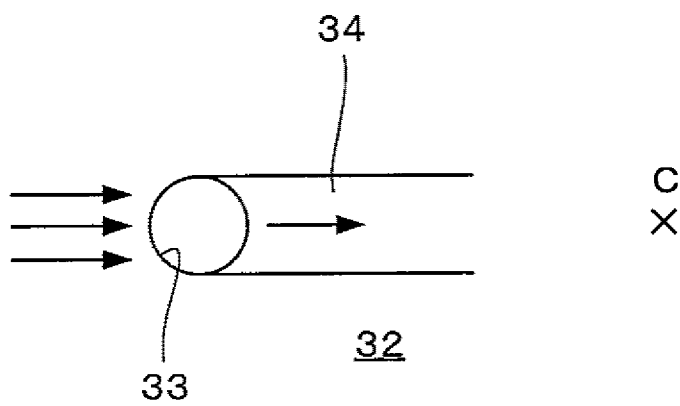
[圖4]



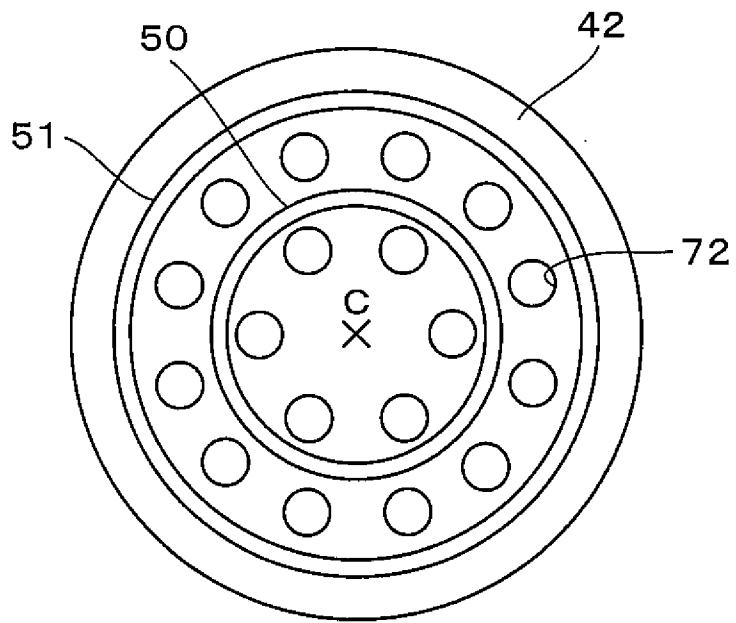
[圖5]



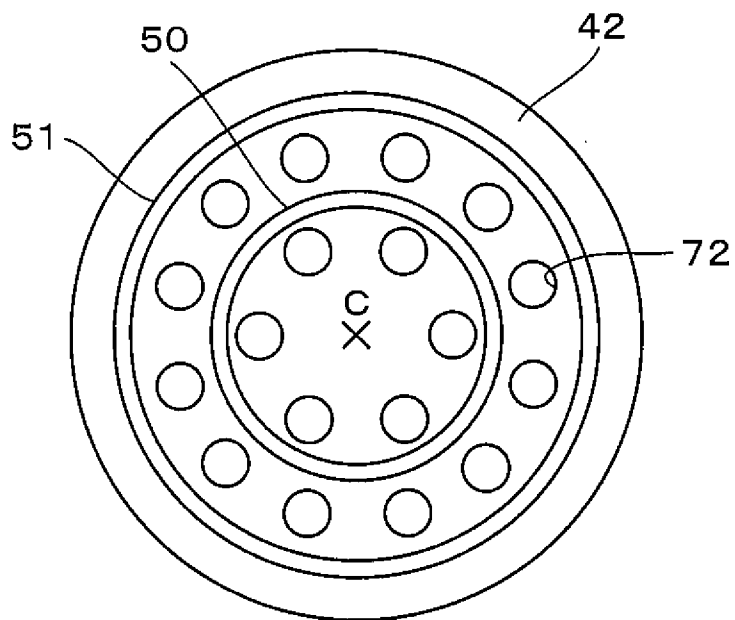
[圖6]



