

(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
2018年12月20日(20.12.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/230082 A1

(51) 国際特許分類:

F02M 61/16 (2006.01) *B01D 35/02* (2006.01)
B01D 29/11 (2006.01) *F02M 55/00* (2006.01)
B01D 29/90 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/011958

(22) 国際出願日: 2018年3月26日(26.03.2018)

(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 2017-118655 2017年6月16日(16.06.2017) JP

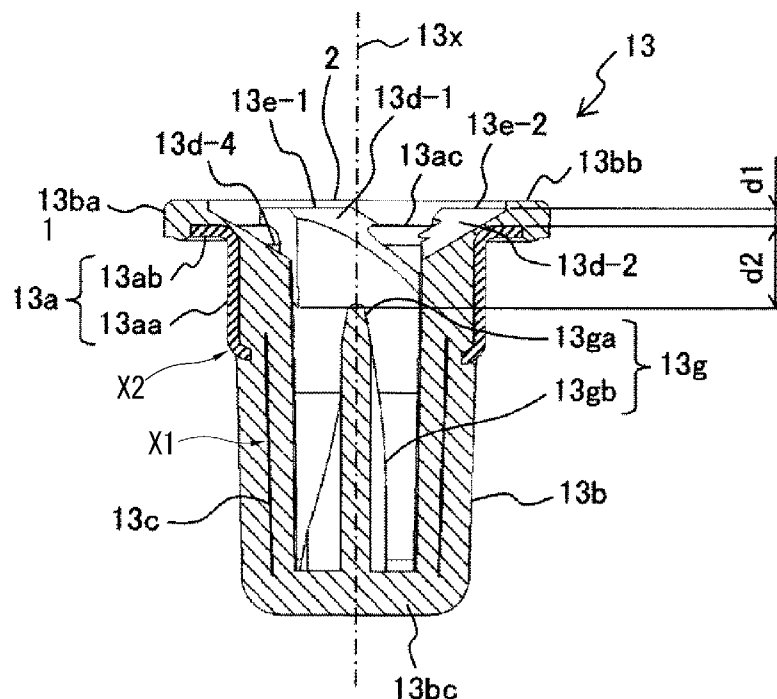
(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS,

LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 田村 栄治(TAMURA, Eiji); 〒3720023 群馬県伊勢崎市粕川町1671番地1 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Gunma (JP). 山崎 昭宏(YAMAZAKI, Akihiro); 〒3720023 群馬県伊勢崎市粕川町1671番地1 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Gunma (JP). 齋藤 貴博(SAITO, Takahiro); 〒3720023 群馬県伊勢崎市粕川町1671番地1 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Gunma (JP). 長岡 正樹(NAGAOKA, Masaki); 〒3720023 群馬県伊勢崎市粕川町1671番地1 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Gunma (JP).

(54) Title: FUEL-INJECTION VALVE

(54) 発明の名称: 燃料噴射弁



(57) **Abstract:** A fuel-injection valve provided with a fuel filter (13) in a fuel supply unit into which fuel flows, wherein: the fuel filter (13) is provided with a filtering part (X1) that is disposed along the circumferential direction of the fuel filter (13) and along the central axis line (13x) thereof and that is provided with a net-like member (13c) which captures foreign objects mixed in with fuel flowing from the radially inner side to the radially outer side of the fuel filter (13); and the fuel filter (13) has, on the upstream side from the filtering part (X1), first fuel swirl generation units (13d-1, 13d-2,



WO 2018/230082 A1



(74) 代理人: 小林 博通, 外(KOBAYASHI, Hiromichi et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町 1 番 2 9 号 掖 済 会 ビ ル S H I G A 内 外 国 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

13d-4) which generate swirl in the fuel that flows down along the inner circumferential surface of the filtering part (X1).

(57) 要約: 燃料が流入する燃料供給部に燃料フィルタ (13) を備えた燃料噴射弁において、燃料フィルタ (13) は、燃料フィルタ (13) の周方向に沿い且つ中心軸線 (13x) に沿って配置され、燃料フィルタ (13) の径方向内方から径方向外方に向かって流れる燃料に混入した異物を捕集する網状部材 (13c) が設けられた濾過部 (X1) を備え、濾過部 (X1) の上流側に、濾過部 (X1) の内周面に沿って旋回しながら流下する燃料を発生する第1旋回燃料発生部 (13d-1, 13d-2, 13d-4) を有する。

明 細 書

発明の名称： 燃料噴射弁

技術分野

[0001] 本発明は、燃料を噴射する燃料噴射弁に関する。

背景技術

[0002] 本技術分野の背景技術として、特開 2 0 1 0 - 0 3 1 6 7 4 号公報（特許文献 1）に記載された燃料噴射弁が知られている。この燃料噴射弁では、燃料入口筒の後端部に燃料フィルタが取り付けられている。燃料フィルタは、合成樹脂製のフィルタ本体と、フィルタ本体に支持される濾網と、からなる。フィルタ本体は、燃料入口筒内に挿入される有底円筒部と、有底円筒部の開放端部から半径方向に広がる円板状の外側フランジ部と、を合成樹脂で一体成形されたもので、有底円筒部の外周には複数の窓孔が設けられ、窓孔を覆うように濾網が有底円筒部にインサート成形により結合される。またフィルタ本体には、金属製の補強カラーがインサート成形により結合される。補強カラーは、窓孔を避けて有底円筒部の基部外周面に埋設される小円筒部と、小円筒部の一端から半径方向に広がって外側フランジ部に密着状態で重なる円板状の内側フランジ部と、で構成され、小円筒部の他端には、有底円筒部に食い込む環状のアンカー部が設けられている（段落 0 0 2 5 及び図 2 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2 0 1 0 - 0 3 1 6 7 4 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 の燃料噴射弁の燃料フィルタは、外周に複数の窓孔が設けられた有底円筒部に、インサート成形により結合された濾網（以下、網状部材という）が設けられた構造である。図 1 2 及び図 1 3 を参照して、従来の燃料

フィルタの課題について説明する。図12は、従来の一般的な燃料フィルタ13'の構成を示す図であり、上側の図は燃料フィルタ13'の上面図を、下側の図は中心軸線13x'に平行で且つ中心軸線13x'を含む断面を示す断面図である。図13は、従来の一般的な燃料フィルタ13'について、網状部材（メッシュ）13c'に対する異物の流れ方を示す概念図である。従来の燃料フィルタでは、図12及び図13に示すように、燃料フィルタに流入した燃料は図9の上側から下側に向かって中心軸線13x'に沿う方向に流れ（F1）、その後径方向に向きを変えて流れる。燃料に乗って流れる異物の軌跡を中心軸線13x'に垂直な平面に投影した場合、異物は燃料フィルタの中心側から径方向外側に向かって流れ（F2）、網状部材13c'に対して垂直な方向に流れる。この場合、図13に示すような細長い形状の異物Cは、網状部材に対して燃料の流れる方向に投影される面積が小さくなり、網目を潜り抜け易くなり、燃料フィルタの異物の捕集効果が低下することになる。

[0005] 本発明の目的は、燃料フィルタ内の燃料流れを改善することにより、燃料フィルタにおける異物の捕集効果を高めた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

[0006] 上記目的を達成するために、本発明の燃料噴射弁は、
燃料が流入する燃料供給部に燃料フィルタを備えた燃料噴射弁において、
前記燃料フィルタは、前記燃料フィルタの周方向に沿い且つ中心軸線に沿って配置され、前記燃料フィルタの径方向内方から径方向外方に向かって流れる燃料に混入した異物を捕集する網状部材が設けられた濾過部を備え、
前記濾過部の上流側に、前記濾過部の内周面に沿って旋回しながら流下する燃料を発生する第1旋回燃料発生部を有する。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、燃料フィルタ内の燃料流れを改善することにより、燃料フィルタにおける異物の捕集効果を高めた燃料噴射弁を提供することができ

る。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明に係る燃料噴射弁の一実施例について、中心軸線 1 x に沿う断面を示す断面図である。

[図2]図 1 に示す可動子 2 7 の近傍を拡大して示す断面図である。

[図3]図 2 に示すノズル部 8 の近傍を拡大して示す断面図である。

[図4]本発明に係る燃料フィルタ 1 3 の一実施例について、基端側（燃料入口側）から見た平面図（上面図）である。

[図5]本発明に係る燃料フィルタ 1 3 の一実施例について、中心軸線 1 3 x に平行で且つ中心軸線 1 3 x を含む断面を示す断面図（図 4 の V-V 矢視断面図）である。

[図6]本発明に係る燃料フィルタ 1 3 の一実施例について、基端側から見た斜視図である。

[図7]本発明に係る燃料フィルタ 1 3 の一実施例について、図 6 とは異なる角度で基端側から見た斜視図である。

[図8]本発明に係る燃料フィルタ 1 3 の網状部材 1 3 c の近傍を流れる異物の状態を示す概念図である。

[図9]本発明に係る燃料フィルタ 1 3 の一実施例の変更例を示す図であり、基端側（燃料入口側）から見た平面図（上面図）である。

[図10]本発明に係る燃料フィルタ 1 3 の一実施例の変更例を示す図であり、中心軸線 1 3 x に平行で且つ中心軸線 1 3 x を含む断面を示す断面図（図 9 の X-X 矢視断面図）である。

[図11]燃料噴射弁 1 が搭載された内燃機関の断面図である。

[図12]従来の一般的な燃料フィルタ 1 3' の構成を示す図であり、上側の図は燃料フィルタ 1 3' の上面図を、下側の図は中心軸線 1 3 x' に平行で且つ中心軸線 1 3 x' を含む断面を示す断面図である。

[図13]従来の一般的な燃料フィルタ 1 3' について、網状部材（メッシュ）1 3 c' に対する異物の流れ方を示す概念図である。

発明を実施するための形態

- [0009] 本発明に係る実施例について、図1乃至図3を参照して説明する。
- [0010] 図1を参照して、燃料噴射弁1の全体構成について説明する。図1は、本発明に係る燃料噴射弁の一実施例について、中心軸線1xに沿う断面を示す断面図である。なお、中心軸線1xは、燃料噴射弁1の中心軸線である。可動子27の軸心（弁軸心）27xは中心軸線1xに一致するように配置され、筒状体5及び弁座部材15の中心軸線も中心軸線1xに一致している。
- [0011] 図1において、燃料噴射弁1の上端部（上端側）を基端部（基端側）と呼び、下端部（下端側）を先端部（先端側）と呼ぶ場合がある。基端部（基端側）及び先端部（先端側）という呼び方は、燃料の流れ方向或いは燃料配管に対する燃料噴射弁1の取り付け構造に基づいている。また、本明細書において説明される上下関係は図1を基準とするもので、燃料噴射弁1を内燃機関に搭載した実装状態における上下方向とは関係がない。
- [0012] 燃料噴射弁1には、金属材料製の筒状体（筒状部材）5によって、その内側に燃料流路（燃料通路）3がほぼ中心軸線1xに沿うように構成されている。筒状体5は、磁性を有するステンレス等の金属素材を用い、深絞り加工等のプレス加工により中心軸線1xに沿う方向に段付きの形状に形成されている。これにより、筒状体5は、一端側（大径部5a）の径が他端側（小径部5b）の径に対して大きくなっている。
- [0013] 筒状体5の基端部には燃料供給口2が設けられ、この燃料供給口2に、燃料に混入した異物を取り除くための燃料フィルタ13が取り付けられている。燃料フィルタ13については、後で詳細に説明する。
- [0014] 筒状体5の基端部は径方向外方に向けて拡張するように曲げられた鰐部（拡張部）5dが形成され、鰐部5dとカバー47の基端側端部47aとで形成される環状凹部（環状溝部）4にOリング11が配設されている。
- [0015] 筒状体5の先端部には、弁体27cと弁座部材15とからなる弁部7が構成されている。弁座部材15は、筒状体5の先端部の内周側に圧入され、レーザー溶接により筒状体5に固定されている。レーザー溶接は、筒状体5の外周

