

(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5月14日(14.05.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/068375 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 37/00 (2006.01) F02M 37/22 (2006.01)
F02M 37/10 (2006.01) F02M 69/00 (2006.01)
F02M 37/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/005536
- (22) 国際出願日: 2014年11月3日(03.11.2014)
- (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 2013-229597 2013年11月5日(05.11.2013) JP
特願 2014-175195 2014年8月29日(29.08.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP). 京三電機株式会社(KYOSAN DENKI CO., LTD) [JP/JP]; 〒3060206 茨城県古河市丘里11番地3 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 丹羽 豊(NIWA, Yutaka); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 高橋 英人(TAKAHASHI, Hideto); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式

会社デンソー内 Aichi (JP). 岡 蘭 哲郎(OKAZONO, Tetsuro); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 大木 浩伸(OKI, Hironobu); 〒3060206 茨城県古河市丘里11番地3京三電機株式会社内 Ibaraki (JP). 杉山 晃也(SUGIYAMA, Akinari); 〒3060206 茨城県古河市丘里11番地3京三電機株式会社内 Ibaraki (JP). 石戸谷 明宏(ISHITOYA, Akihiro); 〒3060206 茨城県古河市丘里11番地3京三電機株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (JP).

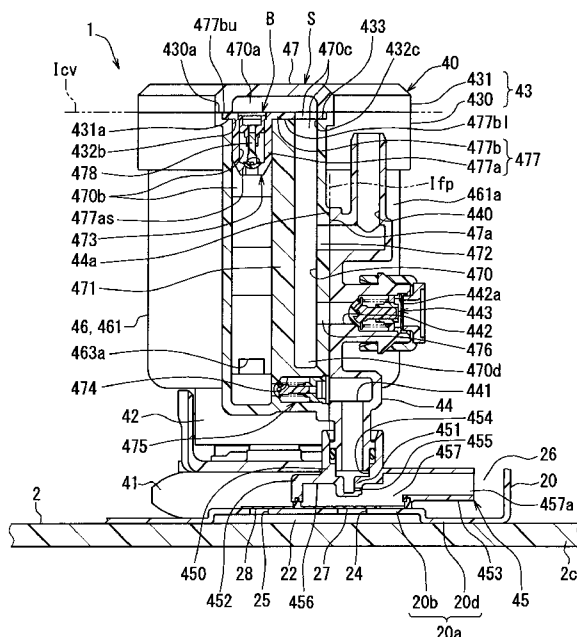
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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,

[続葉有]

(54) Title: FUEL SUPPLY DEVICE

(54) 発明の名称: 燃料供給装置

[図2]



(57) Abstract: A fuel supply device (1) is provided with a fuel pump (42) and a filter case (43) that accommodates a fuel filter (464). Fuel that is pumped from within a fuel tank (2) by the fuel pump (42) is filtered by the fuel filter (464) and supplied to an internal combustion engine (3) side from within the filter case (43). The filter case (43) comprises: a case main body (430) that has a bottom section and that forms an accommodation chamber (463) for the fuel filter (464); a case cap (431) that covers openings (432a, 432b, 432c) in the case main body (430) as a result of being joined to the case main body (430); and a residual pressure maintenance valve (473) that is provided to the joining boundary (B) of the case main body (430) and the case cap (431) and that maintains the pressure of fuel that is supplied to the internal combustion engine (3) side from within the filter case (43) when the fuel pump (42) is stopped.

(57) 要約: 燃料ポンプ(42)と、燃料フィルタ(464)を収容するフィルタケース(43)とを、備え、燃料ポンプ(42)により燃料タンク(2)内から圧送された燃料を、燃料フィルタ(464)により濾過してフィルタケース(43)内から内燃機関(3)側へ供給する燃料供給装置(1)において、フィルタケース(43)は、燃料フィルタ(464)の収容室(463)を形成する有底状のケース本体(430)と、ケース本体(430)に接合されることにより、ケース本体(430)の開口部(432a, 432b, 432c)を覆蓋するケースキャップ(431)と、ケース本体

(430)とケースキャップ(431)との接合境界(B)に設けられ、フィルタケース(43)内から内燃機関(3)側へ供給された燃料の圧力を燃料ポンプ(42)の停止に伴い保持する残圧保持バルブ(473)とを、有する。



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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：燃料供給装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、当該開示内容が参照によって本出願に組み込まれた、2013年11月5日に出願された日本特許出願2013-229597号および2014年8月29日に出願された日本特許出願2014-175195号を基にしている。

技術分野

[0002] 本開示は、燃料タンク内の燃料を内燃機関側へ供給する燃料供給装置に関する。

背景技術

[0003] 従来、燃料ポンプにより燃料タンク内から圧送された燃料を、フィルタケース内の燃料フィルタにより濾過して同ケース内から内燃機関側へ供給する燃料供給装置は、車両に搭載されることで広く利用されている。

[0004] このような燃料供給装置の一種として特許文献1に開示される装置では、残圧保持バルブが設けられることで、フィルタケース内から内燃機関側へ供給された燃料の圧力が燃料ポンプの停止に伴い保持される。こうした残圧保持機能により、燃料ポンプの停止状態から内燃機関側への燃料の再供給が要求される際には、当該再供給が即座に可能となる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2007-239682号公報

発明の概要

[0006] 特許文献1の開示装置では、燃料フィルタの収容室を形成する有底状のケース本体と、当該ケース本体の開口部を覆蓋するケースキャップとから、フィルタケースが構成されているように図示されている。それと共に、特許文献1の開示装置では、ケース本体に対して、その底部側から残圧保持バルブ

が組み付けられるように図示されている。

[0007] これら図示の如き構成の場合、ケース本体に対するケースキャップの組み付けと、ケース本体に対する残圧保持バルブの組み付けとを、各別の箇所にて実施しなければならない。そのため、組み付け作業が煩雑となり、生産性が低下する恐れがある。

[0008] 本開示は、以上の点に鑑みてなされたものであって、その目的は、内燃機関側への供給燃料の残圧保持機能を発揮する燃料供給装置の生産性を、向上させることにある。

[0009] 第一の開示は、燃料ポンプと、燃料フィルタを収容するフィルタケースとを、備え、燃料ポンプにより燃料タンク内から圧送された燃料を、燃料フィルタにより濾過してフィルタケース内から内燃機関側へ供給する燃料供給装置であって、フィルタケースは、燃料フィルタの収容室を形成する有底状のケース本体と、ケース本体に接合されることより、ケース本体の開口部を覆蓋するケースキャップと、ケース本体とケースキャップとの接合境界に設けられ、フィルタケース内から内燃機関側へ供給された燃料の圧力を燃料ポンプの停止に伴い保持する残圧保持バルブとを、有する。

[0010] このような第一の開示のように、残圧保持バルブを有底状のケース本体とケースキャップとの接合境界に設けることで、ケース本体に対するケースキャップの組み付けと、ケース本体に対する残圧保持バルブの組み付けとを、共通の箇所にて実施できる。故に、内燃機関側への供給燃料の残圧保持機能を残圧保持バルブにより発揮する燃料供給装置の生産性につき、向上させることが可能である。

[0011] 第二の開示では、残圧保持バルブは、ケース本体及びケースキャップと接合され、弁座を形成するバルブハウジングと、バルブハウジング内に弁座に対して離着座可能に収容され、フィルタケース内から内燃機関側へ供給された燃料の圧力を、弁座に対する着座により保持するバルブエレメントとを、組み合わせてなる。

[0012] 第二の開示の残圧保持バルブにおいてバルブエレメントを収容するバルブ

ハウジングは、ケース本体とケースキャップとの接合境界にて、それらケース本体及びケースキャップと接合させられる。故に、ケース本体及びケースキャップとのバルブハウジングの接合作業を実施することで、ケース本体に対するケースキャップの組み付けと、ケース本体に対する残圧保持バルブの組み付けとを、共通箇所にて同時に実現できる。しかも、そうした接合作業後には、バルブハウジングの弁座に対してバルブエレメントが燃料ポンプの停止に伴い着座することで、内燃機関側への供給燃料の圧力を確実に保持できる。これらのことから、燃料供給装置の生産性を、残圧保持機能の信頼性と共に高めることが可能となる。

[0013] 第三の開示では、バルブハウジングは、ケース本体及びケースキャップと共通の仮想平面上にて接合される。

[0014] 第三の開示では、ケース本体及びケースキャップとのバルブハウジングの接合を共通の仮想平面上にて実施することで、接合作業が容易となるのみならず、接合不良が惹起され難くなる。これによれば、燃料供給装置の生産性と共に、その歩留まりをも高めることが可能となる。

[0015] 第四の開示では、残圧保持バルブは、内燃機関側へ供給された燃料の圧力を燃料ポンプの停止に伴い保持するスプリングレス式の外部残圧保持バルブとして、燃料ポンプの作動に伴い開弁してバルブストッパに係止されるバルブエレメントを有した外部残圧保持バルブであり、燃料フィルタよりも下流側にて収容室と連通する連通口を有し、連通口から内燃機関側へ向かって吐出させる燃料を流通させる燃料通路が、フィルタケースに設けられると共に、収容室における燃料の圧力を燃料ポンプの停止に伴い保持するスプリング付勢式の内部残圧保持バルブとして、燃料ポンプの作動に伴いスプリング反力に抗して開弁するバルブエレメントを有した内部残圧保持バルブが、フィルタケースに設けられ、連通口は、燃料通路のうち内部残圧保持バルブから外部残圧保持バルブ側へ位置ずれした位置ずれ箇所に開口し、内燃機関側へ向かって吐出させるための燃料を連通口から外部残圧保持バルブ側へ向かって流通させる外部用通路部と、連通口から内部残圧保持バルブ側へ向かって

流通させる燃料の流れを外部用通路部よりも絞る内部用通路部とは、燃料通路に形成され、内部用通路部の通路断面積を円筒管の通路断面積として変換した場合に、当該円筒管の通路直径 D と、内部用通路部の長さ L とは、 $L/D \geq 3$ の関係式を満たす。

[0016] 第四の開示によると、外部残圧保持バルブは、燃料ポンプの作動に伴い開弁してバルブストッパに係止されるバルブエレメントを有したスプリングレス式である。そのため、燃料ポンプからの燃料圧送により圧力脈動が発生しても、係止状態のバルブエレメントが振動し難い。

[0017] また一方で第四の開示によると、内部残圧保持バルブは、燃料ポンプの作動に伴いスプリング反力に抗して開弁するバルブエレメントを有したスプリング付勢式である。ここで、内燃機関側への吐出燃料を流通させる燃料通路のうち、燃料フィルタよりも下流側にて収容室と連通する連通口は、内部残圧保持バルブから外部残圧保持バルブ側へ位置ずれした位置ずれ箇所を開口する。これにより燃料通路では、連通口から外部残圧保持バルブ側へ燃料の向かう外部用通路部よりも、同連通口から内部残圧保持バルブ側への燃料流れを絞る内部用通路部につき、上記 $L/D \geq 3$ の関係式を満たすように長さ L を増大させ得る。その結果、燃料ポンプからの燃料圧送により発生した圧力脈動は、スプリング付勢式の内部残圧保持バルブへ向かうまでの長く絞られた内部用通路部にて減衰され得るので、当該内部残圧保持バルブでのバルブエレメントの振動も減衰され得る。

[0018] 以上のことから第四の開示によれば、外部残圧保持バルブ及び内部残圧保持バルブのいずれにおいても、圧力脈動がバルブエレメントの振動により増幅されることを抑制できるので、燃料通路から内燃機関までの経路に発生する騒音を低減可能となる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]第一実施形態による燃料供給装置を示す図であって、図3のI-I線断面図である。

[図2]図1のポンプユニットを示す図であって、図3のII-II線断面図である

。

[図3]図1のポンプユニットを示す平面図である。

[図4]第一実施形態において、ケース本体に対するケースキャップ及び外部残圧保持バルブの組み付け方法を、説明する模式図である。

[図5]第二実施形態による燃料供給装置のポンプユニットを図2に対応して示す断面図である。

[図6]第二実施形態において、ケース本体に対するケースキャップ及び外部残圧保持バルブの組み付け方法を説明する模式図である。

[図7]第三実施形態による燃料供給装置のポンプユニットを図2に対応して示す断面図である。

[図8]第三実施形態において、ケース本体に対するケースキャップ及び外部残圧保持バルブの組み付け方法を説明する模式図である。

[図9]第四実施形態による燃料供給装置のポンプユニットを図2に対応して示す図であって、図11のIX-IX線断面図である。

[図10]図9のX-X線断面図である。

[図11]図9のポンプユニットを示す平面図である。

[図12]第五実施形態による燃料供給装置のポンプユニットを示す平面図である。

[図13]図7の変形例を示す断面図である。

[図14]第六実施形態による燃料供給装置を示す図であって、図16のXIV-XI V線断面図である。

[図15]図14のポンプユニットを示す図であって、図16のXV-XV線断面図である。

[図16]図14のXVI-XVI線断面図である。

[図17]図14の燃料供給装置を示す部分断面図である。

[図18]第六実施形態による燃料供給装置を説明するための模式図である。

[図19]第六実施形態による燃料供給装置の作用効果を説明するための特性図である。

[図20]第六実施形態による燃料供給装置の作用効果を説明するための特性図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本開示の複数の実施形態を図面に基づいて説明する。尚、各実施形態において対応する構成要素には同一の符号を付すことにより、重複する説明を省略する場合がある。各実施形態において構成の一部分のみを説明している場合、当該構成の他の部分については、先行して説明した他の実施形態の構成を適用することができる。また、各実施形態の説明において明示している構成の組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくても複数の実施形態の構成同士を部分的に組み合わせることができる。

(第一実施形態)

図1, 2に示すように、本開示の第一実施形態による燃料供給装置1は、車両の燃料タンク2に搭載される。装置1は、燃料タンク2内の燃料を、内燃機関3の燃料噴射弁へ直接的に又は高圧ポンプ等を介して間接的に供給する。ここで、装置1の搭載される燃料タンク2は、樹脂又は金属により中空状に形成されることで、内燃機関3側へ供給する燃料を貯留する。また、装置1から燃料を供給する内燃機関3としては、ガソリンエンジンであってもよいし、ディーゼルエンジンであってもよい。尚、図1, 2に示す装置1の上下方向は、水平面上における車両の上下方向と実質一致している。

[0021] (構成及び作動)

以下、装置1の構成及び作動を説明する。

[0022] 図1～3に示すように装置1は、フランジ10、サブタンク20、調整機構30、及びポンプユニット40を備えている。

[0023] 図1に示すようにフランジ10は、樹脂により円板状に形成され、燃料タンク2の天板部2aに装着されている。フランジ10は、天板部2aとの間にパッキン10aを挟み込むことにより、同部2aに形成された貫通孔2bを閉塞している。フランジ10は、燃料供給管12及び電気コネクタ14を

一体に有している。

[0024] 燃料供給管 12 は、フランジ 10 から上方及び下方の両側へ向かって突出している。燃料供給管 12 は、湾曲自在のフレキシブルチューブ 12a を介してポンプユニット 40 と連通している。かかる連通形態により燃料供給管 12 は、ポンプユニット 40 のうち燃料ポンプ 42 により燃料タンク 2 内から圧送される燃料を、燃料タンク 2 外の内燃機関 3 側へ供給する。電気コネクタ 14 も、フランジ 10 から上方及び下方の両側へ向かって突出している。電気コネクタ 14 は、図示しない外部回路に対して燃料ポンプ 42 を電気接続する。かかる電気接続により、燃料ポンプ 42 が外部回路により制御されるようになっている。

[0025] 図 1, 2 に示すようにサブタンク 20 は、樹脂により有底円筒状に形成され、燃料タンク 2 内に收容されている。サブタンク 20 の底部 20a は、燃料タンク 2 の底部 2c 上に載置されている。ここで図 2 に示すように、底部 20a のうち上方に向かって凹む凹底部 20b は、底部 2c との間に流入空間 22 を確保している。さらに凹底部 20b には、流入口 24, 25 が形成されている。流入口 24, 25 は、流入空間 22 を介して燃料タンク 2 内に連通している。かかる連通形態下、一方の流入口 24 は、ポンプユニット 40 のうちジェットポンプ 45 が燃料タンク 2 内から移送させる燃料を、サブタンク 20 内へ流入させる。また、他方の流入口 25 は、空の燃料タンク 2 に対する給油時に、当該タンク 2 内への給油燃料をサブタンク 20 内へ流入させる。こうして流入口 24, 25 を通して流入した燃料は、燃料ポンプ 42 の周囲を含むサブタンク 20 の内部空間 26 (図 1 も参照) に貯留される。

[0026] 尚、本実施形態の凹底部 20b 上には、後に詳述するジェットポンプ 45 からの負圧の作用時に流入口 24 を開弁するリードバルブ 27 と、給油圧の作用時に流入口 25 を開弁するリードバルブ 28 とが、設けられている。

[0027] 図 1 に示すように調整機構 30 は、保持部材 32、一对の支柱 34、及び弾性部材 36 等から構成されている。

- [0028] 保持部材 32 は、樹脂により円環状に形成され、燃料タンク 2 内にてサブタンク 20 の上部 20c に装着されている。各支柱 34 は、金属により円柱状に形成され、燃料タンク 2 内に收容されて上下方向に延伸している。各支柱 34 の上端部は、フランジ 10 に固定されている。この上端部よりも下方にて各支柱 34 は、サブタンク 20 内に進入した状態下、保持部材 32 により上下方向に摺動案内されている。
- [0029] 弾性部材 36 は、金属によりコイルスプリング状に形成され、燃料タンク 2 内に收容されている。弾性部材 36 は、対応する一支柱 34 の周囲に同軸上に配置されている。弾性部材 36 は、対応支柱 34 及び保持部材 32 の間にて、上下方向に介装されている。かかる介装形態により弾性部材 36 は、保持部材 32 を介してサブタンク 20 の底部 20a を、燃料タンク 2 の底部 2c へと向かって押し付けている。
- [0030] 図 1, 2 に示すようにポンプユニット 40 は、燃料タンク 2 内に收容されている。ポンプユニット 40 は、サクシヨンフィルタ 41、燃料ポンプ 42、フィルタケース 43、ポート部材 44、及びジェットポンプ 45 等から構成されている。
- [0031] サクシヨンフィルタ 41 は、例えば不織布フィルタ等であり、サブタンク 20 内にて底部 20a 上に載置されている。サクシヨンフィルタ 41 は、サブタンク 20 の内部空間 26 から燃料ポンプ 42 に吸入させる燃料を濾過することで、当該吸入対象燃料中の大きな異物を除去する。
- [0032] 燃料ポンプ 42 は、サブタンク 20 内にてサクシヨンフィルタ 41 の上方に、配置されている。全体として円柱状の燃料ポンプ 42 は、その軸方向を上下方向に実質一致させている。燃料ポンプ 42 は、本実施形態では、電動式のポンプである。燃料ポンプ 42 は、図 1 に示すように湾曲自在なフレキシブル配線 42a を介して、電気コネクタ 14 に電気接続されている。燃料ポンプ 42 は、電気コネクタ 14 を通して外部回路からの駆動制御を受けることで、作動する。ここで、作動中の燃料ポンプ 42 は、その周囲に貯留された燃料をサクシヨンフィルタ 41 を通して吸入し、さらに当該吸入燃料を