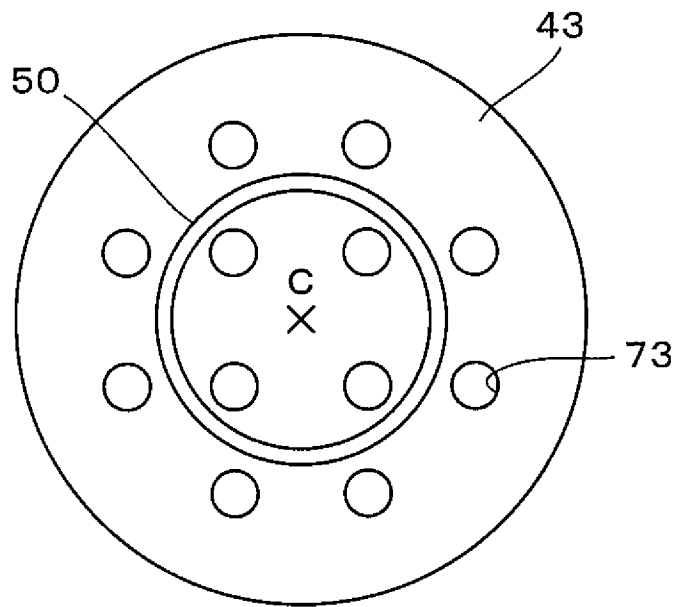
[図7A]



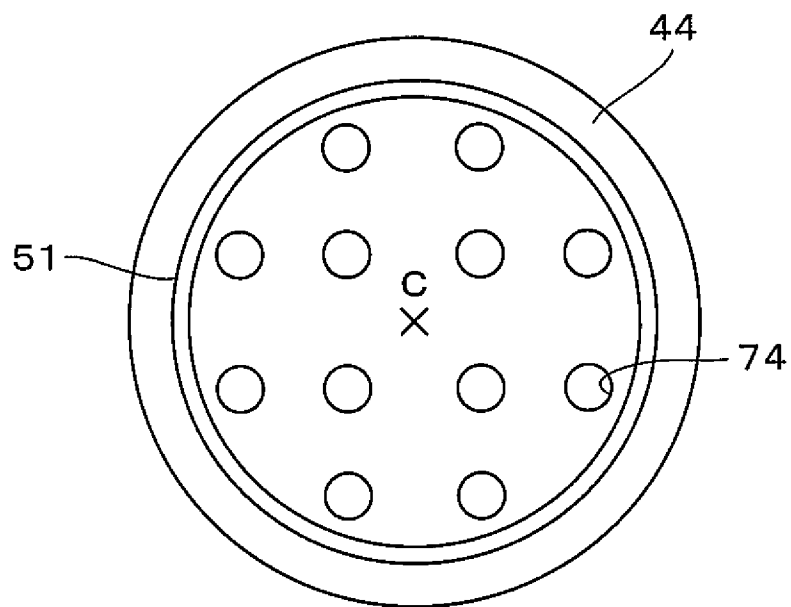
[図7B]



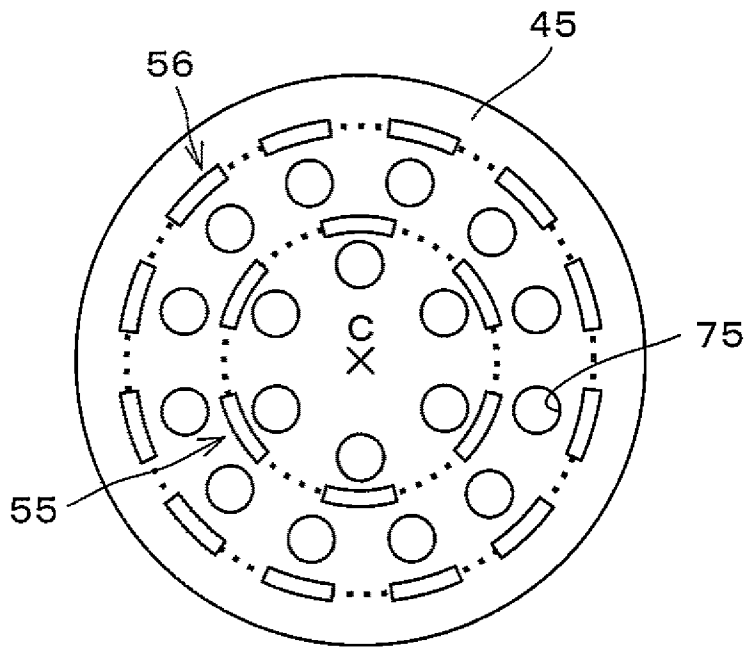
[図7C]



