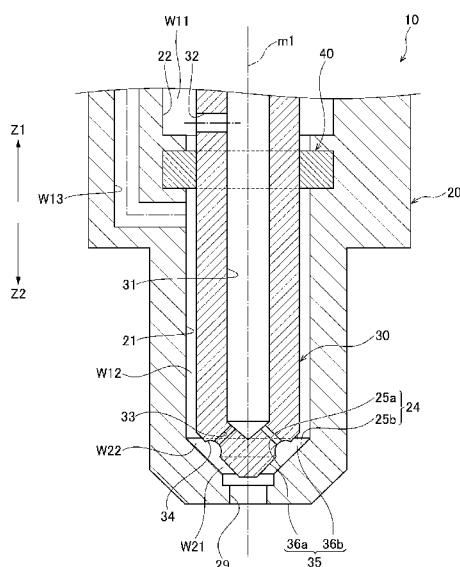




- (51) 国際特許分類:
F02D 19/08 (2006.01) *F02M 61/10* (2006.01)
F02D 19/10 (2006.01) *F02M 61/18* (2006.01)
F02M 61/04 (2006.01) *F02M 69/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/000824
- (22) 国際出願日: 2020年1月14日(14.01.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
 特願 2019-034485 2019年2月27日(27.02.2019) 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).
- (72) 発明者: 松本 修一 (MATSUMOTO, Shuichi); 〒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).
- (74) 代理人: 鎌田 徹, 外 (KAMATA, Toru et al.); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦1-11-11 名古屋インターシティ3階 TMI 総合法律事務所 名古屋オフィス 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, 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,

(54) Title: FLUID INJECTION APPARATUS

(54) 発明の名称: 流体噴射装置



(57) Abstract: This fluid injection apparatus is provided with a valve body (20) and a valving element (30). The valve body has a first valve seat (25a) and a second valve seat (25b). The valving element has a first valve part (36a) and a second valve part (36b) which are seated and unseated with respect to the first valve seat and the second valve seat, and which are disposed opposite the first and second valve seats, respectively. In response to displacement of the valving element, the first valving element and the second valving element are displaced integrally. When the first valve part is unseated and seated with respect to the first valve seat, injection of both a first fluid and a second fluid and termination of injection thereof take place, respectively. When the second valve part is unseated and seated with respect to the second valve seat, injection of the second fluid and termination of injection thereof take place, respectively.

(57) 要約: 流体噴射装置は、弁ボディ (20) と、弁体 (30) と、を備える。弁ボディは、第1弁座 (25a) 及び第2弁座 (25b) を有する。弁体は、第1弁座及び第2弁座の両方に対向するように配置され、第1弁座に対して離座及び着座する第1弁部 (36a)、並びに第2弁座に対して離座及び着座する第2弁部 (36b) を有する。弁体の変位に伴って第1弁体及び第2弁体が一体的に変位する。第1弁部が第1弁座に対して離座及び着座することにより、第1流体及び第2流体の両方の噴射及び噴射の停止が行われる。第2弁部が第2弁座に対して離座及び着座することにより、第2流体の噴射及び噴射の停止が行われる。

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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))

明 細 書

発明の名称：流体噴射装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2019年2月27日に出願された日本国特許出願2019-034485号に基づくものであって、その優先権の利益を主張するものであり、その特許出願の全ての内容が、参照により本明細書に組み込まれる。

技術分野

[0002] 本開示は、流体噴射装置に関する。

背景技術

[0003] 近年、車両から排出される二酸化炭素の削減やエミッションの低減を目的として、ディーゼルエンジンの燃料として軽油に代えてCNG（圧縮天然ガス）を用いる車両が開発されている。CNGは、軽油と比較すると着火性が悪いいため、ディーゼルエンジンの気筒内で圧縮した際に燃焼し難いという問題がある。そこで、着火用に少量の軽油をディーゼルエンジンの気筒内に噴射することが検討されている。このような構成の場合、2種類の燃料を噴射する燃料噴射装置をディーゼルエンジンに搭載する必要がある。従来、2種類の燃料を噴射する燃料噴射装置としては、例えば下記の特許文献1に記載の燃料噴射装置がある。

[0004] 特許文献1に記載の燃料噴射装置は、第1燃料及び第2燃料の噴射を制御するように構成される第1弁ニード及び第2弁ニードルと、第1弁ニードル及び第2弁ニードルのそれぞれに関連する第1制御室及び第2制御室と、第1制御弁と、第2制御弁とを備えている。第1制御弁は、第1制御弁部材を備え、第1弁ニードルの開放及び閉鎖が行われるように第1制御室の制御流体の圧力を変化させるように構成されている。第2制御弁は、第2制御弁部材を備え、第2弁ニードルの開放及び閉鎖が行われるように第2制御室の制御流体の圧力を変化させるように構成されている。第1制御弁部材及び第2制御弁部材は、共通制御弁軸に沿って直線動作するように構成されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特表2016-519249号公報

発明の概要

[0006] 特許文献1に記載の燃料噴射装置では、2種類の燃料を噴射するために、2つの制御弁が必要であるため、構造が複雑化する可能性がある。

なお、このような課題は、2種類の燃料を噴射する燃料噴射装置に限らず、任意の2種類の流体を噴射する流体噴射装置に共通する課題である。

[0007] 本開示の目的は、2種類の流体を噴射する構成でありながら、構造を簡素化することの可能な流体噴射装置を提供することにある。

[0008] 本開示の一態様による流体噴射装置は、弁ボディと、弁体と、を備える。弁ボディは、第1弁座及び第2弁座を有する。弁体は、第1弁座及び第2弁座の両方に対向するように配置され、第1弁座に対して離座及び着座する第1弁部、並びに第2弁座に対して離座及び着座する第2弁部を有する。弁体の変位に伴って第1弁体及び第2弁体が一体的に変位する。第1弁部が第1弁座に対して離座及び着座することにより、第1流体及び第2流体の両方の噴射及び噴射の停止が行われる。第2弁部が第2弁座に対して離座及び着座することにより、第2流体の噴射及び噴射の停止が行われる。

[0009] この構成によれば、一つの弁体に第1弁部及び第2弁部が形成されているため、従来の燃料噴射装置のように、第1流体に対応する弁体、及び第2流体に対応する弁体を別々に有する構造と比較すると、構造を簡素化することが可能である。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、第1実施形態の燃料噴射システムの概略構成を示すブロック図である。

[図2]図2は、第1実施形態の流体噴射装置の断面構造を示す断面図である。

[図3]図3は、第1実施形態の流体噴射装置の動作例を示す断面図である。

[図4]図4は、第1実施形態の第1変形例の流体噴射装置の断面構造を示す断面図である。

[図5]図5は、第2実施形態の流体噴射装置の断面構造を示す断面図である。

[図6]図6は、比較例の流体噴射装置の断面構造を示す断面図である。

[図7]図7は、第3実施形態の流体噴射装置の断面構造を示す断面図である。

[図8]図8は、比較例の流体噴射装置の断面構造を示す断面図である。

[図9]図9は、第4実施形態の流体噴射装置の断面構造を示す断面図である。

[図10]図10は、第5実施形態の流体噴射装置の断面構造を示す断面図である。

[図11]図11は、第5実施形態の流体噴射装置の動作例を示す断面図である。

[図12]図12は、第6実施形態の流体噴射装置の断面構造を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、流体噴射装置の実施形態について図面を参照しながら説明する。説明の理解を容易にするため、各図面において同一の構成要素に対しては可能な限り同一の符号を付して、重複する説明は省略する。

<第1実施形態>

はじめに、図1に示される燃料噴射システム1の概要について説明する。図1に示される燃料噴射システム1は、車両のディーゼルエンジンの気筒100内にCNG及び軽油の2種類の燃料を噴射するシステムである、CNGは、ディーゼルエンジンの主燃料である。軽油は、着火用の燃料として用いられる。本実施形態では、軽油が第1流体に相当し、CNGが、可燃性ガスである第2流体に相当する。燃料噴射システム1は、流体噴射装置10と、気体燃料タンク110と、液体燃料タンク120と、気体燃料ポンプ130と、液体燃料ポンプ140と、駆動部150と、コントローラ160とを備えている。本実施形態では、コントローラ160が制御部に相当する。

[0012] 気体燃料タンク110には、CNG、又はCNGが低温液化したLNG（

液化天然ガス）が充填されている。気体燃料ポンプ１３０は、気体燃料タンク１１０に充填されているＣＮＧを流体噴射装置１０に圧送する。または、気体燃料ポンプ１３０は、気体燃料タンク１１０に充填されているＬＮＧを、噴射に必要な圧力に昇圧されたＣＮＧとして流体噴射装置１０に圧送する。液体燃料タンク１２０には、軽油が充填されている。液体燃料ポンプ１４０は、液体燃料タンク１２０に充填されている軽油を流体噴射装置１０に圧送する。

[0013] 流体噴射装置１０は、軸線ｍ１を中心に円筒状に形成される弁ボディ２０と、弁ボディ２０の内部に收容される弁体３０とを備えている。弁体３０は、駆動部１５０から付与される駆動力に基づいて軸線ｍ１に沿った方向に変位する。駆動部１５０としては、例えばソレノイド等を用いて弁体３０に電磁力を付与することにより弁体３０を変位させるアクチュエータを用いることができる。駆動部１５０によって弁体３０が変位することで、弁体３０が開閉動作する。流体噴射装置１０では、弁体３０が開弁状態になることにより、ＣＮＧ及び軽油がディーゼルエンジンの気筒１００内に噴射される。

