

(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 9 月 11 日(11.09.2015)

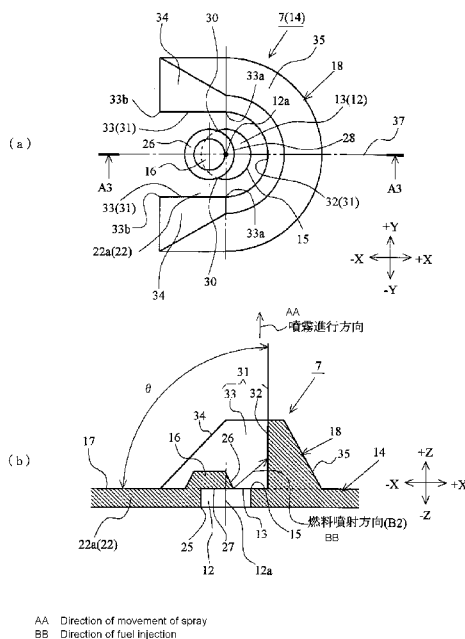


(10) 国際公開番号
WO 2015/133213 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 61/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/052899
- (22) 国際出願日: 2015 年 2 月 3 日(03.02.2015)
- (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 2014-045250 2014 年 3 月 7 日(07.03.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社エンプラス(ENPLAS CORPORATION) [JP/JP]; 〒3320034 埼玉県川口市並木 2 丁目 3 0 番 1 号 Saitama (JP).
- (72) 発明者: 野口 幸二(NOGUCHI, Koji); 〒3320034 埼玉県川口市並木 2 丁目 3 0 番 1 号 株式会社エンプラス内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人大貫小竹国際特許事務所(OHNUKI & KOTAKE); 〒1010041 東京都千代田区神田須田町二丁目 2 5 番地 山崎須田町ビル 5 階 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: NOZZLE PLATE FOR FUEL INJECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 燃料噴射装置用ノズルプレート



(57) Abstract: [Problem] To provide a nozzle plate for a fuel injection device, the nozzle plate being configured so that the direction of movement of spray can be determined according to the shape of an intake pipe, the position of an intake port, and other factors, thereby reducing the amount of fine fuel particles adhering to the branch section of the intake pipe, the wall surface of the intake pipe, and other portions. [Solution] A nozzle plate (7), which is mounted at the fuel injection opening of a fuel injection device, has a nozzle hole (12) provided in the nozzle plate body (14), the nozzle hole (12) allowing fuel injected from the fuel injection opening to pass therethrough. A spray direction change means (18), against which fuel spray injected from the nozzle hole (12) strikes and which changes the direction of movement of the fuel spray, is provided integrally to the nozzle plate body (14) at a position on the outlet (15) side of the nozzle hole (12). Consequently, the direction of movement of the spray can be determined by the spray direction change means according to the shape of the intake pipe, the position of the intake port, and other factors.

(57) 要約: 【課題】噴霧の進行方向を吸気管の形状や吸気ポートの位置等に応じて定めることができるようにして、吸気管の分岐部や吸気管の壁面等に付着する燃料の微粒子の量を抑える。【解決手段】燃料噴射装置の燃料噴射口に取り付けられるノズルプレート7は、燃料噴射口から噴射された燃料が通過するノズル孔12をノズルプレート本体14に有している。そして、ノズルプレート本体14で且つノズル孔12の出口15側には、ノズル孔12から噴射された燃料噴霧と衝突して燃料噴霧の進行方向を変える噴霧方向変更手段18が一体に形成されている。したがって、噴霧の進行方向は、噴霧方向変更手段によって吸気管の形状や吸気ポートの位置等に応じて定められる。

霧方向変更手段によって吸気管の形状や吸気ポートの位置等に応じて定められる。

明 細 書

発明の名称：燃料噴射装置用ノズルプレート

技術分野

[0001] この発明は、燃料噴射装置の燃料噴射口に取り付けられ、燃料噴射口から流出した燃料を微粒化して噴射する燃料噴射装置用ノズルプレートに関するものである。

背景技術

[0002] 自動車等の内燃機関（以下、「エンジン」と略称する）は、燃料噴射装置から噴射された燃料と吸気管を介して導入された空気とを混合して可燃混合気を形成し、この可燃混合気をシリンダ内で燃焼させるようになっている。このようなエンジンは、燃料噴射装置から噴射された燃料と空気との混合状態がエンジンの性能に大きな影響を及ぼすことが知られており、特に、燃料噴射装置から噴射された燃料の微粒化がエンジンの性能を左右する重要な要素となることが知られている。そのため、燃料噴射装置の先端には、燃料を微粒化するための燃料噴射装置用ノズルプレート（以下、適宜「ノズルプレート」と略称する）が取り付けられている。

[0003] 図13は、4バルブシリンダ用の燃料噴射装置100の使用状態（図13（a）参照）、及びこの燃料噴射装置100の先端に取り付けられたノズルプレート101を示す図である（図13（b）～（c）参照）。この図13（a）に示すように、4バルブシリンダ用の燃料噴射装置100は、シリンダの2箇所の吸気ポート102、102に向けて枝分かれした吸気管103、103内に、ノズルプレート101の2箇所のノズル孔104、104から燃料を噴霧するようになっている。しかしながら、この図13に示すような燃料噴射装置100は、2箇所のノズル孔104、104から燃料が噴射されると、各ノズル孔104からの噴霧105が円錐状となり、この各円錐状の噴霧105が重なり合うと共に、その重なり合った噴霧105a中の燃料の微粒子が吸気管103、103の分岐部106の壁面に付着し、燃費が

悪化するという問題を有していた。

[0004] 図14は、このような問題を解消するために案出された燃料噴射装置100の使用状態（図14（a）参照）、及びこの燃料噴射装置100の先端に取り付けられたノズルプレート101を示す図である（図14（b）～（c）参照）。この燃料噴射装置100は、ノズルプレート101の表面側（吸気管103内に面する側）で且つ一対のノズル孔104、104の間に仕切用の突起（凸状の壁部）107を形成し、各ノズル孔104からの噴霧105の広がり制限し、各ノズル孔104からの噴霧105の重なり合いを防止すると共に、噴霧105が吸気管103、103の分岐部106の壁面に付着するのを防止している（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2013-194624号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、図14に示した燃料噴射装置100は、噴霧105の範囲を制限するものであるものの、噴霧105の進行方向を変えるようになっていないため、噴霧105の進行方向を吸気管103の形状に応じて定めることができず、噴霧105中の燃料の微粒子が吸気管103の分岐部106の壁面以外の壁面等に付着するという問題を有していた。

[0007] そこで、本発明は、噴霧の進行方向を変える噴霧方向変更手段が一体に形成されることにより、吸気管の壁面等に付着する燃料微粒子の量を少なくすることができる燃料噴射装置用ノズルプレートの提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、図1乃至図12に示すように、燃料噴射装置1の燃料噴射口8に取り付けられて、前記燃料噴射口8から噴射された燃料が通過するノズル孔12を備えた燃料噴射装置用ノズルプレート7に関するものである。本発

明において、前記ノズル孔 1 2 は、ノズルプレート本体 1 4 に形成されている。そして、前記ノズルプレート本体 1 4 で且つ前記ノズル孔 1 2 の出口 1 5 側には、前記ノズル孔 1 2 から噴射された燃料噴霧と衝突して燃料噴霧の進行方向を変える噴霧方向変更手段 1 8 が一体に形成されている。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、噴霧の進行方向を噴霧方向変更手段によって吸気管の形状や吸気ポートの位置等に応じて定めることができ、吸気管の分岐部や吸気管の壁面等に付着する燃料の微粒子の量を抑えることができると共に、噴霧中の燃料の液滴を微粒化することができるため、エンジンの燃費効率を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の第 1 実施形態に係る燃料噴射装置用ノズルプレートが取り付けられた燃料噴射装置の使用状態を模式的に示す図である。