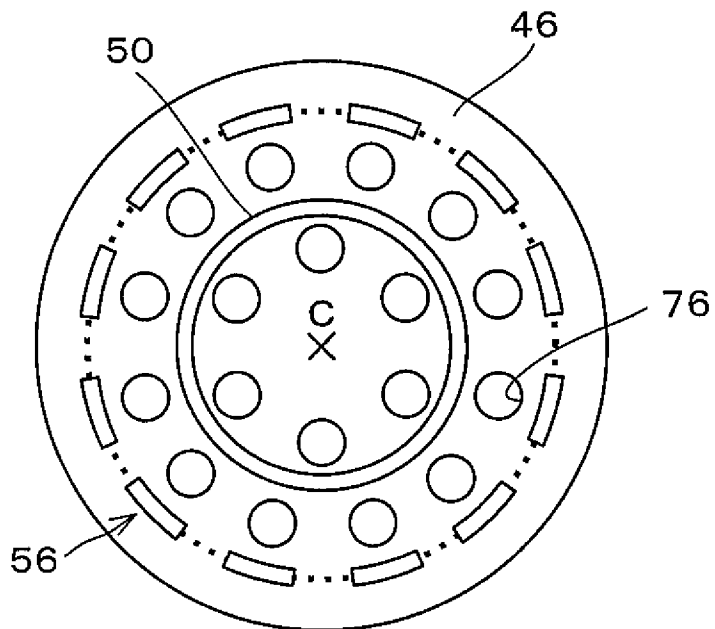
[図7D]



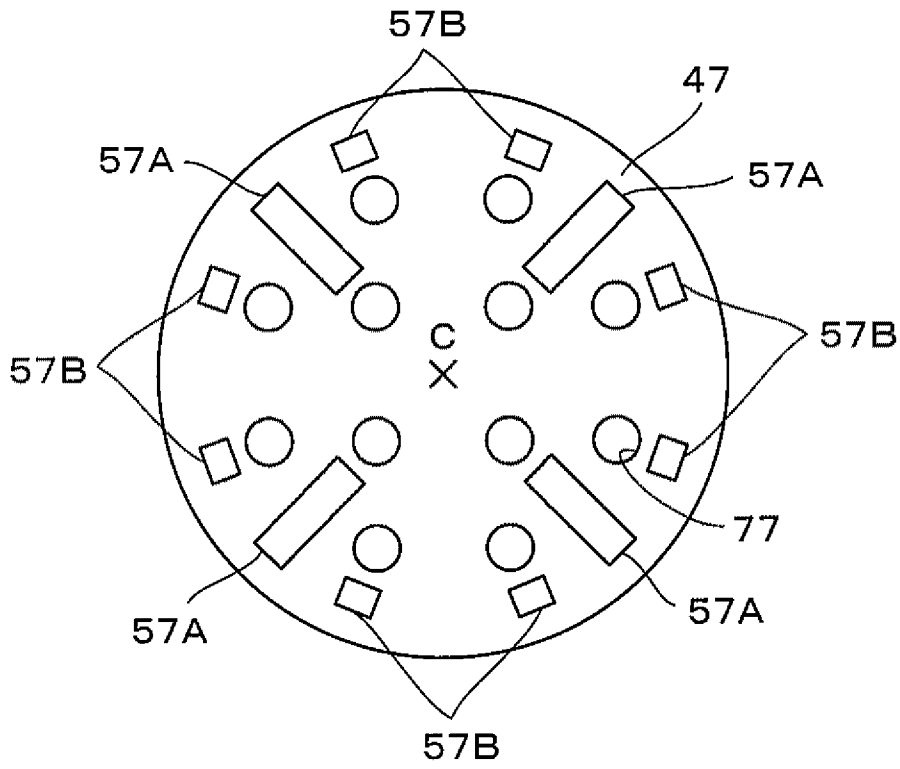
[図7E]