[0014] コントローラ１６０は、ＣＰＵやメモリ等を有するマイクロコンピュータを中心に構成されている。コントローラ１６０は、気体燃料ポンプ１３０を制御することにより、流体噴射装置１０に供給されるＣＮＧの圧力を調整する。また、コントローラ１６０は、液体燃料ポンプ１４０を制御することにより、流体噴射装置１０に供給される軽油の圧力を調整する。コントローラ１６０は、流体噴射装置１０に供給されるＣＮＧの圧力及び軽油の圧力が同一の圧力となるように気体燃料ポンプ１３０及び液体燃料ポンプ１４０を制御している。さらに、コントローラ１６０は、駆動部１５０を制御することにより、弁体３０の開閉動作を制御する。コントローラ１６０は、気体燃料ポンプ１３０、液体燃料ポンプ１４０、及び駆動部１５０の制御を通じて、気筒１００内に噴射されるＣＮＧ及び軽油の噴射量や噴射時期を制御する燃料噴射制御を実行する。

[0015] 次に、流体噴射装置１０の構造について具体的に説明する。

図2に示されるように、弁ボディ20は、軸線m1を中心に円筒状に形成されている。なお、以下では、便宜上、図2に示される軸線m1に平行な方向Z1、Z2のうち、Z1方向を上方とも称し、Z2方向を下方とも称する。

[0016] 弁ボディ20の内部には、軸線m1に沿って延びるように第1弁体収容孔21及び第2弁体収容孔22が形成されている。第1弁体収容孔21は、弁ボディ20の先端部から上方に延びるように形成されている。第2弁体収容孔22は、第1弁体収容孔21の上端部に連通されるように形成されている。軸線m1に直交する第1弁体収容孔21及び第2弁体収容孔22のそれぞれの断面形状は円形状に形成されている。第2弁体収容孔22の内径は、第1弁体収容孔21の内径よりも大きい。第1弁体収容孔21及び第2弁体収容孔22には、弁体30が収容されている。第2弁体収容孔22の内周面と弁体30の外周面との間に形成される隙間は第1供給流路W11を構成している。第1供給流路W11には軽油が供給されている。第1弁体収容孔21の内周面と弁体30の外周面との間に形成される隙間は第2供給流路W12を構成している。第2供給流路W12には、弁ボディ20に形成される第3供給流路W13を通じてCNGが供給されている。

[0017] 第1弁体収容孔21の上端部の内周面と弁体30の外周面との間には、摺動シール部40が設けられている。摺動シール部40は、軸線m1を中心に円環状に形成されている。摺動シール部40は、第1弁体収容孔21の内周面と弁体30の外周面との間に形成される隙間をシールしている。これにより、第1供給流路W11と第2供給流路W12とが互いに独立した流路として構成されている。摺動シール部40は、軸線m1に沿った方向に摺動可能に弁体30を支持している。

[0018] 弁ボディ20の先端部の中央には、第1弁体収容孔21から弁ボディ20の外部に貫通するように噴孔29が形成されている。噴孔29は、CNG及び軽油を気筒100内に噴射する部分である。第1弁体収容孔21の内周面のうち、弁ボディ20の先端部に位置する部分には、円錐面24が形成され

ている。円錐面 24 は、軸線 m1 を中心に形成されるとともに、軸線 m1 に直交する内部空間の断面積が噴孔 29 に近づくほど小さくなるように形成されている。

[0019] 弁体 30 は、軸線 m1 を中心に有底円筒状に形成されている。弁体 30 の先端部は、軸線 m1 を中心に円錐状に形成されている。弁体 30 の先端部に形成される円錐面 35 は、弁ボディ 20 の円錐面 24 に対向するように配置されている。円錐面 35 には、軸線 m1 を中心に円環状に形成される環状溝 34 が設けられている。弁体 30 の円錐面 35 は、環状溝 34 を境界として 2 つの面 36 a, 36 b に区分されている。以下では、一方の面 36 a を「第 1 弁部 36 a」と称し、他方の面 36 b を「第 2 弁部 36 b」と称する。

[0020] 弁体 30 の内部には、軸線 m1 に沿って延びるように導入流路 31 が形成されている。弁体 30 には、弁体 30 において第 1 供給流路 W11 に面する外周面から導入流路 31 の内周面に貫通するように導入流路 32 が形成されている。弁体 30 の先端部には、環状溝 34 から導入流路 31 の内周面に延びるように複数の導入流路 33 が形成されている。

[0021] 次に、流体噴射装置 10 の動作例について説明する。

図 3 に示されるように、弁体 30 が閉弁状態であるとき、弁体 30 の第 1 弁部 36 a 及び第 2 弁部 36 b が弁ボディ 20 の円錐面 24 に着座している。以下では、弁ボディ 20 の円錐面 24 のうち、弁体 30 の第 1 弁部 36 a が着座する面を第 1 弁座 25 a と称し、弁体 30 の第 2 弁部 36 b が着座する面を第 2 弁座 25 b と称する。弁体 30 が閉弁状態であるとき、弁体 30 の各弁部 36 a, 36 b と弁ボディ 20 の円錐面 24 との間に形成される隙間が閉塞されているため、第 1 供給流路 W11 に供給される軽油、及び第 2 供給流路 W12 に供給される CNG は噴孔 29 から噴射されない。

[0022] なお、弁体 30 及び弁ボディ 20 の加工上のばらつきにより、弁体 30 の円錐面 35 の円錐角度及び弁ボディ 20 の円錐面 24 の円錐角度には、実際には、ある程度のばらつきが生じる可能性がある。このような加工上のばらつきにより、弁ボディ 20 の第 1 弁座 25 a と弁体 30 の第 1 弁部 36 a と

の間、及び弁ボディ 20 の第 2 弁座 25 b と弁体 30 の第 2 弁部 36 b との間に隙間が形成されるおそれがある。それらの間に隙間が形成されると、弁体 30 が閉弁状態であるにもかかわらず、CNG 及び軽油が外部に漏れる懸念がある。

[0023] この点、弁ボディ 20 の第 1 弁座 25 a と弁体 30 の第 1 弁部 36 a との隙間が確実に閉塞されていれば、仮に弁ボディ 20 の第 2 弁座 25 b と弁体 30 の第 2 弁部 36 b との間に若干の隙間が形成されたとしても、CNG 及び軽油の漏れを防止することは可能である。したがって、本実施形態の流体噴射装置 10 では、弁体 30 が閉弁状態であるとき、弁ボディ 20 の第 2 弁座 25 b と弁体 30 の第 2 弁部 36 b との間に若干の隙間が形成されることは許容範囲であるが、弁ボディ 20 の第 1 弁座 25 a 及び弁体 30 の第 1 弁部 36 a は確実に接触することが好ましい。

[0024] 図 3 に示される状態から駆動部 150 が弁体 30 をリフト動作させると、図 2 に示されるように、弁体 30 の第 1 弁部 36 a 及び第 2 弁部 36 b が弁ボディ 20 の第 1 弁座 25 a 及び第 2 弁座 25 b から離座する。すなわち、弁体 30 の変位に伴って第 1 弁部 36 a 及び第 2 弁部 36 b が一体的に変位することにより、弁体 30 が開弁する。これにより、弁体 30 の第 1 弁部 36 a と弁ボディ 20 の第 1 弁座 25 a との間に第 1 噴射流路 W21 が形成されるとともに、弁体 30 の第 2 弁部 36 b と弁ボディ 20 の第 2 弁座 25 b との間に第 2 噴射流路 W22 が形成される。したがって、第 1 供給流路 W11 に供給されている軽油は、弁体 30 の導入流路 31～33 及び第 1 噴射流路 W21 を通じて噴孔 29 から噴射される。また、第 2 供給流路 W12 に供給されている CNG は、第 2 噴射流路 W22 及び第 1 噴射流路 W21 を通じて噴孔 29 から噴射される。よって、軽油及び CNG が気筒 100 内に噴射される。

[0025] このように、本実施形態の流体噴射装置 10 では、弁体 30 の第 1 弁部 36 a が弁ボディ 20 の第 1 弁座 25 a に対して離座及び着座することにより、軽油及び CNG の両方の噴射及び噴射の停止が行われる。また、弁体 30

の第2弁部36bが弁ボディ20の第2弁座25bに対して離座及び着座することにより、CNGの噴射及び噴射の停止が行われる。

[0026] 以上説明した本実施形態の流体噴射装置10によれば、以下の(1)～(9)に示される作用及び効果を得ることができる。

(1) 一つの弁体30に第1弁部36a及び第2弁部36bが形成されているため、従来の燃料噴射装置のように2種類の流体のそれぞれに対応する2つの弁体を有する構造と比較すると、構造を簡素化することができる。

[0027] (2) 弁体30の第1弁部36a及び第2弁部36bが弁ボディ20の第1弁座25a及び第2弁座25bから離座したとき、軽油は、第1噴射流路W21及び第2噴射流路W22のうち、第1噴射流路W21のみを流れて噴射され、CNGは、第1噴射流路W21及び第2噴射流路W22の両方を流れて噴射される。このような構成によれば、簡素な構造で2種類の流体を噴射することが可能である。

[0028] (3) 弁体30には、軽油を第1噴射流路W21に導入する導入流路31～33が形成されている。このような構成によれば、軽油を噴射するための構造を簡素化することが可能である。

(4) 弁体30の先端部には、第1弁部36a及び第2弁部36bを同軸上に有する同一円錐面35が形成されている。弁ボディ20には、第1弁座25a及び第2弁座25bを同軸上に有する同一円錐面24が形成されている。このような構成によれば、駆動部150から弁体30に付与される軸方向の駆動力により弁ボディ20の円錐面24に弁体30の円錐面35を接触させた際に、楔効果により、弁体30に付与される軸方向の力よりも大きい力を第1弁座25aと第1弁部36aとの接触部分、及び第2弁座25bと第2弁部36bとの接触部分に付与することが可能である。よって、より確実に弁体30を閉弁状態にすることが可能である。

[0029] (5) 第1弁部36a及び第2弁部36bは、弁体30の円錐面35に面として形成されている。第1弁座25a及び第2弁座25bは、弁ボディ20の円錐面24に面として形成されている。弁体30の円錐面35には、環