[図2]本発明の第 1 実施形態に係る燃料噴射装置用ノズルプレートが取り付けられた燃料噴射装置の先端側を示す図である。図 2 (a) は、燃料噴射装置の先端側縦断面図 (図 2 の A 1 - A 1 線に沿って切断して示す断面図) である。図 2 (b) は、燃料噴射装置の先端側下面図 (図 2 (a) の B 1 方向から見た燃料噴射装置の先端面を示す図) である。

[図3]本発明の第 1 実施形態に係る燃料噴射装置用ノズルプレートを示す図である。図 3 (a) はノズルプレートの正面図であり、図 3 (b) は図 3 (a) の A 2 - A 2 線に沿って切断して示すノズルプレートの断面図であり、図 3 (c) はノズルプレートの背面図である。

[図4]図 4 (a) は図 3 (a) のノズルプレートの一部を拡大して示す図 (平面視した図) であり、図 4 (b) は図 4 (a) の A 3 - A 3 線に沿って切断して示すノズルプレートの一部拡大断面図である。

[図5]燃料噴射装置用ノズルプレートを射出成形するために使用される射出成形金型の構造図である。図 5 (a) は射出成形金型の縦断面図であり、図 5 (b) は第 1 金型のキャビティ内面を平面視した図である。

[図6]本発明の第2実施形態に係る燃料噴射装置用ノズルプレートを示す図であり、図4に対応する図である。図6(a)はノズルプレートの一部を拡大して示す図(平面視した図)であり、図6(b)は図6(a)のA4-A4線に沿って切断して示すノズルプレートの一部拡大断面図である。

[図7]本発明の第3実施形態に係る燃料噴射装置用ノズルプレートを示す図であり、図4に対応する図である。図7(a)はノズルプレートの一部を拡大して示す図(平面視した図)であり、図7(b)は図7(a)のA5-A5線に沿って切断して示すノズルプレートの一部拡大断面図である。

[図8]本発明の第4実施形態に係る燃料噴射装置用ノズルプレートを示す図であり、図4に対応する図である。図8(a)はノズルプレートの一部を拡大して示す図(平面視した図)であり、図8(b)は図8(a)のA6-A6線に沿って切断して示すノズルプレートの一部拡大断面図である。

[図9]本発明の第5実施形態に係る燃料噴射装置用ノズルプレートを示す図であり、図4に対応する図である。図9(a)はノズルプレートの一部を拡大して示す図(平面視した図)であり、図9(b)は図9(a)のA7-A7線に沿って切断して示すノズルプレートの一部拡大断面図である。

[図10]本発明の第6実施形態に係る燃料噴射装置用ノズルプレートの正面図であり、図3(a)に対応する図である。

[図11]本発明の第7実施形態に係る燃料噴射装置用ノズルプレートの正面図であり、図3(a)に対応する図である。

[図12]本発明の第8実施形態に係る燃料噴射装置用ノズルプレートを示す図であり、図4に対応する図である。図12(a)はノズルプレートの一部を拡大して示す図(平面視した図)であり、図12(b)は図12(a)のA8-A8線に沿って切断して示すノズルプレートの一部拡大断面図である。

[図13]図13(a)は、4バルブシリンダ用の従来例に係る燃料噴射装置の使用状態を示す図であり、従来例の不具合発生状態を示す図である。図13(b)は、図13(a)の燃料噴射装置に使用されたノズルプレートの断面図である。図13(c)は、図13(a)の燃料噴射装置に使用されたノズ

ルプレートの外観斜視図である。

[図14]図14(a)は、4バルブシリンダ用の改良された従来例の燃料噴射装置の使用状態を示す図である。図14(b)は、図14(a)の燃料噴射装置に使用されたノズルプレートの断面図である。図14(c)は、図14(a)の燃料噴射装置に使用されたノズルプレートの外観斜視図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施形態を図面に基づき詳述する。

[0012] [第1実施形態]

(燃料噴射装置の使用状態)

図1は、本実施形態に係る燃料噴射装置用ノズルプレートが取り付けられた燃料噴射装置1の使用状態を模式的に示す図である。この図1に示すように、ポート噴射方式の燃料噴射装置1は、4バルブエンジンの吸気管2の途中に設置され、2つの吸気弁3の開弁時に、2つの吸気ポート4に接続された分岐吸気管2内に燃料を噴射して、吸気管2に導入された空気と燃料とを混合し、可燃混合気を吸気ポート4からシリンダ5内に供給するようになっている。なお、図1は、2つの吸気弁3のうちの一方、及び2つの排気弁6のうちの一方のみを図示している。

[0013] (燃料噴射装置の概略構成)

図2は、燃料噴射装置用ノズルプレート7(以下、ノズルプレートとする)が取り付けられた燃料噴射装置1の先端側を示す図である。なお、図2(a)は、燃料噴射装置1の先端側縦断面図(図2(b)のA1-A1線に沿って切断して示す断面図)である。また、図2(b)は、燃料噴射装置1の先端側下面図(図2(a)のB1方向から見た燃料噴射装置1の先端面を示す図)である。

[0014] この図2に示すように、燃料噴射装置1は、燃料噴射口8が形成されたバルブボディ10の先端側にノズルプレート7が取り付けられている。この燃料噴射装置1は、図外のソレノイドによってニードルバルブ11が開閉されるようになっており、ニードルバルブ11が開かれると、バルブボディ10

内の燃料が燃料噴射口 8 から噴射され、燃料噴射口 8 から噴射された燃料がノズルプレート 7 のノズル孔 1 2 及びオリフィス 1 3 を通過して外部に噴射されるようになっている。

[0015] (ノズルプレートの構成)

図 3 及び図 4 は、本実施形態に係るノズルプレート 7 を示す図である。なお、図 3 (a) はノズルプレート 7 の正面図であり、図 3 (b) は図 3 (a) の A 2 - A 2 線に沿って切断して示すノズルプレート 7 の断面図であり、図 3 (c) はノズルプレート 7 の背面図である。また、図 4 (a) は図 3 (a) のノズルプレート 7 の一部を拡大して示す図 (平面視した図) であり、図 4 (b) は図 4 (a) の A 3 - A 3 線に沿って切断して示すノズルプレート 7 の一部拡大断面図である。

[0016] 図 2 乃至図 4 に示すように、ノズルプレート 7 は、ノズル孔 1 2 が 2 箇所形成されたノズルプレート本体 1 4 と、このノズルプレート本体 1 4 のノズル孔 1 2 の出口 1 5 側を部分的に塞ぐ干渉体 1 6 と、ノズルプレート本体 1 4 の外面 1 7 側で且つノズル孔 1 2 の近傍に位置する噴霧方向変更手段 1 8 と、ノズル孔 1 2 及びその近傍を保護する複数の保護突起 2 0 と、が一体に形成されている。

[0017] ノズルプレート本体 1 4 は、円筒状壁部 2 1 とこの円筒状壁部 2 1 の一端側に一体に形成された底壁部 2 2 とからなる合成樹脂材料 (例えば、PPS、PEEK、POM、PA、PES、PEI、LCP) 製の有底筒状体である。このノズルプレート本体 1 4 は、円筒状壁部 2 1 がバルブボディ 1 0 の先端側外周に隙間無く嵌合され、底壁部 2 2 の内面 2 3 がバルブボディ 1 0 の先端面 2 4 に当接させられた状態で、バルブボディ 1 0 に固定されている。また、ノズルプレート本体 1 4 の底壁部 2 2 には、バルブボディ 1 0 の燃料噴射口 8 と外部とを連通するノズル孔 1 2 が複数 (一対) 形成されている。ノズルプレート本体 1 4 のノズル孔 1 2 は、底壁部 2 2 の内面 2 3 に直交するストレートな丸孔であり、バルブボディ 1 0 の燃料噴射口 8 から噴射された燃料を燃料噴射口 8 に面する入口 2 5 から導入し、この入口 2 5 から導

入した燃料を外部に面する出口 15 側から噴射するようになっている。そして、このノズルプレート本体 14 は、ノズル孔 12 の出口 15 の開口縁形状が円形状になっている。なお、ノズル孔 12 は、底壁部 22 のうちの座繰りされたような薄肉部分 22 a に形成されている。