側から全周に亘って実施されている。

- [0016] 弁座部材 15 にはノズルプレート 21n が固定され、弁座部材 15 及びノズルプレート 21n はノズル部 8 を構成する。弁座部材 15 及びノズルプレート 21n は、弁座部材 15 が筒状体 5 の内周面 5g (図 3 参照) に挿入されて固定されることにより、筒状体 5 の先端側に組み付けられている。
- [0017] 本実施例の筒状体 5 は、燃料供給口 2 が設けられる部分から弁座部材 15 及びノズルプレート 21n が固定される部分までが一部材で構成されている。筒状体 5 の先端側部分はノズル部 8 を保持するノズルホルダを構成する。本実施例では、ノズルホルダが筒状体 5 の基端側部分と共に一部材で構成されている。
- [0018] 筒状体 5 の中間部には弁体 27c を駆動するための駆動部 9 が配置されている。駆動部 9 は電磁アクチュエータ (電磁駆動部) で構成されている。
- [0019] 具体的には、駆動部 9 は、筒状体 5 の内部 (内周側) に固定された固定鉄心 (固定コア) 25 と、筒状体 5 の内部において固定鉄心 25 に対して先端側に配置された可動子 (可動部材) 27 と、筒状体 5 の外周側に外挿された電磁コイル 29 と、電磁コイル 29 の外周側で電磁コイル 29 を覆うヨーク 33 と、を備える。
- [0020] 可動子 27 は、弁体 27c、ロッド部 (接続部) 27b 及び可動鉄心 27a が一体に設けられて構成される。可動子 27 は基端側に固定鉄心 25 と対向する可動鉄心 (可動コア) 27a を有し、中心軸線 1x に沿う方向に移動可能に組み付けられている。また、電磁コイル 29 は、固定鉄心 25 と可動鉄心 27a とが微小ギャップ $\delta 1$ を介して対向する位置の外周側 (径方向外方) に配置されている。これにより、可動鉄心 27a 及び固定鉄心 25 は、相互間に電磁力を働かせて弁体 27c を駆動する。
- [0021] 筒状体 5 の内側には可動子 27 及び固定鉄心 25 が収容されており、筒状体 5 は固定鉄心 25 と当接すると共に、可動鉄心 27a の外周面と対向して可動鉄心 27a 及び固定鉄心 25 を囲繞するハウジングを構成している。すなわち筒状体 5 は、可動鉄心 27a 及び固定鉄心 25 を内包している。

- [0022] 可動鉄心 27 a と固定鉄心 25 とヨーク 33 とは、電磁コイル 29 に通電することにより生じる磁束が流れる閉磁路を構成する。磁束は微小ギャップ $\delta 1$ を通過するが、微小ギャップ $\delta 1$ の部分で筒状体 5 を流れる漏れ磁束を低減するため、筒状体 5 の微小ギャップ $\delta 1$ に対応する位置に、非磁性部或いは筒状体 5 の他の部分よりも弱磁性の弱磁性部が設けられている。以下、この非磁性部或いは弱磁性部は、単に非磁性部 5 c と呼んで説明する。
- [0023] 電磁コイル 29 は、樹脂材料で筒状に形成されたボビン 31 に巻回され、筒状体 5 の外周側に外挿されている。電磁コイル 29 はコネクタ 41 に設けられたターミナル 43 に電氣的に接続されている。コネクタ 41 には図示しない外部の駆動回路が接続され、ターミナル 43 を介して、電磁コイル 29 に駆動電流が通電される。
- [0024] 固定鉄心 25 は、磁性金属材料からなる。固定鉄心 25 は筒状に形成され、中心部を中心軸線 1 x に沿う方向に貫通する貫通孔 25 a を有する。貫通孔 25 a は、可動鉄心 27 a の上流側の燃料通路（上流側燃料通路）3 を構成する。固定鉄心 25 は、筒状体 5 の小径部 5 b の基端側に圧入固定され、筒状体 5 の中間部に位置している。小径部 5 b の基端側に大径部 5 a が設けられていることにより、固定鉄心 25 の組付けが容易になる。固定鉄心 25 は溶接により筒状体 5 に固定してもよいし、溶接と圧入を併用して筒状体 5 に固定してもよい。
- [0025] 可動鉄心 27 a は円環状の部材である。弁体 27 c は弁座 15 b（図 3 参照）と当接する部材である。弁座 15 b 及び弁体 27 c は協働して燃料噴射孔 51 の上流側で燃料通路を開閉する。ロッド部 27 b は細長い円筒形状であり、可動鉄心 27 a と弁体 27 c とを接続する接続部である。可動鉄心 27 a は、弁体 27 c と連結され、固定鉄心 25 との間に作用する磁気吸引力によって、弁体 27 c を開閉弁方向に駆動するための部材である。
- [0026] 本実施例では、可動鉄心 27 a とロッド部 27 b とが固定されているが、可動鉄心 27 a とロッド部 27 b とが相対変位可能に連結された構成であってもよい。

- [0027] 本実施例では、ロッド部 27b と弁体 27c とを別部材で構成し、ロッド部 27b に弁体 27c を固定している。ロッド部 27b と弁体 27c との固定は、圧入又は溶接により行われる。ロッド部 27b と弁体 27c とは一つの部材で一体化されて構成されてもよい。
- [0028] ロッド部 27b は円筒形状であり、ロッド部 27b の上端が可動鉄心 27a の下端部に開口し、軸方向に延設された孔 27ba を有する。ロッド部 27b には内側（内周側）と外側（外周側）とを連通する連通孔（開口部） 27bo が形成されている。ロッド部 27b の外周面と筒状体 5 の内周面との間には燃料室 37 が形成されている。
- [0029] 固定鉄心 25 の貫通孔 25a にはばね部材が設けられている。本実施例では、ばね部材はコイルばね 39 で構成される。以下、コイルばね 39 と呼んで説明する。
- [0030] コイルばね 39 の一端は、可動鉄心 27a の内側に設けられたばね座 27ag に当接している。コイルばね 39 の他端部は、固定鉄心 25 の貫通孔 25a の内側に配設されたアジャスタ（調整子） 35 に当接している。コイルばね 39 は、可動鉄心 27a に設けられたばね座 27ag とアジャスタ（調整子） 35 の下端（先端側端面）との間に、圧縮状態で配設されている。
- [0031] コイルばね 39 は、弁体 27c が弁座 15b に当接する方向（閉弁方向）に可動子 27 を付勢する付勢部材として機能している。中心軸線 1x に沿う方向におけるアジャスタ 35 の位置を貫通孔 25a 内で調整することにより、コイルばね 39 による可動子 27（すなわち弁体 27c）の付勢力が調整される。
- [0032] アジャスタ 35 は、中心部を中心軸線 1x に沿う方向に貫通する燃料流路 3 を有する。
- [0033] 燃料供給口 2 から供給された燃料は、アジャスタ 35 の燃料流路 3 を流れた後、固定鉄心 25 の貫通孔 25a の先端側部分の燃料流路 3 に流れ、可動子 27 内に構成された燃料流路 3 に流れる。
- [0034] ヨーク 33 は、磁性を有する金属材料でできており、燃料噴射弁 1 のハウ

ジングを兼ねている。ヨーク 33 は大径部 33 a と小径部 33 b とを有する段付きの筒状に形成されている。大径部 33 a は電磁コイル 29 の外周を覆って円筒形状を成しており、大径部 33 a の先端側に大径部 33 a よりも小径の小径部 33 b が形成されている。小径部 33 b は筒状体 5 の小径部 5 b の外周に圧入又は挿入されている。これにより、小径部 33 b の内周面は筒状体 5 の外周面に緊密に接触している。このとき、小径部 33 b の内周面の少なくとも一部は、可動鉄心 27 a の外周面と筒状体 5 を介して対向しており、この対向部分に形成される磁路の磁気抵抗を小さくしている。

[0035] ヨーク 33 の先端側端部の外周面には周方向に沿って環状凹部 33 c が形成されている。環状凹部 33 c の底面に形成された薄肉部において、ヨーク 33 と筒状体 5 とがレーザ溶接により全周に亘って接合されている。

[0036] 筒状体 5 の先端部にはフランジ部 49 a を有する円筒状のプロテクタ 49 が外挿され、筒状体 5 の先端部がプロテクタ 49 によって保護されている。プロテクタ 49 はヨーク 33 のレーザ溶接部 24 の上を覆っている。

[0037] プロテクタ 49 のフランジ部 49 a と、ヨーク 33 の小径部 33 b と、ヨーク 33 の大径部 33 a と小径部 33 b との段差面とによって環状溝 34 が形成され、環状溝 34 にリング 46 が外挿されている。リング 46 は、燃料噴射弁 1 が内燃機関に取り付けられる際に、内燃機関側に形成された挿入口の内周面とヨーク 33 における小径部 33 b の外周面との間で液密及び気密を確保するシールとして機能する。

[0038] 燃料噴射弁 1 の中間部から基端側端部の近傍までの範囲に、樹脂カバー 47 がモールドされている。樹脂カバー 47 の先端側端部はヨーク 33 の大径部 33 a の基端側の一部を被覆している。また、樹脂カバー 47 を形成する樹脂によりコネクタ 41 が一体的に形成されている。

[0039] 図 2 を参照して、可動子 27 近傍の構成について、詳細に説明する。図 2 は、図 1 に示す可動子 27 の近傍を拡大して示す断面図である。

[0040] 本実施例では、可動鉄心 27 a とロッド部 27 b とが一部材で一体に形成されている。

- [0041] 可動鉄心 27a の上端面（上端部）27ab の中央部には、下端側に向けて窪んだ凹部 27aa が形成されている。凹部 27aa の底部にはばね座 27ag が形成され、コイルばね 39 の一端（先端側端部）がばね座 27ag に支持されている。さらに、凹部 27aa のばね座 27ag には、ロッド部 27b の孔 27ba の内側に連通する開口部 27af が形成されている。開口部 27af は、固定鉄心 25 の貫通孔 25a から凹部 27aa 内の空間 27ai に流入した燃料を、ロッド部 27b の孔 27ba の内側の空間 27bi に流す燃料通路を構成する。
- [0042] 本実施例では、ロッド部 27b と可動鉄心 27a とを一部材で構成しているが、別々の部材で構成したものを一体に組み付けてもよい。
- [0043] 可動鉄心 27a の上端面（基端側端面）27ab は、固定鉄心 25 側に位置する端面であり、固定鉄心 25 の下端面（先端側端面）25b と対向する。上端面 27ab に対して反対側の可動鉄心 27a の端面は、燃料噴射弁 1 の先端側（ノズル側）に位置する端面であり、以下、下端面（下端部）27ak と呼ぶ。
- [0044] 可動鉄心 27a の上端面 27ab と固定鉄心 25 の下端面 25b とは、相互に磁気吸引力が作用する磁気吸引面を構成する。
- [0045] 磁気吸引面の外周側には、非磁性部 5c が設けられている。本実施例では、非磁性部 5c は、筒状体 5 の外周面に形成した環状凹部 5h により構成される。環状凹部 5h は非磁性部 5c に相当する部分を薄肉化して薄肉部 5i を構成する。すなわち環状凹部 5h は、可動鉄心 27a と固定鉄心 25 とが対向する対向部の外周部に位置する筒状体 5 の部位に、肉厚の薄い薄肉部 5i を周方向に形成する。薄肉部 5i は筒状体 5 の他の部分よりも肉厚（厚さ寸法）が薄くなっており、ここを通る磁束の磁気抵抗を増大させ、磁束を流れ難くしている。この非磁性部 5c は、筒状体 5 の肉厚を他の部分と同じ厚さとし、非磁性化処理を行うことにより構成してもよい。
- [0046] 可動鉄心 27a の外周面 27ac に、筒状体 5 の内周面 5e に摺動する摺動部が構成される。この摺動部として、外周面 27ac には径方向外方に向