状溝 3 4 が形成されている。弁体 3 0 の円錐面 3 5 には、環状溝 3 4 に対応する部分を境界として第 1 弁部 3 6 a 及び第 2 弁部 3 6 b が形成されている。弁ボディ 2 0 の円錐面 2 4 には、環状溝 3 4 に対応する部分を境界として第 1 弁座 2 5 a 及び第 2 弁座 2 5 b が形成されている。このような構成によれば、弁ボディ 2 0 の円錐面 2 4 に第 1 弁座 2 5 a 及び第 2 弁座 2 5 b を稜線で形成し、且つ弁体 3 0 の円錐面 3 5 に第 1 弁部 3 6 a 及び第 2 弁部 3 6 b を稜線で形成する場合と比較すると、弁ボディ 2 0 及び弁体 3 0 の加工が容易となる。

[0030] (6) 仮に弁体 3 0 に環状溝 3 4 が形成されていない場合には、弁体 3 0 の複数の導入流路 3 3 から第 1 噴射流路 W 2 1 に軽油が直接供給されることになる。この場合、弁体 3 0 の円錐面 3 5 において複数の導入流路 3 3 が開口している部分には軽油が流れ易くなる一方、複数の導入流路 3 3 が開口していない部分には軽油が流れ難い。そのため、弁体 3 0 の円錐面 3 5 の周方向において軽油の流量分布にばらつきが生じる。これは、流体噴射装置 1 0 から噴射される軽油の噴射状態にむらを生じさせる要因となる。この点、本実施形態の流体噴射装置 1 0 では、複数の導入流路 3 3 を流れた軽油が環状溝 3 4 に流入することにより、弁体 3 0 の円錐面 3 5 の周方向において軽油の流量分布にばらつきを軽減することができるため、流体噴射装置 1 0 から噴射される軽油の噴射状態にむらが生じ難くなる。

[0031] (7) 導入流路 3 3 は、導入流路 3 1 から第 1 噴射流路 W 2 1 に供給される軽油の流量を調整する絞り部として機能する。このような構成によれば、軽油の噴射量を容易に調整することが可能である。

(8) 軽油に印加される噴射のための圧力、及び C N G に印加される噴射のための圧力は、同一の圧力に設定されている。このような構成によれば、弁体 3 0 の導入流路 3 3 から第 1 噴射流路 W 2 1 に供給される軽油が第 2 供給流路 W 1 2 に流れたり、第 2 供給流路 W 1 2 から第 2 噴射流路 W 2 2 に供給される C N G が弁体 3 0 の導入流路 3 3 に流れたりすることを回避できる。よって、流体噴射装置 1 0 の内部において軽油及び C N G が混合し難くな

る。

[0032] (9) 流体噴射装置 10 は、液体である軽油と、気体である CNG とを噴射する。このような構成によれば、気体である CNG の膨張エネルギーを活用して、液体である軽油の噴射速度を向上させることができるとともに、液体である軽油をより微粒化することが可能である。

[0033] (第 1 変形例)

次に、第 1 実施形態の流体噴射装置 10 の第 1 変形例について説明する。

図 4 に示されるように、本変形例の弁ボディ 20 には、第 2 供給流路 W12 に CNG を供給するための流路として、環状溝 W14 及び供給流路 W15 が形成されている。環状溝 W14 は、弁ボディ 20 の外周面に円環状に形成されている。供給流路 W15 は、環状溝 W14 と第 2 供給流路 W12 とを連通するように形成されている。本変形例の流体噴射装置 10 では、気体燃料ポンプ 130 から環状溝 W14 に CNG が供給される。環状溝 W14 に供給される CNG は、供給流路 W15 を通じて第 2 供給流路 W12 に供給される。このような構成であっても、弁ボディ 20 の内部に形成される第 2 供給流路 W12 に CNG を供給することが可能である。

[0034] (第 2 変形例)

次に、第 1 実施形態の流体噴射装置 10 の第 2 変形例について説明する。

本変形例のコントローラ 160 は、流体噴射装置 10 に供給される軽油の圧力よりも、CNG の圧力の方が高くなるように気体燃料ポンプ 130 及び液体燃料ポンプ 140 を制御する。すなわち、本変形例では、軽油に印加される噴射のための圧力よりも、CNG に印加される噴射のための圧力の方が高い。このような構成によれば、CNG の流速を利用して軽油を噴射することができる。また、軽油に印加される噴射のための圧力を小さくできることから、液体燃料ポンプ 140 として小型のポンプを用いることが可能である。

[0035] なお、軽油に印加される噴射のための圧力を零に設定することも可能である。このような構成によれば、液体燃料ポンプ 140 そのものを不要とする

ことができる。

(第3変形例)

次に、第1実施形態の流体噴射装置10の第3変形例について説明する。

- [0036] 本変形例のコントローラ160は、流体噴射装置10に供給されるCNGの圧力よりも、軽油の圧力が高くなるように気体燃料ポンプ130及び液体燃料ポンプ140を制御する。すなわち、本変形例では、CNGに印加される噴射のための圧力よりも、軽油に印加される噴射のための圧力の方が高い。このような構成によれば、第1供給流路W11を流れる軽油を摺動シール部40と弁体30との間の摺動部分に流入させることが可能である。また、第1供給流路W11を流れる軽油を、導入流路31～33を通じて第2弁座25bと第2弁部36bとの間の摺動部分にも流入させることが可能である。それらの摺動部分の少なくとも一方に軽油が流入することにより、それらの摺動部分の少なくとも一方を潤滑することができるため、摺動部分の摩耗を抑制することができる。

[0037] (第4変形例)

次に、第1実施形態の流体噴射装置10の第4変形例について説明する。

本変形例のコントローラ160は、駆動部150を制御することにより、弁体30のリフト量や開弁時間等を調整する駆動制御を実行する。コントローラ160は、この弁体30の駆動制御を通じて、状況に応じたCNGの噴射量の調整を行う。また、コントローラ160は、液体燃料ポンプ140を制御することにより、軽油に印加される噴射のための圧力を調整する圧力制御を行う。コントローラ160は、液体燃料ポンプ140の圧力制御を通じて、軽油の噴射量の調整を行う。このような構成によれば、CNGの調圧が不要でありながら、CNG及び軽油の両方の噴射量を制御することが可能である。

[0038] <第2実施形態>

次に、流体噴射装置10の第2実施形態について説明する。以下、第1実施形態の流体噴射装置10との相違点を中心に説明する。

図5に示されるように、本実施形態の流体噴射装置10は、弁体30が閉弁した際に、弁体30の第1弁部36a及び第2弁部36bのそれぞれの全面が、弁ボディ20の円錐面24に接触するように構成されている。これにより、弁ボディ20の第1弁座25aと弁体30の第1弁部36aとの接触部分を第1シート部とすると、第1シート部の内径 $\phi 10$ は弁体30の第1弁部36aの内径に等しく、第1シート部の外径 $\phi 11$ は弁体30の第1弁部36aの外径に等しくなっている。また、弁ボディ20の第2弁座25bと弁体30の第2弁部36bとの接触部分を第2シート部とすると、第2シート部の内径 $\phi 20$ は弁体30の第2弁部36bの内径に等しく、第2シート部の外径 $\phi 21$ は弁体30の第2弁部36bの外径に等しくなっている。

[0039] 図6は、比較例として、弁体30の第1弁部36aの一部が弁ボディ20の円錐面24に接触するように構成された流体噴射装置10の断面構造を図示したものである。この場合、第1シート部の内径 $\phi 10$ は、弁ボディ20の円錐面24の内径に等しく、また第1シート部の外径 $\phi 11$ は弁体30の第1弁部36aの外径に等しくなっている。図6に示される構造の場合、4つの径 $\phi 10$ 、 $\phi 11$ 、 $\phi 20$ 、 $\phi 21$ の同軸度の精度、並びに第1シート部及び第2シート部のそれぞれの幅の精度を高めるためには、弁ボディ20の円錐面24及び弁体30の各弁部36a、36bのそれぞれに関して高い加工精度が要求される。そのため、第1シート部及び第2シート部の同軸度や幅の精度を高めることが困難になるおそれがある。

[0040] これに対し、図5に示される本実施形態の流体噴射装置10では、4つの径 $\phi 10$ 、 $\phi 11$ 、 $\phi 20$ 、 $\phi 21$ の同軸度の精度、並びに第1シート部及び第2シート部のそれぞれの幅の精度を高めるためには、基本的には、弁体30の各弁部36a、36bに関して加工精度を高めるだけでよい。そのため、第1シート部及び第2シート部の同軸度や幅の精度を容易に高めることが可能である。

[0041] 以上説明した本実施形態の流体噴射装置10によれば、以下の(10)に示される作用及び効果を更に得ることができる。

(10) 図5に示される構造を有する流体噴射装置10では、弁体30の第1弁部36a及び第2弁部36bが弁ボディ20の第1弁座25a及び第2弁座25bに着座したとき、第1弁部36aの全面及び第2弁部36bの全面が弁ボディ20の円錐面24に接触する。このような構成によれば、第1シート部の内径 $\phi 10$ 及び外径 $\phi 11$ 、並びに第2シート部の内径 $\phi 20$ 及び外径 $\phi 21$ の同軸度の精度、並びに第1シート部及び第2シート部のそれぞれの幅の精度を向上させ易くなる。

[0042] <第3実施形態>

次に、流体噴射装置10の第3実施形態について説明する。以下、第1実施形態の流体噴射装置10との相違点を中心に説明する。

図7に示されるように、本実施形態の流体噴射装置10では、弁体30の先端部に平面37が形成されている。平面37には、軸線m1を中心に円環状に形成される環状溝34が設けられている。弁体30には、環状溝34から導入流路31の内周面に延びるように複数の導入流路33が形成されている。平面37における環状溝34の内側の部分には、軸線m1を中心に円形状に形成される凹部38が設けられている。

[0043] 弁ボディ20の第1弁体収容孔21の内周面のうち、弁ボディ20の先端部に位置する部分には、平面26が形成されている。弁ボディ20の平面26は弁体30の平面37に対向している。弁ボディ20の先端部の中央には、第1弁体収容孔21から弁ボディ20の先端面に貫通するように噴孔29が形成されている。噴孔29の内径は弁体30の凹部38の内径よりも小さい。