[0018] また、ノズルプレート本体 14 は、ノズル孔 12 の出口 15 の一部が干渉体 16 によって塞がれている。干渉体 16 は、円錐台形状であり、ノズル孔 12 の出口 15 から図 4 (b) の +Z 軸方向へ向かうに従って外径寸法を漸減するようになっており、側面 26 がテーパ状になっている。干渉体 16 の側面 26 は、ノズル孔 12 を通過する燃料の一部が衝突する燃料衝突面 27 に鋭角で交わるようになっている。干渉体 16 の燃料衝突面 27 は、底壁部 22 の薄肉部分 22 a の外面 17 (内面 23 に対して反対側に位置する面) と同一平面上に位置するように形成されている。そして、この干渉体 16 は、ノズル孔 12 の出口 15 の一部を塞ぐことにより、ノズル孔 12 の出口 15 にノズル孔 12 内を流れる燃料を急激に絞るオリフィス 13 を形成している。オリフィス 13 の開口縁の一部は、ノズル孔 12 の出口 15 の開口縁と干渉体 16 の円形状外縁部 28 の一部 (円弧状外縁部) とによって三日月形状に形作られている。そして、オリフィス 13 の両端部は、丸みの無い鋭利な尖ったコーナー部分 30 になっている。

[0019] 底壁部 22 の薄肉部分 22 a の外面 17 で且つノズル孔 12 の出口 15 の近傍には、薄肉部分 22 a の外面 17 から起立する突状体としての噴霧方向変更手段 18 が形成されている。この噴霧方向変更手段 18 は、平面視した形状 (図 3 (a) の正面側の形状) が略 U 字形状の内壁面 31 を有している。この内壁面 31 は、ノズル孔 12 の出口 15 の一部を取り囲むように起立する曲面状の第 1 内壁面部 32 と、この第 1 内壁面部 32 の両端から対向するように延びる一对の第 2 内壁面部 33、33 と、を有している。そして、第 1 内壁面部 32 は、薄肉部分 22 の外面 17 に直交し、且つ、ノズル孔 12 の中心 12 a と同心の半円形の曲面であり、ノズル孔 12 の出口 15 の周方向半分を取り囲むように位置している。また、第 2 内壁面部 33 は、一端

部が第1内壁面部32の端部に滑らかに接続され、薄肉部分22aの外面17に直交している。また、これら第1内壁面部32及び第2内壁面部33は、オリフィス13（ノズル孔12の出口15側の開口部）から斜め前方（図4（b）のB2方向）へ噴射された燃料噴霧の全体が衝突する寸法に形成されており、オリフィス13から斜め前方へ噴射された燃料噴霧の進行方向を吸気管2の形状や吸気ポート4の位置に応じた方向に変更するようになっている。また、一对の第2内壁面部33, 33は、他端部側が離れて位置しており、オリフィス13から燃料が噴射され、オリフィス13近傍の圧力が低下すると、噴霧方向変更手段18の周辺の空気を薄肉部分22aの外面17に沿ってオリフィス13近傍に案内する空気導入手段としても機能する。なお、第2内壁面部33は、オリフィス13から噴射された燃料噴霧と衝突しない部分が斜めに切り落とされ、切り欠き部分34になっている。また、噴霧方向変更手段18は、外表面が傾斜面35になっており、後述する射出成形時における金型からの離型を容易にしている。

[0020] 図2（b）及び図3（a）に示すように、一对のノズル孔12, 12、干渉体16, 16及び噴霧方向変更手段18, 18は、底壁部22の中心（ノズルプレート本体14の中心軸）36を通る第1中心線37上に位置し、第1中心線37に対して線対称に形成されている。また、一对のノズル孔12, 12、干渉体16, 16及び噴霧方向変更手段18, 18は、底壁部22の中心36を通り且つ第1中心線37に直交する第2中心線38に対して線対称に形成されており、第2内壁面部33, 33の開口側である他端部33b, 33b側が第2中心線38を中心として対向するように配置されている。

[0021] また、図2（b）及び図3（a）に示すように、ノズルプレート本体14は、底壁部22の外面17からブロック状に出っ張る保護突起20が底壁部22の外周縁に沿って等間隔で4箇所形成されている。この保護突起20は、ノズルプレート7を燃料噴射装置1のバルブボディ10に取り付ける際に、取付工具等がノズル孔12及びノズル孔12の周辺部分に衝突するのを防

止でき、ノズル孔 1 2 及びノズル孔 1 2 の周辺部分が取付工具等で損傷させられるのを防止することができる。また、この保護突起 2 0 は、ノズルプレート 7 を取り付けた燃料噴射装置 1 が吸気管 2 の途中に設置される際に、エンジンの周辺部品等がノズル孔 1 2 及びノズル孔 1 2 の周辺部分に衝突するのを防止でき、ノズル孔 1 2 及びノズル孔 1 2 の周辺部分がエンジンの周辺部品等で損傷させられるのを防止することができる。

[0022] (ノズルプレートの射出成形用金型)

図 5 は、ノズルプレート 7 を射出成形するために使用される射出成形金型 4 0 の構造図を示すものである。この図 5 に示すように、射出成形金型 4 0 は、第 1 金型 4 1 と第 2 金型 4 2 の間にキャビティ 4 3 が形成され、ノズル孔 1 2, 1 2 を形成するためのノズル孔形成ピン 4 4, 4 4 がキャビティ 4 3 内に突出している。このノズル孔形成ピン 4 4, 4 4 は、先端が第 1 金型 4 1 のキャビティ内面 4 5 に突き当てられている。そして、第 1 金型 4 1 のノズル孔形成ピン 4 4, 4 4 が突き当てられる箇所の近傍には、干渉体 1 6, 1 6 を形成するための凹所 4 6, 4 6 が形成されている。また、第 1 金型 4 1 には、噴霧方向変更手段 1 8, 1 8 を形成するための凹所 4 7, 4 7、及び 4 箇所の保護突起 2 0 を形成するための 4 箇所の凹所 4 8 が形成されている。

[0023] このような射出成形金型 4 0 は、図示しないゲートから熔融樹脂がキャビティ 4 3 内に射出されると、干渉体 1 6、噴霧方向変更手段 1 8、及び保護突起 2 0 がノズルプレート本体 1 4 に一体形成されたノズルプレート 7 を形成することができる（図 2 及び図 3 参照）。また、このような射出成形金型 4 0 を使用して射出成形されたノズルプレート 7 は、干渉体 1 6 の燃料衝突面 2 7 と底壁部 2 2 の外面 1 7 とが同一平面上に位置するように形成され、三日月形状のオリフィス 1 3 の両端部が丸みの無い鋭利なコーナー部分 3 0, 3 0 になっている（図 4 (a) 参照）。そして、このように射出成形されたノズルプレート 7 は、エッチングや放電加工によって形成されたノズルプレートに比較し、生産効率が高いため、製品単価を低廉化することができる。

[0024] (ノズルプレートの作用・効果)

