

(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
2016 年 10 月 13 日(13.10.2016)

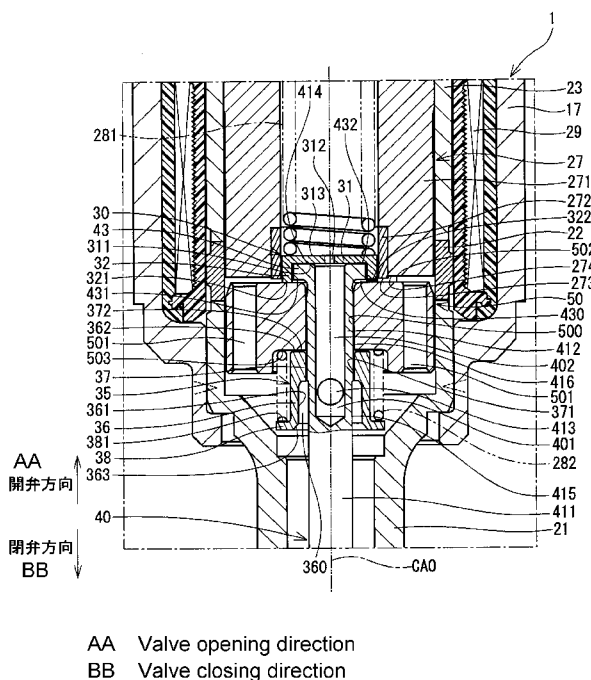


(10) 国際公開番号
WO 2016/163110 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 51/06 (2006.01) *F02M 63/00* (2006.01)
F02M 61/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/001894
- (22) 国際出願日: 2016 年 4 月 4 日(04.04.2016)
- (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 2015-078329 2015 年 4 月 7 日(07.04.2015) 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: 山本 辰介(YAMAMOTO, Shinsuke); 〒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). 望月 孝一(MOCHIZUKI, Kouichi); 〒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: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 1 3 番 1 9 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: FUEL INJECTION VALVE

(54) 発明の名称: 燃料噴射弁



(57) Abstract: A fuel injection valve (1) comprises elements such as: a housing having an injection hole and a valve seat; a needle (40) having a flange (43) on the outside radially of the needle (40) and moving away from or coming into contact with the valve seat to open or close the injection hole; a movable core (50) provided on the valve seat side of the flange (43) so as to be movable relative to the needle (40); a first spring (281) for pressing the needle (40) toward the valve seat; a second spring (282) for pressing the movable core (50) in the direction opposite the valve seat by pressing force smaller than that of the first spring (281); and a restriction member (35) provided on the outside radially of the needle (40) so that the movable core can move on the valve seat side of the flange, between the restriction member (35) and the flange. The restriction member (35) has an outer protrusion (38) for supporting the other end of the second spring (282) and has a cylindrical section (36) and an inner protrusion (37), which are capable of coming into contact with the valve seat side of the movable core (50).

(57) 要約: 燃料噴射弁 (1) は、噴孔及び弁座を有するハウジング、径方向外側に鏑部 (43) を有し弁座から離間または弁座に当接すると噴孔を開閉するニードル (40)、鏑部 (43) の弁座側にニードル (40) に対し相対移動可能に設けられる可動コア (50)、ニードル (40) を弁座側に付勢する第一スプリング (281)、第

二スプリング (282)、鏑部の弁座側において鏑部との間で可動コアが移動可能なようニードル (40) の径方向外側に設けられる規制部材 (35) などを備える。規制部材 (35) は、第二スプリング (282) の他端を支持する外側突出部 (38)、並びに、可動コア (50) の弁座側に当接可能な筒部 (36) 及び内側突出部 (37) を有する。

明 細 書

発明の名称 : 燃料噴射弁

関連出願の相互参照

[0001] 本願は、2015年4月7日に出願された日本国特許出願第2015-78329号に基づくものであり、この開示をもってその内容を本明細書中に開示したものとする。

技術分野

[0002] 本開示は、内燃機関（以下、「エンジン」という）に燃料を噴射供給する燃料噴射弁に関する。

背景技術

[0003] 従来、ハウジングが有する噴孔をニードルの往復移動によって開閉しハウジング内の燃料を外部に噴射する燃料噴射弁が知られている。例えば、特許文献1には、可動コア、固定コア、コイル、可動コアと一体に往復移動可能に設けられ可動コアの動きに応じて弁座から離間または弁座に当接すると噴孔を開閉するニードル、可動コアを閉弁方向に付勢する閉弁用スプリング、可動コアを開弁方向に付勢する開弁用スプリングなどを備える燃料噴射弁が記載されている。

[0004] 特許文献1に記載の燃料噴射弁では、開弁用スプリングは、一端が可動コアに当接し、他端がハウジングまたはニードルに設けられる支持部材に支持されている。特許文献1に記載の燃料噴射弁が閉弁するとき、可動コアが閉弁方向に行き過ぎると開弁用スプリングが規定以上に圧縮される。規定以上に圧縮された開弁用スプリングの付勢力によって可動コアがリバウンドすると、ニードルが再び開弁方向に移動し予定外の燃料噴射が行われるおそれがある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2012-97728号公報（US2012/008054

2 A 1 に対応)

発明の概要

[0006] 本開示の目的は、閉弁時の可動コアの閉弁方向への行き過ぎを防止することができる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

[0007] 本開示は、燃料噴射弁であって、ハウジング、ニードル部材、固定コア、可動コア、コイル、第一付勢部材、第二付勢部材、及び、規制部材を備える。

[0008] ハウジングは、燃料を噴射する噴孔及び噴孔の周囲に形成される弁座を有する。

[0009] ニードル部材は、径方向外側に設けられる鐳部を有し、弁座側の端部が弁座から離間または弁座に当接すると噴孔を開閉する。

[0010] 可動コアは、鐳部の弁座側においてニードル部材に対し相対移動可能に設けられ、鐳部の弁座側に当接可能である。

[0011] 規制部材は、鐳部の弁座側において鐳部との間で可動コアが移動可能なようニードル部材の径方向外側に設けられている。

[0012] 本開示の燃料噴射弁は、規制部材が、可動コアを弁座とは反対側に付勢する第二付勢部材の他端を支持する支持部、及び、可動コアの弁座側に当接可能な当接部を有し、可動コアが当接部に当接するときニードル部材に対する可動コアの弁座側への移動を規制可能であることを特徴とする。

[0013] 本開示の燃料噴射弁は、第二付勢部材の他端を支持する支持部、及び、可動コアの弁座側に当接可能な当接部を有する規制部材を備えている。本開示の燃料噴射弁が閉弁するとき、可動コアは、ニードル部材と一体となって閉弁方向に移動する。ニードル部材は、弁座に当接すると閉弁方向への移動を停止するが、可動コアは慣性力によってさらに閉弁方向に移動する。このとき、閉弁方向に移動する可動コアは、規制部材の当接部に当接し、閉弁方向への行き過ぎが規制される。これにより、閉弁方向に行き過ぎた可動コアのリバウンドによってニードル部材が開弁方向に移動し噴孔が再び開くことを