[0044] 弁体30の平面37は、環状溝34を境界として2つの面36a, 36bに区分されている。以下では、一方の面36aを「第1弁部36a」と称し、他方の面36bを「第2弁部36b」と称する。第1弁部36aは、弁体30の平面37のうち、環状溝34よりも内側に位置するとともに、凹部38の外側に位置する部分であって、且つ弁ボディ20の平面26に対向する部分である。第2弁部36bは、弁体30の平面37のうち、環状溝34よ

りも外側に位置し、且つ弁ボディ 20 の平面 26 に対向する部分である。

[0045] 弁ボディ 20 の平面 26 のうち、弁体 30 が閉弁した際に弁体 30 の第 1 弁部 36 a が接触する部分は第 1 弁座 25 a を構成し、弁体 30 の第 2 弁部 36 b が接触する部分は第 2 弁座 25 b を構成している。

図 7 に示される本実施形態の流体噴射装置 10 は、弁体 30 が閉弁した際に、弁体 30 の第 1 弁部 36 a の全面が弁ボディ 20 の平面 26 に接触するように構成されている。これにより、弁ボディ 20 の第 1 弁座 25 a と弁体 30 の第 1 弁部 36 a との接触部分を第 1 シート部とすると、第 1 シート部の内径 $\phi 10$ は弁体 30 の第 1 弁部 36 a の内径に等しく、第 1 シート部の外径 $\phi 11$ は弁体 30 の第 1 弁部 36 a の外径に等しくなっている。また、弁ボディ 20 の第 2 弁座 25 b と弁体 30 の第 2 弁部 36 b との接触部分を第 2 シート部とすると、第 2 シート部の内径 $\phi 20$ は弁体 30 の第 2 弁部 36 b の内径に等しく、第 2 シート部の外径 $\phi 21$ は弁体 30 の第 2 弁部 36 b の外径に等しくなっている。

[0046] 図 8 は、比較例として、弁体 30 の平面 37 に凹部 38 が設けられていない流体噴射装置 10 の断面構造を図示したものである。この場合、第 1 シート部の内径 $\phi 10$ は、弁ボディ 20 の平面 26 の内径に等しく、また第 1 シート部の外径 $\phi 11$ は弁体 30 の第 1 弁部 36 a の外径に等しくなっている。図 8 に示される構造の場合、4 つの径 $\phi 10$ 、 $\phi 11$ 、 $\phi 20$ 、 $\phi 21$ の同軸度の精度、並びに第 1 シート部及び第 2 シート部のそれぞれの幅の精度を高めるためには、弁ボディ 20 の平面 26 及び弁体 30 の各弁部 36 a、36 b のそれぞれに関して高い加工精度が要求される。そのため、第 1 シート部及び第 2 シート部の同軸度や幅の精度を高めることが困難になるおそれがある。

[0047] これに対し、図 7 に示される本実施形態の流体噴射装置 10 では、4 つの径 $\phi 10$ 、 $\phi 11$ 、 $\phi 20$ 、 $\phi 21$ の同軸度の精度、並びに第 1 シート部及び第 2 シート部のそれぞれの幅の精度を高めるためには、基本的には、弁体 30 の各弁部 36 a、36 b に関して加工精度を高めるだけでよい。そのた

め、第1シート部及び第2シート部の同軸度や幅の精度を容易に高めることが可能である。

[0048] 以上説明した本実施形態の流体噴射装置10によれば、上記の(1)～(3)、(6)～(9)に示される作用及び効果に加え、以下の(11)～(13)に示される作用及び効果を得ることができる。

(11) 弁体30の先端部には、第1弁部36a及び第2弁部36bを有する平面37が形成されている。弁ボディ20には、第1弁座25a及び第2弁座25bを有する平面26が形成されている。このような構成によれば、弁ボディ20及び弁体30の接触部分を円錐状に形成する場合と比較すると、円錐角度のばらつきに起因する開口不良の発生を抑制することができる。

[0049] (12) 第1弁部36a及び第2弁部36bは、弁体30の平面37に面として形成されている。第1弁座25a及び第2弁座25bは、弁ボディ20の平面26に面として形成されている。弁体30の平面には、環状溝34に対応する部分を境界として第1弁部36a及び第2弁部36bが形成されている。弁ボディ20の平面26には、環状溝34に対応する部分を境界として第1弁座25a及び第2弁座25bが形成されている。このような構成によれば、弁ボディ20の平面26に第1弁座25a及び第2弁座25bを稜線で形成し、且つ弁体30の平面37に第1弁部36a及び第2弁部36bを稜線で形成する場合と比較すると、弁ボディ20及び弁体30の加工が容易となる。

[0050] (13) 第1弁部36a及び第2弁部36bが第1弁座25a及び第2弁座25bに着座したとき、第1弁部36aの全面及び第2弁部36bの全面が弁ボディ20の平面26に接触する。このような構成によれば、第1シート部の内径 $\phi 10$ 及び外径 $\phi 11$ 、並びに第2シート部の内径 $\phi 20$ 及び外径 $\phi 21$ の同軸度の精度、並びに第1シート部及び第2シート部のそれぞれの幅の精度を向上させ易くなる。

[0051] <第4実施形態>

次に、流体噴射装置 10 の第 4 実施形態について説明する。以下、第 1 実施形態の流体噴射装置 10 との相違点を中心に説明する。

図 9 に示されるように、本実施形態の流体噴射装置 10 では、弁ボディ 20 の円錐面 24 の先端部に当たる部分に、半球状の空間からなるサック部 27 が形成されている。弁ボディ 20 には、サック部 27 の内周面から弁ボディ 20 の先端面に貫通するように複数の噴孔 29 が形成されている。この流体噴射装置 10 では、弁体 30 が開弁した際に、第 1 噴射流路 W 21 を通過した C N G 及び軽油がサック部 27 に一時的に溜められた後、複数の噴孔 29 から噴射される。

[0052] 本実施形態の流体噴射装置 10 では、軸線 m 1 に直交する第 1 噴射流路 W 21 の流路断面積を「S 1」とし、軸線 m 1 に直交する第 2 噴射流路 W 22 の流路断面積を「S 2」とし、軸線 m 1 に直交する複数の噴孔 29 のそれぞれの断面積の合計値である噴孔 29 の総断面積を「S 3」とするとき、断面積 S 3 は断面積 S 1, S 2 のいずれよりも小さい。

[0053] 以上説明した本実施形態の流体噴射装置 10 によれば、以下の (14) に示される作用及び効果を更に得ることができる。

(14) 噴孔 29 の総断面積 S 3 が噴射流路 W 21, W 22 の断面積 S 1, S 2 のいずれよりも小さければ、C N G 及び軽油が第 1 噴射流路 W 21 を通じてサック部 27 に流入した際に、C N G 及び軽油をサック部 27 において一時的に溜めることができる。これにより、サック部 27 の内部の圧力を高めることができるため、よりの確に C N G 及び軽油を噴射することが可能となる。

[0054] <第 5 実施形態>

次に、流体噴射装置 10 の第 5 実施形態について説明する。以下、第 1 実施形態の流体噴射装置 10 との相違点を中心に説明する。

図 10 に示されるように、本実施形態の弁ボディ 20 には、弁体収容孔 21 が弁ボディ 20 の先端面 28 に貫通するように形成されている。弁体収容孔 21 には弁体 30 が収容されている。弁体収容孔 21 の内周面と弁体 30

の外周面との間に形成される隙間は、CNGが流通する第2供給流路W12を構成している。弁ボディ20には、第2供給流路W12にCNGを供給するための流路として、環状溝W14及び供給流路W15が形成されている。環状溝W14は、弁ボディ20の外周面に円環状に形成されている。供給流路W15は、環状溝W14と第2供給流路W12とを連通するように形成されている。本実施形態の流体噴射装置10では、気体燃料ポンプ130から環状溝W14にCNGが供給される。環状溝W14に供給されるCNGは、供給流路W15を通じて第2供給流路W12に供給される。

[0055] 弁体収容孔21の開口部には、円錐面52が形成されている。円錐面52は、弁ボディ20の先端面28に向かうほど、内径が大きくなるように末広がり状に形成されている。

円錐面52には、軸線m1を中心に円環状に形成される環状溝50が形成されている。円錐面52は、環状溝50を境界として2つの面51a、51bに区分されている。以下では、一方の面を「第1弁座51a」と称し、他方の面51bを「第2弁座51b」と称する。

[0056] 弁ボディ20において弁体収容孔21の周囲にあたる部分には、軽油が流通する複数の第1供給流路W11が形成されている。複数の第1供給流路W11は、軸線m1に対して平行に延びるように形成されている。各第1供給流路W11は、導入流路51を通じて環状溝50に連通されている。

[0057] 弁体30の先端部60は、下方に向かうほど外径が大きくなるように円錐台状に形成されている。先端部60の外周に形成される円錐面61は、弁ボディ20の円錐面52に対向している。

次に、本実施形態の流体噴射装置10の動作例について説明する。

[0058] 図11に示されるように、弁体30が閉弁状態であるとき、弁体30の円錐面61が弁ボディ20の第1弁座51a及び第2弁座51bに着座している。以下では、弁体30の円錐面61のうち、弁ボディ20の第1弁座51aに接触する面を第1弁部62aと称し、弁ボディ20の第2弁座51bに接触する面を第2弁部62bと称する。弁体30が閉弁状態であるとき、弁

体30の円錐面61と弁ボディ20の各弁座51a, 51bとの間に形成される隙間が閉塞されているため、第1供給流路W11に供給されている軽油及び第2供給流路W12に供給されているCNGは噴射されない。