以上のような本実施形態に係るノズルプレート7によれば、燃料噴射装置1の燃料噴射口8から噴射された燃料の一部は、干渉体16の燃料衝突面27に衝突して擾乱が誘起される。この擾乱が誘起された燃料の流れは、燃料衝突面27に沿ってオリフィス13へと向かい、ノズル孔12及びオリフィス13を直進して通過しようとする燃料の流れに衝突して、ノズル孔12及びオリフィス13を直進して通過しようとする燃料の流れを乱流にする。さらに、本実施形態に係るノズルプレート7は、オリフィス13の両端部が丸みの無い鋭利なコーナー部分30、30である。その結果、本実施形態に係るノズルプレート7によれば、オリフィス13から噴射される燃料のうちのオリフィス13の両コーナー部分30、30及びその近傍から噴射される燃料の液膜が薄く且つ鋭利に尖った状態になり、オリフィス13のコーナー部分30、30及びその近傍から噴射される燃料がオリフィス13近傍の空気との摩擦で微粒化し易い。加えて、本実施の形態に係るノズルプレート7は、オリフィス13の開口縁が中央部から両コーナー部分30、30に向かって収斂するような三日月形状を呈し、オリフィス13の開口縁がコーナー部分30、30へ向かうにしたがって狭められるようになっている。そのため、オリフィス13から吐出される燃料は、オリフィス13の開口縁形状にならって薄い膜状（カーテン状）となるので、微粒化に対してさらに効果的である。そして、オリフィス13から噴射された燃料の流れ（液流）は、圧力が一気に解放され、オリフィス13の上流側で得たエネルギーにより自ら分裂し、微粒化された燃料の微粒子（液滴）を有する噴霧（燃料噴霧）となり、その噴霧が噴霧方向変更手段18の内壁面31に衝突して、噴霧中の液滴が更に微粒化する。この噴霧方向変更手段18の内壁面31に衝突して微粒化された液滴を有する噴霧は、噴霧方向変更手段18によって吸気管2の形状や吸気ポート4の位置に応じた方向に進行方向が変更されるため、吸気管2の分岐部や吸気管2の壁面等に付着する燃料の微粒子の量が抑えられる。これにより、本実施形態に係るノズルプレート7は、エンジンの燃費効率を

向上させることができる。

[0025] 以上の説明のとおり、本実施形態に係るノズルプレート 7 は、噴霧の進行方向を噴霧方向変更手段 18 によって吸気管 2 の形状や吸気ポート 4 の位置等に応じて定めることができ、吸気管 2 の分岐部や吸気管 2 の壁面等に付着する燃料の微粒子の量を抑えることができると共に、噴霧中の燃料の液滴を微粒化することができるため、エンジンの燃費効率を向上させることができる。

[0026] なお、図 4 (b) に示すように、本実施形態に係るノズルプレート 7 は、噴霧方向変更手段 18 の内壁面 31 と薄肉部分 22a の外面 17 とのなす角度 θ を 90° にする態様を例示したが、噴霧方向変更手段 18 の内壁面 31 と薄肉部分 22a の外面 17 とのなす角度 θ を吸気管 2 の形状や吸気ポート 4 の位置等に応じて最適な数値にすることにより、噴霧の進行方向を最適な方向に変更することができる。

[0027] また、本実施形態において、噴霧の進行方向の変更は、噴霧全体の進行方向の変更を意味し、従来例のような噴霧の部分的な進行の制限とは異なる。

[0028] [第 2 実施形態]

図 6 は、本発明の第 2 実施形態に係るノズルプレート 7 の一部を示す図であり、第 1 実施形態に係るノズルプレート 7 の第 1 変形例を示す図である。なお、本実施形態に係るノズルプレート 7 は、第 1 実施形態に係るノズルプレート 7 と共通する部分に同一符号を付し、第 1 実施形態に係るノズルプレート 7 の説明と重複する説明を省略する。

[0029] 本実施形態に係るノズルプレート 7 は、噴霧方向変更手段 18 の内壁面 31 が傾斜面になっており、この内壁面 31 が薄肉部分 22a の外面 17 から法線方向（図 6 (b) の +Z 軸方向）に向かって開くように形成されている。

[0030] このような本実施形態に係るノズルプレート 7 は、オリフィス 13 から噴射された噴霧を噴霧方向変更手段 18 の内壁面 31 に衝突させ、この噴霧方向変更手段 18 の内壁面 31 に衝突した噴霧の進行方向を内壁面 31 に沿っ

た方向へ変更することができ、第1実施形態に係るノズルプレート7と同様の効果を得ることができる。

[0031] [第3実施形態]

図7は、本発明の第3実施形態に係るノズルプレート7の一部を示す図であり、第1実施形態に係るノズルプレート7の第2変形例を示す図である。なお、本実施形態に係るノズルプレート7は、第1実施形態に係るノズルプレート7と共通する部分に同一符号を付し、第1実施形態に係るノズルプレート7の説明と重複する説明を省略する。

[0032] 本実施形態に係るノズルプレート7において、底壁部22（薄肉部分22a）を正面側から見た場合（平面視した場合）、噴霧方向変更手段18の第1内壁面部32は、干渉体16の中心16aと同心の半円形に形成されており、ノズル孔12の中心12aに対して偏心した半円形である。この第1内壁面部32は、図7（a）に示すように、X軸方向に延びる第1中心線37上においてノズル孔12の出口15に最も近づき、第1中心線37からY軸方向に離れるに従ってノズル孔12の出口15との間隔が増大するようになっている。

[0033] このような本実施形態に係るノズルプレート7は、オリフィス13から噴射された噴霧が噴霧方向変更手段18の内壁面31に衝突し、この噴霧方向変更手段18の内壁面31に衝突した噴霧の進行方向を内壁面31に沿った方向へ変更することができ、第1実施形態に係るノズルプレート7と同様の効果を得ることができる。

[0034] [第4実施形態]

図8は、本発明の第4実施形態に係るノズルプレート7の一部を示す図であり、第1実施形態に係るノズルプレート7の第3変形例を示す図である。なお、本実施形態に係るノズルプレート7は、第1実施形態に係るノズルプレート7と共通する部分に同一符号を付し、第1実施形態に係るノズルプレート7の説明と重複する説明を省略する。

[0035] 本実施形態に係るノズルプレート7は、干渉体16'の形状が第1実施形

態のノズルプレート7の干渉体16と相違する。すなわち、本実施形態において、ノズルプレート7の干渉体16'は、平面視した形状が長方形の長手方向両端部を半円形にした形状になっている（図8（a）参照）。そして、干渉体16'は、その長手方向が一对のノズル孔12、12の中心12a、12aを結ぶ第1中心線37に沿って形成されており、一端側の半円形状外縁部50及びこの半円形状外縁部50に接続する直線状外縁部（外縁部）51、51とノズル孔12の円形の出口15とでオリフィス13を形作っている。このノズル孔12の円形の出口15と干渉体16'の直線状外縁部51、51とで形作られるオリフィス13の開口縁のコーナー部分30、30は、丸みのない鋭利な形状になっており、オリフィス13のコーナー部分30及びその近傍を通過する燃料の液膜の端部を空気との摩擦で微粒化し易い鋭利な尖った形状にすることができる。

[0036] このような本実施形態に係るノズルプレート7は、オリフィス13から噴射された噴霧が噴霧方向変更手段18の内壁面31に衝突し、この噴霧方向変更手段18の内壁面31に衝突した噴霧の進行方向を内壁面31に沿った方向へ変更することができ、第1実施形態に係るノズルプレート7と同様の効果を得ることができる。

[0037] [第5実施形態]

図9は、本発明の第5実施形態に係るノズルプレート7の一部を示す図であり、第1実施形態に係るノズルプレート7の第4変形例を示す図である。なお、本実施形態に係るノズルプレート7は、第1実施形態に係るノズルプレート7と共通する部分に同一符号を付し、第1実施形態に係るノズルプレート7の説明と重複する説明を省略する。

[0038] 本実施形態に係るノズルプレート7は、一对の干渉体16、16の突き合わせ部Pがノズル孔12の中心12aを通る第1中心線37上に位置しており、一对の干渉体16、16の突き合わせ部Pの一端（コーナー部分30'）がノズル孔12の中心12aの近傍に位置し、一对の干渉体16、16の突き合わせ部Pの他端がノズル孔12の外方に位置している。そして、本実

施形態に係るノズルプレート7は、ノズル孔12が一对の干渉体16、16で部分的に塞がれることにより、ノズル孔12の円形の出口15と一对の干渉体16、16の円形状外縁部28、28とで略扇形のオリフィス13が形作られている。また、オリフィス13の開口縁には、ノズル孔12の出口15と一对の干渉体16、16の円形状外縁部28、28とで形作られるコーナー部分30、30と、一对の干渉体16、16の突き合わせ部Pに形作られるコーナー部分30'とが形成されている。これらオリフィス13のコーナー部分30、30'は、丸みの無い尖った形状になっており、オリフィス13を通過する液膜の端部を薄肉化することができ、オリフィス13を通過する燃料の液膜の端部を空気との摩擦で微粒化し易い鋭利な尖った形状にすることができる。