防止することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本開示の第一実施形態による燃料噴射弁の断面図である。

[図2]図1のⅠⅠ部拡大図である。

[図3]本開示の第二実施形態による燃料噴射弁の断面図である。

[図4]本開示の第三実施形態による燃料噴射弁の断面図である。

[図5]図4のV－V線断面図である。

[図6]本開示の第四実施形態による燃料噴射弁の断面図である。

[図7]本開示の第五実施形態による燃料噴射弁の断面図である。

[図8]本開示の第六実施形態による燃料噴射弁の断面図である。

[図9]本開示のその他の実施形態による燃料噴射弁の断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本開示の複数の実施形態について図面に基づいて説明する。

[0016] (第一実施形態)

本開示の第一実施形態による燃料噴射弁1を図1、2に示す。なお、図1、2には、ニードル40が弁座255から離間する方向である開弁方向、及び、ニードル40が弁座255に当接する方向である閉弁方向を図示する。

[0017] 燃料噴射弁1は、例えば図示しない直噴式ガソリンエンジンの燃料噴射装置に用いられ、燃料としてのガソリンを高圧でエンジンに噴射供給する。燃料噴射弁1は、ハウジング20、ニードル40、可動コア50、固定コア27、「隙間形成部材」としての鏝部収容部材30、規制部材35、コイル29、「第一付勢部材」としての第一スプリング281、「第二付勢部材」としての第二スプリング282などを備える。

[0018] ハウジング20は、図1に示すように、第一筒部材21、第二筒部材22、第三筒部材23及び噴射ノズル25から構成されている。第一筒部材21、第二筒部材22及び第三筒部材23は、いずれも円筒状の部材である。第一筒部材21、第二筒部材22、第三筒部材23の順に同軸となるよう配置され、互いに接続している。

- [0019] 第一筒部材 2 1 及び第三筒部材 2 3 は、例えばフェライト系ステンレスなどの磁性材料により形成され、磁気安定化処理が施されている。一方、第二筒部材 2 2 は、例えばオーステナイト系ステンレスなどの非磁性材料により形成されている。
- [0020] 噴射ノズル 2 5 は、第一筒部材 2 1 の第二筒部材 2 2 とは反対側の端部に溶接されている。噴射ノズル 2 5 は、例えばマルテンサイト系ステンレスなどの金属からなる有底筒状の部材である。噴射ノズル 2 5 は、所定の硬度を有するよう焼入れ処理が施されている。噴射ノズル 2 5 は、噴射部 2 5 1 及び筒部 2 5 2 などから構成されている。
- [0021] 噴射部 2 5 1 は、燃料噴射弁 1 の中心軸と同軸のハウジング 2 0 の中心軸 C A 0 を対称軸として線対称の形状を成している。噴射部 2 5 1 の外壁 2 5 3 は、噴射ノズル 2 5 の内部から外部に向かって突出するよう形成されている。噴射部 2 5 1 は、ハウジング 2 0 の内部と外部とを連通する噴孔 2 6 を複数有する。噴射部 2 5 1 の内壁 2 5 4 には、噴孔 2 6 の内側開口の周囲に弁座 2 5 5 が形成されている。
- [0022] 筒部 2 5 2 は、噴射部 2 5 1 の径方向外側に噴射部 2 5 1 の外壁 2 5 3 が突出する方向とは反対の方向に延びるように設けられている。筒部 2 5 2 は、一方の端部が噴射部 2 5 1 に接続し、他方の端部が第一筒部材 2 1 に接続している。
- [0023] ニードル 4 0 は、例えばマルテンサイト系ステンレスなどの金属により形成されている。ニードル 4 0 は、噴射ノズル 2 5 の硬度と同程度の硬度を有するよう焼入れ処理が施されている。
- [0024] ニードル 4 0 は、ハウジング 2 0 の内部に往復移動可能に収容されている。ニードル 4 0 は、小径部 4 1 1、大径部 4 1 2、シール部 4 2、摺接部 4 4、鏝部 4 3 などから構成されている。小径部 4 1 1、大径部 4 1 2、シール部 4 2 及び鏝部 4 3 は、一体に形成される。小径部 4 1 1、大径部 4 1 2、シール部 4 2 及び鏝部 4 3 は、本開示の「ニードル部材」に相当する。
- [0025] 小径部 4 1 1 は、第一筒部材 2 1 の内側に往復移動可能に設けられる棒状

の部位である。小径部４１１の弁座２５５側にはシール部４２が設けられている。小径部４１１の弁座２５５とは反対側には大径部４１２が設けられている。小径部４１１の大径部４１２が設けられる側の端部は、燃料が流通可能な「燃料流路」としての流路４０１を有する。流路４０１は、小径部４１１を径方向に貫くよう形成されている「燃料流路」としての開口４１３に連通している。

[0026] 大径部４１２は、略筒状の部位である。大径部４１２の外径は、小径部４１１の外径より大きい。大径部４１２は、ニードル４０の弁座２５５とは反対側に連通し燃料が流通可能な「燃料流路」としての流路４０２を有する。流路４０２は、小径部４１１の流路４０１に連通している。

[0027] シール部４２は、弁座２５５に当接可能に設けられている。ニードル４０は、シール部４２が弁座２５５から離間または弁座２５５に当接すると噴孔２６を開閉し、ハウジング２０の内部と外部とを連通または遮断する。

[0028] 摺接部４４は、小径部４１１のシール部４２側に設けられている。摺接部４４は、外壁４４１の一部が面取りされている。摺接部４４は、外壁４４１の面取りされていない部分が噴射ノズル２５の内壁と摺接可能である。これにより、ニードル４０は、弁座２５５側の先端部での往復移動が案内される。

[0029] 鏝部４３は、略円環状の部位である。鏝部４３は、大径部４１２の弁座２５５とは反対側の端部の径方向外側に設けられている。鏝部４３の弁座２５５側の端面４３１は、可動コア５０に当接可能である。鏝部４３の弁座２５５とは反対側の端面４３２は、大径部４１２の弁座２５５側の端面４１４と同一平面となるよう形成されている。

[0030] 可動コア５０は、例えばフェライト系ステンレスなどの磁性材料からなる略筒状の部材である。可動コア５０は、鏝部４３の弁座２５５側にニードル４０に対して相対移動可能に設けられている。

[0031] 可動コア５０は、大径部４１２が挿通される挿通孔５００を有している。また、可動コア５０は、挿通孔５００の径外方向に可動コア５０の弁座２５

５とは反対側と弁座２５５側とを連通する連通路５０１を複数有している。
連通路５０１には燃料が流れる。

[0032] 可動コア５０の弁座２５５とは反対側の端面５０２は、鰐部４３の端面４３１及び固定コア２７に当接可能に形成されている。図２に示すように、鰐部収容部材３０の板部３１が大径部４１２及び鰐部４３に当接し、かつ、鰐部収容部材３０の筒部３２が可動コア５０に当接しているとき、端面５０２と端面４３１との間には隙間４３０が形成される。