かって突出する凸部 27 a l が設けられる。内周面 5 e は、可動鉄心 27 a の凸部 27 a l が摺接する上流側ガイド部 50 B を構成する。

[0047] 一方、弁座部材 15 には、弁体 27 c の球面 27 c b が摺接するガイド面 15 c (図 3 参照) が構成され、ガイド面 15 c が球面 27 c b をガイドするガイド部は下流側ガイド部 50 A を構成する。これにより、可動子 27 は上流側ガイド部 50 B と下流側ガイド部 50 A との二点で案内されて、中心軸線 1 x に沿う方向 (開閉弁方向) に往復動作する。

[0048] ロッド部 27 b には、内側 (孔 27 b a) と外側 (燃料室 37) とを連通する開口部 (連通孔) 27 b o が形成されている。連通孔 27 b o は、ロッド部 27 b の内側と外側とを連通する燃料通路を構成する。これにより、固定鉄心 25 の貫通孔 25 a 内の燃料は、孔 27 b a 及び連通孔 27 b o を通じて燃料室 37 に流れる。

[0049] 次に、図 3 を参照して、ノズル部 8 の構成について、詳細に説明する。図 3 は、図 2 に示すノズル部 8 の近傍を拡大して示す断面図である。

[0050] 弁座部材 15 には、中心軸線 1 x に沿う方向に貫通する貫通孔 (拡径部 15 d, ガイド面 15 c, 円錐面 15 v, 燃料導入孔 15 e) が形成されている。

[0051] 貫通孔 (拡径部 15 d, ガイド面 15 c, 円錐面 15 v, 燃料導入孔 15 e) の途中には、下流側に向かって縮径する円錐面 (円錐台面) 15 v が形成されている。円錐面 15 v 上には弁座 15 b が構成され、弁体 27 c が弁座 15 b に離接することにより、燃料通路の開閉が行われる。なお、弁座 15 b が形成された円錐面 15 v を弁座面と呼ぶ場合もある。

[0052] 弁座 15 b と弁体 27 c との相互に当接する当接部は、閉弁時に燃料をシールするシール部を構成する。なお、弁座 15 b 側の当接部を弁座側 (固定弁側) シート部と呼び、弁体 27 c 側の当接部を弁体側 (可動弁側) シート部と呼ぶ場合がある。

[0053] 貫通孔 (拡径部 15 d, ガイド面 15 c, 円錐面 15 v, 燃料導入孔 15 e) における、円錐面 15 v から上側の孔部分 (拡径部 15 d, ガイド面 1

5 c, 円錐面 1 5 v) は、弁体 2 7 c を收容する弁体收容孔を構成する。弁体收容孔 (拡径部 1 5 d, ガイド面 1 5 c, 円錐面 1 5 v) の内周面に、弁体 2 7 c を中心軸線 1 x に沿う方向に案内するガイド面 1 5 c が形成されている。ガイド面 1 5 c は可動子 2 7 を案内する二つのガイド部のうち、下流側に位置する下流側ガイド部 5 0 A のガイド面を構成する。

[0054] ガイド面 1 5 c の上流側には、上流側に向かって拡径する拡径部 1 5 d が形成されている。拡径部 1 5 d は、貫通孔 (拡径部 1 5 d, ガイド面 1 5 c, 円錐面 1 5 v, 燃料導入孔 1 5 e) の上端部分に位置し、燃料室 3 7 に向かって開口する基端側開口部を構成する。拡径部 1 5 d は、基端側から先端側に向かって縮径するテーパ面として構成される。このテーパ面の傾斜角度は後述する弁座面の傾斜角度よりも急である。

[0055] 弁体收容孔 (拡径部 1 5 d, ガイド面 1 5 c, 円錐面 1 5 v) の下端部は燃料導入孔 1 5 e に接続され、燃料導入孔 1 5 e の下端面が弁座部材 1 5 の先端面 1 5 t に開口している。すなわち燃料導入孔 1 5 e は、貫通孔 (拡径部 1 5 d, ガイド面 1 5 c, 円錐面 1 5 v, 燃料導入孔 1 5 e) の先端側開口部を構成する。

[0056] 弁座部材 1 5 の先端面 1 5 t には、ノズルプレート 2 1 n が取り付けられている。ノズルプレート 2 1 n は弁座部材 1 5 にレーザ溶接により固定されている。レーザ溶接部 2 3 は、燃料噴射孔 5 1 が形成された噴射孔形成領域を取り囲むようにして、この噴射孔形成領域の周囲を一周している。

[0057] また、ノズルプレート 2 1 n は板厚が均一な板状部材 (平板) で構成されており、中央部に外方に向けて突き出すように突状部 2 1 n a が形成されている。突状部 2 1 n a は曲面 (例えば球状面) で形成されている。突状部 2 1 n a の内側には燃料室 2 1 a が形成されている。この燃料室 2 1 a は弁座部材 1 5 に形成された燃料導入孔 1 5 e に連通しており、燃料導入孔 1 5 e を通じて燃料室 2 1 a に燃料が供給される。

[0058] 突状部 2 1 n a には複数の燃料噴射孔 5 1 が形成されている。燃料噴射孔 5 1 の形態は特に問わない。燃料噴射孔 5 1 の上流側に燃料に旋回力を付与

する旋回室を有するものであってもよい。燃料噴射孔の中心軸線 5 1 a は燃料噴射弁の中心軸線 1 x に対して平行であってもよいし、傾斜していてもよい。また、突状部 2 1 n a が無い構成であってもよい。

[0059] 燃料噴霧の形態を決定する燃料噴射部 2 1 はノズルプレート 2 1 n によって構成される。弁座部材 1 5 と燃料噴射部 2 1 とは、燃料噴射を行うためのノズル部 8 を構成している。弁体 2 7 c はノズル部 8 を構成する構成要素の一部とみなしてもよい。

[0060] また本実施例では、弁体 2 7 c は、球状を成すボール弁を用いている。このため、弁体 2 7 c におけるガイド面 1 5 c と対向する部位には、周方向に間隔を置いて複数の切欠き面 2 7 c a が設けられ、この切欠き面 2 7 c a によってシート部に燃料を供給する燃料通路が構成されている。弁体 2 7 c はボール弁以外の弁体で構成することも可能である。例えば、ニードル弁を用いてもよい。

[0061] 弁座部材 1 5 は、筒状体 5 の先端部の内周面 5 g に圧入した後、溶接部 1 9 により筒状体 5 に溶接して固定する。

[0062] 次に、図 4 及び図 5 を参照して、本発明に係る燃料フィルタ 1 3 について説明する。

[0063] 図 4 は、本発明に係る燃料フィルタ 1 3 の一実施例について、基端側（燃料入口側）から見た平面図（上面図）である。図 5 は、本発明に係る燃料フィルタ 1 3 の一実施例について、中心軸線 1 3 x に平行で且つ中心軸線 1 3 x を含む断面を示す断面図（図 4 の V-V 矢視断面図）である。

[0064] 燃料フィルタ 1 3 は、燃料供給口 2 が構成される燃料噴射弁 1 の燃料供給部に設けられ、燃料に混入する異物を濾過して捕集する。

[0065] 燃料フィルタ 1 3 は、筒状の芯金 1 3 a と、樹脂材料製のフレーム 1 3 b と、メッシュ状の網状部材 1 3 c とで構成されている。フレーム 1 3 b の樹脂材料は、例えば、ナイロン、フッ素樹脂等であり、芯金 1 3 a と一体にインサート成形されている。網状部材 1 3 c はフレーム 1 3 b に埋設され、芯金 1 3 a が筒状体 5 の大径部 5 a の内側に圧入されることにより、筒状体 5

の基端部に固定されている。

[0066] 芯金 13a は、中心軸線 13x に沿う方向に延設された円筒部 13aa と、円筒部 13aa の上端部から径方向外方に向かって突出するフランジ部 13ab とを有する。芯金 13a の内周側及び上面側は、フレーム 13b を形成する樹脂により覆われている。芯金 13a の円筒部 13aa の外周面は、筒状体 5 の内周面に圧入される圧入面を構成する。なお、中心軸線 13x は燃料噴射弁の中心軸線 1x に一致する。

[0067] フレーム 13b の上端部には、芯金 13a のフランジ部 13ab の上面側を覆うように、径方向外方に突出するフランジ部 13ba が形成されている。フランジ部 13ba は、中心軸線 13x に垂直な平面上において環状を成し、燃料供給口 2 の全周を囲むように形成されている。フレーム 13b の上端面 13bb は、フランジ部 13ba の上端面により構成される。フレーム 13b の上端面 13bb には、燃料供給口 2 を構成する円形の開口が形成されている。

[0068] 網状部材 13c は、中心軸線 13x に沿う方向において、芯金 13a よりも先端側（下流側）の部分で、フレーム 13b を構成する樹脂から露出し、燃料が網状部材 13c を通過できるように配設されている。網状部材 13c は、燃料フィルタ 13 の周方向に沿い且つ中心軸線 13x に沿って、配置されている。網状部材 13c は、燃料フィルタ 13 の径方向内方から径方向外方に向かって流れる燃料に混入した異物 C を捕集する。

[0069] 中心軸線 13x に沿う方向において網状部材 13c がフレーム 13b を構成する樹脂から露出する範囲は、燃料フィルタ 13 の濾過部 X1 を構成する。フレーム 13b の濾過部 X1 よりも基端側の部分は、濾過部 X1 及び底部 13bc を支持する支持部 X2 を構成する。

[0070] フレーム 13b には、上端面 13bb よりも先端側に下がった位置に、水平面 13e-1 ~ 13e-4 が形成されている。すなわち水平面 13e-1 ~ 13e-4 は、フランジ部 13ba の上端面 13bb よりも燃料が流れる方向（以下、燃料流れ方向という）において下流側（燃料フィルタ 13 の奥

側)に位置し、フレーム13bを形成する樹脂によりフレーム13bと一体に形成されている。なお、水平面13e-1は中心軸線13xに垂直な平面である。

[0071] 水平面13e-1～13e-4の縁には、この縁から周方向に離れるに従って、燃料供給口2を形成する開口から遠ざかるように形成された傾斜面13d-1～13d-4が接続されている。すなわち傾斜面13d-1～13d-4は、燃料供給口2を形成する開口に対向し、且つ中心軸線13xに沿う方向に対して傾斜するように、フレーム13bの円環部の内周面に形成されている。傾斜面13d-1～13d-4の傾斜は、周方向だけでなく、図5の傾斜面13d-4に示すように径方向においても、内周側が外周側に対して燃料供給口2を形成する開口から遠ざかるように傾斜している。

[0072] 水平面13e-1～13e-4及び傾斜面13d-1～13d-4は、濾過部X1の内周面に沿って旋回しながら流下する燃料を発生する第1旋回燃料発生部を構成する。本実施例では、水平面13e-1～13e-4及び傾斜面13d-1～13d-4により構成される第1旋回燃料発生部は、円環状の支持部(円環部)X2の内周面側に設けられ、濾過部X1の上流側に配置されている。なお、支持部X2は芯金13aを含み、フレーム13bの一部を構成する。従って、支持部X2は、芯金13aと、芯金13aの径方向内側に形成された樹脂により構成される。