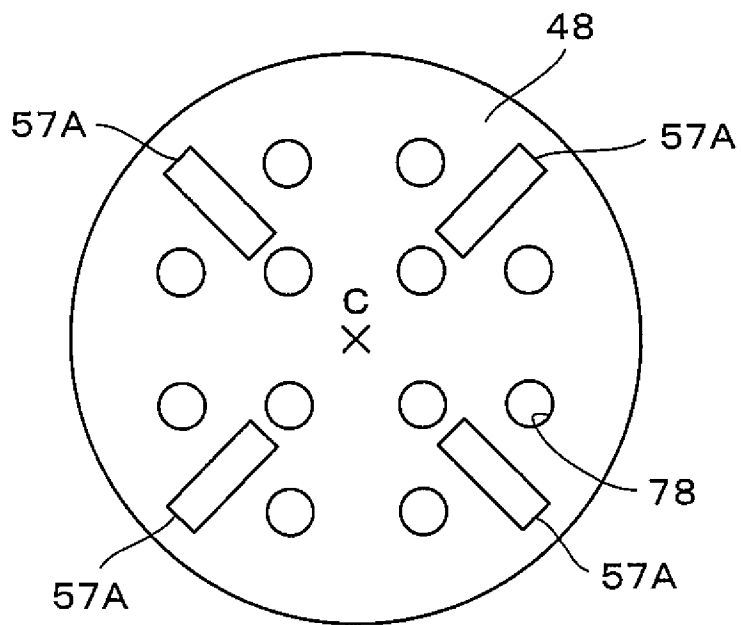
[図7F]



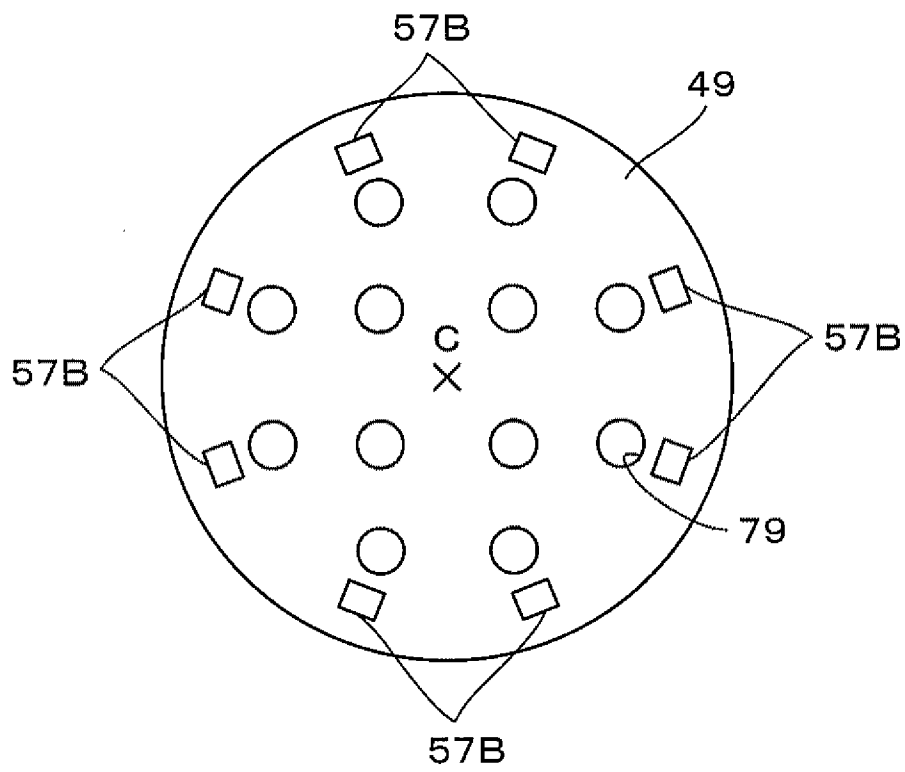
[図7G]