[0033] 固定コア２７は、ハウジング２０の第三筒部材２３と溶接され、ハウジング２０の内側に固定されている。固定コア２７は、固定コア本体部２７１及び固定コア摺動部２７２を有している。

[0034] 固定コア本体部２７１は、例えばフェライト系ステンレスなどの磁性材料から形成されている。固定コア本体部２７１は、磁気安定化処理が施され、後述するコイル２９が形成する磁界内に設けられている。

[0035] 固定コア摺動部２７２は、固定コア本体部２７１の弁座２５５側の端部の内側に設けられている筒状部材である。固定コア摺動部２７２は、表面に例えばクロムめっきを施し、鰐部収容部材３０や鰐部４３、可動コア５０の硬度と同程度の硬度を有している。固定コア摺動部２７２は、図２に示すように、弁座２５５側の端面２７３が固定コア本体部２７１の弁座２５５側の端面２７４より弁座２５５側に位置するよう形成されている。これにより、可動コア５０が開弁方向に移動すると、可動コア５０の端面５０２と固定コア摺動部２７２の端面２７３とが当接し、可動コア５０の開弁方向への移動が規制される。

[0036] 鰐部収容部材３０は、第一スプリング２８１と可動コア５０との間であって固定コア摺動部２７２の径方向内側に設けられている。鰐部収容部材３０は、板部３１、及び、筒部３２などから構成されている。板部３１と筒部３２とは、一体に形成されている。

[0037] 板部３１は、鰐部４３に対して弁座２５５とは反対側に位置する。板部３１は、大径部４１２の端面４１４、及び、鰐部４３の端面４３２と当接可能

な端面 311 を有している。板部 31 は、中心軸 CA0 の方向に貫通する貫通孔 312 を有する。貫通孔 312 は、鏝部収容部材 30 の外部と内部とを連通する。

[0038] 筒部 32 は、板部 31 の径方向外側の端部から弁座 255 の方向に延びるよう形成されている筒状の部位である。筒部 32 は、内壁が鏝部 43 の径方向外側の外壁と摺動可能に設けられている。また、筒部 32 の外壁は、固定コア摺動部 272 の内壁と摺動可能に形成されている。

[0039] 筒部 32 の弁座 255 側の端面 321 は、可動コア 50 の端面 502 に当接可能に形成されている。筒部 32 は、鏝部 43 が鏝部収容部材 30 の内側を往復移動可能な程度の長さを有している。筒部 32 は、筒部 32 の内側と外側とを連通する連通路 322 を有する。連通路 322 は、隙間 430 に連通可能である。

[0040] コイル 29 は、筒状に形成され、主に第二筒部材 22 及び第三筒部材 23 の径方向外側を囲むよう設けられている。コイル 29 は、電力が供給されると周囲に磁界を形成する。磁界が形成されると、固定コア 27、可動コア 50、第一筒部材 21、第三筒部材 23 及びホルダ 17 に磁気回路が形成される。

[0041] 第一スプリング 281 は、一端が板部 31 の弁座 255 とは反対側の端面 313 に当接するよう設けられている。第一スプリング 281 の他端は、固定コア 27 の内側に圧入固定されたアジャスティングパイプ 11 の弁座 255 側の端面 111 に当接している。第一スプリング 281 は、ニードル 40 を弁座 255 側、すなわち、閉弁方向に付勢している。

[0042] 第二スプリング 282 は、一端が可動コア 50 の弁座 255 側の端面 503 に当接している。第二スプリング 282 の他端は、規制部材 35 に支持されている。第二スプリング 282 は、可動コア 50 を弁座 255 とは反対側、すなわち、開弁方向に付勢している。

[0043] 第二スプリング 282 の付勢力は、第一スプリング 281 の付勢力より小さくなるよう設定されている。これにより、コイル 29 に電力が供給されて

いないとき、ニードル４０のシール部４２は、弁座２５５に当接した状態、すなわち、閉弁状態となる。

[0044] 規制部材３５は、鰐部４３の弁座２５５側であって小径部４１１及び大径部４１２の径方向外側に設けられている略筒状の部材である。規制部材３５は、例えば、圧入によりニードル４０に固定される。規制部材３５は、「連通路形成部」としての筒部３６、「可動コア側の端部」及び「固定部」としての内側突出部３７、及び、「支持部」としての外側突出部３８などから構成されている。筒部３６及び内側突出部３７は、本開示の「当接部」に相当する。

[0045] 筒部３６は、小径部４１１及び大径部４１２の径方向外側に設けられる。筒部３６の内壁３６１と小径部４１１の外壁４１５との間には連通路３６０が形成されている。連通路３６０は、小径部４１１の開口４１３と規制部材３５の外側とを連通している。筒部３６の弁座２５５とは反対側の端面３６２は、可動コア５０の端面５０３に当接可能に形成されている。筒部３６の弁座２５５側の内縁部３６３は、弁座２５５とは反対側から弁座２５５側に向かうにつれて規制部材３５の中心軸と同軸の中心軸ＣＡ０から離れるよう形成されている傾斜面を有している。

[0046] 内側突出部３７は、筒部３６の径方向内側に設けられる。内側突出部３７は、筒部３６の弁座２５５とは反対側の端部から筒部３６の径内方向に突出するよう形成されている。内側突出部３７の内壁３７１は、大径部４１２の外壁４１６に固定されている。内側突出部３７の弁座２５５とは反対側の端面３７２は、筒部３６の端面３６２と同一平面上にあって可動コア５０の端面５０３に当接可能に形成されている。

[0047] 外側突出部３８は、筒部３６の弁座２５５側の端部から筒部３６の径方向外側に突出するよう形成されている。外側突出部３８の弁座２５５とは反対側の端面３８１は、第二スプリング２８２を支持する。

[0048] 第三筒部材２３の第二筒部材２２側とは反対の端部には、筒状の燃料導入パイプ１２が圧入及び溶接されている。燃料導入パイプ１２の内側には、フ

フィルタ 13 が設けられている。フィルタ 13 は、燃料導入パイプ 12 の導入口 14 から流入した燃料に含まれる異物を捕集する。

[0049] 燃料導入パイプ 12 及び第三筒部材 23 の径方向外側は、樹脂によりモールドされている。当該モールド部分にコネクタ 15 が設けられている。コネクタ 15 には、コイル 29 へ電力を供給するための端子 16 がインサート成形されている。また、コイル 29 の径方向外側には、コイル 29 を覆うよう筒状のホルダ 17 が設けられている。

[0050] 燃料導入パイプ 12 の導入口 14 から流入する燃料は、固定コア 27 の内側、アジャスティングパイプ 11 の内側、貫通孔 312、流路 402、401、開口 413、連通路 360、第一筒部材 21 と小径部 411 との間を流れ、噴射ノズル 25 の内部に導かれる。また、アジャスティングパイプ 11 の内側を流れる燃料の一部は、連通路 501、第一筒部材 21 と規制部材 35 との間を流れ、噴射ノズル 25 の内部に導かれる。すなわち、燃料導入パイプ 12 の導入口 14 から第一筒部材 21 と小径部 411 との間までが噴射ノズル 25 の内部に燃料を導入する燃料通路 18 となる。