[0059] 図11に示される状態から駆動部150が弁体30を下方に動作させると、図10に示されるように、弁体30の第1弁部62a及び第2弁部62bが弁ボディ20の第1弁座51a及び第2弁座51bから離座する。これにより、弁体30の第1弁部62aと弁ボディ20の第1弁座51aとの間に第1噴射流路W21が形成されるとともに、弁体30の第2弁部62bと弁ボディ20の第2弁座51bとの間に第2噴射流路W22が形成される。よって、第1供給流路W11に供給されている軽油は、導入流路51及び第1噴射流路W21を通じて噴射される。また、第2供給流路W12に供給されているCNGは、第2噴射流路W22及び第1噴射流路W21を通じて噴射される。したがって、軽油及びCNGが気筒100内に噴射される。

[0060] このように、本実施形態の流体噴射装置10では、弁体30の第1弁部62aが弁ボディ20の第1弁座51aに対して離座及び着座することにより、軽油及びCNGの両方の噴射及び噴射の停止が行われる。また、弁体30の第2弁部62bが弁ボディ20の第2弁座51bに対して離座及び着座することにより、CNGの噴射及び噴射の停止が行われる。

[0061] 以上説明した本実施形態の流体噴射装置10によれば、第1実施形態の流体噴射装置10と同一又は類似の作用及び効果を得ることができる。

<第6実施形態>

次に、流体噴射装置10の第6実施形態について説明する。以下、第1実施形態の流体噴射装置10との相違点を中心に説明する。

[0062] 本実施形態の流体噴射装置10は、車両の排気の浄化を目的として、排気中に尿素水を噴射する尿素水噴射装置として用いられる。流体噴射装置10は、弁体30を駆動させる構成として、駆動部150により弁体30に外力を付与する構成に代えて、流体圧力を利用して弁体30を駆動させる構成を有している。

[0063] 具体的には、図 12 に示されるように、本実施形態の弁体 30 において摺動シール部 40 に対して摺動する部分である摺動部 63 の外径は、それよりも先端部側の中間部 64 の外径よりも大きくなっている。これにより、摺動部 63 と中間部 64 との間には段差部 65 が形成されている。また、弁体 30 は、弁ボディ 20 の内部に設けられるスプリング 70 により弁ボディ 20 の円錐面 24 に向かって付勢されている。

本実施形態の第 1 供給流路 W11 には尿素水が供給されている。また、第 2 供給流路 W12 には、第 3 供給流路 W13 を通じて空気が供給されている。本実施形態では、尿素水が第 1 流体に相当し、空気が第 2 流体に相当する。

[0064] 次に、本実施形態の流体噴射装置 10 の動作例について説明する。

弁体 30 が閉弁状態であるとき、弁体 30 の段差部 65 には、第 1 供給流路 W11 に供給される尿素水の圧力と、第 2 供給流路 W12 に供給される空気の圧力との差に応じた流体圧力が付与される。コントローラ 160 は、流体噴射装置 10 に尿素水を圧送するポンプ、及び流体噴射装置 10 に空気を圧送するポンプを制御することにより、弁体 30 に付与される流体圧力がスプリング 70 の付勢力よりも大きくなるように尿素水の圧力及び空気の圧力を調整する。弁体 30 に付与される流体圧力がスプリング 70 の付勢力よりも大きくなることにより、スプリング 70 の付勢力に抗して弁体 30 がリフト動作し、弁体 30 が開弁する。

[0065] 以上説明した本実施形態の流体噴射装置 10 のように、流体噴射装置 10 で用いられる 2 種類の流体の圧力を利用して弁体 30 をリフト動作させるようにすれば、駆動部 150 が不要となるため、構造を簡素化することが可能である。

<他の実施形態>

なお、各実施形態は、以下の形態にて実施することもできる。

[0066] ・第 1 実施形態及び第 2 実施形態では、環状溝 34 が、弁体 30 の円錐面 35 及び弁ボディ 20 の円錐面 24 の少なくとも一方に形成されていればよ

い。また、第3実施形態では、環状溝34が、弁体30の平面37及び弁ボディ20の平面26の少なくとも一方に形成されていればよい。その他の実施形態についても同様である。

[0067] ・ディーゼルエンジンでは、二酸化炭素の削減やエミッションの低減を目的として、燃料である軽油の噴射圧力が益々高くなっており、現在では250 [MPa] 以上にもなっている。そのため、燃料噴射装置の各部の耐圧の向上が必要となっており、また軽油の昇圧のためのポンプの仕事量も大きくなるという課題がある。このようなディーゼルエンジンにおいて軽油を噴射する燃料噴射装置として、各実施形態の流体噴射装置10を用いることが有効である。具体的には、各実施形態の流体噴射装置10において軽油及び空気を噴射するように構成する。これにより、空気の圧力を活用して軽油を微粒化して噴射することができるため、上記のディーゼルエンジンの課題を解決することが可能である。なお、流体噴射装置10に用いられる気体として空気を用いれば、気体が可燃性ではないため、そのポンプ等における可燃物の漏れを考慮する必要がなくなる。そのため、ポンプの構造を簡素化することができる。また、気体を貯蔵するためのタンクが不要となる。

[0068] ・ガソリンエンジンでは、二酸化炭素の削減やエミッションの低減を目的として、燃料であるガソリンの噴射圧が益々高くなっており、現在では30 [MPa] 以上にもなっている。そのため、燃料噴射装置の各部の耐圧の向上が必要となっており、またガソリンの昇圧のためのポンプの仕事量も大きくなるという課題がある。このようなガソリンエンジンにおいてガソリンを噴射する燃料噴射装置として、各実施形態の流体噴射装置10を用いることが有効である。具体的には、各実施形態の流体噴射装置10においてガソリン及び空気を噴射するように構成する。これにより、空気の圧力を活用してガソリンを微粒化して噴射することができるため、上記のガソリンエンジンの課題を解決することが可能である。なお、流体噴射装置10に用いられる気体として空気を用いれば、気体が可燃性ではないため、そのポンプ等における可燃物の漏れを考慮する必要がなくなる。そのため、ポンプの構造を簡

素化することができる。また、気体を貯蔵するためのタンクが不要となる。

[0069] ・流体噴射装置 10 から液体燃料と空気とを噴射する場合には、空気に印加される噴射の圧力が一定の圧力に設定されていてもよい。具体的には、コントローラ 160 は、空気に印加される噴射のための圧力が一定の圧力となるように空気用のポンプを制御する。また、コントローラ 160 は、液体燃料用のポンプを制御することにより、液体燃料に印加される噴射のための圧力を調整する圧力制御を行う。さらに、コントローラ 160 は、駆動部 150 を制御することにより、弁体 30 のリフト量や開弁時間等を調整する駆動制御を実行する。コントローラ 160 は、液体燃料の圧力制御及び弁体 30 の駆動制御を通じて空気及び液体燃料のそれぞれの噴射量を制御する。このような構成によれば、空気の圧力を制御する構成が不要となるため、気体燃料ポンプ 130 を簡略化することができる。

[0070] ・各実施形態の流体噴射装置 10 に用いられる 2 種類の流体は適宜変更可能である。例えば、可燃性の気体として、プロパンガス (LPG) 等を用いてもよい。なお、プロパンガスを用いる場合、プロパンガスを 1 [MPa] 程度に圧縮した状態で流体噴射装置 10 に供給することにより、流体噴射装置 10 の内部では、プロパンガスが液体の状態で存在していてもよい。すなわち、流体噴射装置 10 に用いられる気体には、常温常圧状態で気体である流体が含まれる。

[0071] ・本開示に記載のコントローラ 160 及びその制御方法は、コンピュータプログラムにより具体化された 1 つ又は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリを構成することによって提供された 1 つ又は複数の専用コンピュータにより、実現されてもよい。本開示に記載のコントローラ 160 及びその制御方法は、1 つ又は複数の専用ハードウェア論理回路を含むプロセッサを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。本開示に記載のコントローラ 160 及びその制御方法は、1 つ又は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリと 1 つ又は複数のハードウェア論理回路を含むプロセッサとの

組み合わせにより構成された1つ又は複数の専用コンピュータにより、実現されてもよい。コンピュータプログラムは、コンピュータにより実行されるインストラクションとして、コンピュータ読み取り可能な非遷移有形記録媒体に記憶されていてもよい。専用ハードウェア論理回路及びハードウェア論理回路は、複数の論理回路を含むデジタル回路、又はアナログ回路により実現されてもよい。

[0072] ・本開示は上記の具体例に限定されるものではない。上記の具体例に、当業者が適宜設計変更を加えたものも、本開示の特徴を備えている限り、本開示の範囲に包含される。前述した各具体例が備える各要素、及びその配置、条件、形状等は、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。前述した各具体例が備える各要素は、技術的な矛盾が生じない限り、適宜組み合わせを変えることができる。

請求の範囲

- [請求項1] 第1弁座（25a, 51a）及び第2弁座（25b, 51b）を有する弁ボディ（20）と、
- 前記第1弁座及び前記第2弁座の両方に対向するように配置され、前記第1弁座に対して離座及び着座する第1弁部（36a, 62a）、並びに前記第2弁座に対して離座及び着座する第2弁部（36b, 62b）を有する弁体（30）と、を備え、
- 前記弁体の変位に伴って前記第1弁部及び前記第2弁部は一体的に変位し、
- 前記第1弁部が前記第1弁座に対して離座及び着座することにより、第1流体及び第2流体の両方の噴射及び噴射の停止が行われ、
- 前記第2弁部が前記第2弁座に対して離座及び着座することにより、前記第2流体の噴射及び噴射の停止が行われる
- 流体噴射装置。
- [請求項2] 前記第1弁部が前記第1弁座から離座することにより形成される流路を第1噴射流路（W21）とし、
- 前記第2弁部が前記第2弁座から離座することにより形成される流路を第2噴射流路（W22）とするとき、
- 前記第1弁部及び前記第2弁部が前記第1弁座及び前記第2弁座から離座したとき、前記第1流体は、前記第1噴射流路及び前記第2噴射流路のうち、前記第1噴射流路のみを流れて噴射され、前記第2流体は、前記第1噴射流路及び前記第2噴射流路の両方を流れて噴射される
- 請求項1に記載の流体噴射装置。
- [請求項3] 前記弁体には、前記第1流体を前記第1噴射流路に導入する導入流路（31～33）が形成されている
- 請求項2に記載の流体噴射装置。
- [請求項4] 前記弁体の先端部には、前記第1弁部及び前記第2弁部を同軸上に