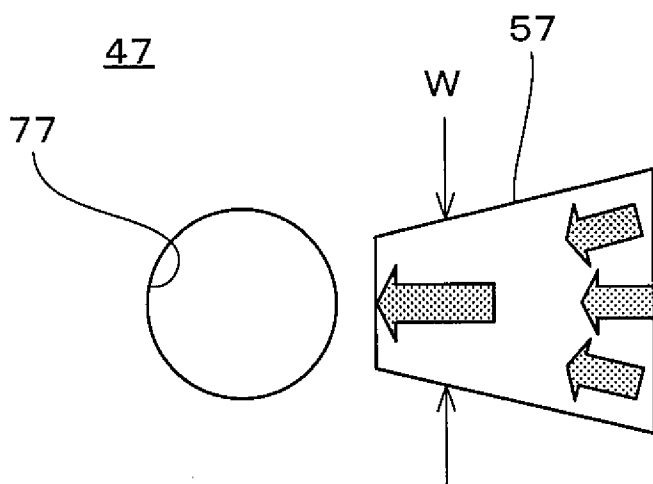
[図7H]



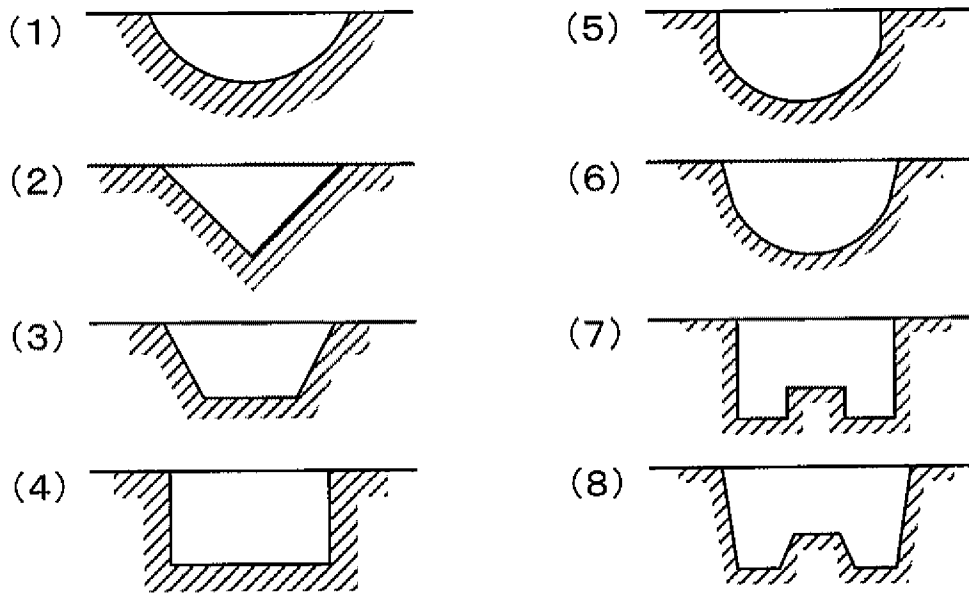
[図7I]



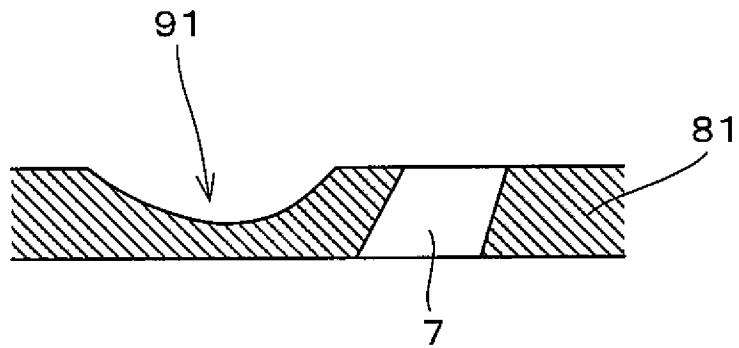
[図8]