[0051] 次に、燃料噴射弁 1 の作用について、説明する。

[0052] コイル 29 に電力が供給されていないとき、ニードル 40 のシール部 42 は、弁座 255 に当接している。このとき、ニードル 40、可動コア 50、及び、鏝部収容部材 30 は、図 2 に示す位置関係となっている。具体的には、固定コア 27 と可動コア 50 との間には磁気吸引力は発生していないため、固定コア 27 と可動コア 50 との間には隙間が形成されている。また、大径部 412 及び鏝部 43 と板部 31 とが当接し、かつ、筒部 32 と可動コア 50 とが当接しているため、隙間 430 が形成されている。隙間 430 には、燃料通路 18 を流れる燃料が満たされている。

[0053] コイル 29 に電力が供給され固定コア 27 と可動コア 50 との間に磁気吸引力が発生すると、可動コア 50 は、第一スプリング 281 の付勢力、第二スプリング 282 の付勢力、及び、当該磁気吸引力のバランスに応じて隙間 430 の中心軸 CAO 方向の長さに相当する距離を加速しつつ開弁方向に移

動し、可動コア 50 の端面 502 が鏝部 43 の端面 431 に当接する。このとき、隙間 430 の燃料は、筒部 32 の連通路 322 を介して鏝部収容部材 30 の外部に速やかに流出する。

[0054] さらに、可動コア 50 の端面 502 と鏝部 43 の端面 431 とが当接したまま可動コア 50 は開弁方向に移動する。これにより、シール部 42 が弁座 255 から離間し、噴孔 26 が開く。噴孔 26 が開くと、噴射ノズル 25 の内部に導かれている燃料が噴孔 26 を通って外部に噴射される。開弁方向に移動する可動コア 50 が固定コア摺動部 272 に当接すると、可動コア 50 の開弁方向への移動が停止する。

[0055] コイル 29 への電力の供給が停止すると、固定コア 27 と可動コア 50 との間に発生している磁気吸引力が消滅するため、可動コア 50 及び鏝部収容部材 30 は、第一スプリング 281 の付勢力及び第二スプリング 282 の付勢力に応じて閉弁方向に移動する。可動コア 50 及び鏝部収容部材 30 が閉弁方向に移動すると、端面 414 及び端面 431 と端面 311 とが当接する。これにより、ニードル 40 は、可動コア 50 及び鏝部収容部材 30 とともに閉弁方向に移動する。

[0056] ニードル 40 が閉弁方向に移動しシール部 42 と弁座 255 とが当接すると噴孔 26 は閉じられ、燃料の噴射が終了する。シール部 42 と弁座 255 とが当接するとニードル 40 の閉弁方向への移動は停止するが、可動コア 50 は慣性力によって閉弁方向に移動する。このとき、第二スプリング 282 の付勢力によって可動コア 50 の閉弁方向への移動速度は徐々に遅くなるが、当該移動速度が十分に遅くならない場合、可動コア 50 は、規制部材 35 の端面 362、372 に当接することで閉弁方向への移動を停止する。

[0057] 第一実施形態による燃料噴射弁 1 は、第二スプリング 282 を支持しつつ可動コア 50 に当接可能な規制部材 35 を備えている。

[0058] 開弁状態の燃料噴射弁 1 が閉弁するとき、可動コア 50 とニードル 40 とは一体となって閉弁方向に移動する。可動コア 50 は、ニードル 40 が弁座 255 に当接し閉弁方向への移動を停止した後もさらに閉弁方向に移動する

。規制部材 35 は、鏑部 43 との間で可動コア 50 が往復移動可能なよう設けられており、ニードル 40 が弁座 255 に当接した後の可動コア 50 の閉弁方向への行き過ぎを防止する。これにより、閉弁方向に行き過ぎた可動コア 50 のリバウンドによってニードル 40 が開弁方向に移動し噴孔 26 が再び開くことを防止することができる。

[0059] 規制部材 35 は、小径部 411 及び大径部 412 の径方向外側に設けられ、第二スプリング 282 の一端を支持している。これにより、燃料噴射弁 1 の製造時に規制部材 35 と可動コア 50 との距離を調整すれば第二スプリング 282 の付勢力を調整することができるため、第二スプリング 282 の付勢力を高精度に調整することができる。

[0060] 従来、燃料噴射弁の製造時に可動コアを開弁方向に付勢する付勢部材の付勢力の調整は、当該付勢部材の一端を支持するハウジングなどに当該付勢部材やニードル、可動コアなどを組み付けた状態で行われていた。このため、当該付勢部材の付勢力の調整は、比較的難しく調整に必要な工数が増加していた。

[0061] 燃料噴射弁 1 では、規制部材 35 と可動コア 50 との関係のみによって第二スプリング 282 の付勢力を調整することができる。これにより、可動コアを開弁方向に付勢する付勢手段の一端がハウジングに支持されている場合に比べ、付勢力の調整を比較的容易に行うことができる。

[0062] また、燃料噴射弁 1 では、可動コア 50 とニードル 40 とを組み付けるニードル組立工程において第二スプリング 282 の付勢力を調整することができるため、ハウジングに付勢部材やニードル、可動コアなどを組み付けた後当該付勢部材の付勢力を調整するインジェクタ組立工程が不要となる。これにより、燃料噴射弁の製造工数を低減することができる。

[0063] 筒部 36 の内壁 361 と小径部 411 の外壁 415 との間には、燃料通路 18 を構成する連通路 360 が形成されている。これにより、燃料噴射に必要な量の燃料を燃料導入パイプ 12 の導入口 14 から噴射ノズル 25 の内部まで確実に流すことができる。

[0064] 筒部 3 6 の弁座 2 5 5 側の内縁部 3 6 3 は、弁座 2 5 5 とは反対側から弁座 2 5 5 側に向かうにつれて規制部材 3 5 の中心軸と同軸の中心軸 C A 0 から離れるよう形成されている傾斜面を有している。これにより、連通路 3 6 0 から規制部材 3 5 の外側に燃料をスムーズに流出させることができる。

[0065] 規制部材 3 5 は、筒部 3 6 の弁座 2 5 5 とは反対側の端部に設けられている内側突出部 3 7 が大径部 4 1 2 に圧入し固定されている。これにより、燃料噴射弁 1 の閉弁時、閉弁方向に移動する可動コア 5 0 が規制部材 3 5 に衝突するときの衝撃力を内側突出部 3 7 で受け止めることができる。したがって、可動コア 5 0 が規制部材 3 5 に衝突するときの衝撃力によって規制部材 3 5 が破損することを防止できる。

[0066] 燃料噴射弁 1 では、開弁時、可動コア 5 0 は、隙間 4 3 0 の中心軸 C A 0 方向の長さに相当する距離を加速しつつ開弁方向に移動する。可動コア 5 0 は、ある程度加速した状態で可動コア 5 0 の端面 5 0 2 が鏝部 4 3 の端面 4 3 1 に当接する。これにより、燃料噴射弁 1 では、ニードル 4 0 に比較的大きな開弁方向の力を作用させることができる。

[0067] (第二実施形態)