内部での加圧によって調圧する。

[0033] 燃料ポンプ４２は、燃料を送出する送出口４２０に一体に、送出バルブ４２１を有している。送出バルブ４２１は、本実施形態では、スプリングレス式のチェックバルブである。燃料ポンプ４２の作動に伴って燃料が加圧される間は、送出バルブ４２１が開弁する。この開弁時には、送出口４２０から燃料がフィルタケース４３内へと圧送される。一方、燃料ポンプ４２の停止に伴って燃料の加圧が止まると、送出バルブ４２１が閉弁する。この閉弁時には、フィルタケース４３内への燃料の圧送も止まる。

[0034] 図１，２に示すようにフィルタケース４３は、樹脂により中空状に形成され、上下方向にてサブタンク２０の内外に跨って配置されている。フィルタケース４３は、保持部材３２により保持されることで、サブタンク２０に対して位置決めされている。

[0035] フィルタケース４３のうち収容部４６は、内筒部４６０と外筒部４６１とから二重円筒状に形成され、燃料ポンプ４２の周囲に同軸上に配置されている。かかる収容部４６の配置形態によりフィルタケース４３の軸方向は、上下方向に沿っている。図１に示すように収容部４６は、内筒部４６０及び外筒部４６１の上方にて送出口４２０と連通する連通室４６２を、扁平形の空間状に形成している。さらに収容部４６は、内筒部４６０及び外筒部４６１の間にて連通室４６２と連通する収容室４６３を、円筒孔状に形成している。収容室４６３には、円筒状の燃料フィルタ４６４が収容されている。燃料フィルタ４６４は、例えばハニカムフィルタ等であり、連通室４６２を介して送出口４２０から収容室４６３へ送出された加圧燃料を濾過することで、当該加圧燃料中の微細な異物を除去する。

[0036] 図１～３に示すように、フィルタケース４３のうち突部４７は、外筒部４６１から周方向の特定箇所Ｓへと向かう径外方向に、突出している。図１，２に示すように突部４７には、燃料通路４７０、隔壁４７１、吐出通路４７２、外部残圧保持バルブ４７３、分岐通路４７４、内部残圧保持バルブ４７５、及びリリーフ通路４７６が収められている。換言すれば、突部４７は、

それらの要素４７０，４７１，４７２，４７３，４７４，４７５，４７６を、周方向の特定箇所Ｓに偏って一体に有している。

[0037] 燃料通路４７０は、突部４７を逆Ｕ字形に延伸する空間状に、形成されている。燃料通路４７０は、隔壁４７１により仕切られることで、上下方向に沿うフィルタケース４３の軸方向にて折り返されている。ここで、特に燃料通路４７０は、平板帯状の隔壁４７１により直線状に仕切られている。こうした仕切り形態により燃料通路４７０においては、最上方に位置する折り返し部４７０ａの両端から、それぞれ上流ストレート部４７０ｂと下流ストレート部４７０ｃとが、下方へ向かってストレートな略矩形の孔状に延伸している。即ち、折り返し部４７０ａと、同部４７０ａよりも上流側箇所の上流ストレート部４７０ｂと、同部４７０ａよりも下流側箇所の下流ストレート部４７０ｃとから、燃料通路４７０が構成されている。

[0038] 燃料通路４７０は、図１，２に示すように上流ストレート部４７０ｂを収容室４６３の燃料出口４６３ａに連通させることで、燃料フィルタ４６４よりも下流側に配置されている。かかる配置形態の燃料通路４７０は、燃料フィルタ４６４により濾過されて燃料出口４６３ａから導出された加圧燃料を、下流ストレート部４７０ｃの最下流端４７０ｄ側へ向かって流通させる。

[0039] 図２に示すように吐出通路４７２は、突部４７のうち上下方向の中間部にて、円筒状に形成されている。吐出通路４７２は、燃料通路４７０にて燃料出口４６３ａよりも下流側の下流ストレート部４７０ｃから、フィルタケース４３の軸方向に対する直交方向へ分岐している。吐出通路４７２は、ポート部材４４のうち吐出ポート４４０と連通することで、燃料通路４７０の流通燃料を、フレキシブルチューブ１２ａ及び燃料供給管１２（図１参照）を通して内燃機関３側に吐出する。このとき燃料通路４７０では、吐出通路４７２により内燃機関３側へと向かっていく流れから分流された燃料が、同通路４７２よりも下流側にて流通することになる。

[0040] 外部残圧保持バルブ４７３は、吐出通路４７２よりも上流側の上流ストレート部４７０ｂに、燃料出口４６３ａよりも下流側にて設けられている。即

ち、外部残圧保持バルブ４７３は、燃料通路４７０にて燃料出口４６３ａから吐出通路４７２へ向かう中途部に、配置されている。

[0041] 外部残圧保持バルブ４７３は、本実施形態では、スプリングレス式のチェックバルブである。外部残圧保持バルブ４７３は、上流ストレート部４７０ｂを含んだ燃料通路４７０を開閉するために、「複数の開閉バルブ」の一つとして機能する。燃料ポンプ４２の作動に伴って燃料出口４６３ａから濾過済みの加圧燃料が導出される間は、外部残圧保持バルブ４７３が開弁する。この開弁時には、燃料通路４７０に導出された加圧燃料が吐出通路４７２及び最下流端４７０ｄ側へと向かって流動する。一方、燃料ポンプ４２の停止に伴って燃料出口４６３ａから燃料の導出が止まると、外部残圧保持バルブ４７３が閉弁する。この閉弁時には、吐出通路４７２及び最下流端４７０ｄ側へと向かう燃料の流通も止まるので、吐出通路４７２からの閉弁前の吐出によって内燃機関３側へと供給された燃料の圧力は、保持されることになる。即ち、閉弁した外部残圧保持バルブ４７３により、燃料通路４７０を通じた内燃機関３側への供給燃料に対して、残圧保持機能が発揮される。尚、外部残圧保持バルブ４７３の残圧保持機能による保持圧力は、燃料ポンプ４２が停止時に調圧していた圧力となる。

[0042] 以上の構成により燃料通路４７０は、外部残圧保持バルブ４７３及び吐出通路４７２を経由して、内燃機関３側に通じる形態となっている。そして、こうした形態実現のために本実施形態では、フィルタケース４３の有するケース本体４３０及びケースキャップ４３１と、外部残圧保持バルブ４７３の有するバルブハウジング４７７とに跨って、燃料通路４７０が形成されている。

[0043] 具体的には、図１，２に示すようにケース本体４３０は、収容部４６のうち収容室４６３を形成する有底状部分と、突部４７のうちストレート部４７０ｂ，４７０ｃを形成する有底状部分とを、樹脂により一体成形してなる。ケース本体４３０は、円筒孔状に開口する開口部４３２ａ，４３２ｂ，４３２ｃと、扁平形の空間状に開口する圧入凹部４３３とを、上部に形成してい

る。ここで收容開口部432aは、收容室463と対応する位置に形成されている。上流開口部432bは、上流ストレート部470bと対応する位置に形成されている。下流開口部432cは、下流ストレート部470cと対応する位置に形成されている。圧入凹部433は、上流開口部432bの周囲と下流開口部432cの周囲とに跨って形成されている。

[0044] ケースキャップ431は、收容部46のうち連通室462を形成する凹状部分と、突部47のうち折り返し部470aを形成する凹状部分とを、樹脂により一体成形してなる。ケースキャップ431は、ケース本体430に対して溶着により接合されることで、当該本体430の全ての開口部432a, 432b, 432cを覆蓋している。ここで図2に示すように、ケース本体430の上面部430aとケースキャップ431の下面部431aとは、いずれも平面状に形成されることで、互いに共通の仮想平面Ic v上にて接合されている。本実施形態の仮想平面Ic vは、上下方向に沿うフィルタケース43の軸方向に対して垂直に設定されることで、サブタンク20内のケース本体430と同タンク20外のケースキャップ431との間に、当該平面Ic v上の接合境界Bを形成している。

[0045] バルブハウジング477は、筒状のハウジング本体477aと平板状の接合プレート477bとを、樹脂により一体成形してなる。ハウジング本体477aは、上流開口部432bに嵌入されている。かかる嵌入形態によりハウジング本体477aには、上流ストレート部470bの一部が上下方向に貫通している。ハウジング本体477aは、下方へ向かうほど縮径する弁座477asを、上流ストレート部470bの周囲にて円錐面状に形成している。

[0046] ハウジング本体477aの上部に連設される接合プレート477bは、フィルタケース43の軸方向に対する直交方向へと向かって当該本体477aよりも張り出している。接合プレート477bは、開口部432b, 432c周囲の圧入凹部433に圧入されている。ここで図2に示すように、接合プレート477bの上面部477buと下面部477blとは、いずれも平

面状に形成されている。かかる形状により上面部477b uは、ケース本体430の上面部430aのうち圧入凹部433の内周縁部と、ケースキャップ431の下面部431aとに対して、共通仮想平面lcv上での溶着によって接合されている。これらの圧入及び接合形態下、ケース本体430及びケースキャップ431の間に挟持された接合プレート477bには、上流ストレート部470bの一部と下流ストレート部470cの一部とが上下方向に貫通している。

[0047] 外部残圧保持バルブ473は、こうした構成のバルブハウジング477に対してさらに、図1, 2に示す如きバルブエレメント478を組み合わせている。バルブエレメント478は、樹脂及びゴムの複合材又は金属及びゴムの複合材により円柱状に形成され、ハウジング本体477a内に同軸上に収容されている。かかる収容形態によりバルブエレメント478は、上流ストレート部470bの貫通箇所にて、弁座477asに対する離着座が可能となっている。したがって、外部残圧保持バルブ473は、弁座477asからバルブエレメント478が離座するのに応じて開弁する一方、弁座477asにバルブエレメント478が着座するのに応じて閉弁する。

[0048] このような第一実施形態において、ケースキャップ431及び外部残圧保持バルブ473をケース本体430に対して組み付けるには、図4に示す如き工程を順次実行する。まず、図4(a)に示すようにケース本体430に対して、ハウジング本体477aを嵌入且つ接合プレート477bを圧入する。次に、図4(b)に示すようにケースキャップ431を、ケース本体430及び接合プレート477bに対して共通仮想平面lcv上にて重ねて溶着することで、それら要素431, 430, 477bを接合する。その結果として外部残圧保持バルブ473は、図1, 2に示すように、フィルタケース43のうちケース本体430とケースキャップ431との接合境界Bに設けられることとなる。

[0049] さて、図2に示すように分岐通路474は、突部47のうち吐出通路472及び最下流端470dよりも下方に位置する下端部にて、段付円筒孔状に

形成されている。分岐通路474は、上流ストレート部470bにて外部残圧保持バルブ473よりも上流側から、フィルタケース43の軸方向に対する直交方向へ分岐している。ここで特に、第一実施形態の分岐通路474は、上流ストレート部470bから最下流端470dの下方へ向かって分岐することで、下流ストレート部470cとは交差していない。分岐通路474は、ポート部材44のうちジェットポート441と連通することで、内部残圧保持バルブ475を通して燃料通路470から排出される燃料を、ジェットポンプ45にまで案内する。

[0050] 内部残圧保持バルブ475は、分岐通路474に設けられている。内部残圧保持バルブ475は、本実施形態では、スプリング付勢式のチェックバルブである。内部残圧保持バルブ475は、分岐通路474に通じた燃料通路470を開閉するために、「複数の開閉バルブ」の一つとして機能する。燃料ポンプ42の作動に伴って燃料出口463aから設定圧以上の燃料が導出される間は、内部残圧保持バルブ475が開弁する。この開弁時には、燃料通路470から分岐通路474に分流された加圧燃料がジェットポンプ45側へと向かって流通する。一方、燃料ポンプ42の作動にあっても燃料出口463aから導出される燃料の圧力が設定圧未満になると、又は燃料ポンプ42の停止に伴って当該導出が止まることで、内部残圧保持バルブ475が閉弁する。この閉弁時には、ジェットポンプ45側へと向かう燃料の流通も止まるので、特に燃料ポンプ42の停止に伴う場合には、送出バルブ421の閉弁も相俟って、収容部46における燃料の圧力が内部残圧保持バルブ475の設定圧に保持される。即ち、閉弁した内部残圧保持バルブ475により、燃料フィルタ464の収容箇所燃料に対して、残圧保持機能が発揮される。尚、内部残圧保持バルブ475の残圧保持機能による保持圧力は、例えば250kPaとなるように、設定されている。

[0051] リリーフ通路476は、突部47のうち上下方向の通路472、474間に位置する中間部にて、円筒孔状に形成されている。リリーフ通路476は、下流ストレート部470cにて吐出通路472よりも下流側から、フィル

タケース 43 の軸方向に対する直交方向へ分岐している。リリーフ通路 476 は、ポート部材 44 のうちリリーフポート 442 と連通することで、フィルタケース 43 内の外部残圧保持バルブ 473 よりも下流側にて内燃機関 3 側へ向かう流れとは分流された燃料を、リリーフバルブ 443 にまで案内する。

[0052] ポート部材 44 は、樹脂により中空状に形成され、サブタンク 20 内に配置されている。図 2, 3 に示すようにポート部材 44 は、特定箇所 S の突部 47 に対して溶着により接合されている。ここで、ポート部材 44 の側面 44a と突部 47 の側面 47a とは、いずれも平面状に形成されることで、互いに共通の仮想平面 I f p 上にて接合されている。本実施形態の仮想平面 I f p は、フィルタケース 43 の軸方向に沿って設定されていることから、ポート部材 44 は、当該軸方向に対する直交方向へ突部 47 から張り出す姿勢に接合されている。

[0053] 尚、本実施形態のポート部材 44 は、「曲面状」として円筒面状に湾曲する外筒部 461 の外周面 461a に対して、その円形輪郭の接線方向に張り出している。それと共に本実施形態では、特定箇所 S の外周となる突部 47 の外周を含めたフィルタケース 43 の外周に接すると共に、ポート部材 44 の外周にも接する図 3 の外接円 C につき、その直径が可及的に小さくなるよう、ポート部材 44 の張り出し量が設定されている。

[0054] 図 2, 3 に示すようにポート部材 44 は、吐出ポート 440、ジェットポート 441、リリーフポート 442、及びリリーフバルブ 443 を、フィルタケース 43 外にて一体に有している。

[0055] 吐出ポート 440 は、ポート部材 44 のうち上下方向の上部にて、L 字形の空間状に形成されている。図 2 に示すように吐出ポート 440 は、側面 47a に開口する吐出通路 472 と連通している。それと共に吐出ポート 440 は、吐出通路 472 の連通箇所とは反対側にて最下流端を上方に向けることで、フレキシブルチューブ 12a (図 1 参照) と連通している。これらの連通形態により吐出ポート 440 は、フィルタケース 43 内の燃料通路 47

0に吐出通路472を介して通じていると共に、フィルタケース43外の内燃機関3側にフレキシブルチューブ12a及び燃料供給管12を介して通じている。こうしてフィルタケース43の内と外とを通じさせることで、「複数の燃料ポート」の一つとして機能する吐出ポート440は、燃料通路470から吐出通路472への流通燃料を、内燃機関3側へと向かって吐出する。

[0056] ジェットポート441は、ポート部材44のうち吐出ポート440の下方に位置する下端部にて、逆L字形の空間状に形成されている。ジェットポート441は、側面47aに開口する分岐通路474と連通していると共に、当該連通箇所とは反対側にてジェットポンプ45と連通している。かかる連通形態によりジェットポート441は、フィルタケース43内の燃料通路470に分岐通路474を介して通じていると共に、フィルタケース43外にてジェットポンプ45と直接的に通じている。こうしてフィルタケース43の内と外とを通じさせることで、「複数の燃料ポート」の一つとして機能するジェットポート441は、内部残圧保持バルブ475を通した燃料通路470からの排出燃料に対して、ジェットポンプ45に向けた案内作用を発揮する。

[0057] リリーフポート442は、ポート部材44のうち上下方向のポート440、441間に位置する中間部にて、段付円筒孔状に形成されている。リリーフポート442は、側面47aに開口するリリーフ通路476と連通していると共に、当該連通箇所とは反対側にてリリーフバルブ443と連通している。かかる連通形態によりリリーフポート442は、フィルタケース43内の燃料通路470にリリーフ通路476を介して通じていると共に、フィルタケース43外にてリリーフバルブ443と直接的に通じている。こうしてフィルタケース43の内と外とを通じさせることで、「複数の燃料ポート」の一つとして機能するリリーフポート442は、燃料通路470にて内燃機関3側への流れとは分流された燃料に対して、リリーフバルブ443に向けた案内作用を発揮する。

[0058] リリーフバルブ443は、リリーフポート442に設けられることで、リリーフ通路476を介して燃料通路470に通じている。さらにリリーフバルブ443は、リリーフポート442の最下流端442aを通してサブタンク20の内部空間26と連通することで、リリーフ通路476の案内燃料を当該空間26に排出可能となっている。

[0059] リリーフバルブ443は、本実施形態では、スプリング付勢式のチェックバルブである。リリーフバルブ443は、リリーフポート442に通じた燃料通路470を開閉する。燃料ポンプ42の作動及び停止に拘らず、燃料通路470から内燃機関3に到る燃料供給経路の正常状態が保たれてリリーフポート442の圧力がリリーフ圧未満となる間は、リリーフバルブ443が閉弁する。この閉弁時に燃料ポンプ42の作動によって調圧された燃料は、フィルタケース43内の吐出通路472及び同ケース43外の吐出ポート440を通して吐出されることで、内燃機関3側への供給燃料となる。一方、燃料ポンプ42の作動及び停止に拘らず、燃料通路470から内燃機関3に到る燃料供給経路に異常が生じてリリーフ圧以上の燃料がリリーフポート442に案内されると、リリーフバルブ443が開弁する。この開弁時には、リリーフバルブ443への案内燃料がサブタンク20の内部空間26に排出されるので、内燃機関3側への供給燃料の圧力がリリーフ圧となるまで逃がされる。即ち、内燃機関3側への供給燃料に対しては、開弁したリリーフバルブ443によるリリーフ機能が発揮される。尚、リリーフバルブ443のリリーフ機能によるリリーフ圧は、例えば650kPaとなるように、設定されている。