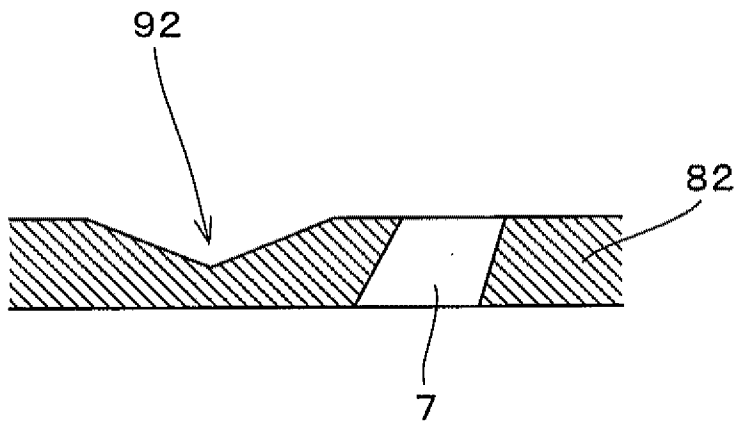
[図9]



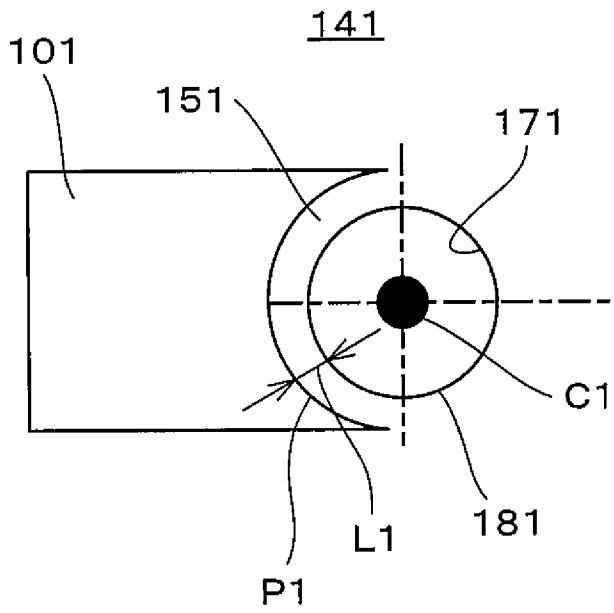
[図10A]



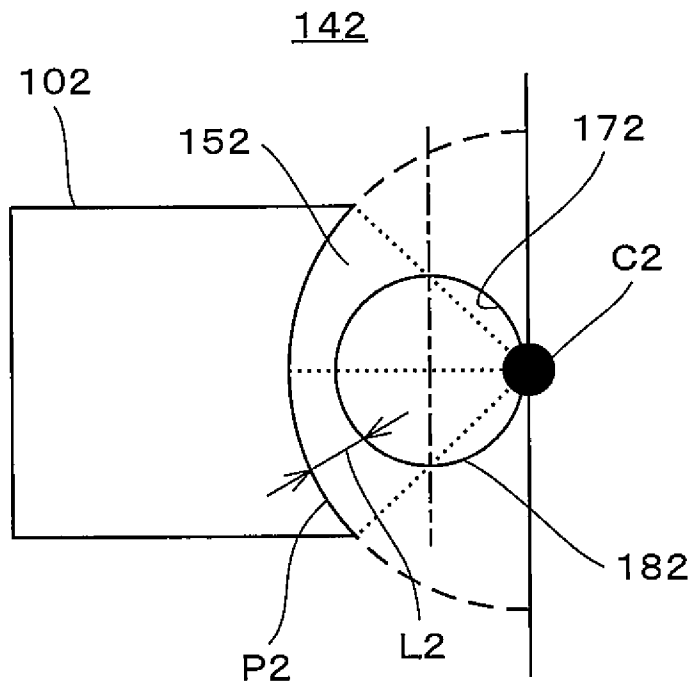
[図10B]