次に、本開示の第二実施形態による燃料噴射弁を図 3 に基づいて説明する。第二実施形態は、規制部材とハウジングとの間に比較的断面積が小さい狭小空間を有する点が第一実施形態と異なる。なお、第一実施形態と実質的に同一の部位には同一の符号を付し、説明を省略する。また、図 3 には、ニードル 4 0 が弁座 2 5 5 から離間する方向である開弁方向、及び、ニードル 4 0 が弁座 2 5 5 に当接する方向である閉弁方向を図示する。

[0068] 第二実施形態による燃料噴射弁 2 では、第一筒部材 2 1 は、規制部材 3 5 の外側突出部 3 8 の弁座 2 5 5 側に比較的断面積が小さい流路を有する。具体的には、図 3 に示すように、外側突出部 3 8 の弁座 2 5 5 側の「規制部材の弁座側の端面」としての端面 3 8 2 と端面 3 8 2 に対向する第一筒部材 2 1 の「規制部材の弁座側の端面に対向するハウジングの内壁」としての内壁 2 1 1 との間に「狭小空間」としての隙間 3 8 0 が形成されている。

[0069] 燃料噴射弁 2 では、ニードル 4 0 が閉弁方向に移動すると、隙間 3 8 0 は徐々に狭くなるため、隙間 3 8 0 の燃料によってダンパ効果が生じる。このダンパ効果によってニードル 4 0 の閉弁方向への移動速度が遅くなり、ニードル 4 0 が弁座 2 5 5 に比較的速い速度で衝突することを防止する。これにより、第二実施形態は、閉弁時のシール部 4 2 と弁座 2 5 5 との衝突によってシール部 4 2 や弁座 2 5 5 が破損することを防止することができる。

[0070] (第三実施形態)

次に、本開示の第三実施形態による燃料噴射弁を図 4、5 に基づいて説明する。第三実施形態は、規制部材の形状が第一実施形態と異なる。なお、第一実施形態と実質的に同一の部位には同一の符号を付し、説明を省略する。また、図 4 には、ニードル 4 0 が弁座 2 5 5 から離間する方向である開弁方向、及び、ニードル 4 0 が弁座 2 5 5 に当接する方向である閉弁方向を図示する。

[0071] 第三実施形態による燃料噴射弁 3 は、規制部材 6 5 を備える。規制部材 6 5 は、例えば、圧入及びレーザ溶接によってニードル 4 0 に固定される。規制部材 6 5 は、「当接部」としての筒部 6 6、及び、外側突出部 3 8 などから構成されている。

[0072] 筒部 6 6 は、小径部 4 1 1 及び大径部 4 1 2 の径方向外側に設けられる。筒部 6 6 の内壁 6 6 1 のうち弁座 2 5 5 とは反対側の端部の内壁は、大径部 4 1 2 の外壁 4 1 6 に固定されている。筒部 6 6 の内壁 6 6 1 のうち弁座 2 5 5 側の端部の内壁は、レーザ溶接によって小径部 4 1 1 の外壁 4 1 5 と溶接されている。筒部 6 6 の弁座 2 5 5 とは反対側の端面 6 6 2 は、可動コア 5 0 の端面 5 0 3 に当接可能に形成されている。

[0073] 筒部 6 6 は、径方向に貫通する連通孔 6 6 4 を複数有している。連通孔 6 6 4 は、図 5 に示すように、小径部 4 1 1 が有する開口 4 1 3 に対応する位置に形成されている。連通孔 6 6 4 は、開口 4 1 3 と規制部材 6 5 の外側とを連通している。

[0074] 燃料噴射弁 3 では、規制部材 6 5 は、弁座 2 5 5 とは反対側の端部が大径

部４１２に固定され、弁座２５５側の端部が小径部４１１にレーザ溶接されている。両端がニードル４０に固定されている規制部材６５は、開口４１３と規制部材６５の外部とを連通する連通孔６６４を有している。連通孔６６４は、燃料通路１８を構成し、開口４１３と規制部材６５の外部との間を流れる燃料が通る。これにより、燃料噴射に必要な量の燃料を燃料導入パイプ１２の導入口１４から噴射ノズル２５の内部まで確実に流すことができる。

[0075] また、規制部材６５は、弁座２５５側の端部がレーザ溶接によって小径部４１１に固定されている。これにより、燃料噴射弁３の閉弁時、閉弁方向に移動する可動コア５０が規制部材３５に衝突するときの衝撃力によって規制部材６５が閉弁方向に移動することを防止する。したがって、燃料噴射弁３の使用によって第二スプリング２８２の付勢力が変化することを防止することができる。

[0076] （第四実施形態）

次に、本開示の第四実施形態による燃料噴射弁を図６に基づいて説明する。第四実施形態は、ニードル及び規制部材の形状が第一実施形態と異なる。なお、第一実施形態と実質的に同一の部位には同一の符号を付し、説明を省略する。また、図６には、ニードル７０が弁座２５５から離間する方向である開弁方向、及び、ニードル７０が弁座２５５に当接する方向である閉弁方向を図示する。

[0077] 第四実施形態による燃料噴射弁４は、ニードル７０、及び、規制部材７５を備える。

[0078] ニードル７０は、小径部７１１、大径部４１２、シール部４２、摺接部４４、鰐部４３などから構成されている。小径部７１１、大径部４１２、シール部４２及び鰐部４３は、一体に形成される。小径部４１１、大径部４１２及びシール部４２は、本開示の「ニードル部材」に相当する。

[0079] 小径部７１１は、第一筒部材２１の内側に往復移動可能に設けられる棒状の部位である。小径部７１１の弁座２５５側にはシール部４２が設けられている。小径部７１１の弁座２５５とは反対側には大径部４１２が設けられて

いる。小径部 7 1 1 の大径部 4 1 2 が設けられる側の端部は、燃料が流通可能な「燃料流路」としての流路 7 0 1 を有する。流路 7 0 1 は、第一実施形態の流路 4 0 1 に比べて中心軸 C A 0 方向に長くなるよう形成されている。流路 7 0 1 は、流路 4 0 2 に連通している。流路 7 0 1 は、小径部 7 1 1 を径方向に貫くよう形成されている「燃料流路」としての開口 7 1 3 に連通している。開口 7 1 3 は、図 6 に示すように、規制部材 7 5 より弁座 2 5 5 側に形成されている。

[0080] 規制部材 7 5 は、例えば、圧入によりニードル 4 0 に固定される。規制部材 7 5 は、「当接部」としての筒部 7 6、及び、外側突出部 3 8 などから構成されている。