有する同一円錐面（３５，６１）が形成され、

前記弁ボディには、前記第１弁座及び前記第２弁座を同軸上に有する同一円錐面（２４，５２）が形成されている

請求項２又は３に記載の流体噴射装置。

[請求項５] 前記第１弁部及び前記第２弁部は、前記弁体の円錐面に面として形成され、

前記第１弁座及び前記第２弁座は、前記弁ボディの円錐面に面として形成され、

前記弁体の円錐面及び前記弁ボディの円錐面の少なくとも一方には、環状溝（３４，５０）が形成され、

前記弁体の円錐面には、前記環状溝に対応する部分を境界として前記第１弁部及び前記第２弁部が形成され、

前記弁ボディの円錐面には、前記環状溝に対応する部分を境界として前記第１弁座及び前記第２弁座が形成されている

請求項４に記載の流体噴射装置。

[請求項６] 前記第１弁部及び前記第２弁部が前記第１弁座及び前記第２弁座に着座したとき、前記第１弁部の全面及び前記第２弁部の全面が前記弁ボディの前記円錐面に接触する

請求項４又は５に記載の流体噴射装置。

[請求項７] 前記弁体の先端部には、前記第１弁部及び前記第２弁部を有する平面（３７）が形成され、

前記弁ボディには、前記第１弁座及び前記第２弁座を有する平面（２６）が形成されている

請求項２又は３に記載の流体噴射装置。

[請求項８] 前記第１弁部及び前記第２弁部は、前記弁体の平面に面として形成され、

前記第１弁座及び前記第２弁座は、前記弁ボディの平面に面として形成され、

前記弁体の平面及び前記弁ボディの平面の少なくとも一方には、環状溝（３４）が形成され、

前記弁体の平面には、前記環状溝に対応する部分を境界として前記第１弁部及び前記第２弁部が形成され、

前記弁ボディの平面には、前記環状溝に対応する部分を境界として前記第１弁座及び前記第２弁座が形成されている

請求項７に記載の流体噴射装置。

[請求項９] 前記第１弁部及び前記第２弁部が前記第１弁座及び前記第２弁座に着座したとき、前記第１弁部の全面及び前記第２弁部の全面が前記弁ボディの平面に接触する

請求項７又は８に記載の流体噴射装置。

[請求項１０] 前記第１噴射流路に前記第１流体を導入する流路を導入流路（３１～３３）とするとき、

前記導入流路には、前記第１噴射流路に導入される前記第１流体の流量を調整する絞り部（３３）が形成されている

請求項２～９のいずれか一項に記載の流体噴射装置。

[請求項１１] 前記第１弁部が前記第１弁座から離座することにより形成される流路を第１噴射流路とし、

前記第２弁部が前記第２弁座から離座することにより形成される流路を第２噴射流路とするとき、