[0060] さて、図2に示すようにジェットポンプ45は、樹脂により中空状に形成され、サブタンク20内にてポート部材44の下方に配置されている。ジェットポンプ45は、サブタンク20の底部20aのうち特に凹底部20b上に、載置されている。かかる載置形態により、ジェットポンプ45とポート部材44とは、底部20a上にてフィルタケース43の軸方向に流入口24と重なっている。ジェットポンプ45は、加圧部450、ノズル部451、

吸入部４５２、及びディフューザ部４５３を一体に有している。

[0061] 加圧部４５０は、フィルタケース４３の軸方向に沿って延伸する段付円筒孔状に、加圧通路４５４を形成している。加圧通路４５４は、ポート部材４４の下方に位置してジェットポート４４１と連通している。かかる連通形態下、フィルタケース４３内の燃料通路４７０から同ケース４３内の分岐通路４７４を介して排出された加圧燃料は、同ケース４３外のジェットポート４４１を経由して加圧通路４５４に案内される。

[0062] ノズル部４５１は、フィルタケース４３の軸方向に対して直交方向へと延伸する円筒孔状に、ノズル通路４５５を形成している。ノズル通路４５５は、加圧部４５０の下方に位置して加圧通路４５４と連通している。さらにノズル通路４５５は、加圧通路４５４よりも通路断面積を絞られている。これら連通及び絞り形態下、加圧通路４５４に案内された加圧燃料は、ノズル通路４５５へと流入する。

[0063] 吸入部４５２は、フィルタケース４３の軸方向に対して直交方向へと広がる扁平形の空間状に、吸入通路４５６を形成している。吸入通路４５６は、加圧部４５０及びノズル部４５１の下方に位置して流入口２４と連通している。かかる連通形態下、流入口２４を通してサブタンク２０内に流入した燃料は、吸入通路４５６を流通することになる。

[0064] ディフューザ部４５３は、フィルタケース４３の軸方向に対して直交方向へと延伸する円筒孔状に、ディフューザ通路４５７を形成している。ディフューザ通路４５７は、加圧部４５０の下方に位置してノズル通路４５５と連通していると共に、当該連通箇所とは反対側にてサブタンク２０の内部空間２６と連通している。さらにディフューザ通路４５７は、ノズル通路４５５よりも通路断面積を拡大されている。これら連通及び拡大形態下、ノズル通路４５５に流入した加圧燃料がディフューザ通路４５７に噴出されることで、当該噴出流の周囲に負圧が発生すると、燃料タンク２内の燃料が流入口２４から吸入通路４５６及びディフューザ通路４５７に順次吸入される。こうして吸入された燃料は、ディフューザ通路４５７にてディフューザ作用を受

けて圧送されることで、燃料ポンプ４２の周囲を含む内部空間２６まで移送される。

[0065] 尚、本実施形態において横断面が大径円形のディフューザ通路４５７は、横断面が小径円形のノズル通路４５５に対して、上方に偏心している。それと共に、本実施形態のディフューザ通路４５７において内部空間２６と連通する最下流端４５７ａは、サブタンク２０の底部２０ａのうち凹底部２０ｂの周囲を囲む最深底部２０ｄに対して、上方に離間している。

[0066] (作用効果)

以上説明した第一実施形態の作用効果を、以下に説明する。

[0067] 第一実施形態では、外部残圧保持バルブ４７３が有底状のケース本体４３０とケースキャップ４３１との接合境界Ｂに設けられる。これにより、ケース本体４３０に対するケースキャップ４３１の組み付けと、ケース本体４３０に対する外部残圧保持バルブ４７３の組み付けとを、共通の箇所にて実施できる。故に、内燃機関３側への供給燃料の残圧保持機能を外部残圧保持バルブ４７３により発揮する装置１の生産性につき、向上させることが可能である。

[0068] また、第一実施形態によると、外部残圧保持バルブ４７３においてバルブエレメント４７８を収容するバルブハウジング４７７は、ケース本体４３０とケースキャップ４３１との接合境界Ｂにて、それら要素４３０，４３１と接合させられる。故に、要素４３０，４３１とのバルブハウジング４７７の接合作業を実施することで、ケース本体４３０に対するケースキャップ４３１の組み付けと、ケース本体４３０に対する外部残圧保持バルブ４７３の組み付けとを、共通箇所にて同時に実現できる。しかも、そうした接合作業後には、バルブハウジング４７７の弁座４７７ａｓに対してバルブエレメント４７８が燃料ポンプ４２の停止に伴い着座することで、内燃機関３側への供給燃料の圧力を確実に保持できる。これらのことから、装置１の生産性を、残圧保持機能の信頼性と共に高めることが可能となる。

[0069] また、第一実施形態によると、要素４３０，４３１とのバルブハウジング

４７７の接合を共通の仮想平面Ｉｃｖ上にて実施することで、接合作業が容易となるのみならず、接合不良が惹起され難くなる。これによれば、装置１の生産性と共に、その歩留まりをも高めることが可能となる。

[0070] また、第一実施形態によると、ケース本体４３０に圧入させたバルブハウジング４７７を、要素４３０、４３１との接合に供することで、接合作業が容易となるのみならず、バルブハウジング４７７の位置ずれ不良が抑制され得る。これによれば、装置１の生産性と共に、その歩留まりをも高めることが可能となる。

[0071] また、第一実施形態によると、ケース本体４３０及びケースキャップ４３１間への挟持により位置決めしたバルブハウジング４７７を、それら要素４３０、４３１に接合できる。これによれば、接合作業が容易となるのみならず、バルブハウジング４７７の位置ずれ不良を抑制し得るので、装置１の生産性と共に、その歩留まりをも高めることが可能となる。

[0072] また、第一実施形態によると、外部残圧保持バルブ４７３を経由して内燃機関３側に通じる燃料通路４７０は、フィルタケース４３の軸方向にて折り返されている。ここで燃料通路４７０は、ケースキャップ４３１に形成の折り返し部４７０ａよりも、ケース本体４３０に形成の上流側箇所と下流側箇所とにて、即ち上流ストレート部４７０ｂと下流ストレート部４７０ｃとにてバルブハウジング４７７を貫通している。かかる貫通形態によれば、バルブハウジング４７７を間に挟んだ要素４３０、４３１からなるフィルタケース４３に、燃料通路４７０を確実に確保できる。しかも第一実施形態では、バルブハウジング４７７を貫通する上流ストレート部４７０ｂにて、バルブエレメント４７８が弁座４７７ａｓに対して離着座するので、外部残圧保持バルブ４７３による残圧保持機能を確実に発揮できる。これらによれば、燃料通路４７０及び外部残圧保持バルブ４７３の配置範囲をフィルタケース４３の径方向に小さく設定して、残圧保持機能を発揮する装置１の小型化を図ることが可能となる。

（第二実施形態）

図5に示すように本開示の第二実施形態は、第一実施形態の変形例である。第二実施形態において、ケースキャップ2431の下部のうち折り返し部470aの開口部周囲には、扁平形空間状の圧入凹部2433が形成される。この圧入凹部2433に対して、バルブハウジング2477の接合プレート2477bが圧入されている。ここで、接合プレート2477bの下面部2477b1と上面部2477buとは、いずれも平面状に形成されている。かかる形状により下面部2477b1は、ケースキャップ2431の下面部2431aのうち圧入凹部2433の内周縁部と、ケース本体2430の上面部2430aとに対して、共通仮想平面1cv上での溶着により接合されている。これらの圧入及び接合形態下、ケース本体2430及びケースキャップ2431間に挟持されて同キャップ2431内へと入り込んだ接合プレート2477bには、上流ストレート部470bの一部と下流ストレート部470cの一部とが上下方向に貫通している。

[0073] このような第二実施形態において、ケースキャップ2431及び外部残圧保持バルブ2473をケース本体2430に対して組み付けるには、図6に示す如き工程を順次実行する。まず、図6(a)に示すように、接合プレート2477bをケースキャップ2431に圧入する。次に、図6(b)に示すようにケース本体2430に対して、ハウジング本体477aを嵌入させつつ接合プレート2477b及びケースキャップ2431を共通仮想平面1cv上にて重ねて溶着することで、それら要素2430、2477b、2431を接合する。その結果として外部残圧保持バルブ2473は、図5に示すように、フィルタケース2043のうちケース本体2430とケースキャップ2431との接合境界Bに設けられることとなる。

[0074] 以上、このような第二実施形態によると、ケースキャップ2431に圧入させたバルブハウジング2477を、要素2430、2431との接合に供することで、接合作業が容易となるのみならず、バルブハウジング2477の位置ずれ不良が抑制され得る。これによれば、装置1の生産性と共に、その歩留まりをも高めることが可能となる。尚、それ以外については、第一実

施形態と同様な作用効果の発揮が、第二実施形態の構成によっても発揮可能である。

(第三実施形態)

図 7 に示すように本開示の第三実施形態は、第一実施形態の変形例である。第三実施形態の圧入凹部 3433 は、ケース本体 3430 の上部のうち上流ストレート部 470b の対応位置となる上流開口部 432b の周囲のみに、扁平形空間状に形成されている。

[0075] また、第三実施形態のバルブハウジング 3477 は、接合プレート 477b に代わる接合フランジ 3477b を、樹脂によってハウジング本体 477a と共に一体成形してなる。ハウジング本体 477a の上部に連設される接合フランジ 3477b は、当該本体 477a の外周に沿う円環鏝状に形成されている。接合フランジ 3477b は、圧入凹部 3433 に圧入されている。ここで、接合フランジ 3477b の上面部 3477bu と下面部 3477bl とは、いずれも平面状に形成されている。かかる形状により上面部 3477bu は、ケース本体 3430 の上面部 3430a のうち圧入凹部 3433 の内周縁部と、ケースキャップ 431 の下面部 431a とに対して、共通仮想平面 Ic_v 上での溶着により接合されている。これらの圧入及び接合形態下、ケース本体 3430 及びケースキャップ 431 の間に挟持された接合フランジ 3477b には、上流ストレート部 470b の一部が上下方向に貫通している。

[0076] このような第三実施形態において、ケースキャップ 431 及び外部残圧保持バルブ 3473 をケース本体 3430 に対して組み付けるには、図 8 に示す如き工程を順次実行する。まず、図 8 (a) に示すようにケース本体 3430 に対して、ハウジング本体 477a を嵌入且つ接合フランジ 3477b を圧入する。次に、図 8 (b) に示すようにケースキャップ 431 を、ケース本体 3430 及び接合フランジ 3477b に対して共通仮想平面 Ic_v 上にて重ねて溶着することで、それら要素 431, 3430, 3477b を接合する。その結果として外部残圧保持バルブ 3473 は、図 7 に示すように

、フィルタケース３０４３のうちケース本体３４３０とケースキャップ４３１との接合境界Ｂに設けられることとなる。

[0077] 以上、このような第三実施形態によると、ケース本体３４３０に形成の上流ストレート部４７０ｂにて、燃料通路４７０がバルブハウジング３４７７を貫通している。かかる貫通形態によれば、バルブハウジング３４７７を間に挟んだ要素３４３０、４３１からなるフィルタケース３０４３に、燃料通路４７０を確実に確保できる。しかも第三実施形態にあっても、バルブハウジング３４７７を貫通する上流ストレート部４７０ｂにて、バルブエレメント４７８が弁座４７７ａｓに対して離着座するので、外部残圧保持バルブ３４７３による残圧保持機能を確実に発揮できる。これらによれば、燃料通路４７０及び外部残圧保持バルブ３４７３の配置範囲をフィルタケース３０４３の径方向に小さく設定して、残圧保持機能を発揮する装置１の小型化を図ることが、可能となる。尚、それ以外については、第一実施形態と同様な作用効果の発揮が第三実施形態によっても発揮可能である。

（第四実施形態）

図９，１０に示すように本開示の第四実施形態は、第三実施形態の変形例である。第四実施形態の下流ストレート部４４７０ｃは、突部４０４７において最下流端４４７０ｄを、分岐通路４４７４よりも下方にまで延長させている。かかる延長形態により分岐通路４４７４は、下流ストレート部４４７０ｃと交差、特に本実施形態では実質直交して設けられている。ここで図１０に示すように、分岐通路４４７４の通路壁４４７４ａは、交差により入り込んだ下流ストレート部４４７０ｃの通路壁４４７０ｃｗとの間に、最下流端４４７０ｄ側への通路断面積を確保している。

[0078] また、図９，１０に示すように第四実施形態のリリーフ通路４４７６は、突部４０４７のうち分岐通路４４７４よりも下方にまで延長された下端部にて、段付円筒孔状に形成されている。リリーフ通路４４７６は、燃料通路４４７０に対して、その最下流端４４７０ｄからフィルタケース４０４３の軸方向へさらに延伸している。

[0079] また、図 9， 11 に示すように第四実施形態のポート部材 4044 は、フィルタケース 4043 の突部 4047 に接合されて吐出ポート 440 及びジェットポート 441 を形成しているが、リリーフポート 442 は形成していない。それに応じて、図 9， 10 に示すように第四実施形態のリリーフバルブ 4443 は、フィルタケース 4043 内のリリーフ通路 4476 に設けられて燃料通路 4470 と通じることで、当該通路 4470 を開閉するための「複数の開閉バルブ」の一つとして機能する。さらにリリーフバルブ 4443 は、リリーフ通路 4476 の最下流端 4476a を通してサブタンク 20 の内部空間 26 と連通している。かかる連通形態によりリリーフバルブ 4443 は、フィルタケース 4043 内にて内燃機関 3 側へ向かう流れとは分流された燃料をリリーフ通路 4476 から案内されることで、当該案内燃料を内部空間 26 に排出可能となっている。尚、リリーフバルブ 4443 の作動については、第一実施形態で説明したリリーフバルブ 443 の場合と実質同一となる。

[0080] 以上、このような第四実施形態によっても、第一実施形態と同様な作用効果の発揮が可能となる。

(第五実施形態)

図 12 に示すように本開示の第五実施形態は、第四実施形態の変形例である。第五実施形態のポート部材 5044 は、フィルタケース 4043 の収容部 46 のうち円筒面状の外周面 461a に対して、その円形輪郭の接線方向から同面 461a 側に傾いて、突部 4047 から張り出している。かかる張り出し形態によりポート部材 5044 は、吐出ポート 5440 とジェットポート 5441 とを、外周面 461a に沿って形成している。

[0081] 以上、このような第五実施形態によっても、第一実施形態と同様な作用効果の発揮が可能となる。

(第六実施形態)

図 14 に示すように本開示の第六実施形態は、第一実施形態の変形例である。第六実施形態の燃料ポンプ 7042 から吐出される加圧燃料の圧力は、

例えば300kPa～600kPaの範囲内で可変調整される。

[0082] 第六実施形態の収容部7046は、収容室463と連通する中継通路7465を、上下方向に沿うフィルタケース43の軸方向に対しては傾斜する略矩形の孔状に、形成している。中継通路7465は、収容室463のうち燃料フィルタ464よりも下方に開口する燃料出口463aに対して、連通している。中継通路7465は、燃料出口463aから径外方向に離間するほど、斜め上方へ向かってストレートに傾斜している。かかる傾斜形態の中継通路7465は、燃料フィルタ464により濾過されて燃料出口463aから導出される燃料を、斜め上方へと向かって案内する。

[0083] 図14～16に示す第六実施形態の燃料通路7470は、上流ストレート部7470bのうち上下方向の中間部にて開口するように、連通口7470eを形成している。上流ストレート部7470bは、中継通路7465を介して連通口7470eを収容室463と連通させることで、燃料フィルタ464よりも下流側に配置されている。かかる配置形態により、中継通路7465を通して案内される加圧燃料は、連通口7470eから上流ストレート部7470bに導出される。上流ストレート部7470bは、連通口7470eの開口する外部用通路部7470fと、当該外部用通路部7470fを介して同連通口7470eと連通する内部用通路部7470gとを、形成している。これら外部用通路部7470f及び内部用通路部7470gは、特定箇所Sの要素471、472、7473、7474、7475、476と共に、突部7047に収められている。

[0084] 外部用通路部7470fは、連通口7470eから導出される燃料を、同口7470eよりも上方の外部残圧保持バルブ7473側へと流通させる。かかる流通形態により、中継通路7465における燃料の流通方向は、図14に示すように、外部用通路部7470fにおける燃料の流通方向に対して傾斜している。外部用通路部7470fの通路断面積は、連通口7470e及び収容室463の間を中継する中継通路7465の通路断面積よりも、拡大されている。かかる拡大形態の外部用通路部7470fは、連通口747

0 eからの加圧燃料を、吐出通路4 7 2により吐出させるために、下流ストレート部4 7 0 c側へと向かって案内する。

[0085] 中継通路7 4 6 5により案内されて連通口7 4 7 0 eから導出された燃料は、外部用通路部7 4 7 0 fを通して下方の内部残圧保持バルブ7 4 7 5側へと折り返されることで、内部用通路部7 4 7 0 gに向かって流通する。かかる流通形態を実現するために、中継通路7 4 6 5における燃料の流通方向は、内部用通路部7 4 7 0 gにおける燃料の流通方向に対しても傾斜している。内部用通路部7 4 7 0 gの通路断面積は、中継通路7 4 6 5の通路断面積及び外部用通路部7 4 7 0 fの通路断面積よりも、縮小されている。かかる縮小形態により、内部用通路部7 4 7 0 gにおいて内部残圧保持バルブ7 4 7 5側へと向かう燃料流れは、外部用通路部7 4 7 0 fにおけるよりも絞られている。

[0086] ここで、図1 8 (a)にクロスハッチングを付して示す内部用通路部7 4 7 0 gの最小の通路断面積を、図1 8 (b)にクロスハッチングを付して示す円筒管Pの通路断面積として、仮想的に変換する。すると、変換された通路断面積から求められる円筒管Pの通路直径Dと、図1 4に示す外部用通路部7 4 7 0 fから内部残圧保持バルブ7 4 7 5までの距離となる内部用通路部7 4 7 0 gの長さLとは、 $L/D \geq 3$ の関係式を満たすように設定される。尚、通路直径D及び長さLが $L/D \geq 3$ の関係式を満たすように設定される理由については、後に詳述する。

[0087] また、内部用通路部7 4 7 0 gの下流側に位置する内部残圧保持バルブ7 4 7 5は、図1 4～1 6に示すように、外部残圧保持バルブ7 4 7 3から下方に離間して配置されている。かかる配置下、外部用通路部7 4 7 0 fでは、内部残圧保持バルブ7 4 7 5から外部残圧保持バルブ7 4 7 3側へ位置ずれした箇所Rに、連通口7 4 7 0 eが開口していると共に、当該位置ずれ箇所Rよりも下方に、内部用通路部7 4 7 0 gが開口している。また、図1 4, 1 6に示すように内部用通路部7 4 7 0 gの開口は、外部用通路部7 4 7 0 fのうち中継通路7 4 6 5から内部残圧保持バルブ7 4 7 5を挟んで径外