[0073] 傾斜面13d-1～13d-4の径方向内側には、中心軸線13xに沿う方向に延設され、燃料を中心軸線13xに沿う方向に流す燃料通路13jが形成されている。すなわち傾斜面13d-1～13d-4は、燃料供給口2を形成する開口の内周に沿って、この内周から径方向内側の所定の範囲に形成されている。この場合、傾斜面13d-1～13d-4は芯金13aの円筒部13aaの内周面よりも径方向内側の範囲にも設けられる。すなわち傾斜面13d-1～13d-4は、芯金13aの上端部である上端面13acよりも上流側では円筒部13aaの内周面に対して径方向内側及び径方向外側の両方の範囲に形成されており、芯金13aの上端面(上端部)13ac

よりも下流側では円筒部 13 a a の内周面に対して径方向内側の範囲に形成されている。

[0074] 本実施例では、傾斜面 13 d - 1 ~ 13 d - 4 の基端側端部（上流側端部）は、燃料供給口 2 を形成する開口よりも先端側（下流側）に位置すると共に、芯金 13 a の上端面（フランジ部 13 a b の上端面） 13 a c よりも基端側（上流側）に位置する。傾斜面 13 d - 1 ~ 13 d - 4 の先端側端部（下流側端部）は、芯金 13 a の上端面（フランジ部 13 a b の上端面） 13 a c よりも先端側（下流側）に位置し、芯金 13 a の円筒部 13 a a の中間部まで延設されている。これにより、傾斜面 13 d - 1 ~ 13 d - 4 の基端側端部（上流側端部）と芯金 13 a の上端面 13 a c との間には高低差（中心軸線 13 x に沿う方向の距離） d 1 が設けられ、傾斜面 13 d - 1 ~ 13 d - 4 の先端側端部（下流側端部）と芯金 13 a の上端面 13 a c との間には高低差（中心軸線 13 x に沿う方向の距離） d 2 が設けられている。

[0075] さらに、本実施例では、フレーム 13 b の底部 13 b c から燃料供給口 2 を形成する開口に向かって突起 13 g が設けられている。突起 13 g は、軸部 13 g a と、燃料流れを誘導する誘導部材 13 g b とを有する。軸部 13 g a はフレーム 13 b の底部 13 b c を形成する樹脂でフレーム 13 b と一体に形成されている。誘導部材 13 g b は軸部 13 g a を形成する樹脂で軸部 13 g a と一体に形成されている。なお、突起 13 g は、フレーム 13 b とは異なる部材として製作され、フレーム 13 b に組み付ける形態であってもよい。

[0076] 軸部 13 g a は底部 13 b c の中心部に設けられている。軸部 13 g a の基端側端部（上流側端部）は、中心軸線 13 x に沿う方向において、傾斜面 13 d - 1 ~ 13 d - 4 の先端側端部（下流側端部）の近傍に位置する。本実施例では、軸部 13 g a は、基端側端部（上流側端部）が、中心軸線 13 x に沿う方向において、傾斜面 13 d - 1 ~ 13 d - 4 の先端側端部（下流側端部）に達する位置まで延設されている。

[0077] 誘導部材 13 g b は、軸部 13 g a から径方向外方に向かって、すなわち

フレーム 13b の内周面に向かって、曲線を描くように形成されている。誘導部材 13gb は、一定の曲率で又は曲率を変化させながら軸部 13ga から径方向外方に向かって延設されるとよい。本実施例では、誘導部材 13gb は一定の曲率で軸部 13ga から径方向外方に向かって延設している。すなわち、本実施例の誘導部材 13gb は、中心軸線 13x に垂直な断面における形状が円弧形状である。また、誘導部材 13gb は、軸部 13ga から径方向外方に向かって離れるに従って、底部（底面）13bc からの高さが低くなるように形成されている。

[0078] 突起 13g は、濾過部 X1 の内周面に沿って旋回しながら流下する燃料を発生する第 2 旋回燃料発生部を構成する。すなわち本実施例では、濾過部 X1 の内周面に沿って旋回しながら流下する燃料を発生する旋回燃料発生部は、第 1 旋回燃料発生部と第 2 旋回燃料発生部とで構成される。突起 13g により構成される第 2 旋回燃料発生部は、フレーム 13b の底部 13bc に設けられ、濾過部 X1 の内周面に対向するように配置されている。

[0079] 誘導部材 13gb は、燃料が旋回するように燃料の流れる方向を変化させる偏向部材である。形状的には流体機械におけるフィンや羽根のような形状をしており、フィン又は羽根と呼ぶ場合もある。また、誘導部材 13gb は、隣接する誘導部材 13gb との間に溝を形成する。燃料は、この溝に流れ込むことにより、濾過部 X1 の内周面に沿って旋回するように誘導される。

[0080] 次に、本実施例に係る燃料フィルタ 13 の作用効果について説明する。

[0081] 図 6 は、本発明に係る燃料フィルタ 13 の一実施例について、基端側から見た斜視図である。図 7 は、本発明に係る燃料フィルタ 13 の一実施例について、図 6 とは異なる角度で基端側から見た斜視図である。

[0082] 傾斜面 13d-1 ~ 13d-4 は、燃料供給口 2 を構成する開口の外周寄りに、周方向に離間するように配置される。また、水平面 13e-1 ~ 13e-4 も、燃料供給口 2 を構成する開口の外周寄りに、周方向に離間するように配置されている。また突起 13g は、底部 13bc の中央部に配置され、燃料供給口 2 を構成する開口の中央部に対向するように配置されている。

- [0083] 傾斜面 13d-1～13d-4 は、燃料供給口 2 の外周側（内周面側）から燃料フィルタ 13 内に流入する燃料に、中心軸線 13x を中心として旋回する旋回力を付与する。一方、突起 13g は、燃料供給口 2 の中央から燃料フィルタ 13 内に流入する燃料に、旋回力を付与する。これにより燃料は、燃料フィルタ 13 内において、旋回しながら中心軸線 13x に沿う方向（先端側に向かう方向）に流下する流れを形成する。
- [0084] 図 8 は、本発明に係る燃料フィルタ 13 の網状部材 13c の近傍を流れる異物の状態を示す概念図である。
- [0085] 本実施例の燃料フィルタ 13 では、燃料供給口 2 から流入する燃料に旋回力を付与し、燃料が網状部材 13c の内周面に沿って流れるように燃料流れを誘導する。このため、細長い形状の異物 C は、長手方向が燃料流れの方向に沿うように流れ、網状部材 13c の内周面に沿うようになる。この場合、網状部材 13c の網目 13ca に対向する異物 C の面積は網目 13ca に対して大きくなり、異物 C は網目を潜り抜けることができなくなる。
- [0086] 従って、本実施例の燃料フィルタ 13 は、異物の捕集効果の低下を防ぐことができる。このように、本実施例の燃料フィルタ 13 は、燃料フィルタ 13 内の燃料流れを改善することにより、燃料フィルタにおける異物の捕集効果を高めることができる。
- [0087] また、本実施例の燃料フィルタ 13 では、旋回流は網状部材 13c に付着した異物を洗浄し、底部 13bc の中心部に集める。これにより、網状部材 13c の目詰まりを防止又は抑制することができる。
- [0088] 本実施例では、傾斜面は 13d-1～13d-4 の 4 つが設けられ、誘導部材 13gb は軸部 13ga の周囲に 4 つ形成されている。傾斜面及び誘導部材の個数は本実施例の構成に限定される訳ではなく、本実施例の個数より多数であってもよく、少数であってもよい。
- [0089] 次に、図 9 及び図 10 を参照して、本実施例の燃料フィルタ 13 の変更例について説明する。図 9 は、本発明に係る燃料フィルタ 13 の一実施例の変更例を示す図であり、基端側（燃料入口側）から見た平面図（上面図）であ

る。図10は、本発明に係る燃料フィルタ13の一実施例の変更例を示す図であり、中心軸線13xに平行で且つ中心軸線13xを含む断面を示す断面図（図9のX-X矢視断面図）である。上述した実施例と同様な構成には上述した実施例と同じ符号を付し、説明を省略する。

[0090] 本変更例では、燃料フィルタ13の傾斜面13d-1～13d-4及び水平面13e-1～13e-4をフィルタ本体と分離した別部材13hに構成し、部材13hとフィルタ本体とを組み合わせることで上述した実施例の燃料フィルタ13と同様の機能を有する燃料フィルタを構成する。すなわち、第1旋回燃料発生部は、濾過部X1及び支持部（円環部）X2を有するフィルタ本体とは、別部材である円環状の部材（環状部材又は円環部）に構成される。

[0091] 本変更例では、環状部材（円環部）13hの内周面側に、上述した実施例と同様な形状及び配置を有する傾斜面13d-1～13d-4及び水平面13e-1～13e-4を形成する。すなわち、環状部材13hの上端面13haと下端面13hbとの間に、傾斜面13d-1～13d-4及び水平面13e-1～13e-4を形成する。そして、環状部材13hをフィルタ本体に、両者の中心軸線が一致するように組み合わせる。この場合、環状部材13hの上端面13haに形成される開口13hcが燃料供給口2を構成する。

[0092] 上述した実施例と異なる点は、傾斜面13d-1～13d-4及び水平面13e-1～13e-4がフィルタ本体と別部材に構成されているという点であり、その他の構成は上述した実施例と同様である。従って、本変更例は上述した実施例と同様の作用効果を奏する。

[0093] さらに、本変更例では、傾斜面13d-1～13d-4がフィルタ本体と別部材に構成されることにより、芯金13aのフランジ部13abとの干渉を避けることができ、傾斜面13d-1～13d-4の径方向外方に広げることができる。これにより、本変更例は燃料の旋回力を強めることができる。一方、上述した実施例の燃料フィルタ13が2部材で構成されることになり、組み付けの工数の増加や燃料フィルタの長さ寸法が大きくなるといった

点で上述した実施例に対する短所が生じる。なお、燃料配管に組み付ける前に環状部材 13h とフィルタ本体とを一体化することで、燃料配管に対する組み付けの作業性は改善することができる。

[0094] 図 11 を参照して、本発明に係る燃料噴射弁を搭載した内燃機関について説明する。図 11 は、燃料噴射弁 1 が搭載された内燃機関の断面図である。

[0095] 内燃機関 100 のエンジンブロック 101 にはシリンダ 102 が形成されており、シリンダ 102 の頂部に吸気口 103 と排気口 104 とが設けられている。吸気口 103 には、吸気口 103 を開閉する吸気弁 105 が、また排気口 104 には排気口 104 を開閉する排気弁 106 が設けられている。エンジンブロック 101 に形成され、吸気口 103 に連通する吸気流路 107 の入口側端部 107a には吸気管 108 が接続されている。

[0096] 燃料噴射弁 1 の燃料供給口 2（図 1 参照）には燃料配管 110 が接続される。

[0097] 吸気管 108 には燃料噴射弁 1 の取付け部 109 が形成されており、取付け部 109 に燃料噴射弁 1 を挿入する挿入口 109a が形成されている。挿入口 109a は吸気管 108 の内壁面（吸気流路）まで貫通しており、挿入口 109a に挿入された燃料噴射弁 1 から噴射された燃料は吸気流路内に噴射される。二方向噴霧の場合、エンジンブロック 101 に吸気口 103 が二つ設けられた形態の内燃機関を対象として、それぞれの燃料噴霧が各吸気口 103（吸気弁 105）を指向して噴射される。

[0098] なお、本発明は上記した実施例及び変更例に限定されるものではなく、一部の構成の削除や、記載されていない他の構成の追加が可能である。

[0099] 以上説明した実施形態に基づく燃料噴射弁としては、例えば以下に述べる態様のものが考えられる。

[0100] 燃料が流入する燃料供給部に燃料フィルタを備えた燃料噴射弁において、前記燃料フィルタは、前記燃料フィルタの周方向に沿い且つ中心軸線に沿って配置され、前記燃料フィルタの径方向内方から径方向外方に向かって流れる燃料に混入した異物を捕集する網状部材が設けられた濾過部を備え、前記