前記第１流体及び前記第２流体を外部に噴射する噴孔（２９）の総断面積は、前記第１噴射流路の流路断面積及び前記第２噴射流路の流路断面積のいずれよりも小さい

請求項２～１０のいずれか一項に記載の流体噴射装置。

[請求項１２] 前記第１流体に印加される噴射のための圧力、及び前記第２流体に印加される噴射のための圧力は、同一の圧力に設定されている

請求項２～１１のいずれか一項に記載の流体噴射装置。

[請求項１３] 前記第１流体に印加される噴射のための圧力よりも、前記第２流体

に印加される噴射のための圧力の方が高い

請求項 2 ～ 1 1 のいずれか一項に記載の流体噴射装置。

[請求項14] 前記第 1 流体に印加される噴射のための圧力は、零に設定されている

請求項 1 3 に記載の流体噴射装置。

[請求項15] 前記第 1 流体は液体であり、

前記第 2 流体は気体である

請求項 2 ～ 1 4 のいずれか一項に記載の流体噴射装置。

[請求項16] 前記第 1 流体は液体であり、

前記第 2 流体は気体であり、

前記気体に印加される噴射のための圧力よりも、前記液体に印加される噴射のための圧力の方が高い

請求項 2 ～ 1 1 のいずれか一項に記載の流体噴射装置。

[請求項17] 前記気体は空気である

請求項 1 5 又は 1 6 に記載の流体噴射装置。

[請求項18] 前記気体に印加される噴射のための圧力は一定の圧力に設定されており、

前記液体に印加される噴射のための圧力を調整する圧力制御、及び前記弁体の駆動制御により前記気体及び前記液体のそれぞれの噴射量を制御する制御部（160）を更に備える

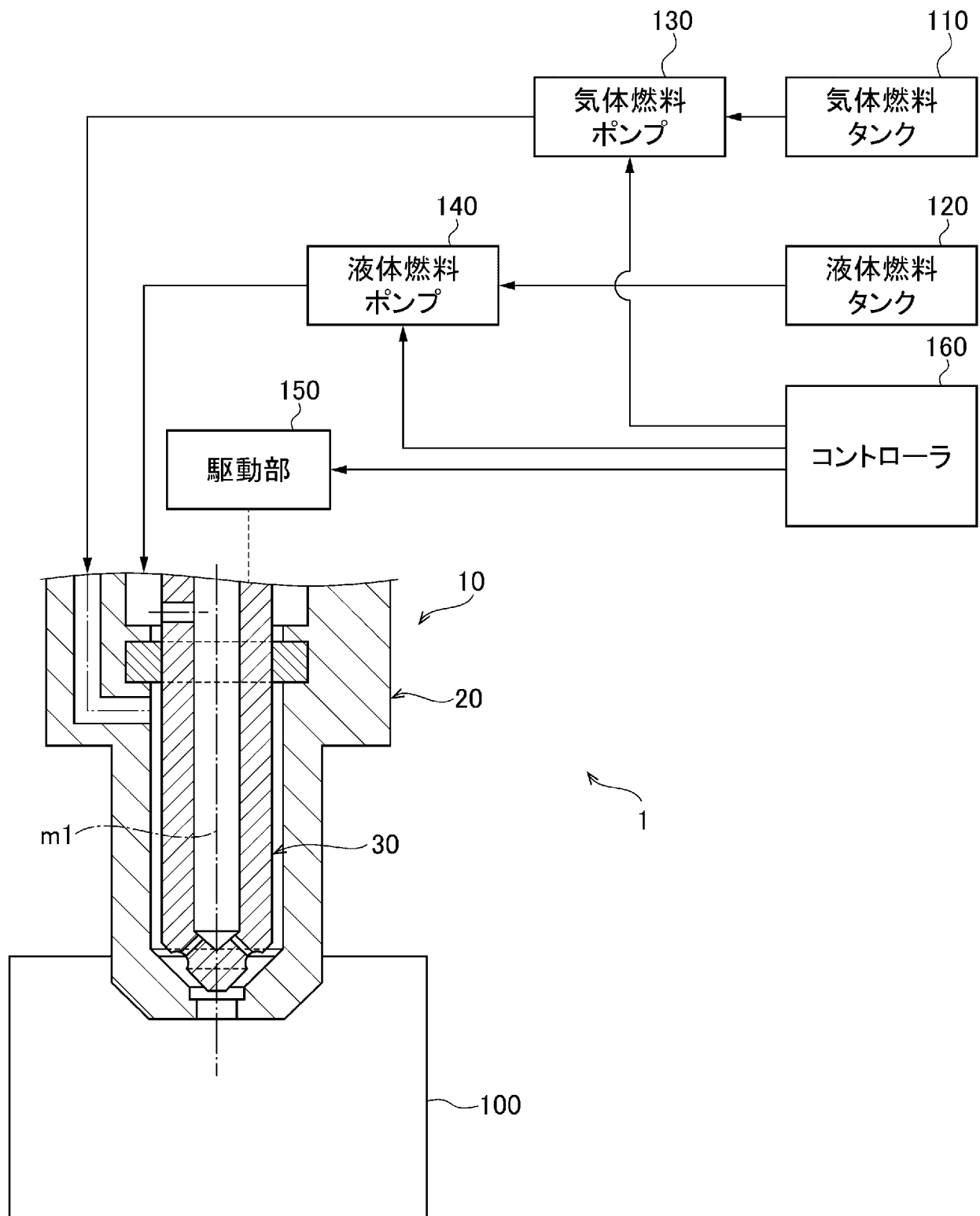
請求項 1 5 ～ 1 7 のいずれか一項に記載の流体噴射装置。

[請求項19] 前記気体として、可燃性ガスが用いられ、

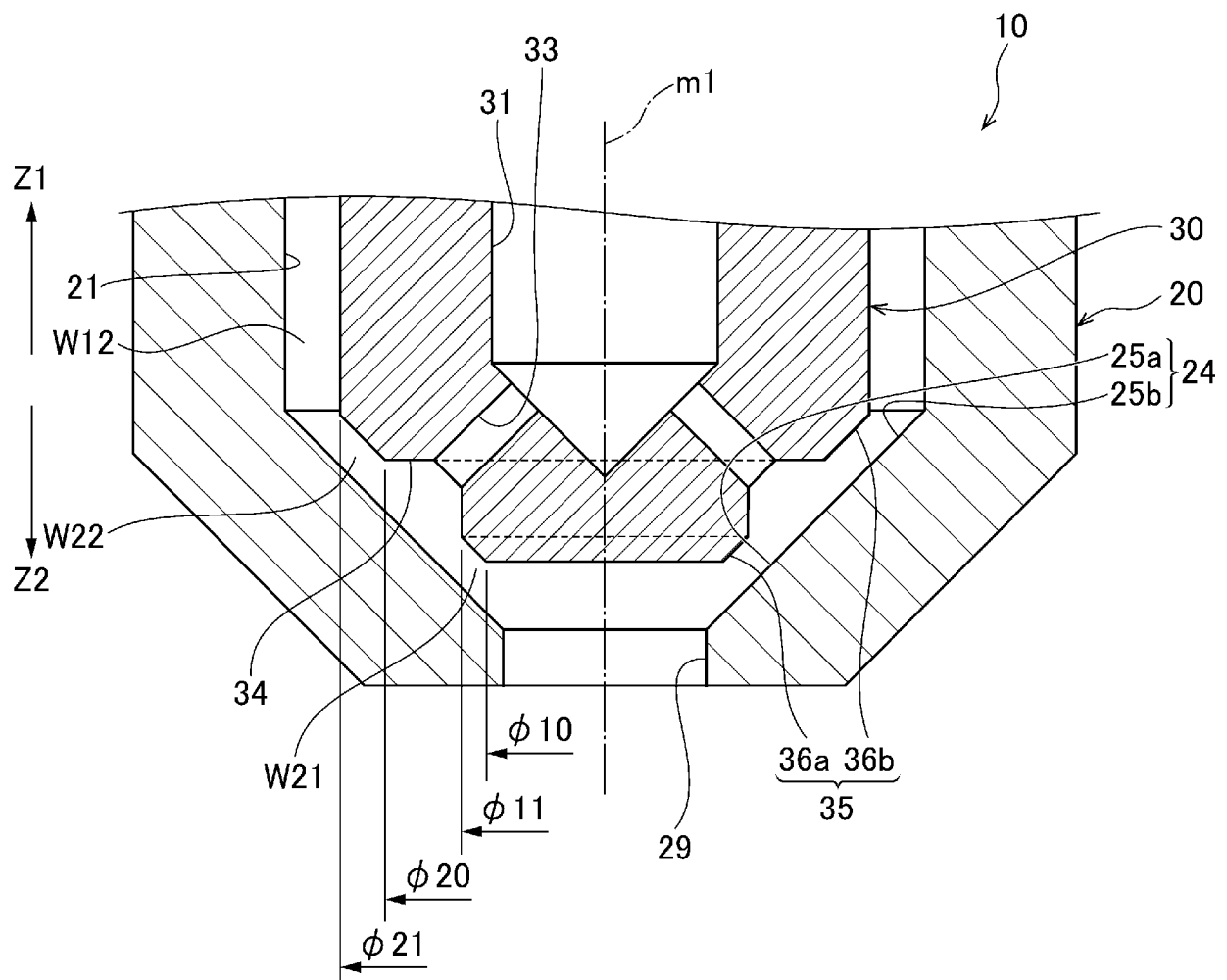
前記弁体の駆動制御により前記可燃性ガスの噴射量を制御するとともに、前記液体に印加される噴射のための圧力を調整する圧力制御により前記液体の噴射量を制御する制御部（160）を更に備える

請求項 1 5 又は 1 6 に記載の流体噴射装置。

[図1]

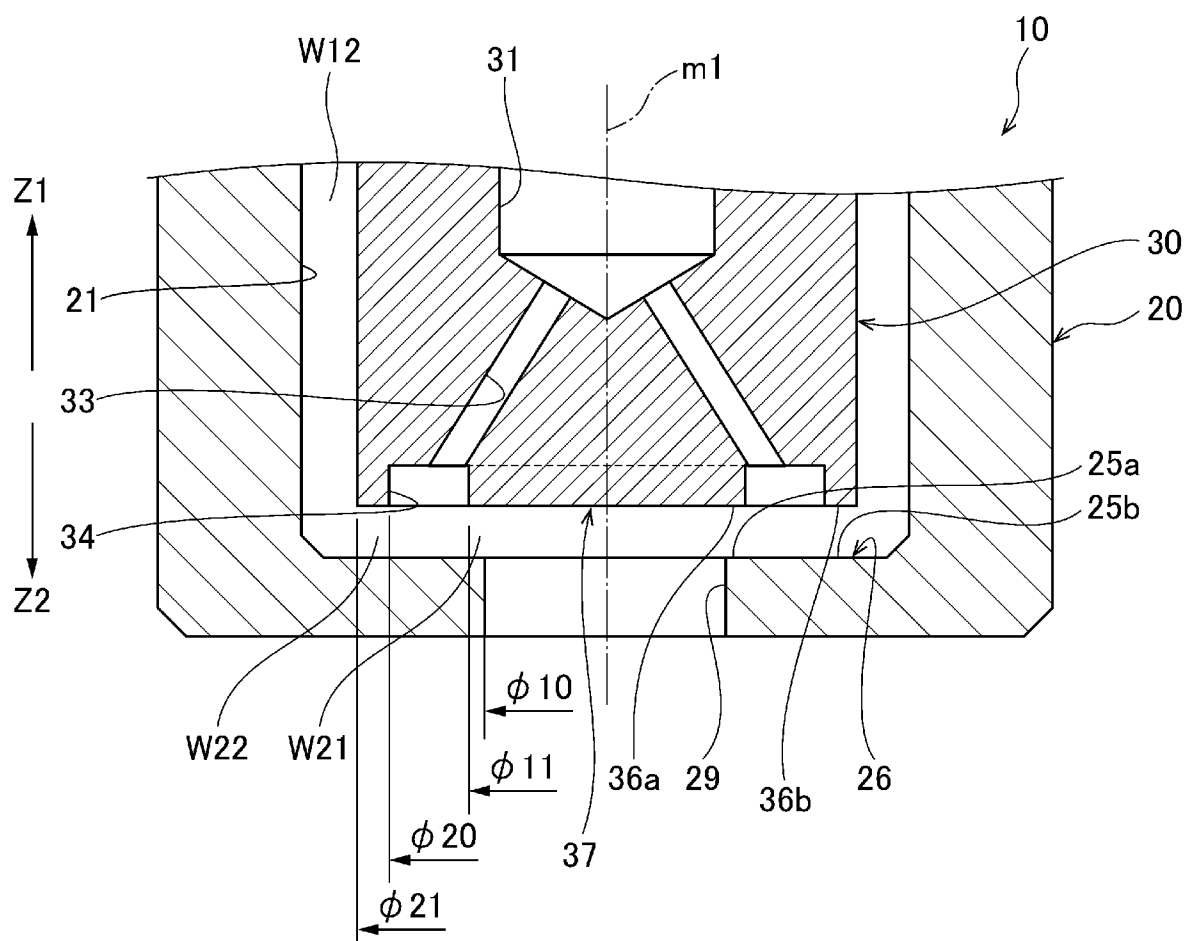


[図5]

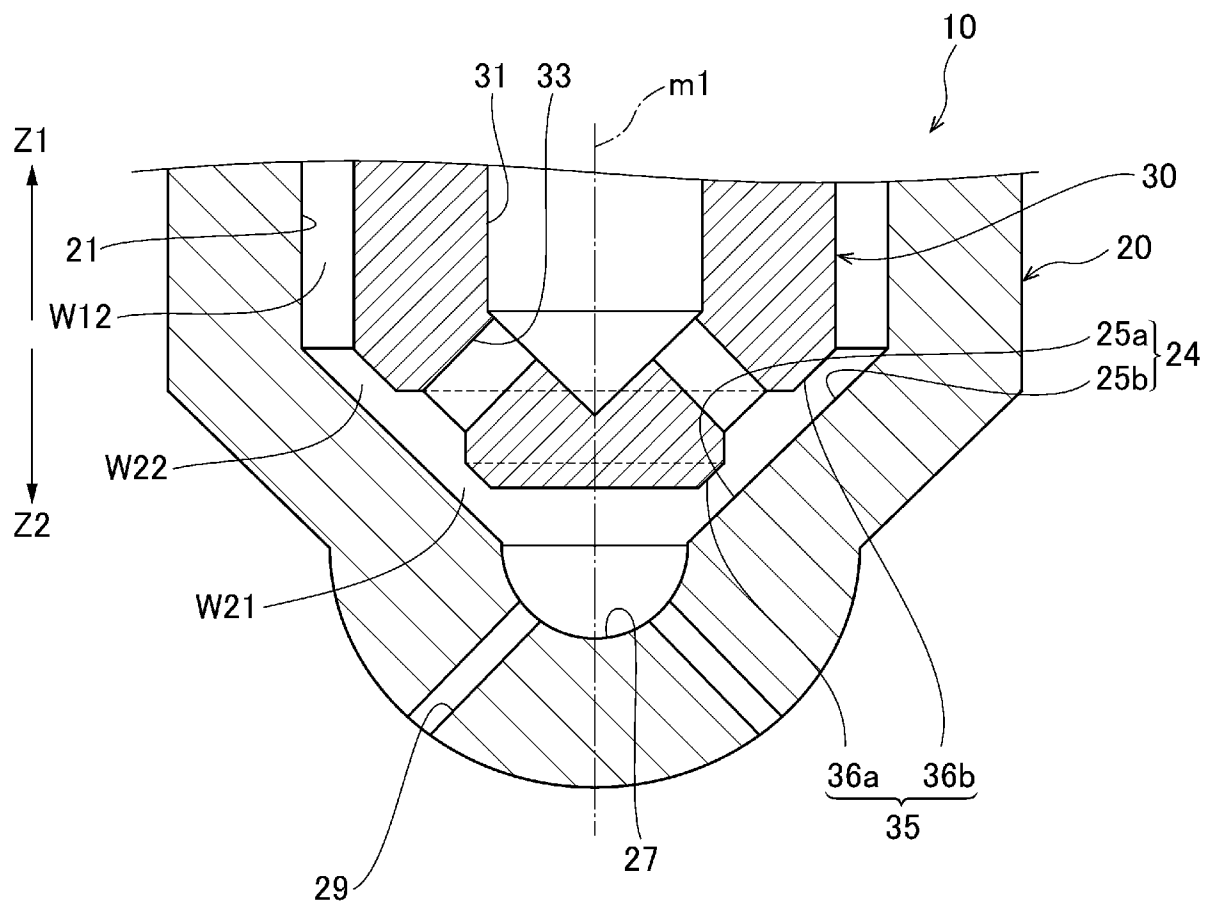


[illegible]