方向へ離間した離間箇所Qに、設けられている。尚、燃料通路7470につき、以上説明した以外の構成は、第一実施形態で説明した燃料通路470の構成に準じている。

[0088] 図14, 15に示す第六実施形態においても、「複数の開閉バルブ」の一つとしてスプリングレス式のチェックバルブである外部残圧保持バルブ7473は、上流ストレート部470bのうち連通口7470eよりも下流側且つ吐出通路472よりも上流側の外部用通路部7470fに、設けられている。即ち、外部残圧保持バルブ7473は、燃料通路7470にて連通口7470eから吐出通路7472へ向かう中途部に、配置されている。外部残圧保持バルブ7473は、第一実施形態にて説明したバルブハウジング477及びバルブエレメント478と共に、バルブストッパ7479を有している。バルブストッパ7479は、樹脂により円筒状に形成され、ハウジング本体477a内に同軸上に固定されている。バルブストッパ7479は、バルブエレメント478を往復移動可能に支持している。バルブストッパ7479は、弁座477asから離座した開弁時のバルブエレメント478に係止する。

[0089] こうした構造により外部残圧保持バルブ7473は、燃料通路7470を開閉する。具体的には、燃料ポンプ7042の作動に伴って、連通口7470eから外部用通路部7470fへ加圧燃料が導出される間は、外部残圧保持バルブ7473のバルブエレメント478が開弁する。この開弁時には、バルブエレメント478がバルブストッパ7479に係止される状態下、外部用通路部7470fに導出された加圧燃料が吐出通路472及び下流ストレート部470cの最下流端470d側へと向かって流動する。一方、燃料ポンプ7042の停止に伴って連通口7470eから燃料の導出が止まると、バルブエレメント478が閉弁する。この閉弁時には、吐出通路472及び最下流端470d側へと向かう燃料の流通も止まるので、吐出通路472からの閉弁前の吐出によって内燃機関3側へと供給された燃料の圧力は、保持されることになる。即ち、閉弁した外部残圧保持バルブ7473により、

燃料通路 7 4 7 0 を通した内燃機関 3 側への供給燃料に対して残圧保持機能が発揮される。ここで、外部残圧保持バルブ 7 4 7 3 の残圧保持機能による保持圧力は、燃料ポンプ 7 0 4 2 が停止時に調圧していた圧力となる。尚、外部残圧保持バルブ 7 4 7 3 につき、以上説明した以外の構成は、第一実施形態で説明した外部残圧保持バルブ 4 7 3 の構成に準じている。

[0090] 第六実施形態の分岐通路 7 4 7 4 は、突部 7 0 4 7 において中継通路 7 4 6 5 とその径外方向の離間箇所 Q にある内部用通路部 7 4 7 0 g とに挟まれる箇所から、ポート部材 4 4 側へと延伸する空間状に、形成されている。分岐通路 7 4 7 4 は、内部用通路部 7 4 7 0 g のうち外部用通路部 7 4 7 0 f とは反対側となる下端から、上方へ折り返す形態に分岐している。かかる分岐形態の分岐通路 7 4 7 4 は、下流ストレート部 4 7 0 c とは交差していない。分岐通路 7 4 7 4 は、突部 7 0 4 7 の側面 4 7 a に開口してジェットポート 4 4 1 と連通することで、内部残圧保持バルブ 7 4 7 5 を通して内部用通路部 7 4 7 0 g から排出される燃料を、ジェットポンプ 4 5 にまで案内する。

[0091] こうして案内された燃料は、図 1 5 に示すように第六実施形態では、上流側の内部用通路部 7 4 7 0 g 及び加圧通路 4 5 4 よりも通路断面積を絞られたノズル通路 7 4 5 5 に流入することで、流量を絞られてディフューザ通路 4 5 7 に噴出される。尚、第六実施形態において横断面が大径円形のディフューザ通路 4 5 7 は、横断面が小径円形のノズル通路 7 4 5 5 に対して、心合わせされている。また、第一実施形態にて説明した流入口 2 5 及びリードバルブ 2 7, 2 8 の設けられていない第六実施形態では、ジェットポンプ 4 5 からの負圧の作用時に流入口 2 4 を開弁するアンブレラバルブ 7 0 2 7 が、設けられている。

[0092] 図 1 4, 1 5 に示す第六実施形態においても、「複数の開閉バルブ」の別の一つとしてスプリング付勢式のチェックバルブである内部残圧保持バルブ 7 4 7 5 は、分岐通路 7 4 7 4 に設けられている。内部残圧保持バルブ 7 4 7 5 は、バルブハウジング 7 4 7 5 a、バルブエレメント 7 4 7 5 b 及びバ

ルブスプリング 7475c を有している。

[0093] バルブハウジング 7475a は、金属の複合材により段付円筒状に形成され、突部 7047 に嵌入されている。バルブハウジング 7475a には、分岐通路 7474 の一部が貫通している。バルブハウジング 7475a は、平面状の弁座 7475as を、分岐通路 7474 中に形成している。バルブハウジング 7475a では、円環板状のフランジ部 7475af が中継通路 7465 の下方と内部用通路部 7470g の下方とに重なって設けられることで、突部 7047 による内部残圧保持バルブ 7475 の位置決めと共に装置 1 の小型化が図られている。

[0094] バルブエレメント 7475b は、金属の複合材により円柱状に形成され、バルブハウジング 7475a 内に同軸上に收容されている。かかる收容形態によりバルブエレメント 7475b は、弁座 7475as に対する離着座が往復移動により可能となっている。したがって、内部残圧保持バルブ 7475 は、弁座 7475as からバルブエレメント 7475b が離座するのに応じて開弁する一方、弁座 7475as にバルブエレメント 7475b が着座するのに応じて閉弁する。

[0095] バルブスプリング 7475c は、金属によりコイル状に形成され、バルブハウジング 7475a 内に同軸上に係止されている。バルブスプリング 7475c は、スプリング反力によりバルブエレメント 7475b を、弁座 7475as 側へと付勢している。

[0096] こうした構造により内部残圧保持バルブ 7475 は、分岐通路 7474 に通じた燃料通路 7470 を開閉する。具体的には、燃料ポンプ 7042 の作動に伴って、連通口 7470e から通路部 7470f, 7470g へ設定圧以上の燃料が導出される間は、内部残圧保持バルブ 7475 のバルブエレメント 7475b がバルブスプリング 7475c のスプリング反力に抗して開弁する。この開弁時には、バルブエレメント 7475b がバルブスプリング 7475c により弾性支持される状態下、内部用通路部 7470g から分岐通路 7474 に流入した加圧燃料がジェットポンプ 45 側へと向かって流通

する。一方、燃料ポンプ7042の作動にあっても、連通口7470eから導出される燃料の圧力が設定圧未満になると、又は燃料ポンプ7042の停止に伴って当該導出が止まることで、バルブエレメント7475bがスプリング反力により閉弁する。この閉弁時には、ジェットポンプ45側へと向かう燃料の流通も止まるので、特に燃料ポンプ7042の停止に伴う場合には、送出バルブ421の閉弁も相俟って、収容室463における燃料の圧力が内部残圧保持バルブ7475の設定圧に保持される。即ち、閉弁した内部残圧保持バルブ7475により、収容室463内の滞留燃料に対して残圧保持機能が発揮される。尚、内部残圧保持バルブ7475の残圧保持機能による保持圧力は、例えば250kPaとなるように、設定されている。

[0097] このようにバネマス系を構成する内部残圧保持バルブ7475では、弁座7475asからのリフト量（離座量）が小さいとき等のバルブエレメント7475bは、燃料ポンプ7042からの燃料圧送により発生した圧力脈動を受けて、振動することが懸念される。しかし、上述したように第六実施形態では、内部用通路部7470gの通路断面積から変換された円筒管Pの通路直径Dと、同通路部7470gの長さLとは、 $L/D \geq 3$ の関係式を満たすように設定されている。かかる設定の結果、圧力脈動によるバルブエレメント7475bの振動は、図19に示すように、時間経過に従って実質0レベルにまで減衰されることになる。故に図20に示すように、燃料通路7470から内燃機関3までの経路に発生する騒音は、低減されるのである。尚、図19、20では、第六実施形態として $L/D = 3$ 及び $L/D = 4$ の場合が示されている一方、比較例として $L/D = 1$ 及び $L/D = 2$ の場合が示されている。

[0098] 図15、17に示す第六実施形態においても、スプリング付勢式のチェックバルブであるリリーフバルブ7443は、リリーフポート442に設けられている。リリーフポート442においてリリーフバルブ7443は、突部7047の側面47aに開口するリリーフ通路476を介して、燃料通路7470に通じている。それに加えてリリーフバルブ7443は、リリーフポ

ート４４２の最下流端４４２ａを通してサブタンク２０の内部空間２６と連通する。これにより、リリーフ通路４７６からリリーフポート４４２への案内燃料を当該空間２６に排出可能となっている。リリーフバルブ７４４３は、バルブリテーナ７４４３ａ、バルブエレメント７４４３ｂ及びバルブスプリング７４４３ｃを有している。

[0099] 図１５に示すようにバルブリテーナ７４４３ａは、樹脂により円筒状に形成され、ポート部材４４に嵌入されている。バルブリテーナ７４４３ａには、リリーフポート４４２のうち平面状に弁座７４４２ｓを形成する段付部分よりも下流側の最下流端４４２ａが、貫通している。

[0100] バルブエレメント７４４３ｂは、樹脂及びゴムの複合材により円板状に形成され、リリーフポート４４２内に同軸上に收容されている。かかる收容形態によりバルブエレメント７４４３ｂは、弁座７４４２ｓに対する離着座が往復移動により可能となっている。したがって、リリーフバルブ７４４３は、弁座７４４２ｓからバルブエレメント７４４３ｂが離座するのに応じて開弁する一方、弁座７４４２ｓにバルブエレメント７４４３ｂが着座するのに応じて閉弁する。

[0101] バルブスプリング７４４３ｃは、金属によりコイル状に形成されている。バルブスプリング７４４３ｃは、リリーフポート４４２内に同軸上に收容され、バルブリテーナ７４４３ａにより係止されている。バルブスプリング７４４３ｃは、スプリング反力によりバルブエレメント７４４３ｂを、弁座７４４２ｓ側へと付勢している。

[0102] こうした構造によりリリーフバルブ７４４３は、リリーフ通路４７６を介してリリーフポート４４２と通じた燃料通路７４７０を開閉する。具体的には、燃料ポンプ７０４２の作動及び停止に拘らず、燃料通路７４７０から内燃機関３に到る燃料供給経路の正常状態が保たれてリリーフポート４４２の圧力がリリーフ圧未満となる間は、リリーフバルブ７４４３のバルブエレメント７４４３ｂがバルブスプリング７４４３ｃのスプリング反力により閉弁する。この閉弁時に燃料ポンプ７０４２の作動によって調圧された燃料は、

フィルタケース 43 内の吐出通路 472 及び同ケース 43 外の吐出ポート 440 を通して吐出されることで、内燃機関 3 側への供給燃料となる。一方、燃料ポンプ 7042 の作動及び停止に拘らず、燃料通路 7470 から内燃機関 3 に到る燃料供給経路に異常が生じてリリーフ圧以上の燃料がリリーフポート 442 に案内されると、バルブエレメント 7443b がスプリング反力に抗して開弁する。この開弁時には、バルブエレメント 7443b がバルブスプリング 7443c に弾性支持される状態下、リリーフバルブ 7443 への案内燃料がサブタンク 20 の内部空間 26 に排出される。そのため、内燃機関 3 側への供給燃料の圧力がリリーフ圧となるまで逃がされる。即ち、内燃機関 3 側への供給燃料に対しては、開弁したリリーフバルブ 7443 によるリリーフ機能が発揮される。尚、リリーフバルブ 7443 のリリーフ機能によるリリーフ圧は、例えば 650 kPa となるように、設定されている。

[0103] ここまでの第六実施形態によると、第一実施形態と同様な作用効果の発揮が可能となる。それと共に第六実施形態によると、外部残圧保持バルブ 7473 は、燃料ポンプ 7042 の作動に伴い開弁してバルブストッパ 7479 に係止されるバルブエレメント 478 を有したスプリングレス式である。そのため、燃料ポンプ 7042 からの燃料圧送により圧力脈動が発生しても、係止状態のバルブエレメント 478 が振動し難い。

[0104] また一方で、内部残圧保持バルブ 7475 は、燃料ポンプ 7042 の作動に伴いスプリング反力に抗して開弁するバルブエレメント 7475b を有したスプリング付勢式である。ここで、内燃機関 3 側への吐出燃料を流通させる燃料通路 7470 のうち、燃料フィルタ 464 よりも下流側にて収容室 463 と連通する連通口 7470e は、内部残圧保持バルブ 7475 から外部残圧保持バルブ 7473 側への位置ずれ箇所 R に開口する。これにより、連通口 7470e からバルブ 7473 側へ燃料の向かう外部用通路部 7470f よりも、同口 7470e からバルブ 7475 側への燃料流れを絞る内部用通路部 7470g につき、上記 $L/D \geq 3$ の関係式を満たすように長さ L を増大させ得る。その結果、燃料ポンプ 7042 からの燃料圧送により発生し

た圧力脈動は、スプリング付勢式のバルブ 7475 へ向かうまでの長く絞られた内部用通路部 7470g にて減衰され得るので、当該バルブ 7475 でのバルブエレメント 7475b の振動も減衰され得る。

[0105] 以上のことから、残圧保持バルブ 7473, 7475 のいずれにおいても、圧力脈動がバルブエレメント 478, 7475b の振動により増幅されることを抑制できる。したがって、燃料通路 7470 から内燃機関 3 までの経路に発生する騒音を低減可能となる。

[0106] また、第六実施形態によると、収容室 463 との間を中継通路 7465 により中継される連通口 7470e は、位置ずれ箇所 R にて開口することになる。これによれば、連通口 7470e からバルブ 7475 側への燃料流れを絞る内部用通路部 7470g につき、 $L/D \geq 3$ の関係式を満たすように長さ L を増大させ得るのみならず、収容室 463 から同口 7470e までの中継通路 7465 の長さも増大させ得る。その結果、燃料ポンプ 7042 からの燃料圧送により発生した圧力脈動は、スプリング付勢式のバルブ 7475 へ向かうまでに、長い中継通路 7465 と、長く絞られた内部用通路部 7470g とにて減衰され得る。故に、騒音の低減効果を高めることが可能となる。

[0107] また、第六実施形態によると、位置ずれ箇所 R にて外部用通路部 7470f に開口する連通口 7470e は、当該通路部 7470f を介して内部用通路部 7470g と連通する。ここで、内部用通路部 7470g では燃料流れが外部用通路部 7470f よりも絞られるので、内燃機関 3 側への吐出のために外部用通路部 7470f にて流通させる燃料流量を確保しつつ、内部用通路部 7470g で圧力脈動を減衰させて騒音を低減可能である。また、内部用通路部 7470g は、外部用通路部 7470f のうち中継通路 7465 からバルブ 7475 を挟んだ離間箇所 Q に開口する。このため、外部用通路部 7470f のうち連通口 7470e から当該箇所 Q までの距離を中継通路 7465 の長さと共に増大させ得る。その結果、燃料ポンプ 7042 からの燃料圧送により発生した圧力脈動は、スプリング付勢式のバルブ 7475 へ

向かうまでに、長い中継通路 7 4 6 5 と、距離の確保された各箇所 R, Q の間と、長く絞られた内部用通路部 7 4 7 0 g とにて減衰され得る。故に、騒音の低減効果を高めることが可能となる。

[0108] また、第六実施形態によると、内部用通路部 7 4 7 0 g における燃料の流通方向に対して、中継通路 7 4 6 5 における燃料の流通方向が傾斜する。これにより、中継通路 7 4 6 5 から外部用通路部 7 4 7 0 f を通して内部用通路部 7 4 7 0 g へと向かう燃料流れが円滑に折り返されることで、それら通路部 7 4 7 0 f, 7 4 7 0 g を形成する内壁面からは、当該燃料流れが剥離し難くなる。故に、そうした燃料流れの剥離により負圧が発生して騒音の要因となるのを抑制可能である。

[0109] また、第六実施形態によると、燃料通路 7 4 7 0 にて内燃機関 3 側へ向かう流れとは分流された燃料がリリーフ通路 4 7 6 により案内されることで、リリーフバルブ 7 4 4 3 は、内燃機関 3 側への供給燃料の圧力を逃がす。こうしたリリーフ機能によれば、内燃機関 3 の耐久性を保証可能となる。また、圧力逃がしのためにバルブエレメント 7 4 4 3 b がスプリング反力に抗して開弁するスプリング付勢式のリリーフバルブ 7 4 4 3 には、燃料通路 7 4 7 0 のうち外部残圧保持バルブ 7 4 7 3 よりも下流側から、リリーフ通路 4 7 6 を通して燃料が案内される。これにより、連通口 7 4 7 0 e から燃料通路 7 4 7 0 及びリリーフ通路 4 7 6 を介したバルブ 7 4 4 3 までの距離が長くなることで、燃料ポンプ 7 0 4 2 からの燃料圧送による圧力脈動は減衰され得る。故にバルブ 7 4 4 3 では、圧力脈動がバルブエレメント 7 4 4 3 b の振動により増幅されることを抑制できる。その結果、燃料通路 7 4 7 0 から内燃機関 3 までの経路に発生する騒音の低減効果を高めることが可能となる。

[0110] また、第六実施形態のジェットポンプ 4 5 は、 $L/D \geq 3$ の関係式を満たすことで長く絞られた内部用通路部 7 4 7 0 g からバルブ 7 4 7 5 を通した排出燃料をさらに絞って噴出させることで、燃料タンク 2 内の燃料を燃料ポンプ 7 0 4 2 の周囲へ移送する。これによりジェットポンプ 4 5 では、内部

用通路部 7 4 7 0 g にて圧力脈動の減衰された燃料が噴出され得る。このため、燃料移送機能を安定的に発揮すると共に、燃料噴出が断続するのに起因して人間には耳障りな騒音が発生するのを抑制可能となる。

(他の実施形態)

以上、本開示の複数の実施形態について説明したが、本開示は、それらの実施形態に限定して解釈されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態及び組み合わせに適用することができる。

[0111] 具体的に、第一～第六実施形態に関する変形例 1 としては、特定箇所 S 以外の箇所に設定した接合境界 B に、外部残圧保持バルブ 4 7 3, 2 4 7 3, 3 7 4 3, 7 4 7 3 を設けてもよい。ここで、特定箇所 S 以外の箇所としては、例えばフィルタケース 4 3, 2 0 4 3, 3 0 4 3, 4 0 4 3 のうち燃料フィルタ 4 6 4 を收容させていない非收容部分としての周方向一部等を、採用してもよい。