濾過部の上流側に、前記濾過部の内周面に沿って旋回しながら流下する燃料を発生する第1旋回燃料発生部を有する。

[0101] 前記燃料噴射弁の好ましい態様において、前記第1旋回燃料発生部は、前記中心軸線に沿う方向に対して傾斜した傾斜面により構成される。

[0102] 別の好ましい態様では、前記燃料噴射弁の態様のいずれかにおいて、前記傾斜面は、燃料供給口と対向して円環部の内周面側に周方向に沿うように形成されると共に、周方向における前記傾斜面の一端部から周方向に遠ざかるほど、前記燃料供給口から前記中心軸線に沿う方向に遠ざかるように傾斜している。

[0103] 別の好ましい態様では、前記燃料噴射弁の態様のいずれかにおいて、前記傾斜面に対して径方向内側に、前記中心軸線に沿う方向に延設された燃料通路が形成されると共に、前記燃料通路の底面から前記燃料供給口の側に向かって突出する突起が形成され、前記突起は、燃料を前記濾過部の内周面に沿う方向に誘導する誘導部材を有し、前記濾過部の内周面に沿って旋回しながら流下する燃料を発生する第2旋回燃料発生部を構成する。

[0104] 別の好ましい態様では、前記燃料噴射弁の態様のいずれかにおいて、前記突起は、上流側端部が、中心軸線に沿う方向において、前記傾斜面の下流側端部に達する位置まで延設されている。

[0105] 別の好ましい態様では、前記燃料噴射弁の態様のいずれかにおいて、前記燃料フィルタを前記燃料供給部に圧入する圧入面を構成する芯金を有し、前記円環部は、前記芯金と、前記芯金の径方向内側に形成された樹脂により構成される。

[0106] 別の好ましい態様では、前記燃料噴射弁の態様のいずれかにおいて、前記円環部は、前記濾過部が構成されるフィルタ本体とは別部材である環状部材により構成される。

請求の範囲

- [請求項1] 燃料が流入する燃料供給部に燃料フィルタを備えた燃料噴射弁において、
- 前記燃料フィルタは、前記燃料フィルタの周方向に沿い且つ中心軸線に沿って配置され、前記燃料フィルタの径方向内方から径方向外方に向かって流れる燃料に混入した異物を捕集する網状部材が設けられた濾過部を備え、
- 前記濾過部の上流側に、前記濾過部の内周面に沿って旋回しながら流下する燃料を発生する第1旋回燃料発生部を有する燃料噴射弁。
- [請求項2] 請求項1に記載の燃料噴射弁において、
- 前記第1旋回燃料発生部は、前記中心軸線に沿う方向に対して傾斜した傾斜面により構成される燃料噴射弁。
- [請求項3] 請求項2に記載の燃料噴射弁において、
- 前記傾斜面は、燃料供給口と対向して円環部の内周面側に周方向に沿うように形成されると共に、周方向における前記傾斜面の一端部から周方向に遠ざかるほど、前記燃料供給口から前記中心軸線に沿う方向に遠ざかるように傾斜している燃料噴射弁。
- [請求項4] 請求項3に記載の燃料噴射弁において、
- 前記傾斜面に対して径方向内側に、前記中心軸線に沿う方向に延設された燃料通路が形成されると共に、前記燃料通路の底面から前記燃料供給口の側に向かって突出する突起が形成され、
- 前記突起は、燃料を前記濾過部の内周面に沿う方向に誘導する誘導部材を有し、前記濾過部の内周面に沿って旋回しながら流下する燃料を発生する第2旋回燃料発生部を構成する燃料噴射弁。
- [請求項5] 請求項4に記載の燃料噴射弁において、
- 前記突起は、上流側端部が、前記中心軸線に沿う方向において、前記傾斜面の下流側端部に達する位置まで延設されている燃料噴射弁。
- [請求項6] 請求項5に記載の燃料噴射弁において、

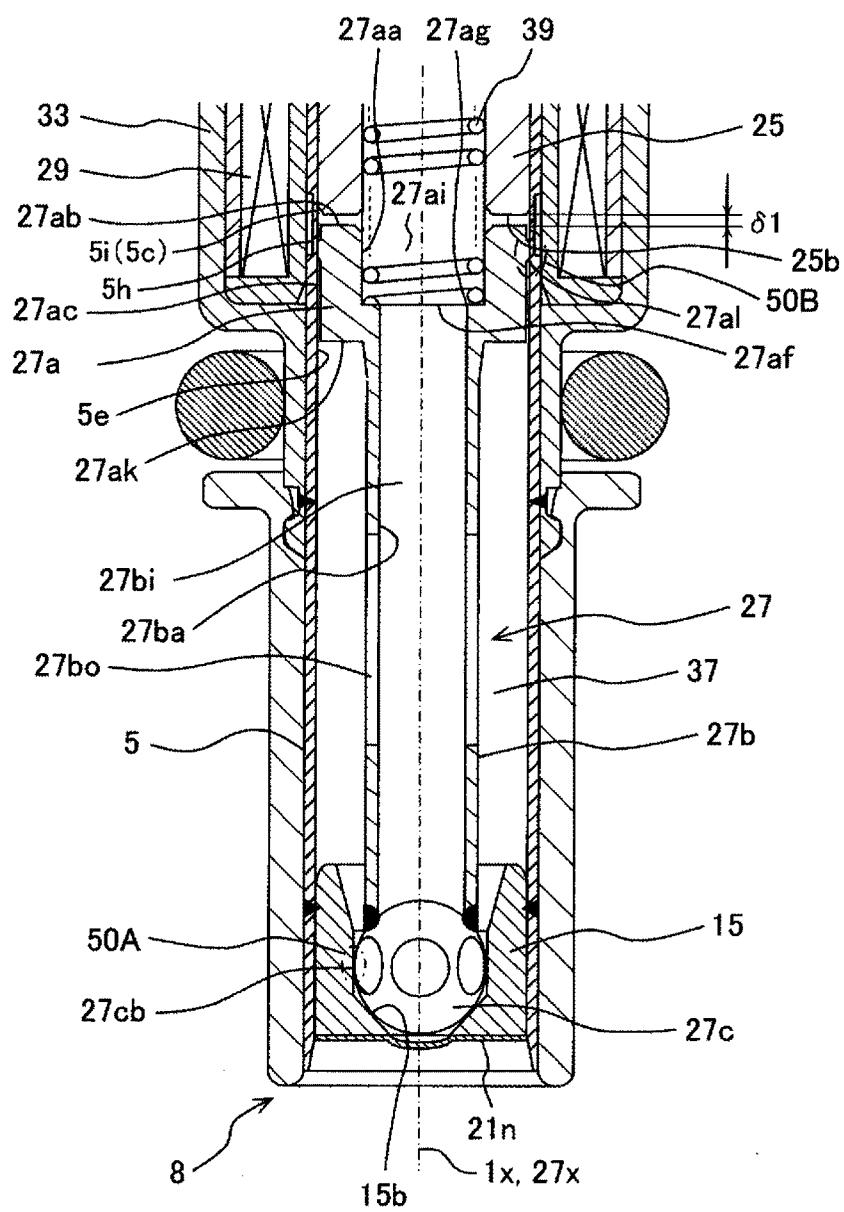
前記燃料フィルタを前記燃料供給部に圧入する圧入面を構成する芯金を有し、

前記円環部は、前記芯金と、前記芯金の径方向内側に形成された樹脂により構成される燃料噴射弁。

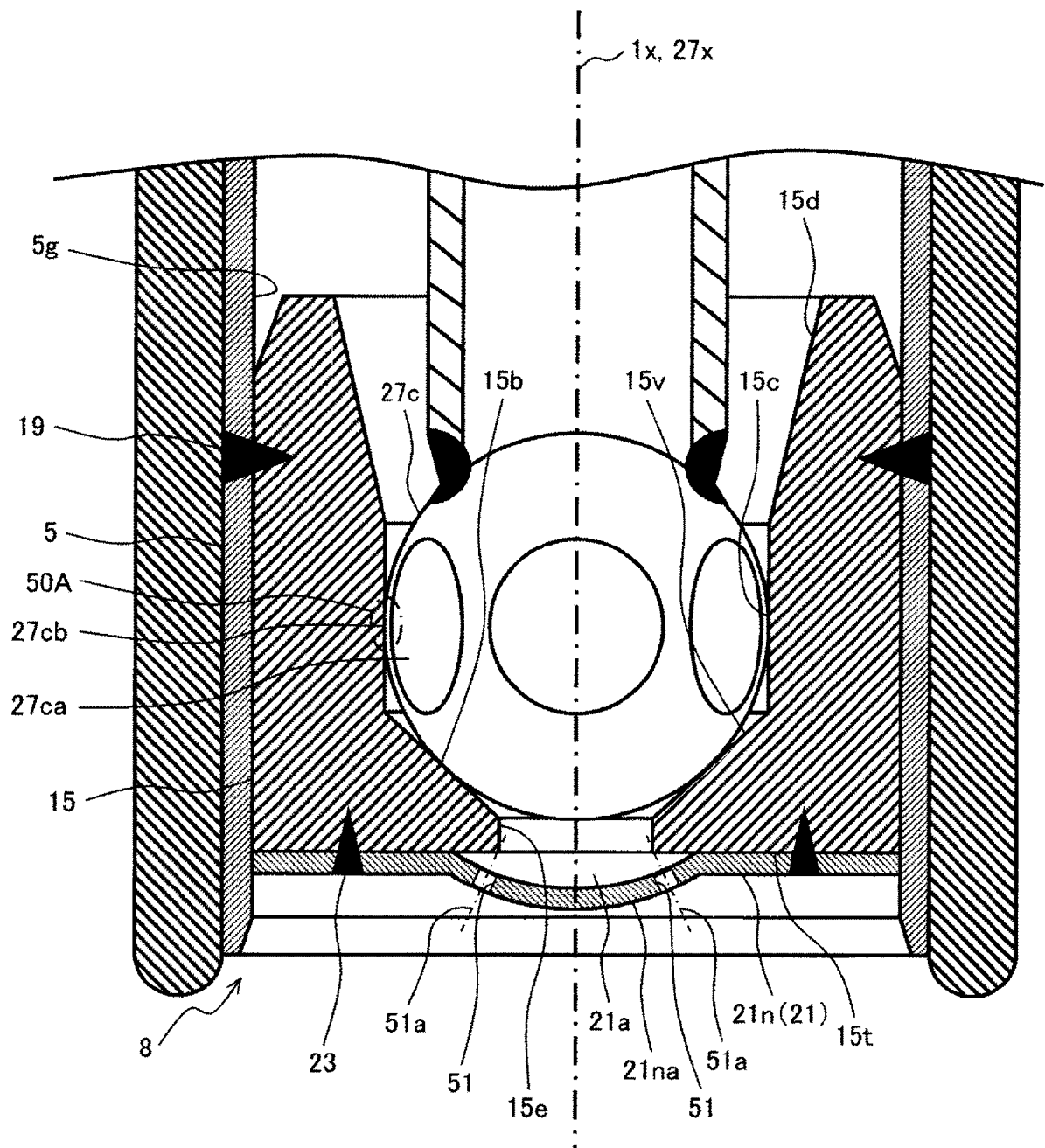
[請求項7] 請求項5に記載の燃料噴射弁において、

前記円環部は、前記濾過部が構成されるフィルタ本体とは別部材である環状部材により構成される燃料噴射弁。

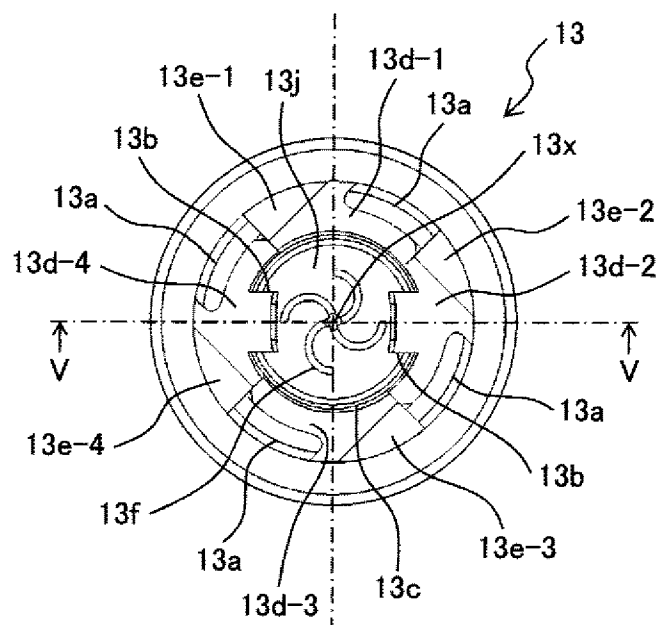
[図2]