[0039] このような本実施形態に係るノズルプレート7は、オリフィス13から噴射された噴霧が噴霧方向変更手段18の内壁面31に衝突し、この噴霧方向変更手段18の内壁面31に衝突した噴霧の進行方向を内壁面31に沿った方向へ変更することができ、第1実施形態に係るノズルプレート7と同様の効果を得ることができる。

[0040] [第6実施形態]

図10に示すように、本発明に係るノズルプレート7は、ノズル孔12、干渉体16、及び噴霧方向変更手段18を2箇所形成する上記各実施形態に係るノズルプレート7に限定されず、ノズル孔12、干渉体16、及び噴霧方向変更手段18を4箇所形成し、4バルブシリンダの一方の吸気ポート4側と他方の吸気ポート4側に均等に噴霧するようにしてもよい。

[0041] [第7実施形態]

また、図11に示すように、本発明に係るノズルプレート7は、ノズル孔12、干渉体16、及び噴霧方向変更手段18を2箇所形成する上記各実施形態に係るノズルプレート7に限定されず、ノズル孔12、干渉体16、及び噴霧方向変更手段18を底壁部22の薄肉部分22aの中央に1箇所形成し、2バルブシリンダの吸気ポート4側に噴霧するようにしてもよい。

[0042] [第8実施形態]

また、図12に示すように、本発明に係るノズルプレート7は、ノズル孔12を噴霧方向変更手段18の内壁面31に向けて斜めに形成し、ノズル孔12の出口15を部分的に塞ぐ干渉体16、16'を省略し、ノズル孔12から噴射された燃料噴霧を噴霧方向変更手段18の内壁面31に衝突させ、燃料噴霧中の液滴の微粒化を図ると共に、燃料噴霧の進行方向を4バルブシリンドラ用の分岐した吸気管2の形状や吸気ポート4の位置に応じた方向に変更できる。

[0043] [その他の実施形態]

また、図示しないが、本発明に係るノズルプレート7は、5バルブシリンドラに対応させて、ノズル孔12、干渉体16、及び噴霧方向変更手段18を底壁部22の薄肉部分22aに3箇所形成してもよい。

[0044] また、上記各実施形態は、合成樹脂材料製のノズルプレート7を例示したが、これに限られず、メタルインジェクションモールド法を使用して形成されるノズルプレート7に適用できる。

符号の説明

[0045] 1……燃料噴射装置、7……ノズルプレート（燃料噴射装置用ノズルプレート）、8……燃料噴射口、12……ノズル孔、14……ノズルプレート本体、15……出口、18……噴霧方向変更手段

請求の範囲

- [請求項1] 燃料噴射装置の燃料噴射口に取り付けられて、前記燃料噴射口から噴射された燃料が通過するノズル孔を備えた燃料噴射装置用ノズルプレートにおいて、
- 前記ノズル孔は、ノズルプレート本体に形成され、
- 前記ノズルプレート本体で且つ前記ノズル孔の出口側には、前記ノズル孔から噴射された燃料噴霧と衝突して燃料噴霧の進行方向を変える噴霧方向変更手段が一体に形成された、
- ことを特徴とする燃料噴射装置用ノズルプレート。
- [請求項2] 前記噴霧方向変更手段は、前記ノズル孔の前記出口の周りに起立する突状体であって、平面視した形状が略U字形状の内壁面を有し、
- 前記内壁面は、前記ノズル孔の前記出口の一部を取り囲むように起立する曲面状の第1内壁面部と、前記第1内壁面部の両端から対向するように延びる一対の第2内壁面部と、を有する、
- ことを特徴とする請求項1に記載の燃料噴射装置用ノズルプレート。
- [請求項3] 前記ノズル孔は、前記出口が干渉体によって部分的に塞がれることにより、燃料を前記噴霧方向変更手段の前記内壁面に向けて噴射する、
- ことを特徴とする請求項2に記載の燃料噴射装置用ノズルプレート。
- [請求項4] 前記ノズル孔は、前記出口の平面形状が円形であり、
- 前記第1内壁面部は、平面視した形状が前記ノズル孔の前記出口の開口縁から等間隔に位置する半円形である、
- ことを特徴とする請求項2又は3に記載の燃料噴射装置用ノズルプレート。
- [請求項5] 前記ノズル孔は、前記出口の平面形状が円形であり、
- 前記第1内壁面部は、平面視した形状が前記ノズル孔の前記出口の

開口縁に対して偏心して位置する半円形である、

ことを特徴とする請求項2又は3に記載の燃料噴射装置用ノズルプレート。

[請求項6] 前記ノズル孔は、前記出口側が前記干渉体によって部分的に塞がれることにより、前記出口側に燃料の流れを絞るオリフィスが形作られ、

前記ノズルプレート本体、前記噴霧方向変更手段、及び前記干渉体は、キャビティ内に充填した溶融材料を冷却固化させることにより一体成形され、

前記オリフィスは、前記干渉体の円弧状外縁部と前記ノズル孔の前記出口の開口縁とで形作られた丸みの無い鋭利な尖った形状のコーナ一部分を一部に有し、

前記オリフィスの前記コーナ一部分は、前記オリフィスを通過する燃料の液膜の端部を空気との摩擦で微粒化され易い鋭利な尖った形状にする、

ことを特徴とする請求項4又は5に記載の燃料噴射装置用ノズルプレート。

[請求項7] 前記ノズル孔は、前記出口側が干渉体によって部分的に塞がれることにより、前記出口側に燃料の流れを絞るオリフィスが形作られ、

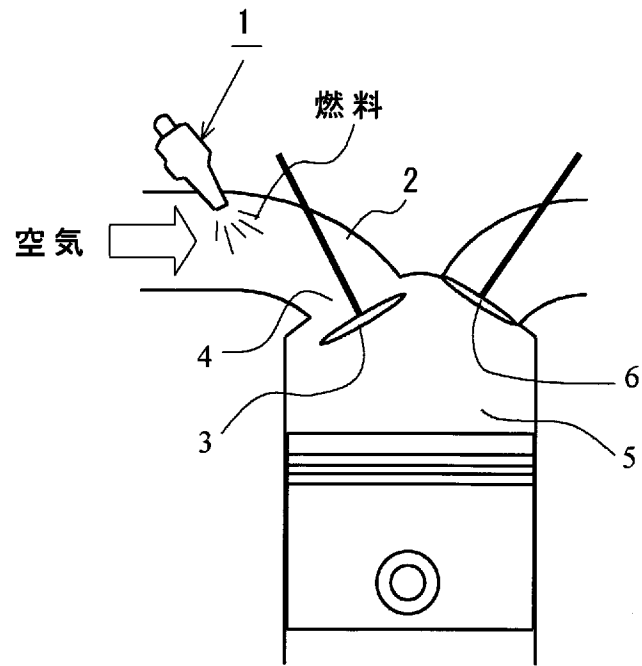
前記ノズルプレート本体、前記噴霧方向変更手段、及び前記干渉体は、キャビティ内に充填した溶融材料を冷却固化させることにより一体成形され、