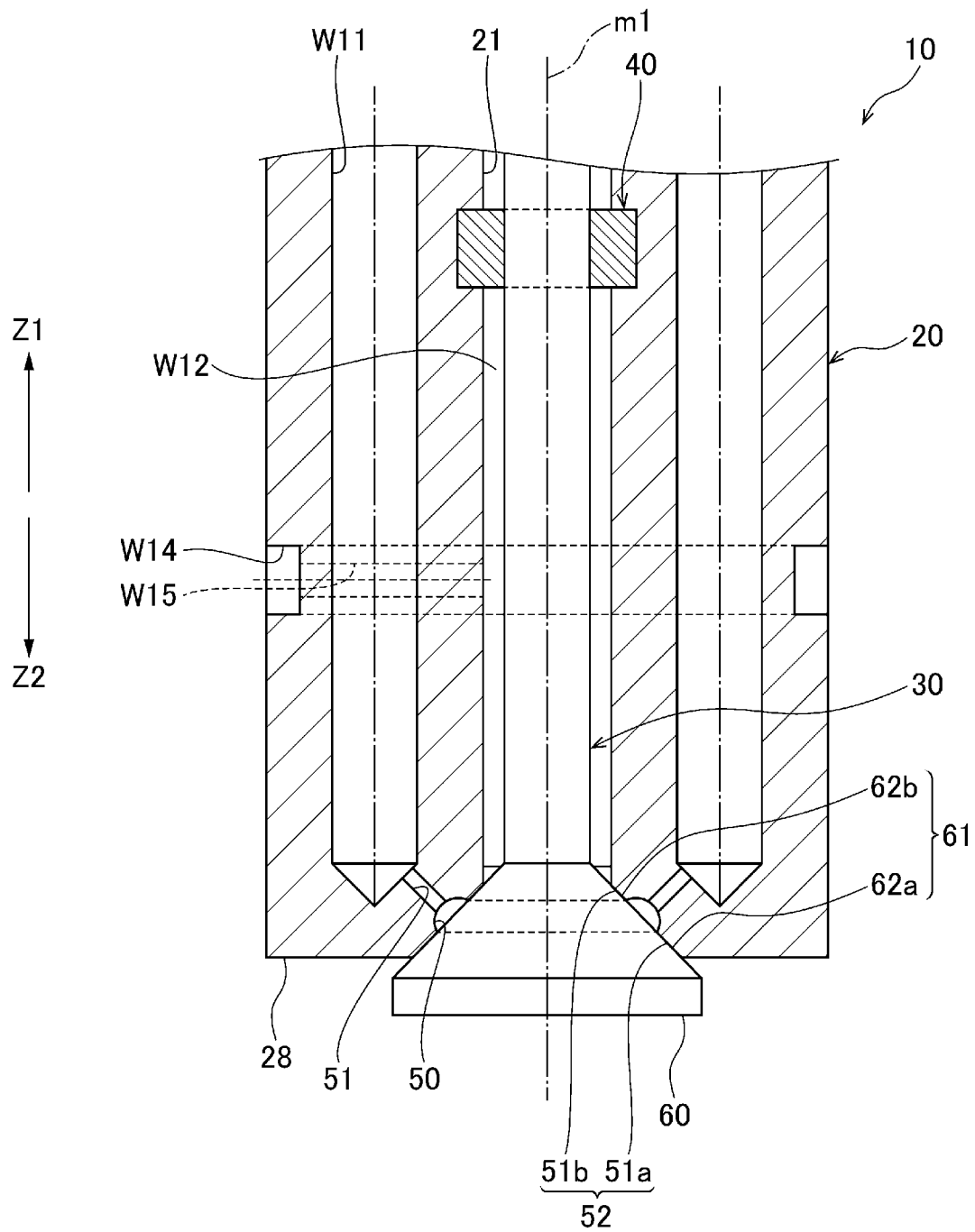
[図8]



[図9]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/000824

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D 19/08(2006.01)i; F02D 19/10(2006.01)i; F02M 61/04(2006.01)i; F02M 61/10(2006.01)i; F02M 61/18(2006.01)i; F02M 69/04(2006.01)i

FI: F02M61/18 350D; F02D19/08 C; F02M61/10 Q; F02M61/18 350C; F02M61/10 C; F02M69/04 C; F02M61/18 360C; F02M61/04 C; F02D19/10

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)

F02D19/08; F02D19/10; F02M61/04; F02M61/10; F02M61/18; F02M69/04

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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	DE 102015015518 A1 (GOLLE, Hermann) 14.06.2017 (2017-06-14) paragraphs [0005], [0012]-[0013], [0016], fig. 1, 4	1-6, 11-19 7-10
A	US 2016/0123286 A1 (HOU, Deyang) 05.05.2016 (2016-05-05) fig. 9-11	1-19
A	JP 2006-183468 A (DENSO CORP.) 13.07.2006 (2006-07-13) fig. 1-9	1-19
A	JP 2008-138609 A (DENSO CORP.) 19.06.2008 (2008-06-19) fig. 1-9	1-19
A	JP 2016-145526 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 12.08.2016 (2016-08-12) fig. 3, 10	1-19
A	JP 2013-217324 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 24.10.2013 (2013-10-24) fig. 1-6	1-19

☐ 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 March 2020 (16.03.2020)

Date of mailing of the international search report
24 March 2020 (24.03.2020)

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/000824

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
DE 102015015518 A1	14 Jun. 2017	WO 2017/089581 A1 pp. 4-6, fig. 1, 4 EP 3380709 A1	
US 2016/0123286 A1	05 May 2016	WO 2013/188247 A1 fig. 9-11	
JP 2006-183468 A	13 Jul. 2006	(Family: none)	
JP 2008-138609 A	19 Jun. 2008	(Family: none)	
JP 2016-145526 A	12 Aug. 2016	(Family: none)	
JP 2013-217324 A	24 Oct. 2013	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F02D 19/08(2006.01)i; F02D 19/10(2006.01)i; F02M 61/04(2006.01)i; F02M 61/10(2006.01)i; F02M 61/18(2006.01)i; F02M 69/04(2006.01)i FI: F02M61/18 350D; F02D19/08 C; F02M61/10 Q; F02M61/18 350C; F02M61/10 G; F02M69/04 G; F02M61/18 360G; F02M61/04 G; F02D19/10																							
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）） F02D19/08; F02D19/10; F02M61/04; F02M61/10; F02M61/18; F02M69/04 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年													
日本国実用新案公報	1922-1996年																						
日本国公開実用新案公報	1971-2020年																						
日本国実用新案登録公報	1996-2020年																						
日本国登録実用新案公報	1994-2020年																						
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X A</td> <td>DE 102015015518 A1 (GOLLE, Hermann) 14.06.2017 (2017 - 06 - 14) paragraphs 0005, 0012-0013, 0016 Figs. 1, 4</td> <td>1-6, 11-19 7-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2016/0123286 A1 (HOU, Deyang) 05.05.2016 (2016 - 05 - 05) Figs. 9-11</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2006-183468 A (株式会社デンソー) 13.07.2006 (2006 - 07 - 13) 図1-9</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2008-138609 A (株式会社デンソー) 19.06.2008 (2008 - 06 - 19) 図1-9</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2016-145526 A (トヨタ自動車株式会社) 12.08.2016 (2016 - 08 - 12) 図3, 10</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2013-217324 A (トヨタ自動車株式会社) 24.10.2013 (2013 - 10 - 24) 図1-6</td> <td>1-19</td> </tr> </tbody> </table>			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	DE 102015015518 A1 (GOLLE, Hermann) 14.06.2017 (2017 - 06 - 14) paragraphs 0005, 0012-0013, 0016 Figs. 1, 4	1-6, 11-19 7-10	A	US 2016/0123286 A1 (HOU, Deyang) 05.05.2016 (2016 - 05 - 05) Figs. 9-11	1-19	A	JP 2006-183468 A (株式会社デンソー) 13.07.2006 (2006 - 07 - 13) 図1-9	1-19	A	JP 2008-138609 A (株式会社デンソー) 19.06.2008 (2008 - 06 - 19) 図1-9	1-19	A	JP 2016-145526 A (トヨタ自動車株式会社) 12.08.2016 (2016 - 08 - 12) 図3, 10	1-19	A	JP 2013-217324 A (トヨタ自動車株式会社) 24.10.2013 (2013 - 10 - 24) 図1-6	1-19
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	DE 102015015518 A1 (GOLLE, Hermann) 14.06.2017 (2017 - 06 - 14) paragraphs 0005, 0012-0013, 0016 Figs. 1, 4	1-6, 11-19 7-10																					
A	US 2016/0123286 A1 (HOU, Deyang) 05.05.2016 (2016 - 05 - 05) Figs. 9-11	1-19																					
A	JP 2006-183468 A (株式会社デンソー) 13.07.2006 (2006 - 07 - 13) 図1-9	1-19																					
A	JP 2008-138609 A (株式会社デンソー) 19.06.2008 (2008 - 06 - 19) 図1-9	1-19																					
A	JP 2016-145526 A (トヨタ自動車株式会社) 12.08.2016 (2016 - 08 - 12) 図3, 10	1-19																					
A	JP 2013-217324 A (トヨタ自動車株式会社) 24.10.2013 (2013 - 10 - 24) 図1-6	1-19																					
☐ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 16.03.2020		国際調査報告の発送日 24.03.2020																					
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 稲村 正義 3G 9141 電話番号 03-3581-1101 内線 3355																					

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/000824

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
DE	102015015518	A1	14.06.2017	W0 2017/089581 A1 pages4-6, Figs. 1, 4 EP 3380709 A1	
US	2016/0123286	A1	05.05.2016	W0 2013/188247 A1 Figs. 9-11	
JP	2006-183468	A	13.07.2006	(ファミリーなし)	
JP	2008-138609	A	19.06.2008	(ファミリーなし)	
JP	2016-145526	A	12.08.2016	(ファミリーなし)	
JP	2013-217324	A	24.10.2013	(ファミリーなし)	