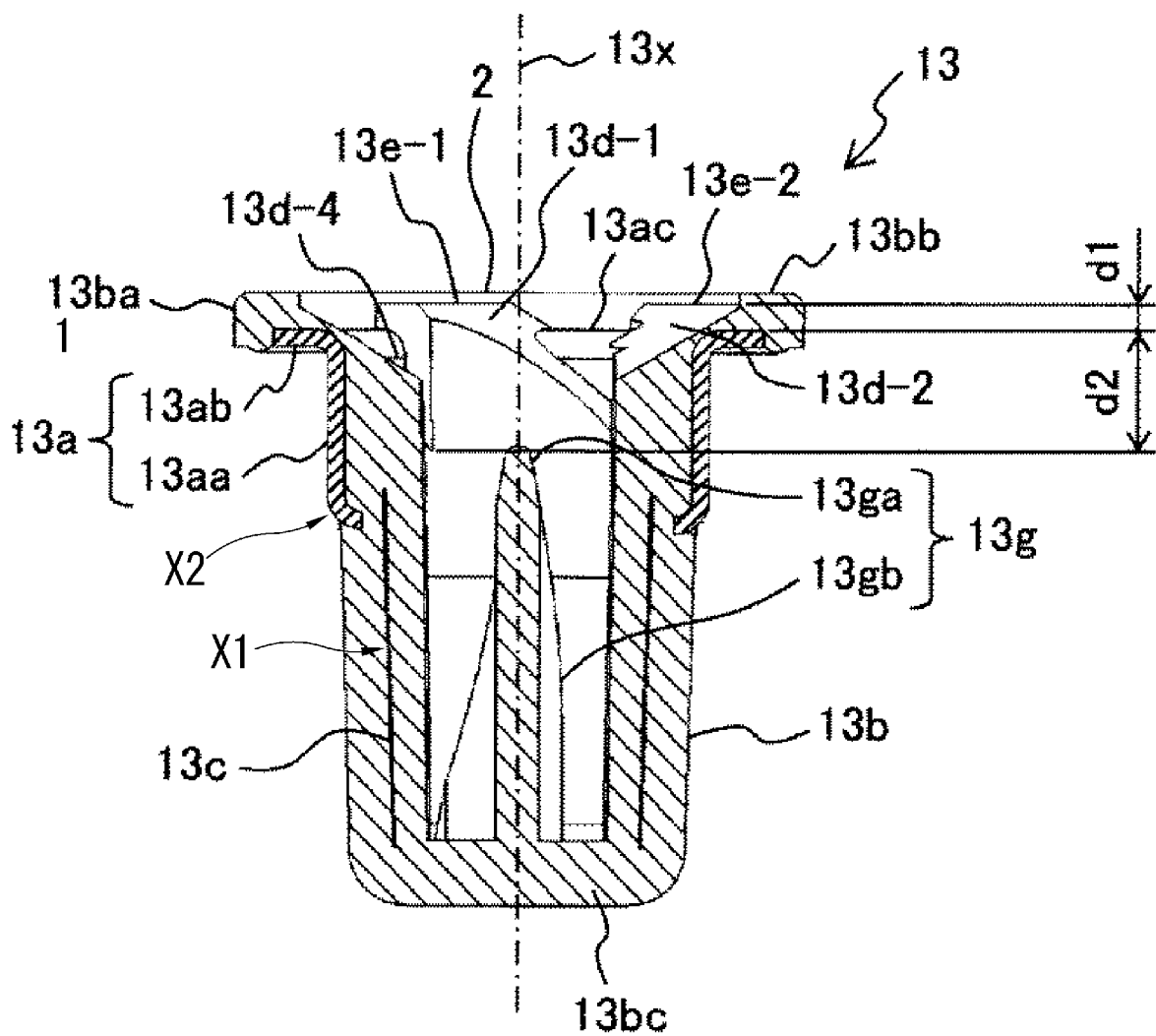
[図3]



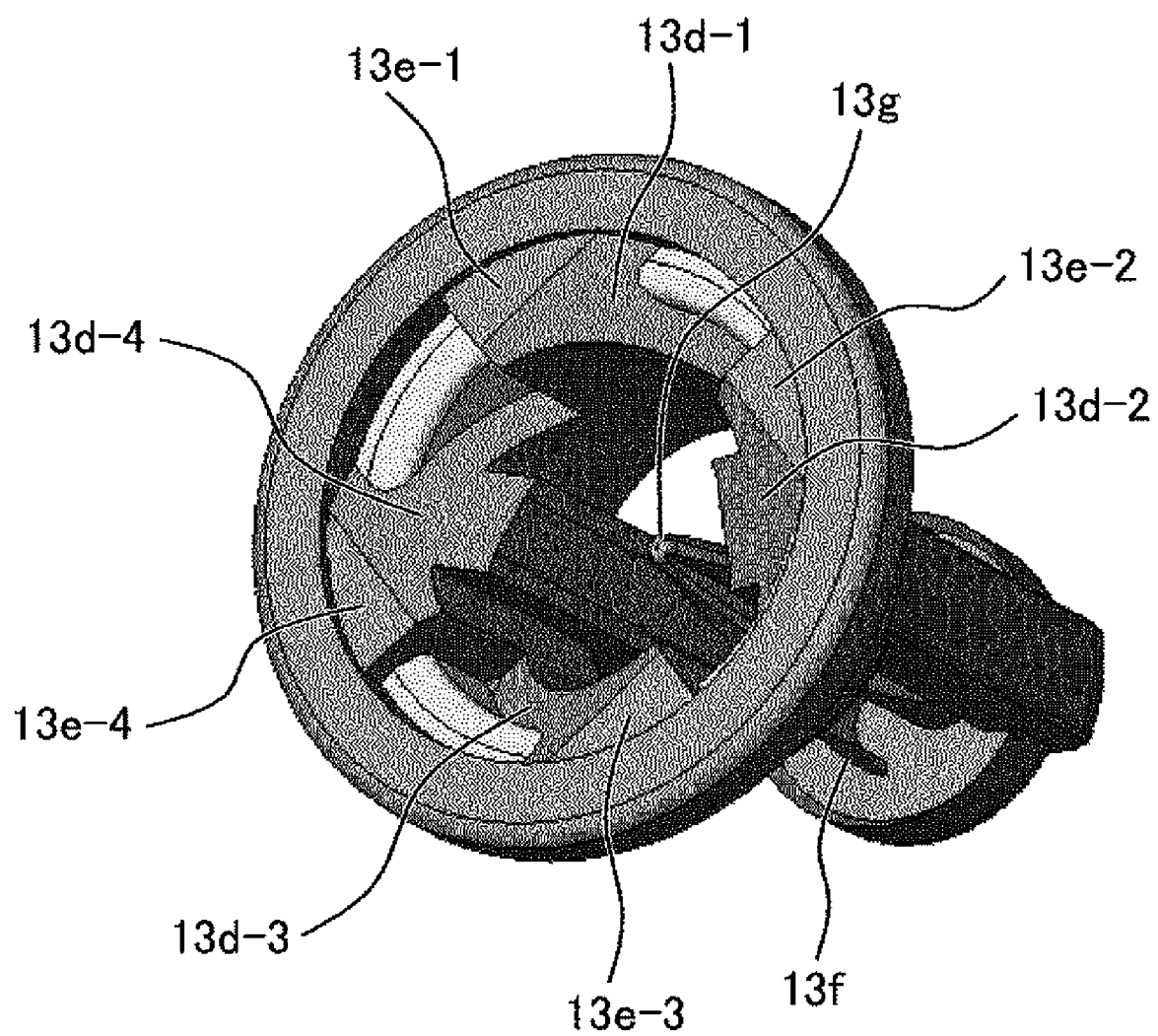
[図4]



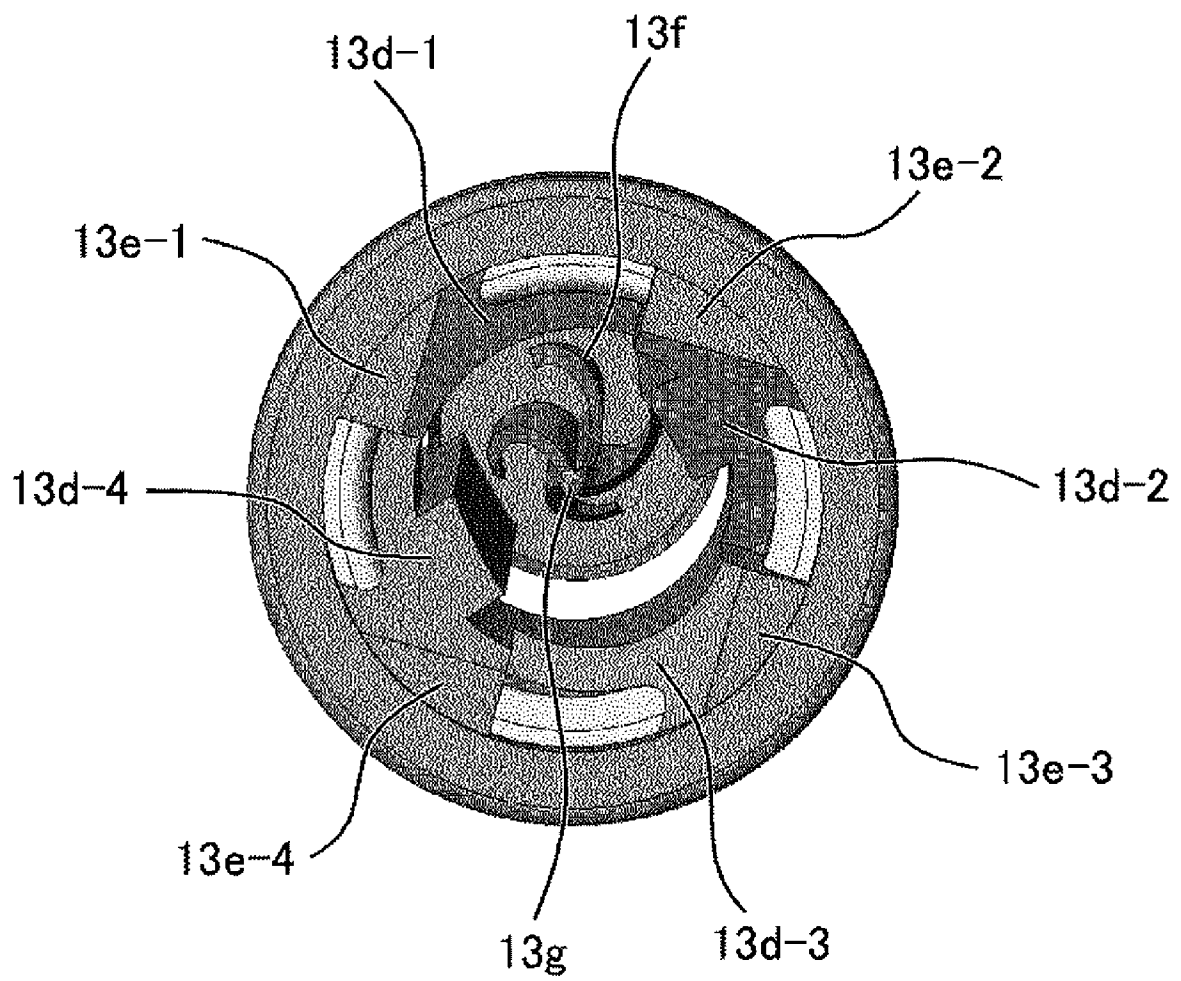
[図5]