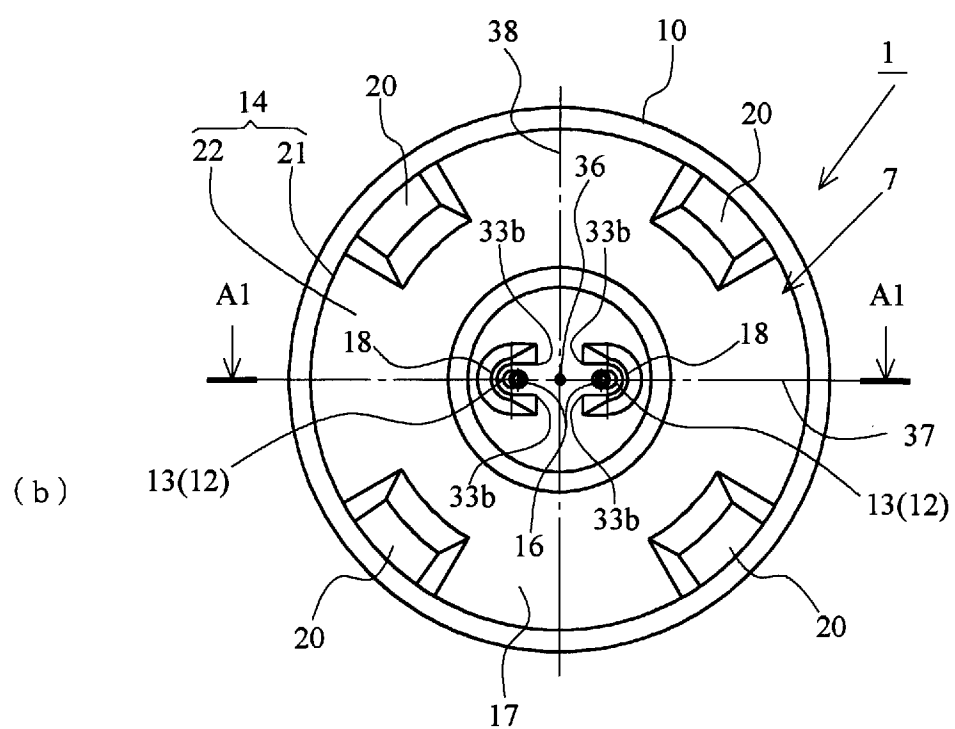
前記オリフィスは、前記干渉体の直線状外縁部と前記ノズル孔の前記出口の開口縁とで形作られた丸みの無い鋭利な尖った形状のコーナ一部分を一部に有し、

前記オリフィスの前記コーナ一部分は、前記オリフィスを通過する燃料の液膜の端部を空気との摩擦で微粒化され易い鋭利な尖った形状にする、

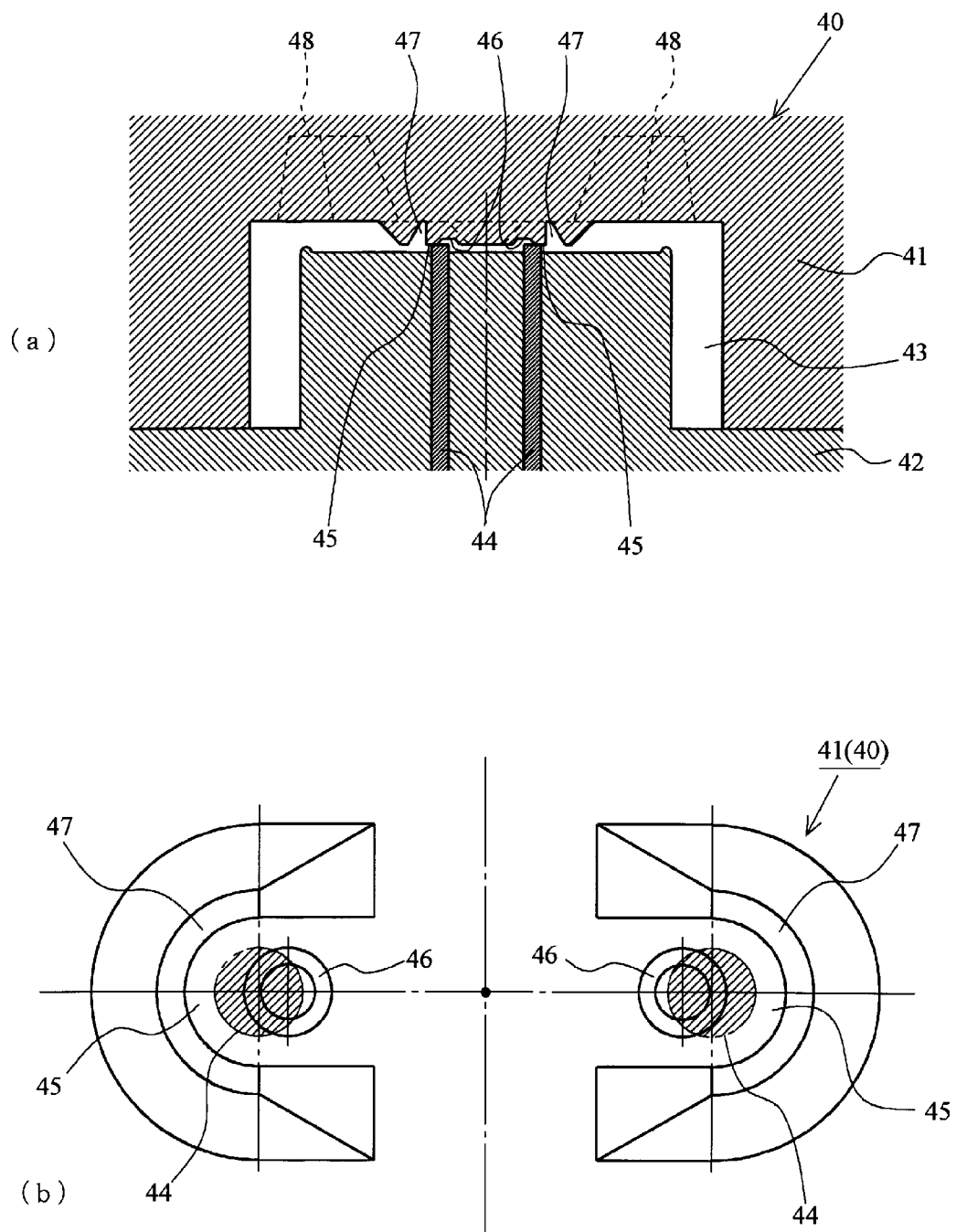
ことを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の燃料噴射装置用ノズルプレート。

[図1]