[0081] 筒部 7 6 は、小径部 4 1 1 及び大径部 4 1 2 の径方向外側に設けられる。筒部 7 6 の内壁 7 6 1 のうち弁座 2 5 5 とは反対側の端部の内壁は、大径部 4 1 2 の外壁 4 1 6 に固定されている。筒部 7 6 の内壁 7 6 1 のうち弁座 2 5 5 側の端部の内壁は、小径部 7 1 1 の外壁 7 1 5 との間に「ダンパ空間」としての隙間 7 6 0 を形成している。隙間 7 6 0 は、弁座 2 5 5 側に開口 7 6 4 を有する。隙間 7 6 0 には燃料が流入または流出可能である。筒部 7 6 の弁座 2 5 5 とは反対側の端面 7 6 2 は、可動コア 5 0 の端面 5 0 3 に当接可能に形成されている。筒部 7 6 の弁座 2 5 5 側の内縁部 7 6 3 は、弁座 2 5 5 とは反対側から弁座 2 5 5 側に向かうにつれて中心軸 C A 0 から離れるよう形成されている傾斜面を有している。

[0082] 燃料噴射弁 4 では、燃料通路 1 8 を構成するニードル 7 0 の開口 7 1 3 は、規制部材 7 5 より弁座 2 5 5 側に形成されている。これにより、燃料噴射弁 4 は、規制部材 7 5 に邪魔されることなく、燃料噴射に必要な量の燃料を噴射ノズル 2 5 の内部まで確実に流すことができる。

[0083] 燃料噴射弁 4 では、ニードル 7 0 が閉弁方向に移動すると、規制部材 7 5 の内縁部 7 6 3 と小径部 7 1 1 の外壁 7 1 5 との間を通過して隙間 7 6 0 に燃料が押し込まれる。この隙間 7 6 0 への燃料の押し込みによってニードル 7 0 に適度な抵抗が作用し、ニードル 7 0 の閉弁方向への移動速度が比較的遅

くなる。これにより、ニードル 70 が弁座 255 に速い速度で衝突することを防止することができる。したがって、第四実施形態は、閉弁時のシール部 42 と弁座 255 との衝突によってシール部 42 や弁座 255 が破損することを防止することができる。

[0084] また、隙間 760 を形成する筒部 76 の弁座 255 側の内縁部 763 は、弁座 255 とは反対側から弁座 255 側に向かうにつれて中心軸 CA0 から離れるよう形成されている傾斜面を有している。これにより、隙間 760 への燃料の流入および流出をスムーズに行うことができる。

[0085] (第五実施形態)

次に、本開示の第五実施形態による燃料噴射弁を図 7 に基づいて説明する。第五実施形態は、規制部材の移動を阻止する移動阻止部が設けられている点が第四実施形態と異なる。なお、第四実施形態と実質的に同一の部位には同一の符号を付し、説明を省略する。また、図 7 には、ニードル 70 が弁座 255 から離間する方向である開弁方向、及び、ニードル 70 が弁座 255 に当接する方向である閉弁方向を図示する。

[0086] 第五実施形態による燃料噴射弁 5 は、移動阻止部 80 を備える。移動阻止部 80 は、円環状の部材であって、規制部材 75 の弁座 255 側であって小径部 711 の外壁 715 に例えば、溶接により固定されている。移動阻止部 80 は、規制部材 75 の外側突出部 38 の端面 382 に当接している。

[0087] 燃料噴射弁 5 では、移動阻止部 80 は、閉弁方向に移動する可動コア 50 が規制部材 75 に衝突するときの衝撃力によって規制部材 75 が閉弁方向に移動することを阻止することができる。これにより、第二スプリング 282 の付勢力を規定しているニードル 70 を介した可動コア 50 に対する規制部材 75 の相対位置を不変とすることができる。

[0088] (第六実施形態)

次に、本開示の第六実施形態による燃料噴射弁を図 8 に基づいて説明する。第六実施形態は、閉弁時、鏝部と可動コア、及び、鏝部と板部との間に隙間が形成されている点が第一実施形態と異なる。なお、第一実施形態と実質

的に同一の部位には同一の符号を付し、説明を省略する。また、図8には、ニードル40が弁座255から離間する方向である開弁方向、及び、ニードル40が弁座255に当接する方向である閉弁方向を図示する。

[0089] 第六実施形態による燃料噴射弁6の断面図を図8に示す。図8に示す状態では、シール部42と弁座255とは当接している。このとき、筒部32と可動コア50とは当接し、可動コア50と規制部材35とは当接している。また、鏝部43の弁座255側の端面431は、端面502との間に隙間430を形成しつつ、鏝部43の弁座255とは反対側の端面432は、鏝部収容部材30の板部31が有する端面311との間に隙間310を形成している。

[0090] 第六実施形態では、図8に示す状態から固定コア27と可動コア50との間に磁気吸引力が発生すると、可動コア50は、隙間430の中心軸CA0方向の長さに相当する距離を加速しつつ開弁方向に移動し、可動コア50の端面502が鏝部43の端面431に当接する。これにより、燃料噴射弁6では、ニードル40に比較的大きな開弁方向の力を作用させることができる。

[0091] (その他の実施形態)

(1) 上述の実施形態による燃料噴射弁は、鏝部収容部材の板部がニードルに当接し、かつ、鏝部収容部材の筒部が可動コアに当接しているとき、可動コアの弁座とは反対側の端面と鏝部の弁座側の端面との間には隙間を有するとした。しかしながら、当該隙間が有しない燃料噴射弁であってもよい。図9に、鏝部収容部材を備えていない燃料噴射弁7を示す。燃料噴射弁7は、シール部42と弁座255とが当接しているとき、鏝部43の端面431と可動コア50の端面502とが当接している。このような燃料噴射弁7でも本開示の規制部材を備えることによって、第二スプリング282を支持する規制部材35が可動コア50のリバウンドを防止することができる。

[0092] (2) 上述の実施形態では、ニードルは「燃料流路」を有するとした。燃料流路は有していなくてもよい。

- [0093] (3) 上述の実施形態では、規制部材は、筒部及び外側突出部を有するとした。しかしながら、規制部材の形状はこれに限定されない。鏝部の弁座側において鏝部との間で可動コアが移動可能なよう設けられ、「支持部」及び可動コアと当接可能な「当接部」を有すればよい。
- [0094] (4) 第一、二実施形態では、内側突出部の弁座とは反対側の端面と筒部の弁座とは反対側の端面とは、同一平面上に位置するとした。しかしながら、同一平面上でなくてもよい。可動コア画餅弁方向に移動するとき内側突出部の弁座とは反対側の端面または筒部の弁座とは反対側の端面の少なくとも一方が可動コアに当接可能に形成されていればよい。
- [0095] (5) 第一、二実施形態では、規制部材は、「可動コア側の端部」が大径部に圧入固定されるとした。しかしながら、規制部材が圧入固定される部位はこれに限定されない。
- [0096] (6) 第五実施形態では、移動阻止部は、一個の円環状の部材であるとした。しかしながら、移動阻止部の形状及び数はこれに限定されない。移動阻止部は、複数の円弧状の部材から構成され、例えば、小径部の外壁に周方向に等間隔に設けられてもよい。この場合、ニードルの小径部が有する外壁と規制部材の内壁との間に形成される「ダンパ空間」が隣り合う移動阻止部の隙間を介して規制部材の外側に連通するため、燃料をスムーズに流すことができる。
- [0097] (7) 第四、五実施形態による燃料噴射弁が規制部材の弁座側の端面と当該端面に対向するハウジングの内壁との間に形成される「狭小空間」を有してもよい。
- [0098] (8) 第一～三実施形態に夜燃料噴射弁が移動阻止部を備えてもよい。この場合、移動阻止部は、複数の円弧状の部材から構成されることによってニードルの小径部が有する外壁と規制部材の内壁との間に形成される連通路が隣り合う移動阻止部の隙間を介して規制部材の外側に連通するため、燃料をスムーズに流すことができる。
- [0099] 以上、本開示はこのような実施形態に限定されるものではなく、その要旨