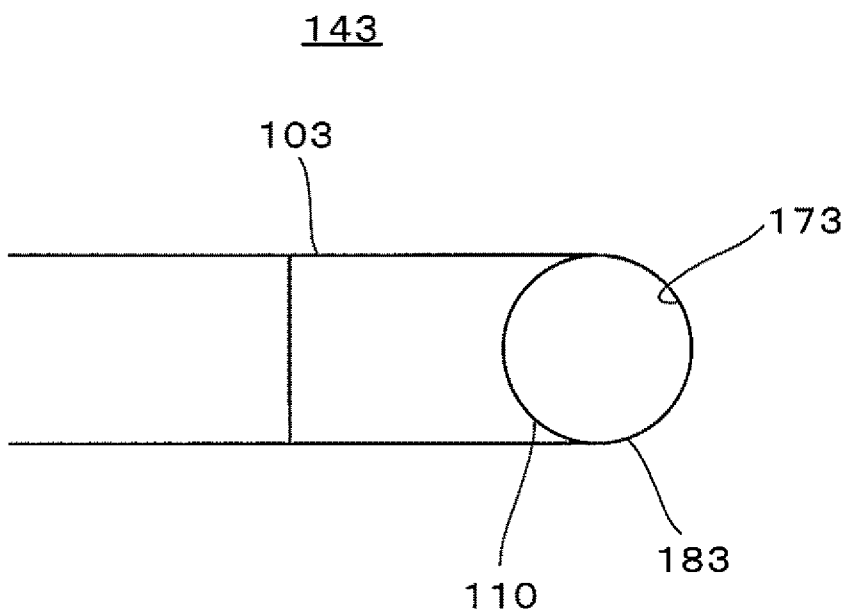
[図11A]



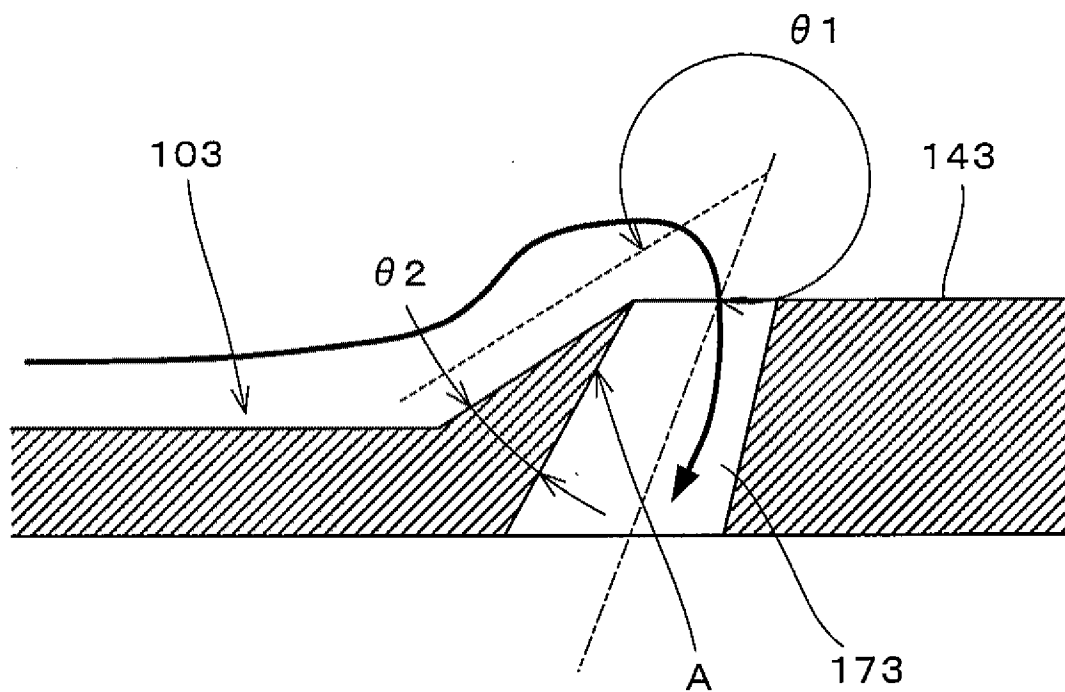
[図11B]