[0112] 第一～第五実施形態に関する変形例 2 としては、要素 4 7 7, 2 4 7 7, 3 4 7 7, 4 7 8 に加えて、バルブエレメント 4 7 8 を弁座 4 7 7 a s へ向かって付勢するスプリングを、外部残圧保持バルブ 4 7 3, 2 4 7 3, 3 7 4 3 に設けてもよい。即ち、スプリング付勢式のチェックバルブを、外部残圧保持バルブ 4 7 3, 2 4 7 3, 3 7 4 3 に採用してもよい。

[0113] 第一～第六実施形態に関する変形例 3 としては、バルブハウジング 4 7 7, 2 4 7 7, 3 4 7 7 とケース本体 4 3 0, 2 4 3 0, 3 4 3 0 とケースキャップ 4 3 1, 2 4 3 1 とを、仮想平面 l c v 以外の箇所に、例えば段差状に接合させてもよい。また、第一～第六実施形態に関する変形例 4 としては、バルブハウジング 4 7 7, 2 4 7 7, 3 4 7 7 を、ケース本体 4 3 0, 2 4 3 0, 3 4 3 0 又はケースキャップ 4 3 1, 2 4 3 1 に接合させなくてもよい。

[0114] 第三～第六実施形態に関する変形例 5 としては、第二実施形態に準じて、バルブハウジング 4 7 7, 3 4 7 7 をケースキャップ 4 3 1 に圧入させてもよい。また、第一～第六実施形態に関する変形例 6 としては、ケース本体 4

30, 2430, 3430又はケースキャップ431, 2431に対してバルブハウジング477, 2477, 3477を、圧入代が実質零の嵌入状態、又は隙間をあけた遊挿状態としてもよい。

[0115] 第一～第六実施形態に関する変形例7としては、軸方向にて折り返されない形状に、燃料通路470, 4470, 7470を形成してもよい。また、第四及び第五実施形態に関する変形例8としては、第一実施形態に準じて、上流ストレート部470bと下流ストレート部470cとの双方をバルブハウジング3477に貫通形成してもよい。

[0116] 第一～第六実施形態に関する変形例9としては、図13に示すように、ケース本体430, 2430, 3430及びケースキャップ431, 2431の間に、バルブハウジング477, 2477, 3477を挟持させなくてもよい。尚、第三実施形態の変形例9を示す図13では、ハウジング本体477aに接合フランジ3477bが連設されておらず、且つケース本体3430に圧入凹部3433が形成されていない。こうした図13では、ケース本体3430にもケースキャップ431にも、バルブハウジング3477が圧入されていない。それと共に図13では、ケース本体3430の上面部3430aのうち上流開口部432bの内周縁部と、ケースキャップ431の下面部431aのうち開口部の内周縁部とに対して、ハウジング本体477aの上面部のうち外周縁部が接合されることになる。

[0117] 第六実施形態に関する変形例10としては、フィルタケース43に中継通路7465を設けずに、収容室463の燃料出口463aを連通路7470eと実質一致させてもよい。また、第六実施形態に関する変形例11としては、中継通路7465における燃料の流通方向を、内部用通路部7470gにおける燃料の流通方向に対して、実質直交させて又は実質平行に設定してもよい。

[0118] 第六実施形態に関する変形例12としては、中継通路7465から内部用通路部7470gを挟んで離間した離間箇所Qに内部残圧保持バルブ7475を設けて、外部用通路部7470fのうち当該離間箇所Qよりも中継通路

7465に近接した箇所において内部用通路部7470gを開口させてもよい。また、第六実施形態に関する変形例13としては、位置ずれ箇所Rにおいて連通口7470eを内部用通路部7470gに開口させることで、外部用通路部7470fを内部用通路部7470gを介して連通口7470eと連通させてもよい。

[0119] 第六実施形態に関する変形例14としては、突部7047を設けない構成下、フィルタケース43のうち燃料フィルタ464を収容していない非収容部分を周方向の一部に設けて、当該非収容部分を特定箇所Sに設定してもよい。また、第六実施形態に関する変形例15としては、外部残圧保持バルブ7473及び内部残圧保持バルブ7475の少なくとも一方を、フィルタケース43のうち特定箇所Sの突部7047以外の部分に設けてもよい。

[0120] 第一～第六実施形態に関する変形例16としては、吐出ポート440, 5440の最下流端を横方向に向けてもよい。また、第一～第六実施形態に関する変形例17としては、ソレノイドバルブ等といった電磁駆動式のリリーフバルブ443, 4443, 7443を設けてもよいし、リリーフバルブ443, 4443, 7443自体を設けなくてもよい。

[0121] 第一～第六実施形態に関する変形例18としては、燃料通路470, 4470, 7470から内部残圧保持バルブ475, 7475を通して排出されるもの以外の燃料を、ジェットポンプ45において噴出させてもよい。こうしたジェットポンプ45での噴出用燃料には、例えば燃料ポンプ42, 7042からの排出燃料や内燃機関3側からのリターン燃料等が採用される。また、第一～第六実施形態に関する変形例19としては、ジェットポンプ45を設けなくてもよい。

[0122] 第一～第六実施形態に関する変形例20としては、ポート440, 5440, 441, 5441, 442毎に分割されたポート部材44, 4044, 5044を、採用してもよい。また、第一～第三及び第六実施形態に関する変形例21としては、ポート440, 441, 442の一つと二つとに対応して分割されたポート部材44を、採用してもよい。

請求の範囲

- [請求項1] 燃料ポンプ（４２， ７０４２）と、燃料フィルタ（４６４）を収容するフィルタケース（４３， ２０４３， ３０４３， ４０４３）とを、備え、前記燃料ポンプにより燃料タンク（２）内から圧送された燃料を、前記燃料フィルタにより濾過して前記フィルタケース内から内燃機関（３）側へ供給する燃料供給装置であって、
- 前記フィルタケースは、
- 前記燃料フィルタの収容室（４６３）を形成する有底状のケース本体（４３０， ２４３０， ３４３０）と、
- 前記ケース本体に接合されることより、前記ケース本体の開口部（４３２ a， ４３２ b， ４３２ c）を覆蓋するケースキャップ（４３１， ２４３１）と、
- 前記ケース本体と前記ケースキャップとの接合境界（Ｂ）に設けられ、前記フィルタケース内から前記内燃機関側へ供給された燃料の圧力を前記燃料ポンプの停止に伴い保持する残圧保持バルブ（４７３， ２４７３， ３４７３， ４４７３）とを、有する燃料供給装置。
- [請求項2] 前記残圧保持バルブは、
- 前記ケース本体及び前記ケースキャップと接合され、弁座（４７７ a s）を形成するバルブハウジング（４７７， ２４７７， ３４７７）と、
- 前記バルブハウジング内に前記弁座に対して離着座可能に収容され、前記フィルタケース内から前記内燃機関側へ供給された燃料の圧力を、前記弁座に対する着座により保持するバルブエレメント（４７８）とを、組み合わせてなる請求項１に記載の燃料供給装置。
- [請求項3] 前記バルブハウジングは、前記ケース本体及び前記ケースキャップと共通の仮想平面上（I c v）にて接合される請求項２に記載の燃料供給装置。
- [請求項4] 前記バルブハウジングは、前記ケース本体又は前記ケースキャップ

に圧入される請求項 2 又は 3 に記載の燃料供給装置。

[請求項5] 前記バルブハウジングは、前記ケース本体及び前記ケースキャップの間に挟持される請求項 2 ～ 4 のいずれか一項に記載の燃料供給装置。

[請求項6] 前記フィルタケースは、軸方向にて折り返されることにより、前記残圧保持バルブを経由して前記内燃機関側に通じる燃料通路（470, 4470, 7470）を、有し、

前記燃料通路は、前記ケースキャップに形成される折り返し部（470a）よりも、前記ケース本体に形成される上流側箇所（470b, 7470b）及び下流側箇所（470c, 4470c）の少なくとも一方にて、前記バルブハウジングを貫通し、

前記バルブハウジングを貫通する前記上流側箇所又は前記下流側箇所にて、前記バルブエレメントが前記弁座に対して離着座する請求項 5 に記載の燃料供給装置。

[請求項7] 前記残圧保持バルブは、前記内燃機関側へ供給された燃料の圧力を前記燃料ポンプ（7042）の停止に伴い保持するスプリングレス式の外部残圧保持バルブ（7473）として、前記燃料ポンプの作動に伴い開弁してバルブストッパ（7479）に係止されるバルブエレメント（478）を有した外部残圧保持バルブであり、

前記燃料フィルタよりも下流側にて前記収容室と連通する連通口（7470e）を有し、前記連通口から前記内燃機関側へ向かって吐出させる燃料を流通させる燃料通路（7470）が、前記フィルタケース（43）に設けられると共に、

前記収容室における燃料の圧力を前記燃料ポンプの停止に伴い保持するスプリング付勢式の内部残圧保持バルブ（7475）として、前記燃料ポンプの作動に伴いスプリング反力に抗して開弁するバルブエレメント（7475b）を有した内部残圧保持バルブが、前記フィルタケースに設けられ、

前記連通口は、前記燃料通路のうち前記内部残圧保持バルブから前記外部残圧保持バルブ側へ位置ずれした位置ずれ箇所（R）に開口し、

前記内燃機関側へ向かって吐出させるための燃料を前記連通口から前記外部残圧保持バルブ側へ向かって流通させる外部用通路部（7470f）と、前記連通口から前記内部残圧保持バルブ側へ向かって流通させる燃料の流れを前記外部用通路部よりも絞る内部用通路部（7470g）とは、前記燃料通路に形成され、

前記内部用通路部の通路断面積を円筒管（P）の通路断面積として変換した場合に、当該円筒管の通路直径Dと、前記内部用通路部の長さLとは、 $L/D \geq 3$ の関係式を満たす請求項1～6のいずれか一項に記載の燃料供給装置。

[請求項8]

前記燃料通路を通して前記内燃機関側へ供給された燃料の圧力を逃がすスプリング付勢式のリリースバルブ（7443）として、当該圧力逃がしのためにスプリング反力に抗して開弁するバルブエレメント（7443b）を有したリリースバルブを、備え、

前記フィルタケースは、前記燃料通路のうち前記外部残圧保持バルブよりも下流側にて前記内燃機関側へ向かう流れとは分流された燃料を、前記リリースバルブへ案内するリリース通路（476）を、有する請求項7に記載の燃料供給装置。

[請求項9]

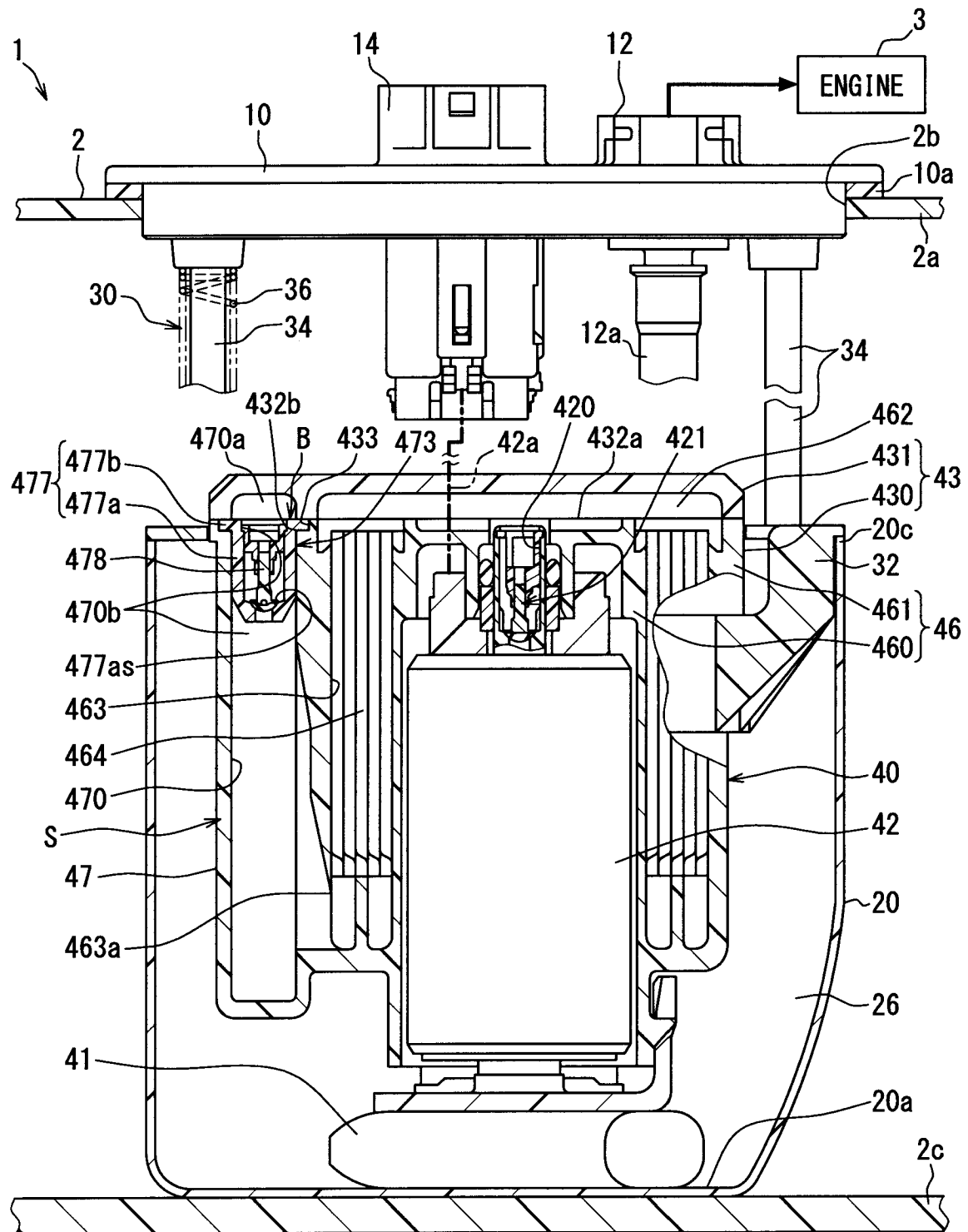
前記フィルタケースは、前記収容室及び前記連通口の間を中継する中継通路（7465）を、有する請求項7又は8に記載の燃料供給装置。

[請求項10]

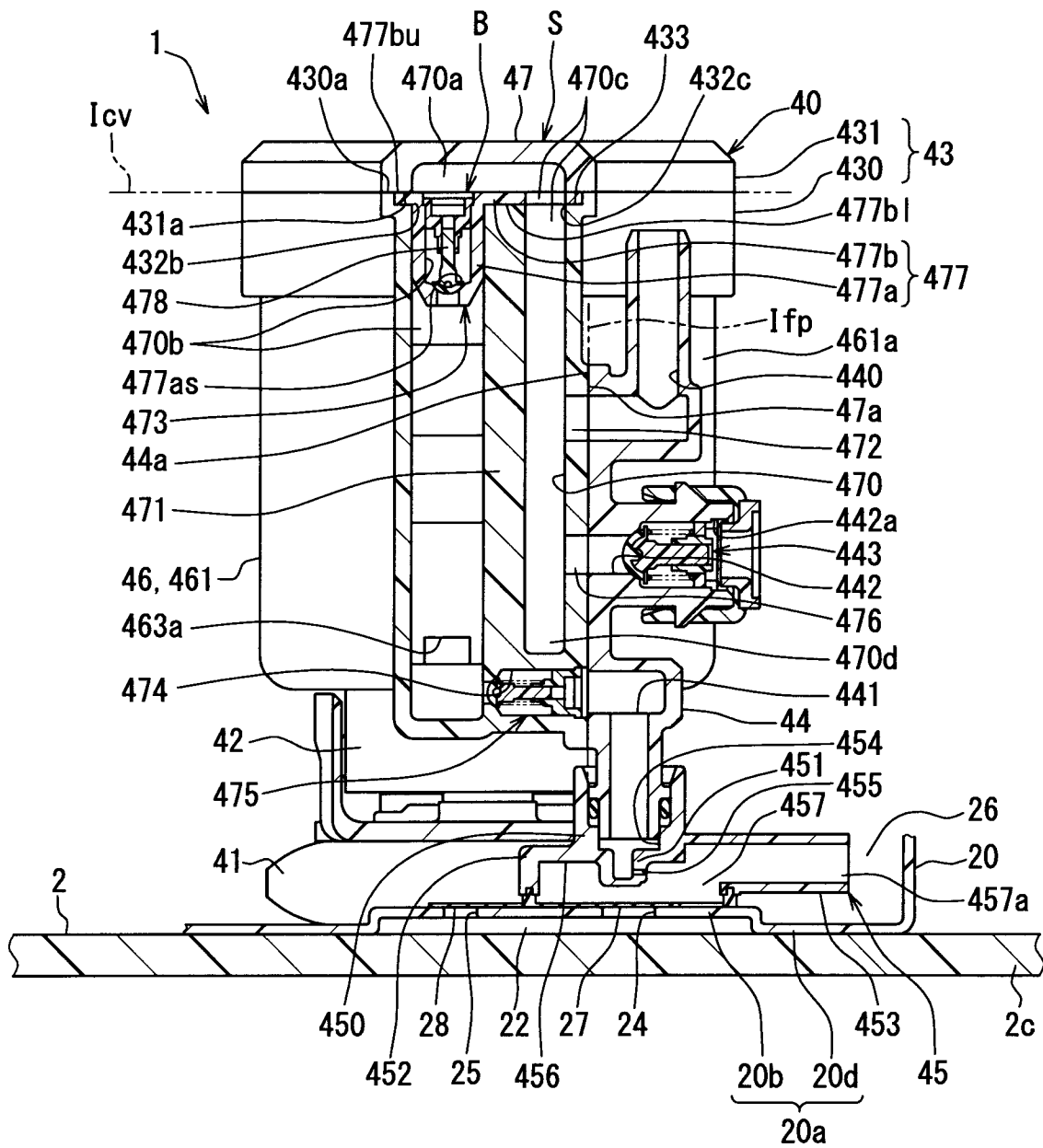
前記連通口は、前記位置ずれ箇所にて前記外部用通路部に開口し、
前記内部用通路部は、前記外部用通路部のうち前記中継通路から前記内部残圧保持バルブを挟んで離間した離間箇所（Q）に開口することにより、前記外部用通路部を介して前記連通口と連通する請求項9に記載の燃料供給装置。