を逸脱しない範囲で種々の形態で実施可能である。

請求の範囲

[請求項1]

燃料を噴射する噴孔（２６）、及び、前記噴孔（２６）の周囲に形成される弁座（２５５）を有するハウジング（２０）と、

前記ハウジング（２０）内に往復移動可能に設けられ、径方向外側に設けられる鏝部（４３）を有し、前記弁座（２５５）側の端部（４２）が前記弁座（２５５）から離間または前記弁座（２５５）に当接すると前記噴孔（２６）を開閉する棒状のニードル部材（４１１、７１１、４１２、４２）と、

前記ハウジング（２０）内に固定される固定コア（２７）と、

前記鏝部（４３）の前記弁座（２５５）側において前記ニードル部材（４１１、７１１、４１２、４２）に対し相対移動可能に設けられ、前記鏝部（４３）の前記弁座（２５５）側に当接可能な可動コア（５０）と、

電流が流れると前記可動コア（５０）を前記固定コア（２７）側に吸引可能なコイル（２９）と、

前記ニードル部材（４１１、７１１、４１２、４２）を前記弁座（２５５）側に付勢する第一付勢部材（２８１）と、

一端が前記可動コア（５０）に当接するよう設けられ、前記第一付勢部材（２８１）の付勢力に比べ小さい付勢力で前記可動コア（５０）を前記弁座（２５５）とは反対側に付勢する第二付勢部材（２８２）と、

前記鏝部（４３）の前記弁座（２５５）側において前記鏝部（４３）との間で前記可動コア（５０）が移動可能なよう前記ニードル部材（４１１、７１１、４１２、４２）の径方向外側に設けられ、前記第二付勢部材（２８２）の他端を支持する支持部（３８）、及び、前記可動コア（５０）の前記弁座（２５５）側に当接可能な当接部（３６、３７、６６、７６）を有し、前記可動コア（５０）が前記当接部（３６、３７、６６、７６）に当接するとき、前記ニードル部材（４１

1、711、412、42)に対する前記可動コア(50)の前記弁座(255)側への移動を規制可能な規制部材(35、65、75)と、

を備える燃料噴射弁。

[請求項2] 前記ニードル部材(411、711、412、42)が前記弁座(255)に当接しているとき、前記鏑部(43)と前記可動コア(50)との間には隙間(430)が形成される請求項1に記載の燃料噴射弁。

[請求項3] 前記第一付勢部材(281)と前記可動コア(50)との間に設けられ、前記可動コア(50)に当接しているとき、前記鏑部(43)と前記可動コア(50)との間に前記隙間(430)を形成可能な隙間形成部材(30)をさらに備える請求項2に記載の燃料噴射弁。

[請求項4] 前記ニードル部材(411、711、412、42)は、燃料が流通可能な燃料流路(401、402、413、701、713)を有する請求項1～3のいずれか一項に記載の燃料噴射弁。

[請求項5] 前記当接部(36、37)は、前記ニードル部材(411、412、42)の外壁(416)に固定される固定部(37)、及び、前記固定部(37)の径方向外側に前記ニードル部材(411、412、42)の中心軸方向に延びるよう形成され前記ニードル部材(411、412、42)の外壁との間に前記燃料流路(401、402、413)に連通する連通路(360)を形成する連通路形成部(36)から形成される請求項4に記載の燃料噴射弁。

[請求項6] 前記連通路形成部(36)の前記弁座(255)側の端部の内縁部(363)は、前記弁座(255)とは反対側から前記弁座(255)側に向かうにつれて前記連通路形成部(36)の中心軸から離れるよう形成される傾斜面を有する請求項5に記載の燃料噴射弁。