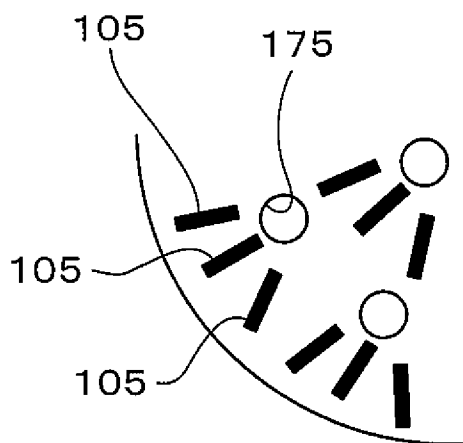
[圖11C]



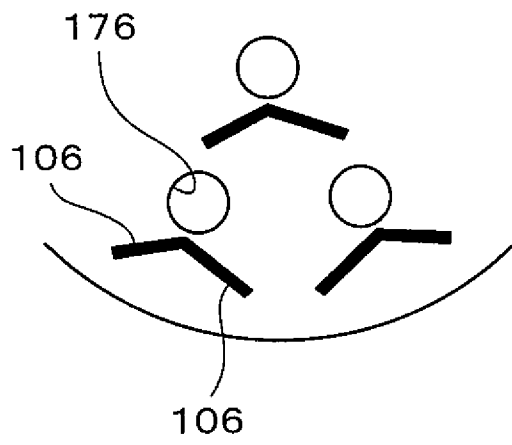
[圖12]



[圖13A]



[図13B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/053679

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 2008-121517 A (Toyota Motor Corp.), 29 May 2008 (29.05.2008), paragraphs [0021] to [0027]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1, 7, 12-13 4, 15 2-3, 5-6, 8-11, 14, 16-18
X	JP 2005-155547 A (Mitsubishi Electric Corp.), 16 June 2005 (16.06.2005), paragraphs [0010] to [0016]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1, 7
Y	WO 2008/117459 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 02 October 2008 (02.10.2008), paragraphs [0011] to [0014]; fig. 1, 12 & EP 2141350 A	4

 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
28 April, 2010 (28.04.10)Date of mailing of the international search report
18 May, 2010 (18.05.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/053679

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 2007-182767 A (Hitachi, Ltd.), 19 July 2007 (19.07.2007), paragraphs [0010] to [0030]; fig. 1, 4 to 5 (Family: none)	15
A	JP 2002-227748 A (Unisia Jecs Corp.), 14 August 2002 (14.08.2002), paragraphs [0020] to [0033]; fig. 1, 4 to 5 & US 2002/0100821 A1 paragraphs [0023] to [0041]; fig. 1, 4 to 5 & DE 10203622 A paragraphs [0023] to [0041]; fig. 1, 4 to 5	2-3
A	JP 2005-282420 A (Denso Corp.), 13 October 2005 (13.10.2005), paragraphs [0027] to [0030], [0059] to [0062]; fig. 3, 7 (Family: none)	8-9

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	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010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 2008-121517 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.05.29, 段落【0021】 - 【0027】, 第1-5図, (ファミリーなし)	1, 7, 12-13 4, 15 2-3, 5-6, 8-11 , 14, 16-18
X	JP 2005-155547 A (三菱電機株式会社) 2005.06.16, 段落【0010】 - 【0016】, 第1-3図 (ファミリーなし)	1, 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

28.04.2010

国際調査報告の発送日

18.05.2010

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)

岩谷 一臣

3G

4759

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	WO 2008/117459 A1 (三菱電機株式会社) 2008.10.02, 段落【0011】 - 【0014】, 第1図, 第12図 & EP 2141350 A	4
Y	JP 2007-182767 A (株式会社日立製作所) 2007.07.19, 段落【0010】 - 【0030】, 第1, 4-5図 (ファミリーなし)	15
A	JP 2002-227748 A (株式会社ユニシアジェックス) 2002.08.14, 段落【0020】 - 【0033】, 第1, 4-5図 & US 2002/0100821 A1, 段落【0023】 - 【0041】, 第1, 4-5図 & DE 10203622 A, 段落【0023】 - 【0041】, 第1, 4-5図	2-3
A	JP 2005-282420 A (株式会社デンソー) 2005.10.13, 段落【0027】 - 【0030】, 【0059】 - 【0062】, 第3図, 第7図 (ファミリーなし)	8-9