- [請求項11] 前記中継通路における燃料の流通方向が前記内部用通路部における燃料の流通方向に対して傾斜することにより、前記中継通路からの燃料流れは、前記外部用通路部を通して折り返されて前記内部用通路部へ向かう請求項10に記載の燃料供給装置。
- [請求項12] 前記連通口は、前記位置ずれ箇所にて前記外部用通路部に開口することにより、前記外部用通路部を介して前記内部用通路部と連通する請求項7～11のいずれか一項に記載の燃料供給装置。
- [請求項13] 前記内部用通路部から前記内部残圧保持バルブを通して排出される燃料を絞って噴出させることにより、前記燃料タンク内の燃料を前記燃料ポンプの周囲へ移送するジェットポンプ（45）を、備える請求項7～12のいずれか一項に記載の燃料供給装置。

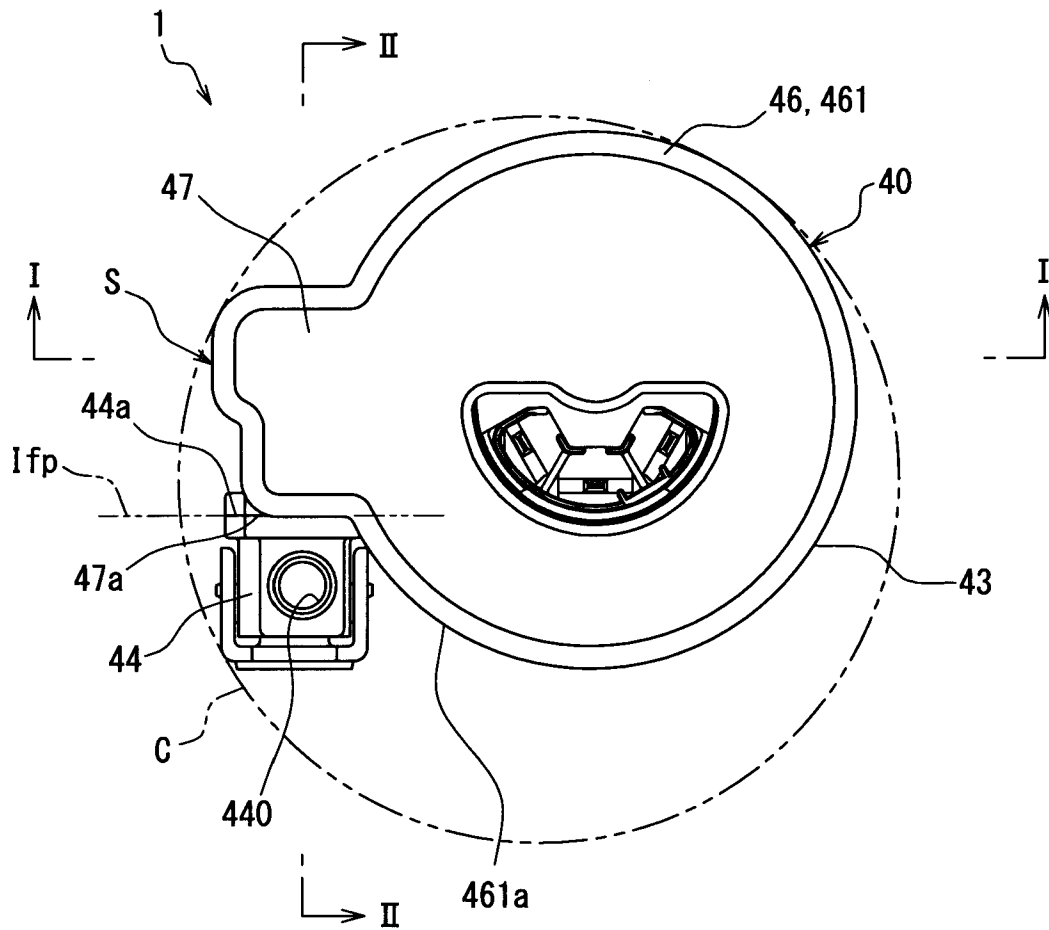
[図1]



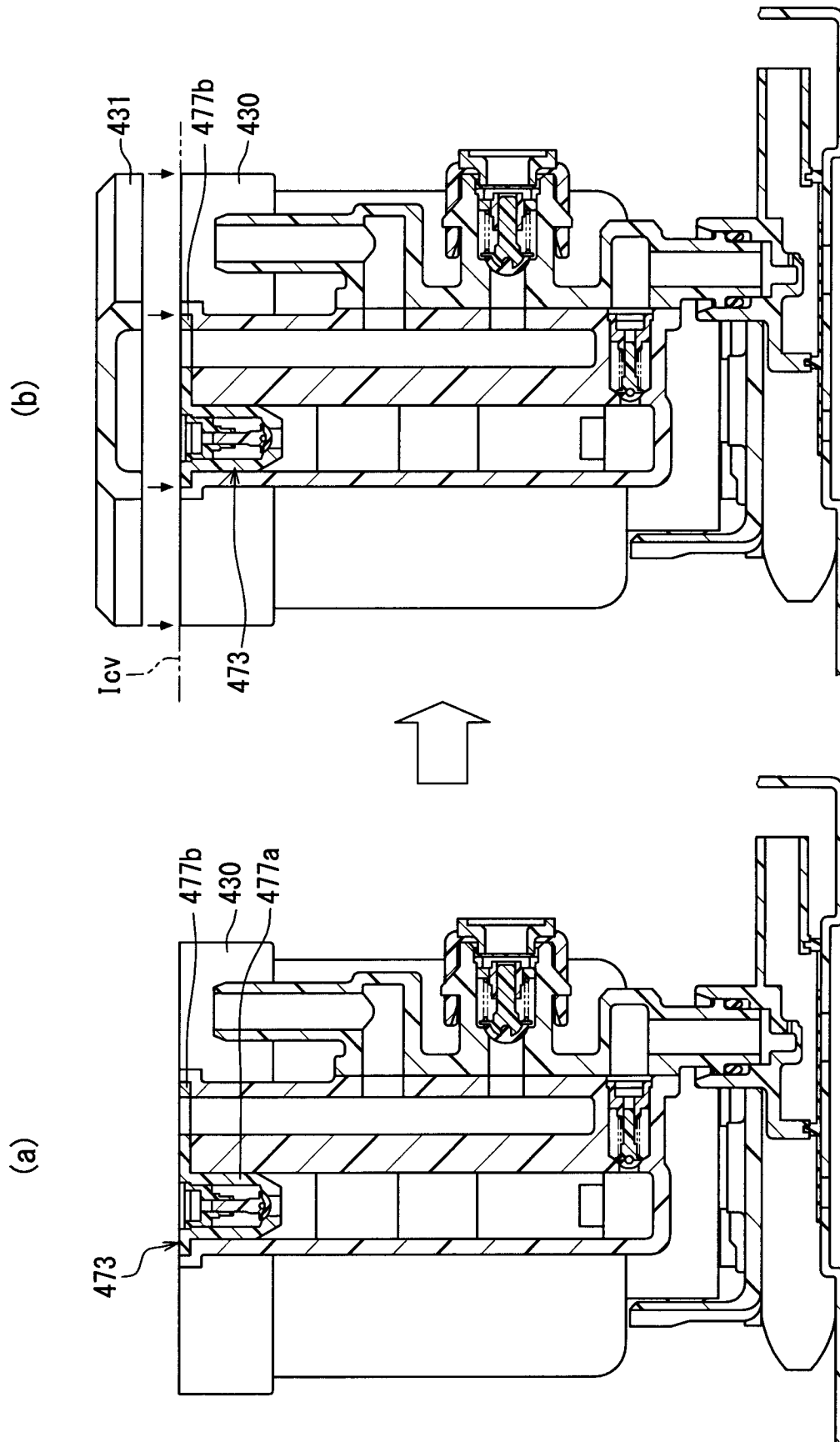
[図2]



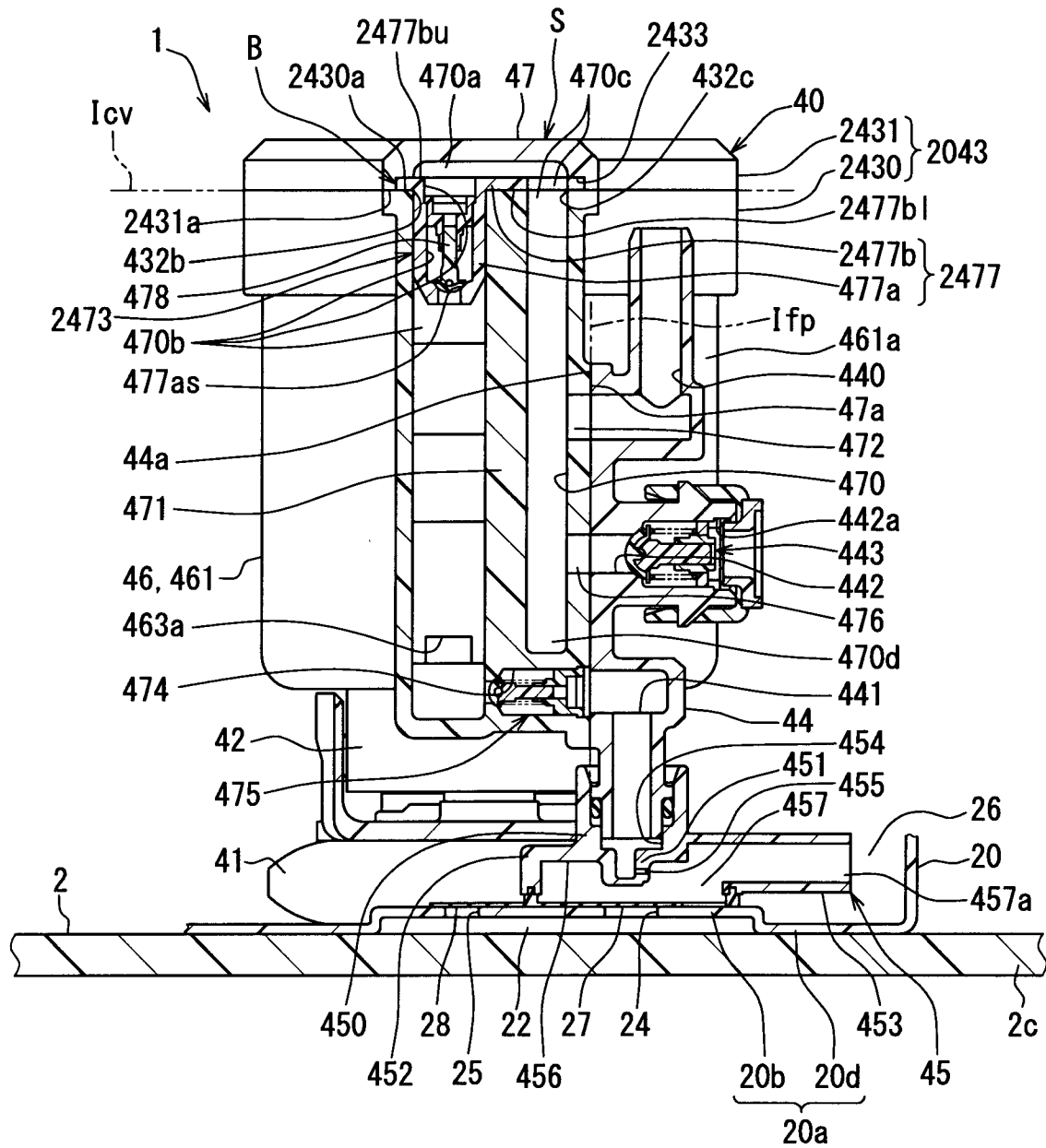
[図3]



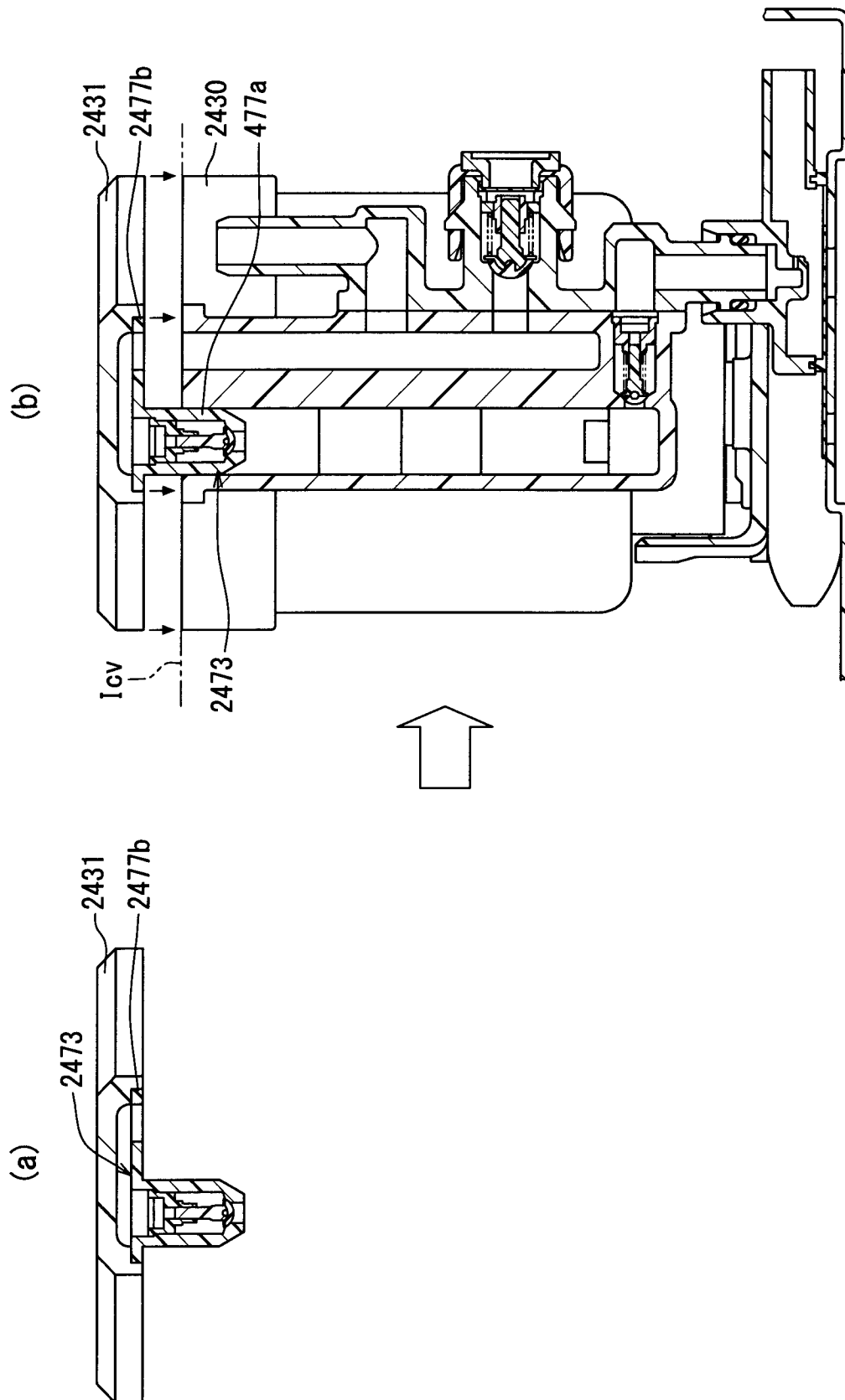
[図4]



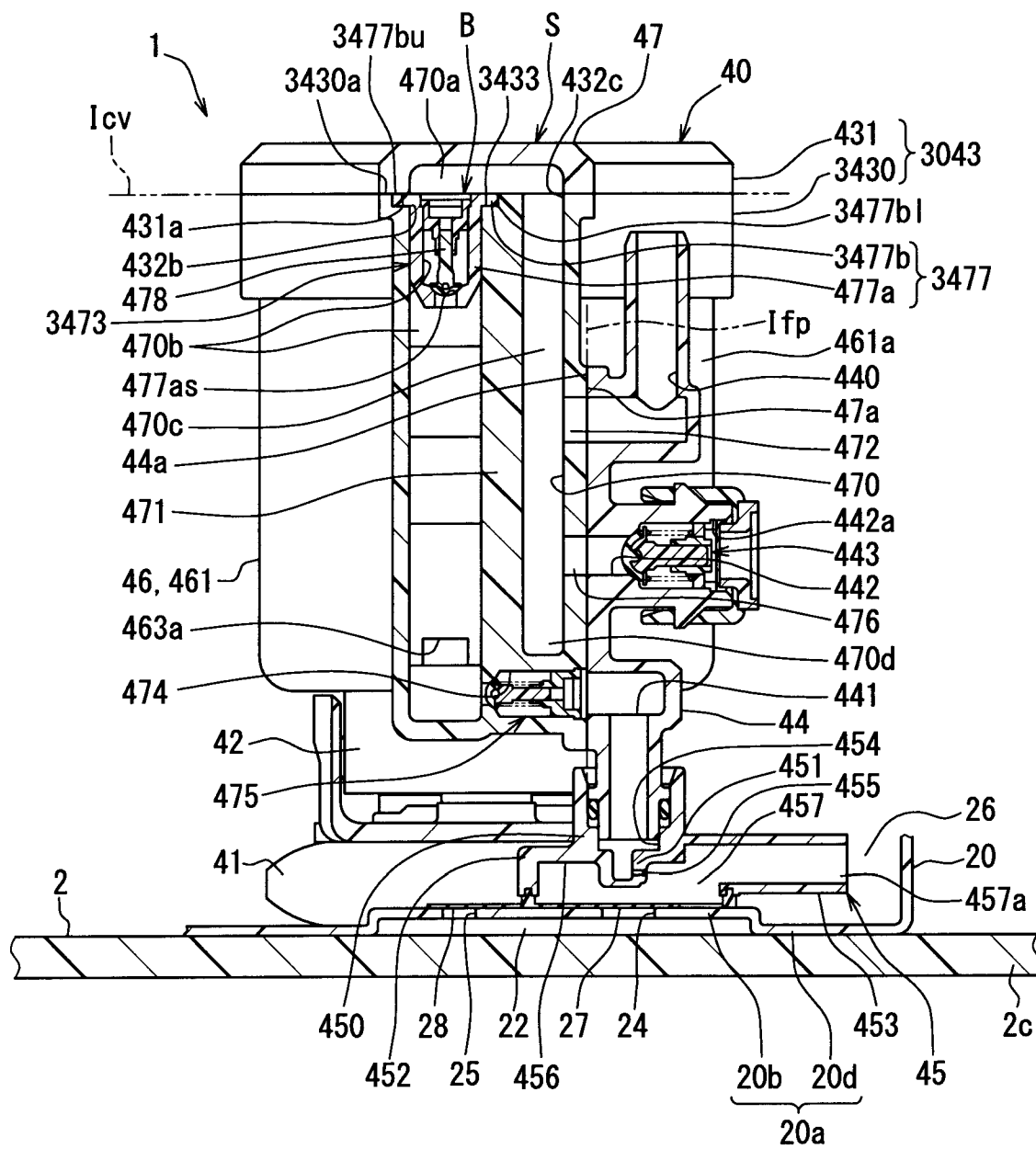
[図5]