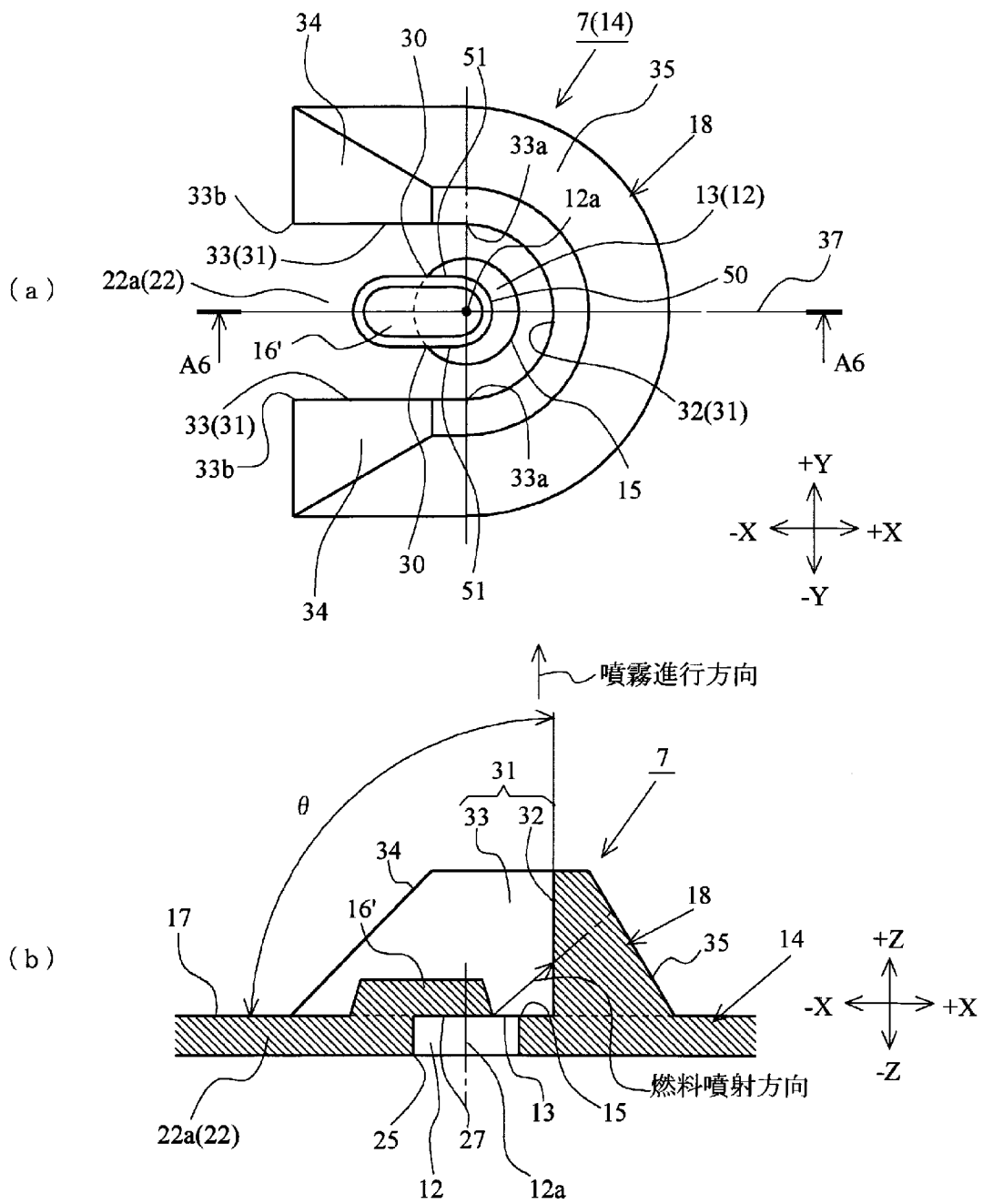


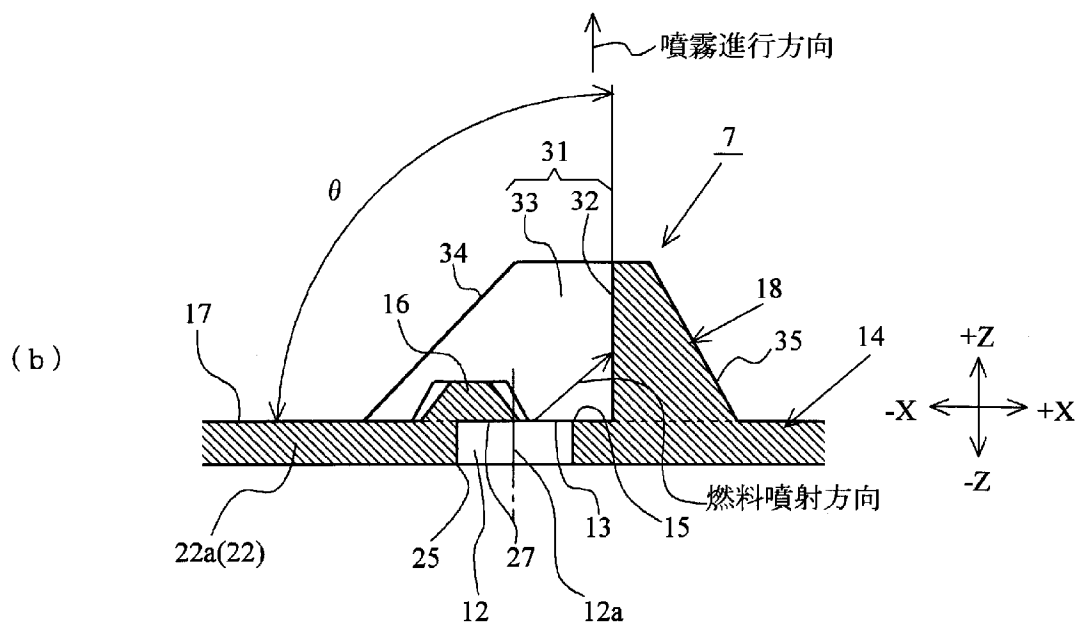
[図5]



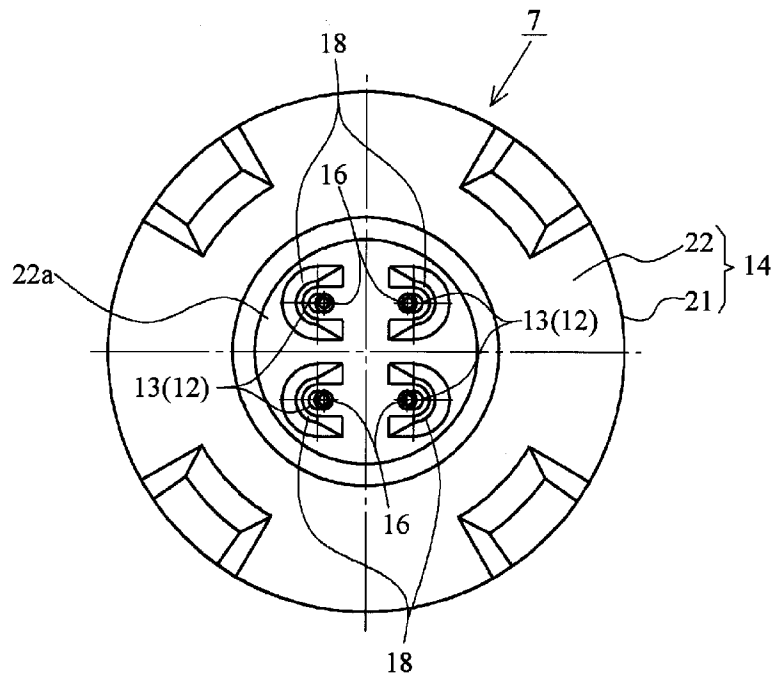
[illegible]

[図8]