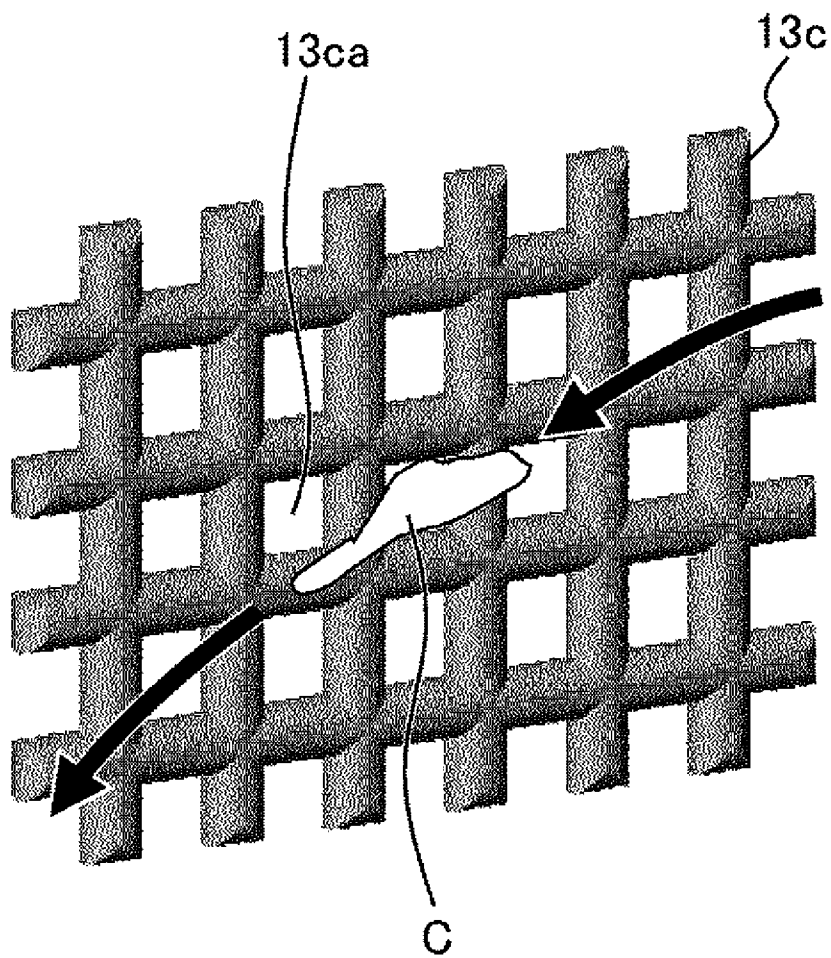
[図6]



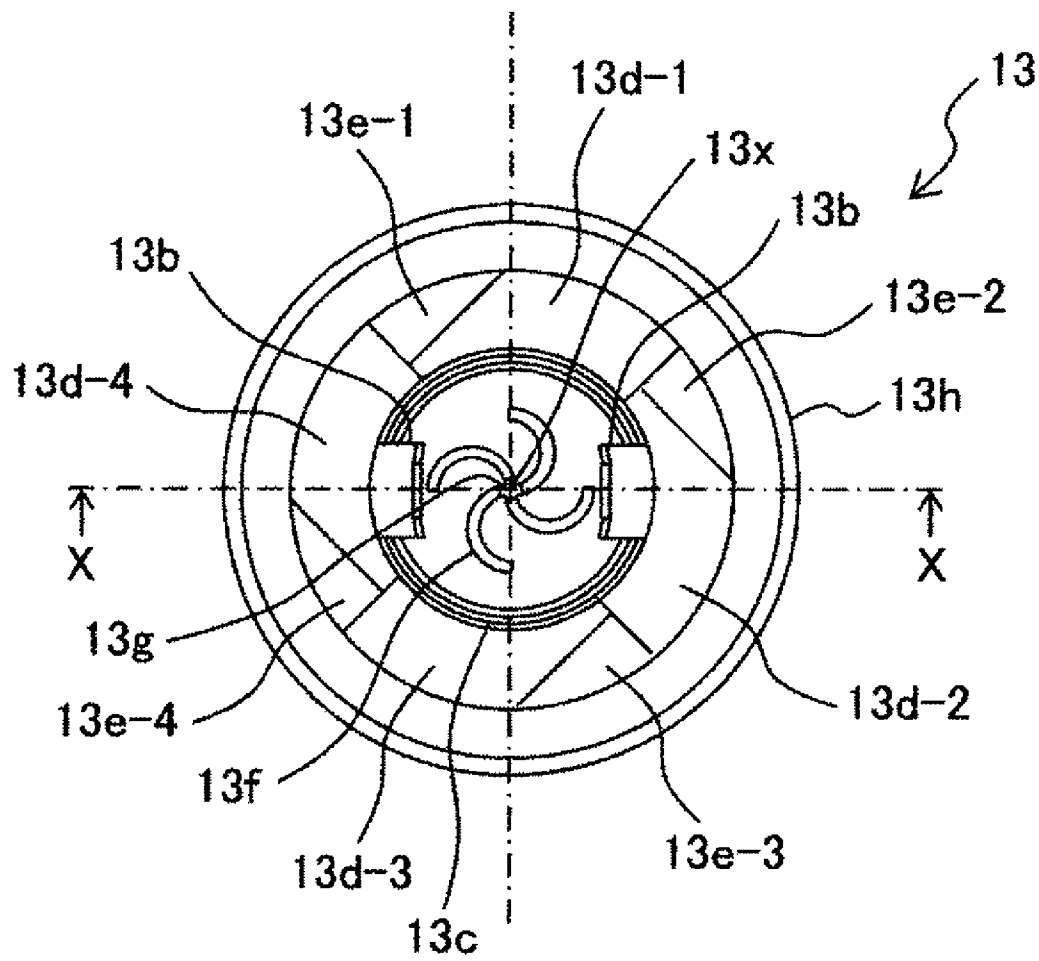
[図7]



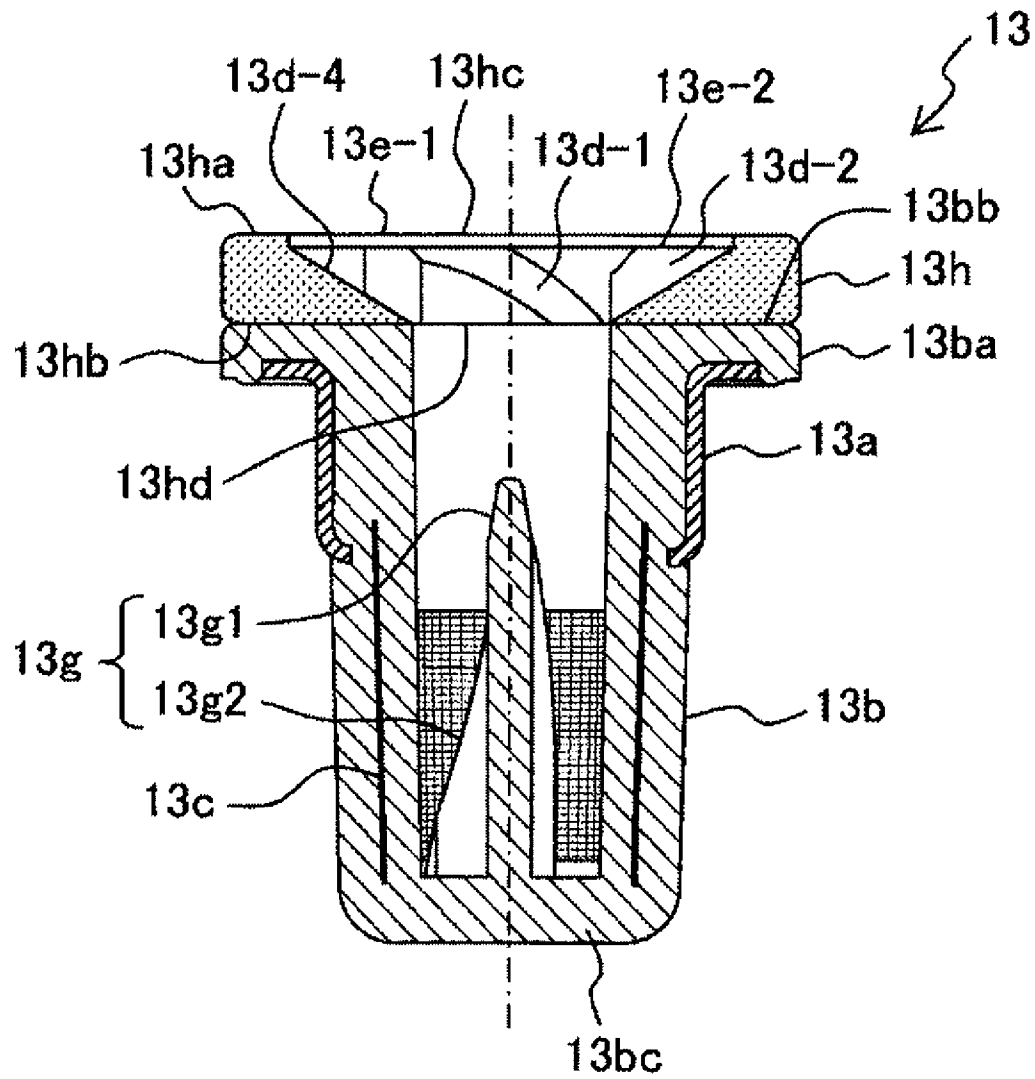
[図8]