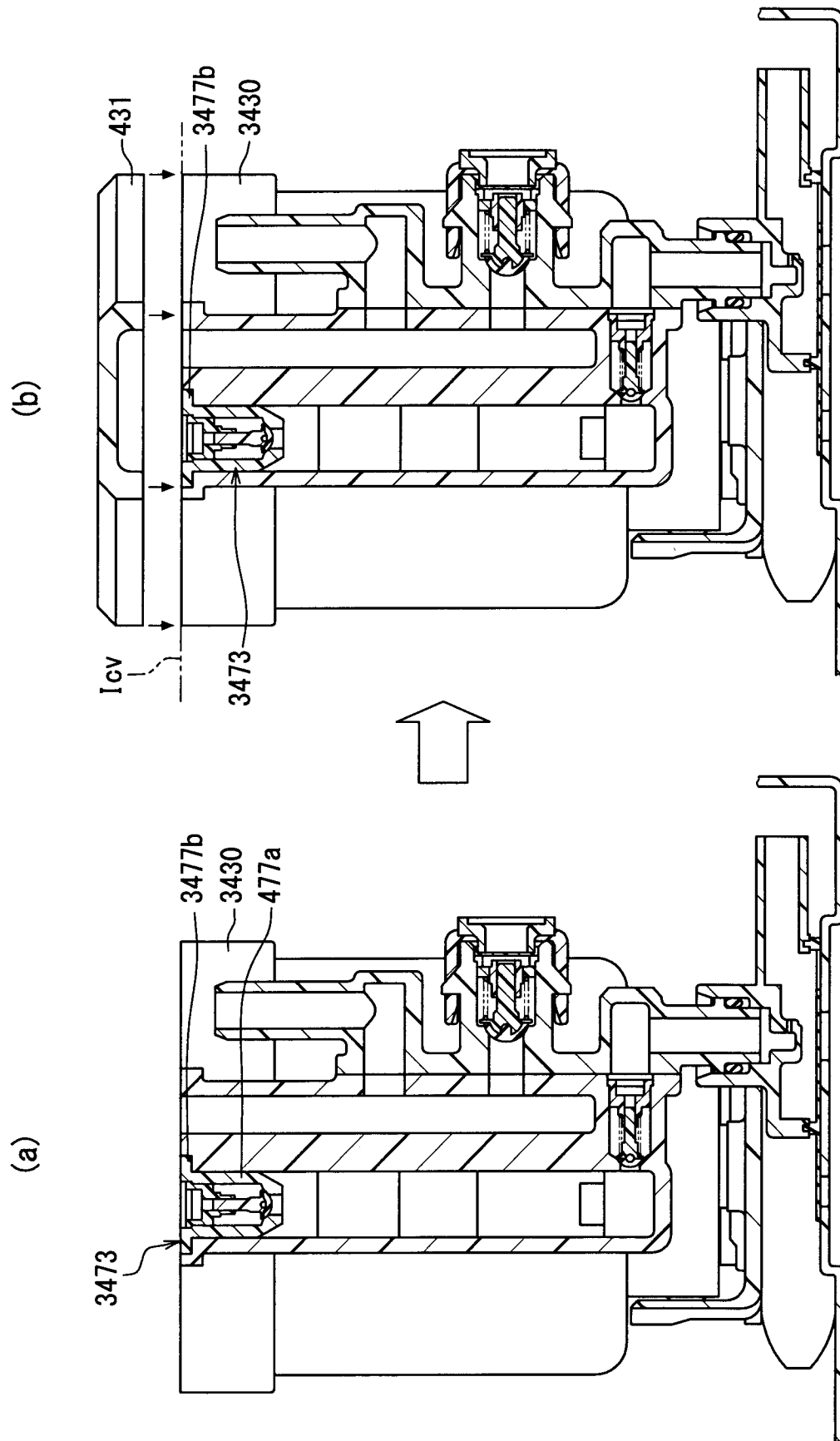
[図6]



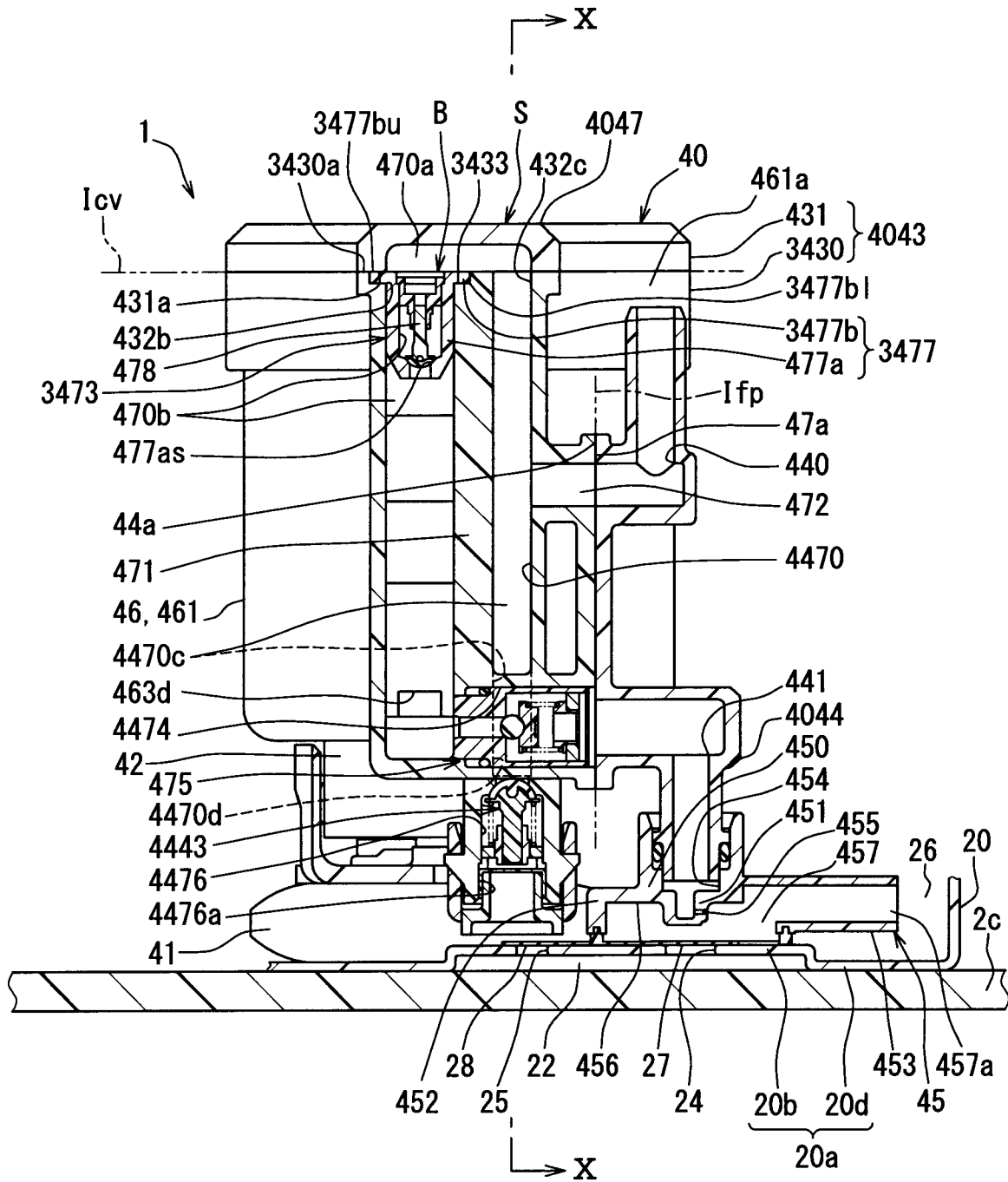
[図7]



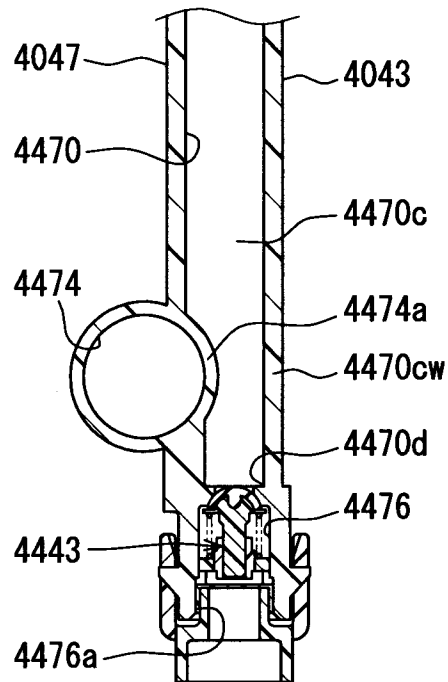
[図8]



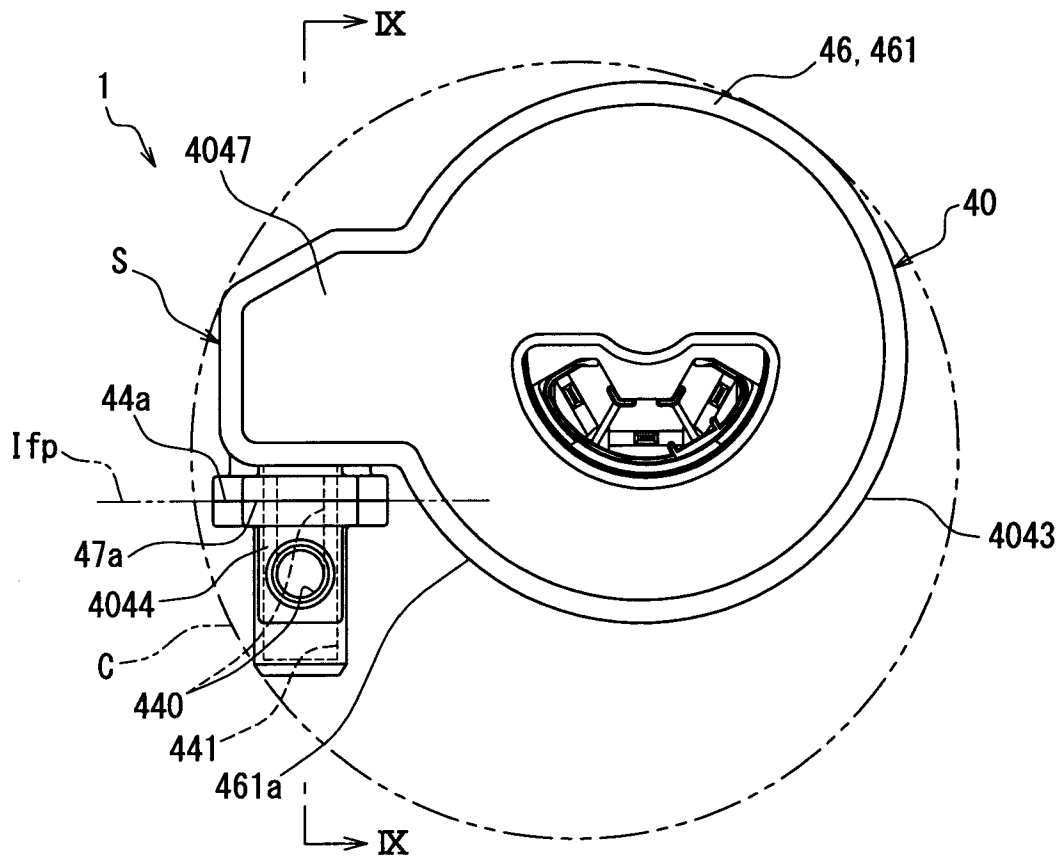
[図9]



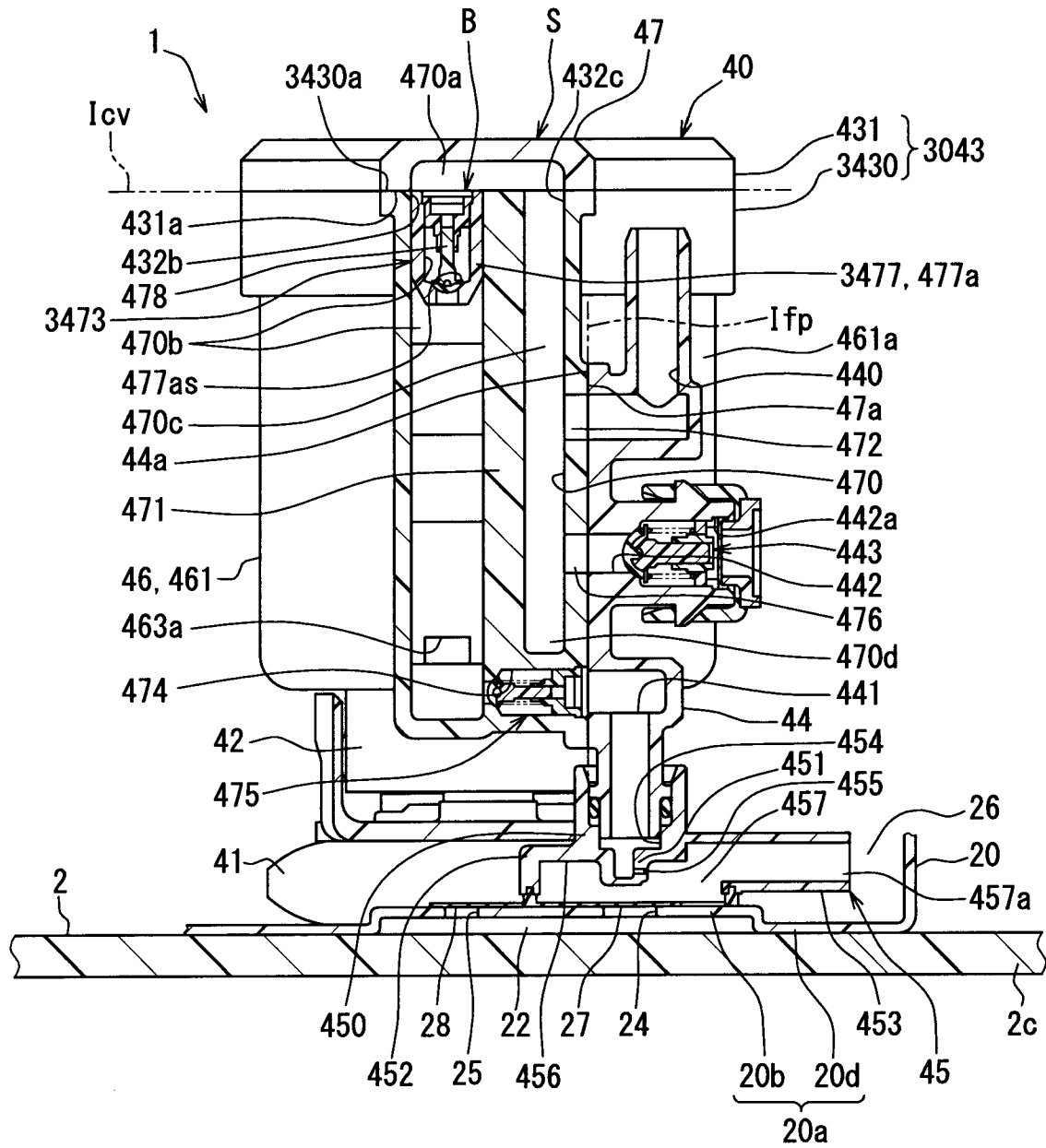
[図10]



[図11]



[図13]