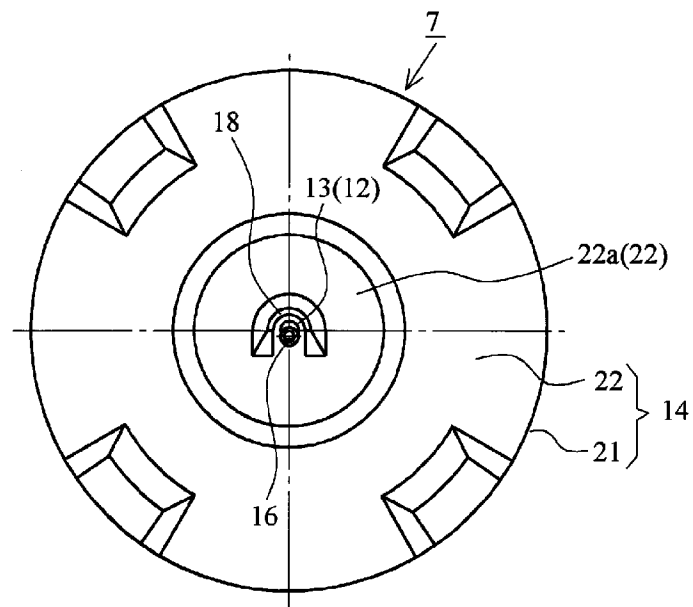




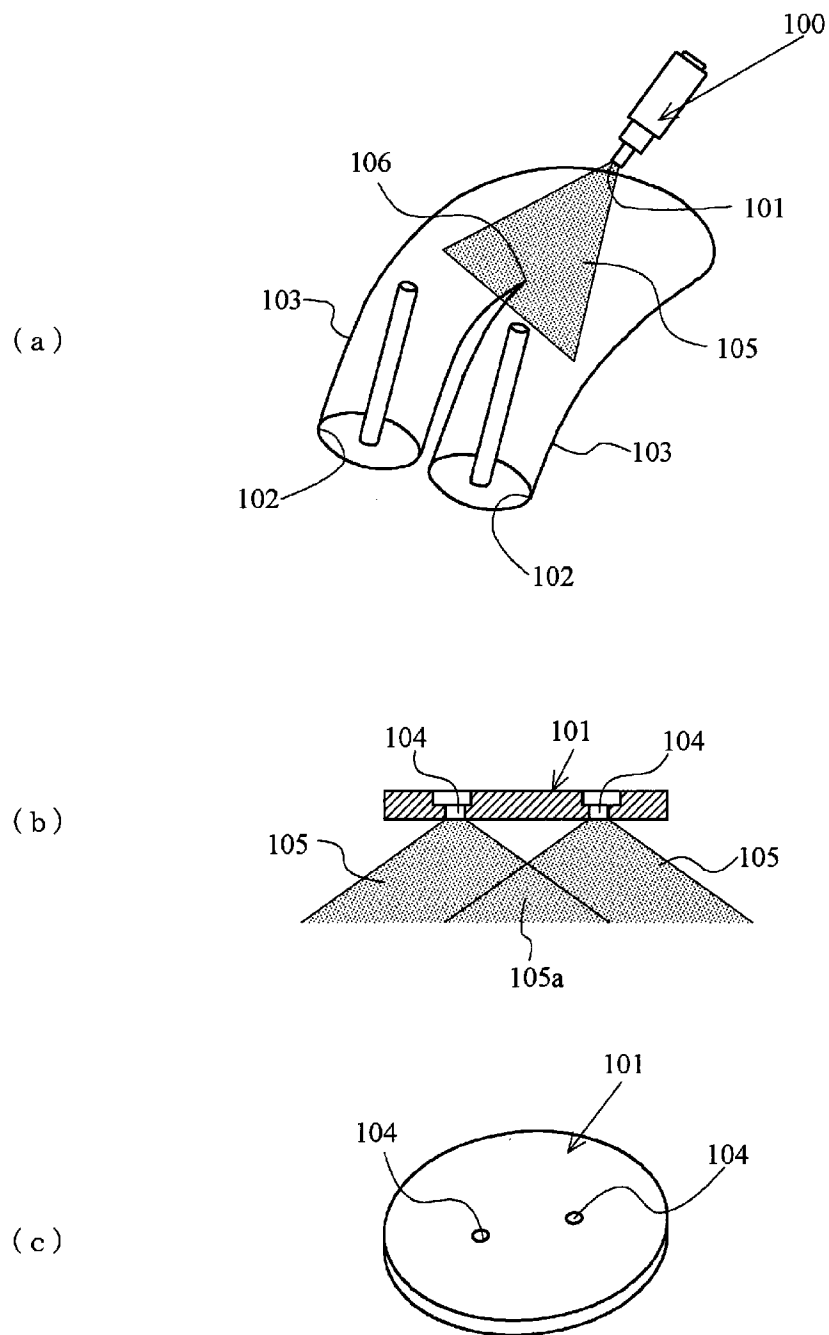
[図10]



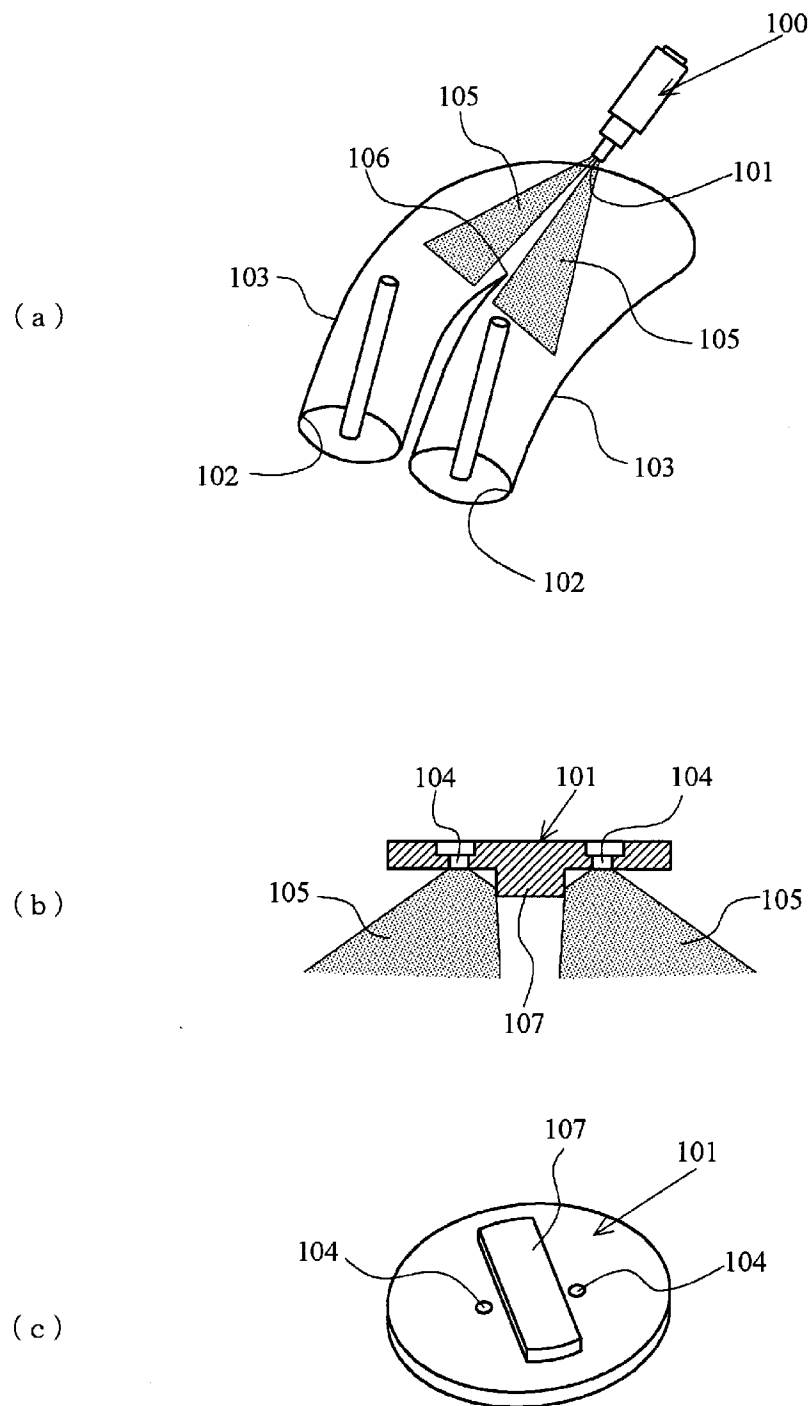
[図11]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/052899

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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	JP 2003-314286 A (Denso Corp.), 06 November 2003 (06.11.2003), paragraphs [0005] to [0045]; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-2 3-7
Y	JP 4-303172 A (Robert Bosch GmbH), 27 October 1992 (27.10.1992), paragraphs [0016] to [0036]; fig. 1 to 13 & US 5244154 A & EP 498931 A1 & DE 4104019 C1 & BR 9200428 A & KR 10-0235126 B1	3-7
Y	JP 2004-190563 A (Aisan Industry Co., Ltd.), 08 July 2004 (08.07.2004), paragraphs [0052] to [0060]; fig. 19 to 25 (Family: none)	6-7

☒ 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
14 April 2015 (14.04.15)

Date of mailing of the international search report
28 April 2015 (28.04.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/052899

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-194624 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 30 September 2013 (30.09.2013), paragraphs [0008] to [0025]; fig. 1 to 13 & CN 203161403 U	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

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（I P C））

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	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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 2003-314286 A（株式会社デンソー）	1-2
Y	2003.11.06, 段落[0005]-[0045], 図 1-9 (ファミリーなし)	3-7
Y	JP 4-303172 A（ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング） 1992.10.27, 段落[0016]-[0036], 図 1-13 & US 5244154 A & EP 498931 A1 & DE 4104019 C1 & BR 9200428 A & KR 10-0235126 B1	3-7

☒ 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

14.04.2015

国際調査報告の発送日

28.04.2015

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）

津田 健嗣

3 G

5 2 6 9

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 2004-190563 A (愛三工業株式会社) 2004.07.08, 段落[0052]-[0060], 図 19-25 (ファミリーなし)	6-7
A	JP 2013-194624 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2013.09.30, 段落[0008]-[0025], 図 1-13 & CN 203161403 U	1-7