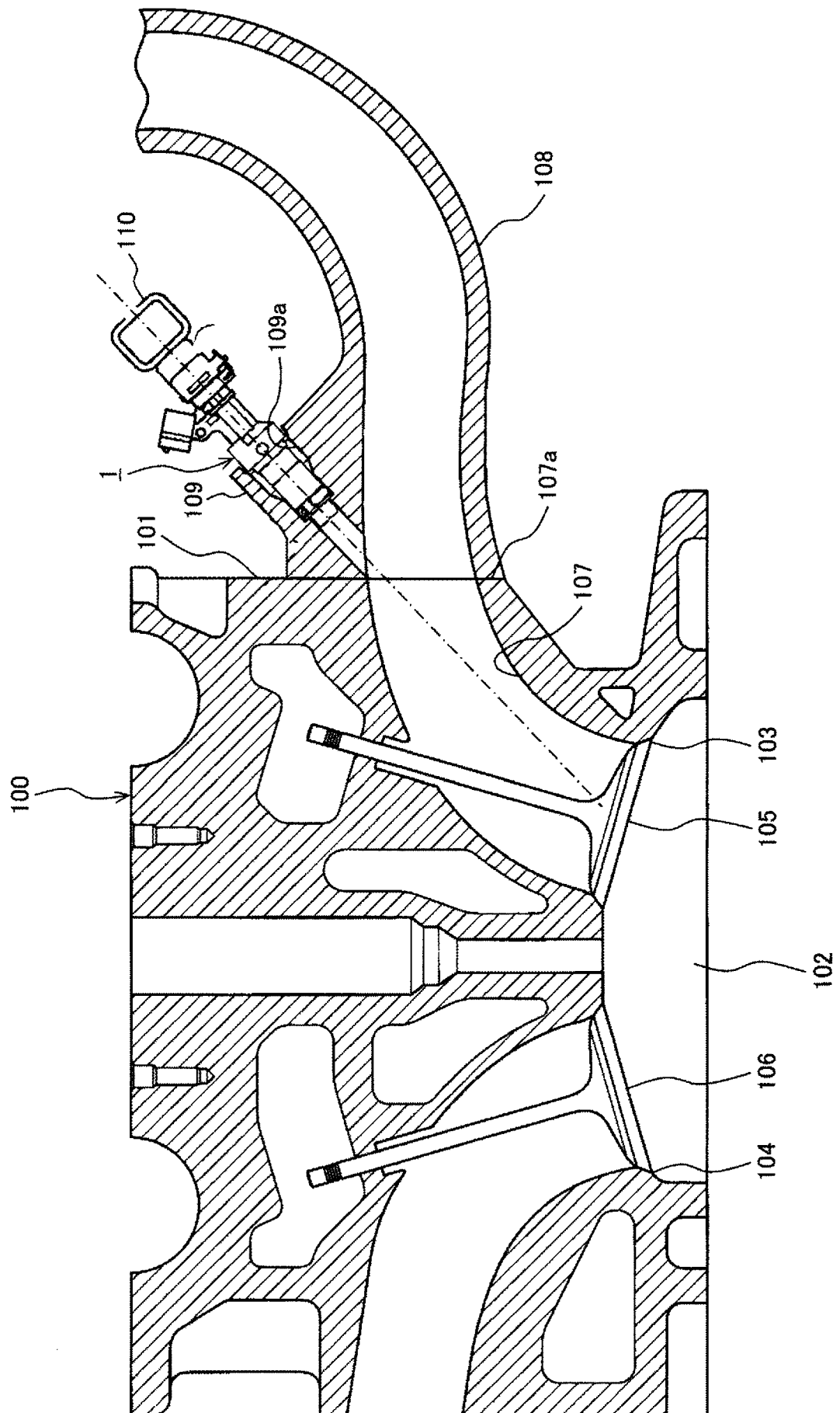
[図9]



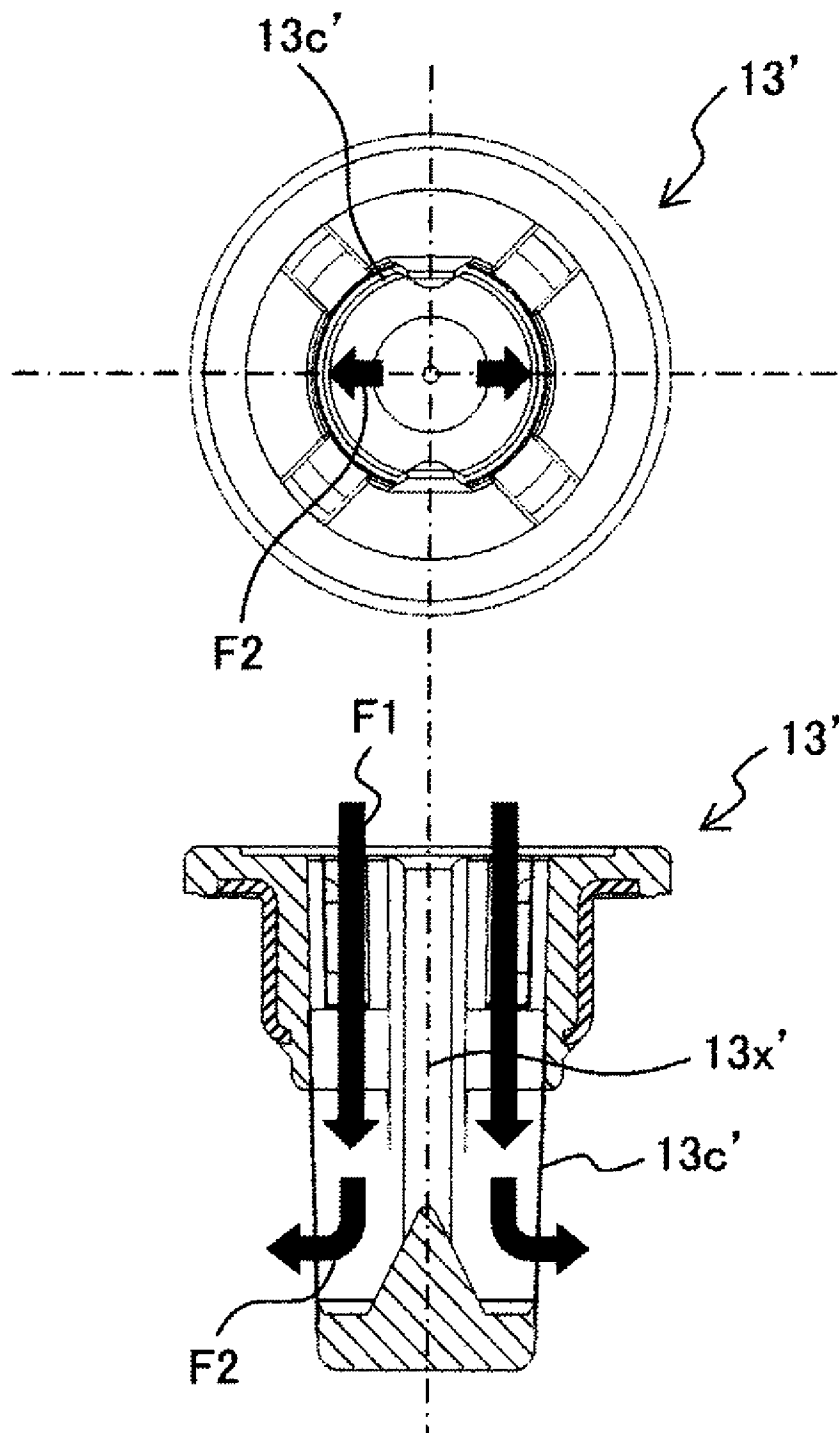
[図10]



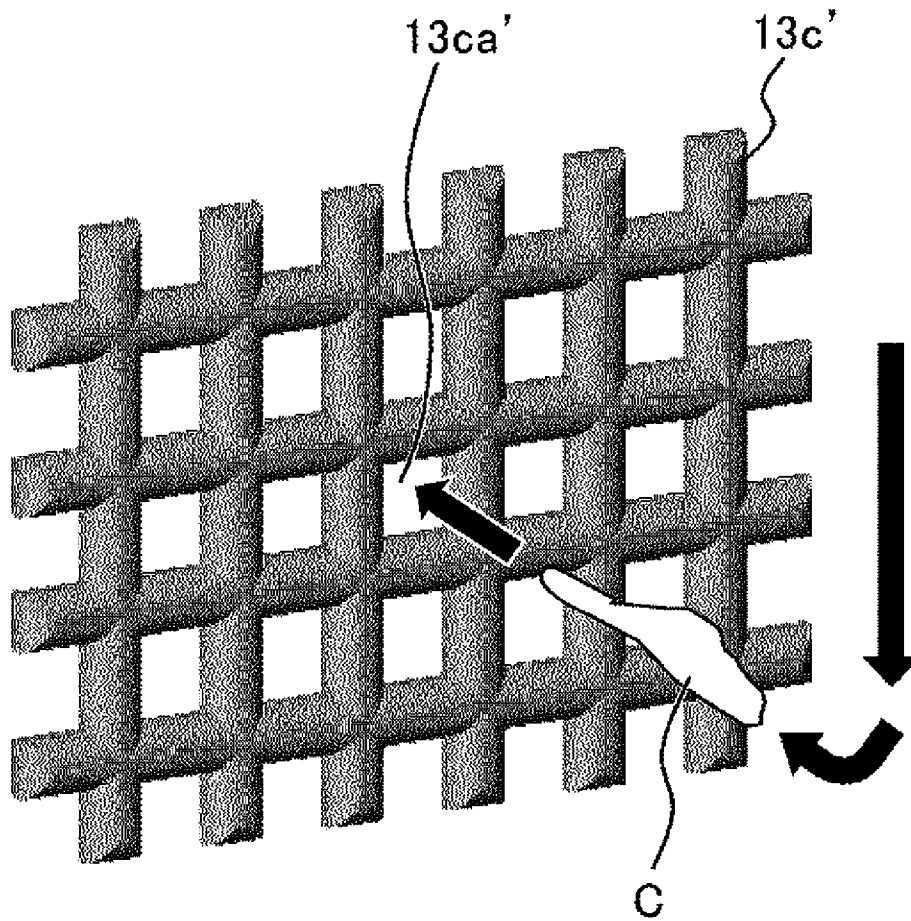
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/011958

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F02M61/16 (2006.01) i, B01D29/11 (2006.01) i, B01D29/90 (2006.01) i, B01D35/02 (2006.01) i, F02M55/00 (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)

Int.Cl. F02M61/16, B01D29/11, B01D29/90, B01D35/02, F02M55/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 A	JP 2013-142323 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD.) 22 July 2013, paragraph [0025], fig. 1 & US 2013/0175367 A1, paragraph [0032], fig. 1 & DE 102013200097 A1 & CN 103206328 A	1-3 4-7
Y A	JP 2017-502841 A (SPIRAL WATER TECHNOLOGIES, INC.) 26 January 2017, paragraphs [0024], [0025], fig. 2, 3 & US 2015/0196859 A1, paragraphs [0049], [0050], fig. 2, 3	1-3 4-7

☒ 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
08.06.2018

Date of mailing of the international search report
19.06.2018

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/JP2018/011958

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003/0052052 A1 (BOAST, A. J.) 20 March 2003 & EP 1296057 A1	1-7
A	EP 2884091 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 17 June 2015 & DE 102013225840 A1	1-7
A	JP 10-122085 A (ROBERT BOSCH GMBH) 12 May 1998 & US 5580001 A & EP 602001 A2 & KR 10-0185731 B	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F02M61/16 (2006.01)i, B01D29/11 (2006.01)i, B01D29/90 (2006.01)i, B01D35/02 (2006.01)i, F02M55/00 (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. F02M61/16, B01D29/11, B01D29/90, B01D35/02, F02M55/00

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
Y A	JP 2013-142323 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2013.07.22, [0025], 図1 & US 2013/0175367 A1, [0032], FIG. 1 & DE 102013200097 A1 & CN 103206328 A	1-3 4-7
Y A	JP 2017-502841 A (スパイラル・ウォーター・テクノロジーズ・インコーポレイテッド) 2017.01.26, [0024], [0025], 図2, 3 & US 2015/0196859 A1, [0049], [0050], FIGURE. 2, 3	1-3 4-7

☑ 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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

08.06.2018

国際調査報告の発送日

19.06.2018

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)

木村 麻乃

3G

4030

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
A	US 2003/0052052 A1 (BOAST Andrew J.) 2003.03.20, & EP 1296057 A1	1-7
A	EP 2884091 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 2015.06.17, & DE 102013225840 A1	1-7
A	JP 10-122085 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) 1998.05.12, & US 5580001 A & EP 602001 A2 & KR 10-0185731 B	1-7