1

2

10

14

12

3

ENGINE

2b

10a

2a

30

36

34

432b

470a

B

433

7473

42a

432a

421

462

431

430

43

XVI

20c

32

461

7046

460

40

7042

20

26

20a, 20d

2c

41

7475c

7475a

7475b

7475af

7475as

7475

7465

7047

7474

S

7470b

7470f

7470g

464

7470e

463

478

XVI

477as

477a

477b

477

470

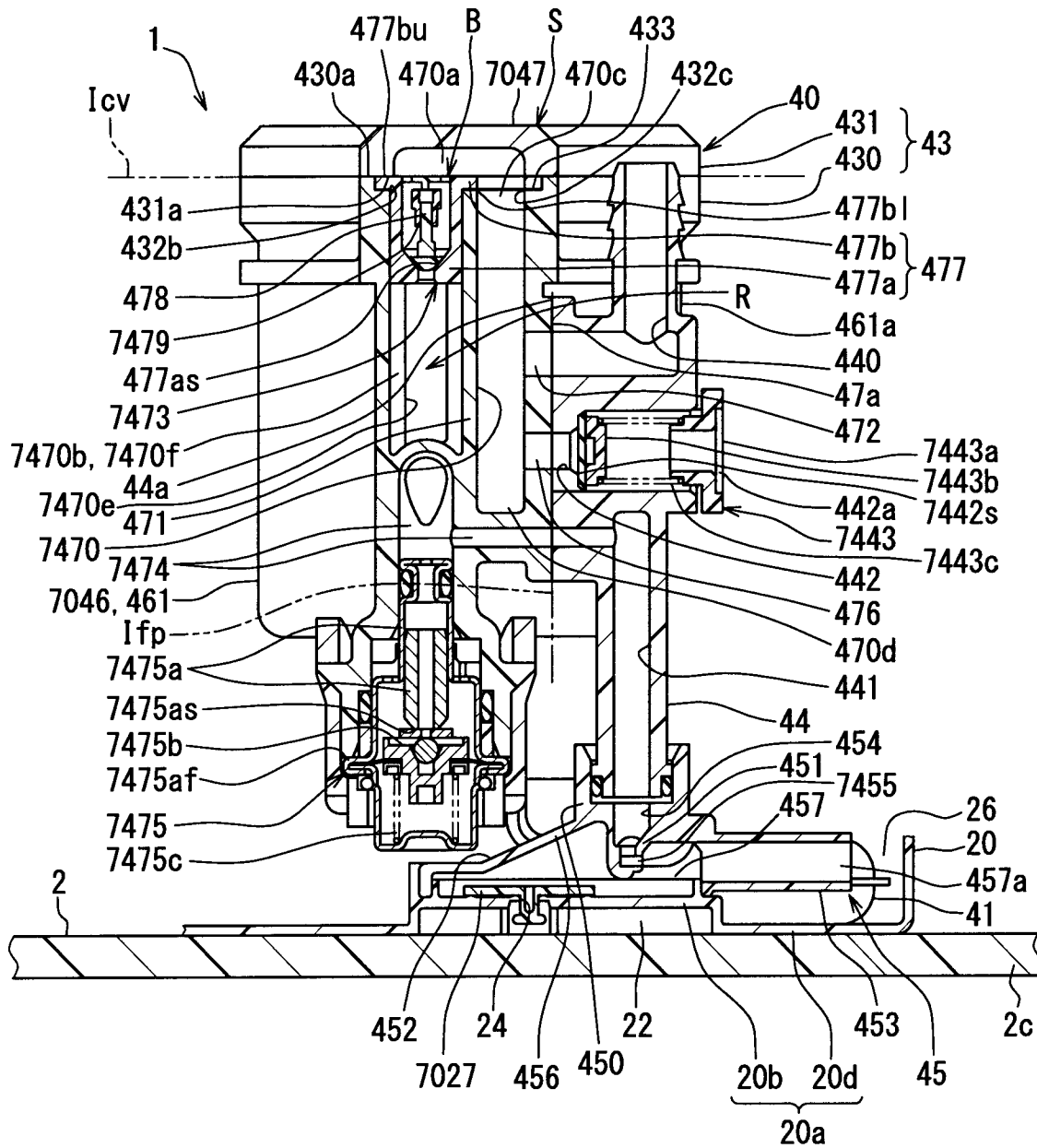
7479

R

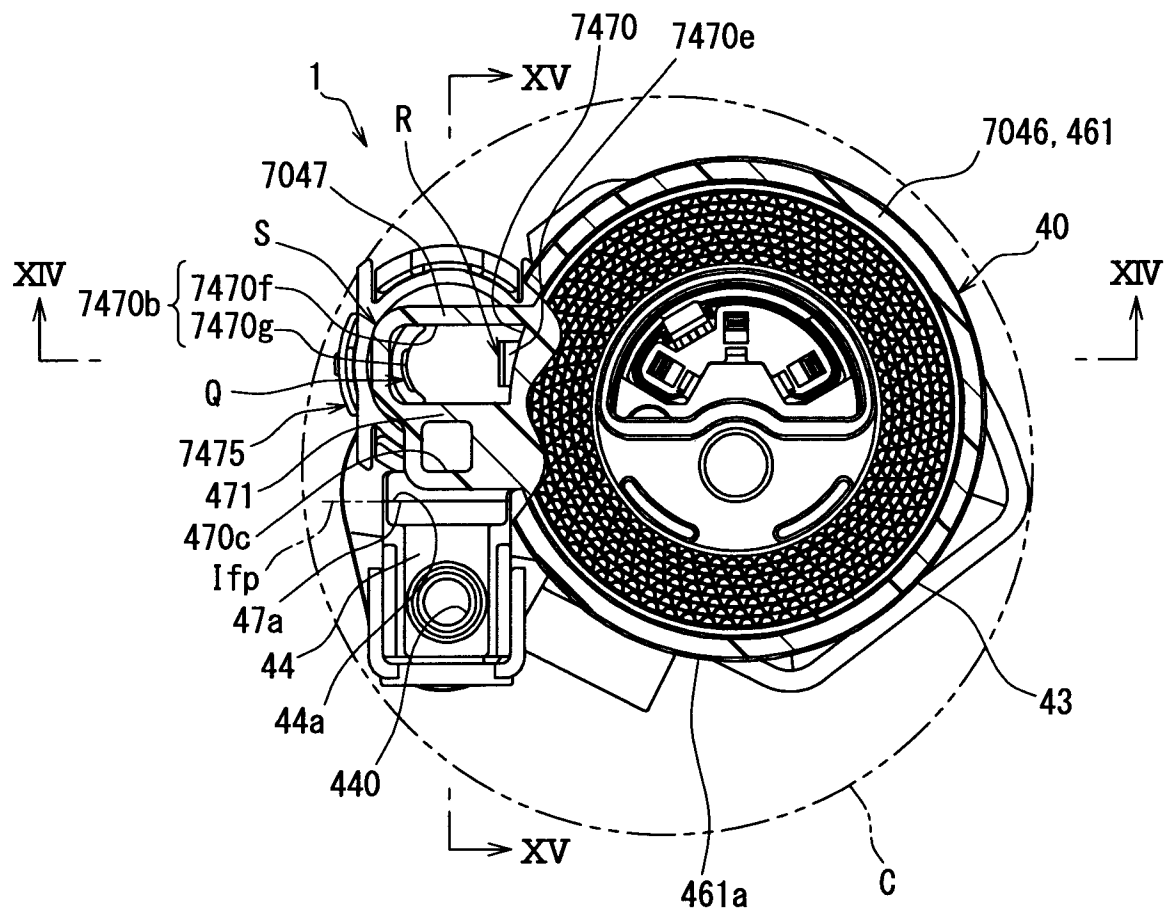
Q

L

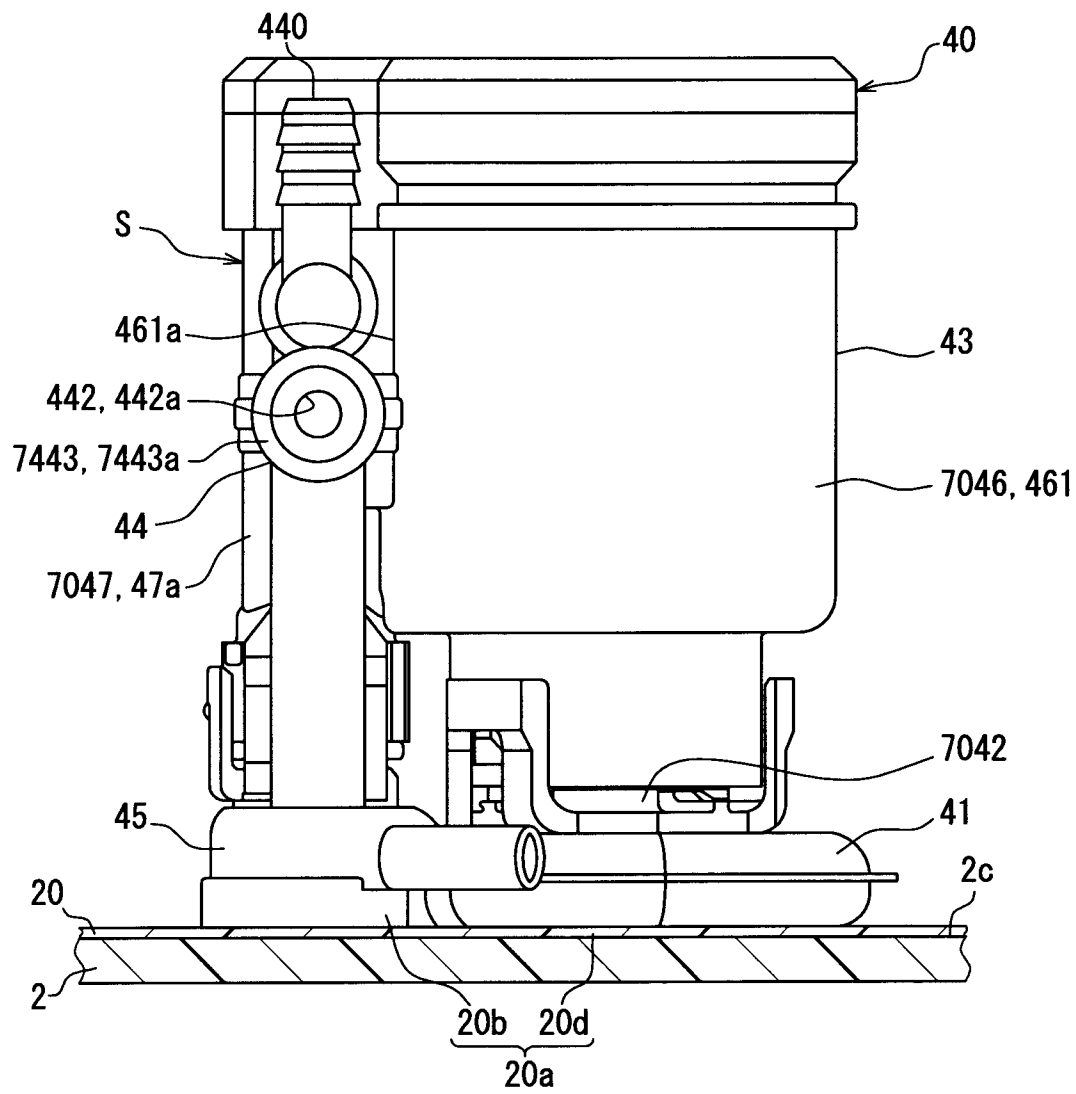
[図15]



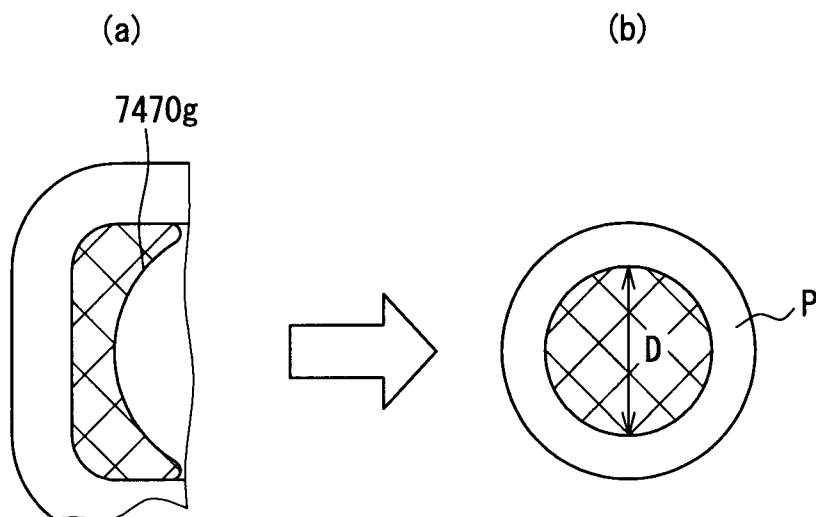
[図16]



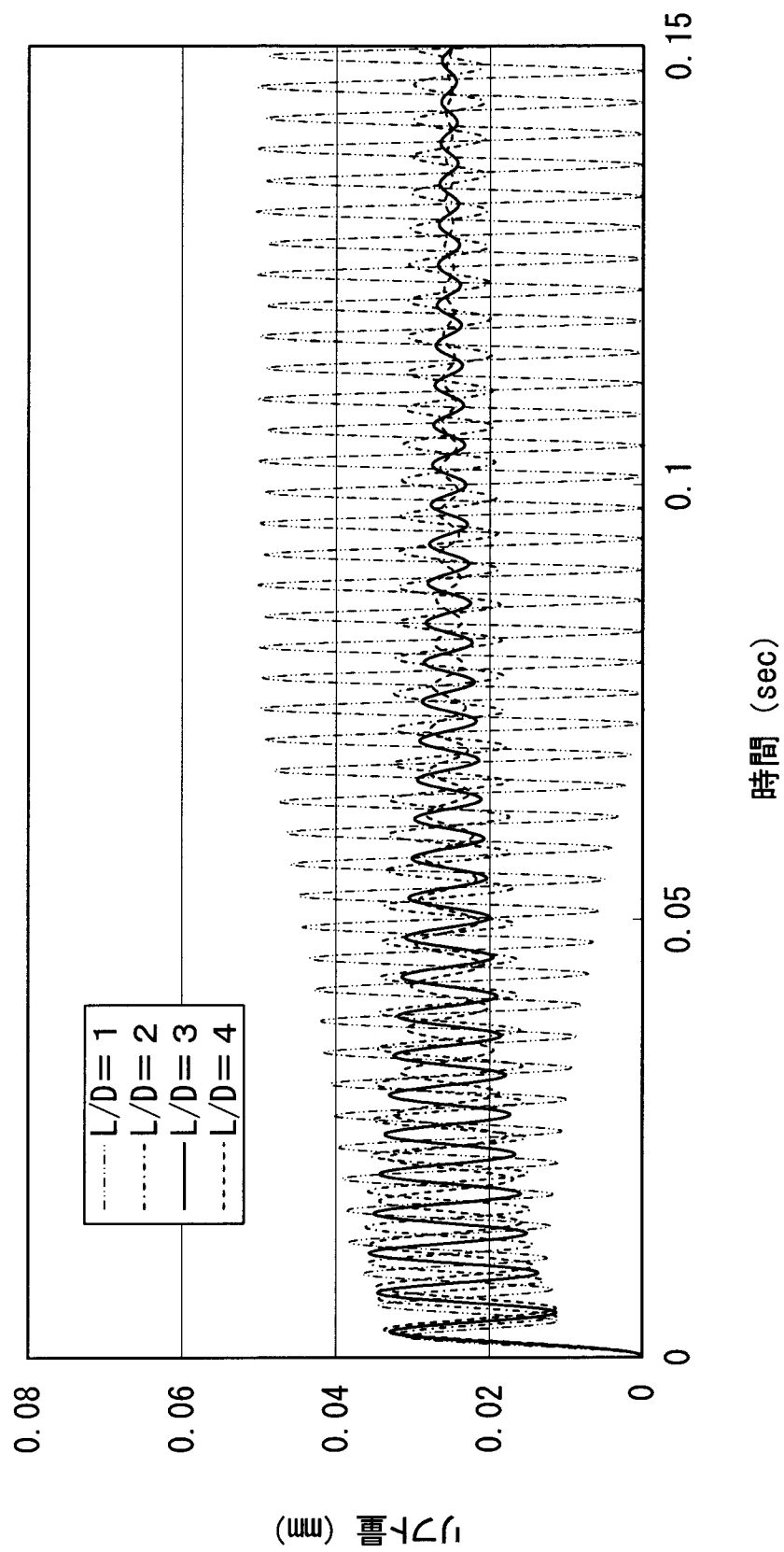
[図17]



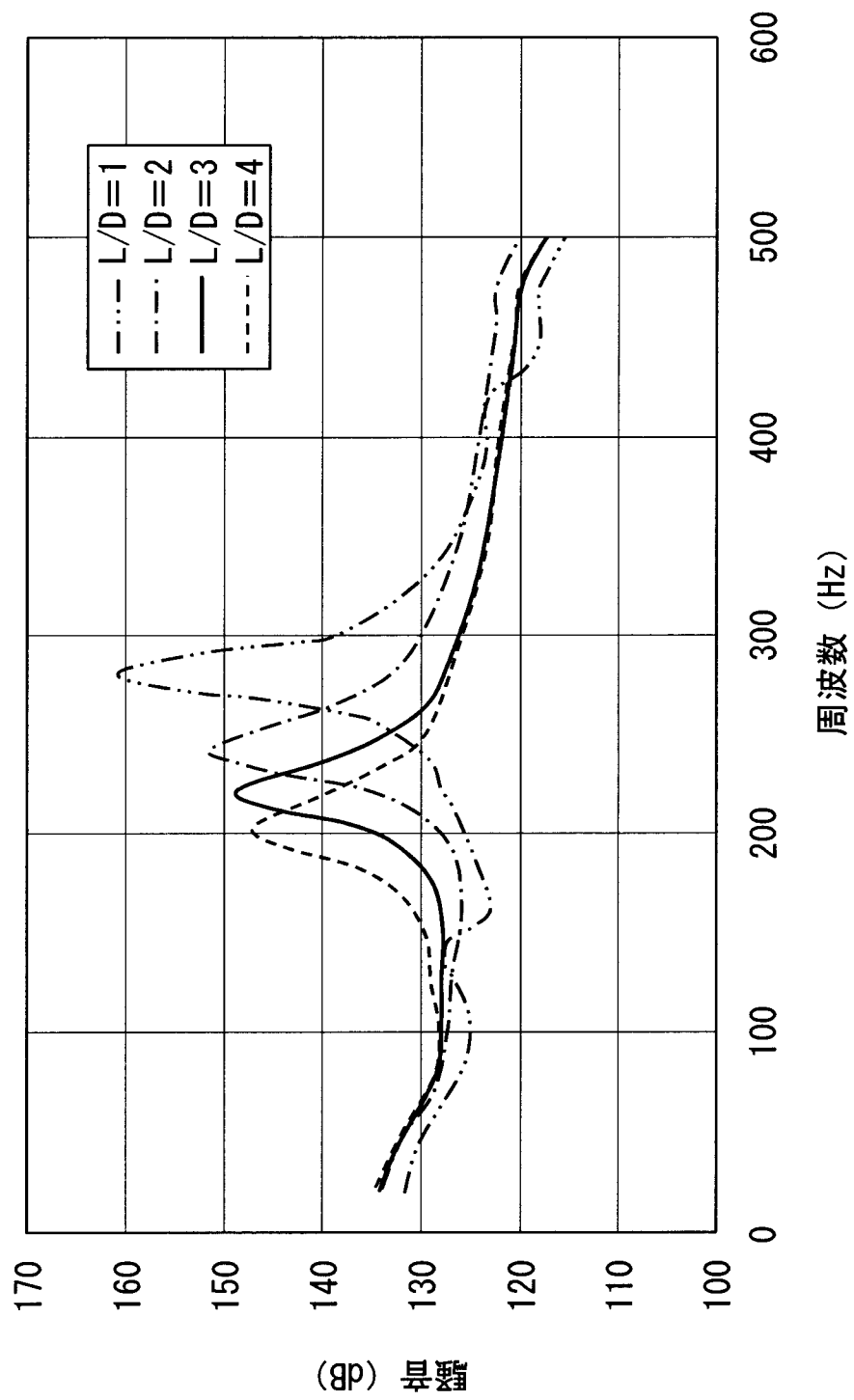
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/005536

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02M37/00(2006.01)i, F02M37/10(2006.01)i, F02M37/18(2006.01)i, F02M37/22(2006.01)i, F02M69/00(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)

F02M37/00, F02M37/10, F02M37/18, F02M37/22, F02M69/00

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 A	JP 2002-155823 A (Mitsubishi Electric Corp.), 31 May 2002 (31.05.2002), paragraphs [0014] to [0020]; fig. 1 to 3 & US 2002/0026927 A1 & EP 1186772 A2 & CN 1342833 A	1-6 7-13
X A	JP 2012-35776 A (Honda Motor Co., Ltd.), 23 February 2012 (23.02.2012), paragraphs [0026] to [0044]; fig. 3 (Family: none)	1-6 7-13

☐ 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
16 January 2015 (16.01.15)

Date of mailing of the international search report
03 February 2015 (03.02.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02M37/00(2006.01)i, F02M37/10(2006.01)i, F02M37/18(2006.01)i, F02M37/22(2006.01)i,
F02M69/00(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（I P C））

Int.Cl. F02M37/00, F02M37/10, F02M37/18, F02M37/22, F02M69/00

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	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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 A	JP 2002-155823 A（三菱電機株式会社）2002.05.31, 段落【0014】 - 【0020】, 第1-3図 & US 2002/0026927 A1 & EP 1186772 A2 & CN 1342833 A	1-6 7-13
X A	JP 2012-35776 A（本田技研工業株式会社）2012.02.23, 段落【0026】 - 【0044】, 第3図（ファミリーなし）	1-6 7-13

☐ 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

1 6 . 0 1 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 2 . 2 0 1 5

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）

川口 真一

3 G

9 8 2 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5