[請求項7] 前記規制部材(65)は、前記燃料流路(401、402、413)に連通する連通孔(664)を有する請求項4に記載の燃料噴射弁

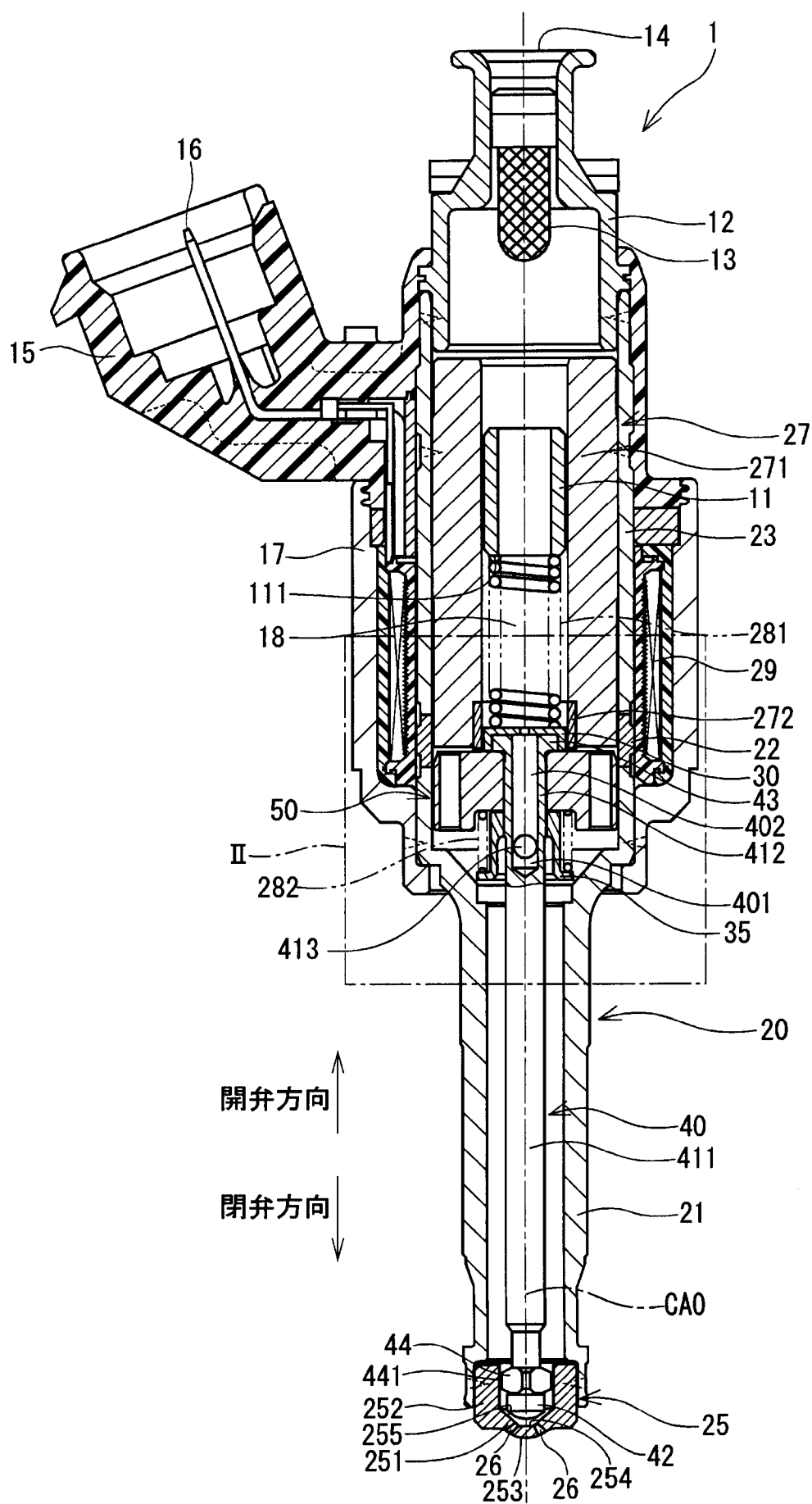
。

- [請求項8] 前記ニードル部材（711、412、42）は、前記燃料流路（402、701、713）の前記弁座（255）側の開口（713）を前記規制部材（75）より前記弁座（255）側に有する請求項4に記載の燃料噴射弁。
- [請求項9] 前記規制部材（75）は、前記ニードル部材（711、412、42）の外壁（715）との間に前記弁座（255）側に開口し前記ニードル部材（711、412、42）の往復移動に応じて燃料が流入または流出可能なダンパ空間（760）を形成する請求項1～4、7及び8のいずれか一項に記載の燃料噴射弁。
- [請求項10] 前記ダンパ空間（760）の前記弁座（255）側の開口（764）を形成する前記規制部材（75）の内縁部（763）は、前記弁座（255）とは反対側から前記弁座（255）側に向かうにつれて前記規制部材（75）の中心軸から離れるよう形成される傾斜面を有する請求項9に記載の燃料噴射弁。
- [請求項11] 前記ハウジング（20）は、前記規制部材（35）の前記弁座（255）側の端面（382）と前記規制部材（35）の前記弁座（255）側の前記端面（382）に対向する前記ハウジング（20）の内壁（211）との間に燃料が流通可能な狭小空間（380）を有する請求項1～10のいずれか一項に記載の燃料噴射弁。
- [請求項12] 前記規制部材（75）の前記弁座（255）側に設けられ、前記規制部材（75）の前記弁座（255）側への移動を阻止する移動阻止部（80）をさらに備える請求項1～11のいずれか一項に記載の燃料噴射弁。
- [請求項13] 前記規制部材（35、65、75）は、前記ニードル部材（411、711、412、42）に圧入される請求項1～12のいずれか一項に記載の燃料噴射弁。
- [請求項14] 前記規制部材（35、65、75）は、前記可動コア（50）側の

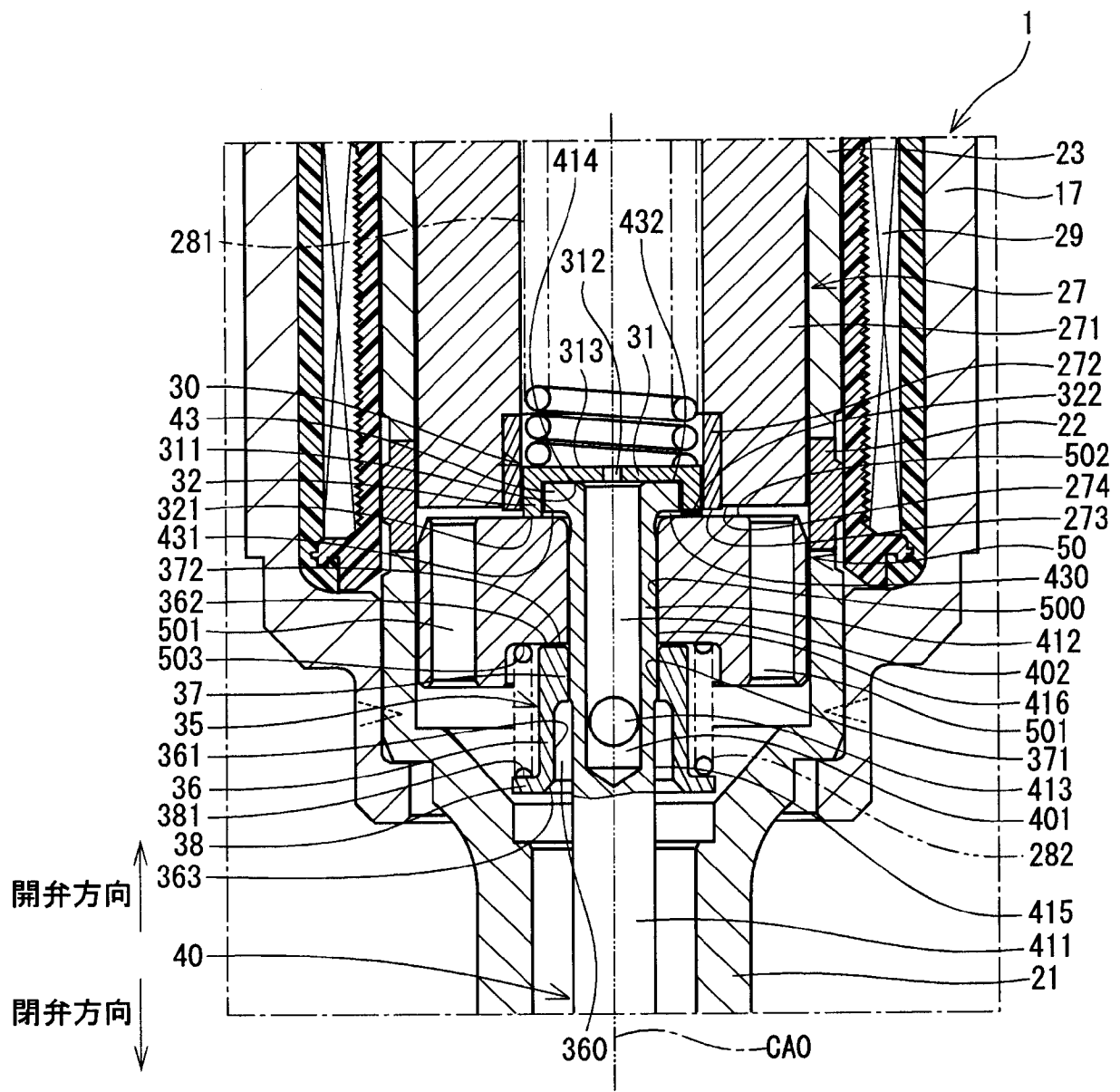
端部（３７）が前記ニードル部材（４１１、７１１、４１２、４２）に圧入される請求項１３に記載の燃料噴射弁。

[請求項15] 前記規制部材（６５）は、前記ニードル部材（４１１、４１２、４２）に溶接される請求項１～１４のいずれか一項に記載の燃料噴射弁。

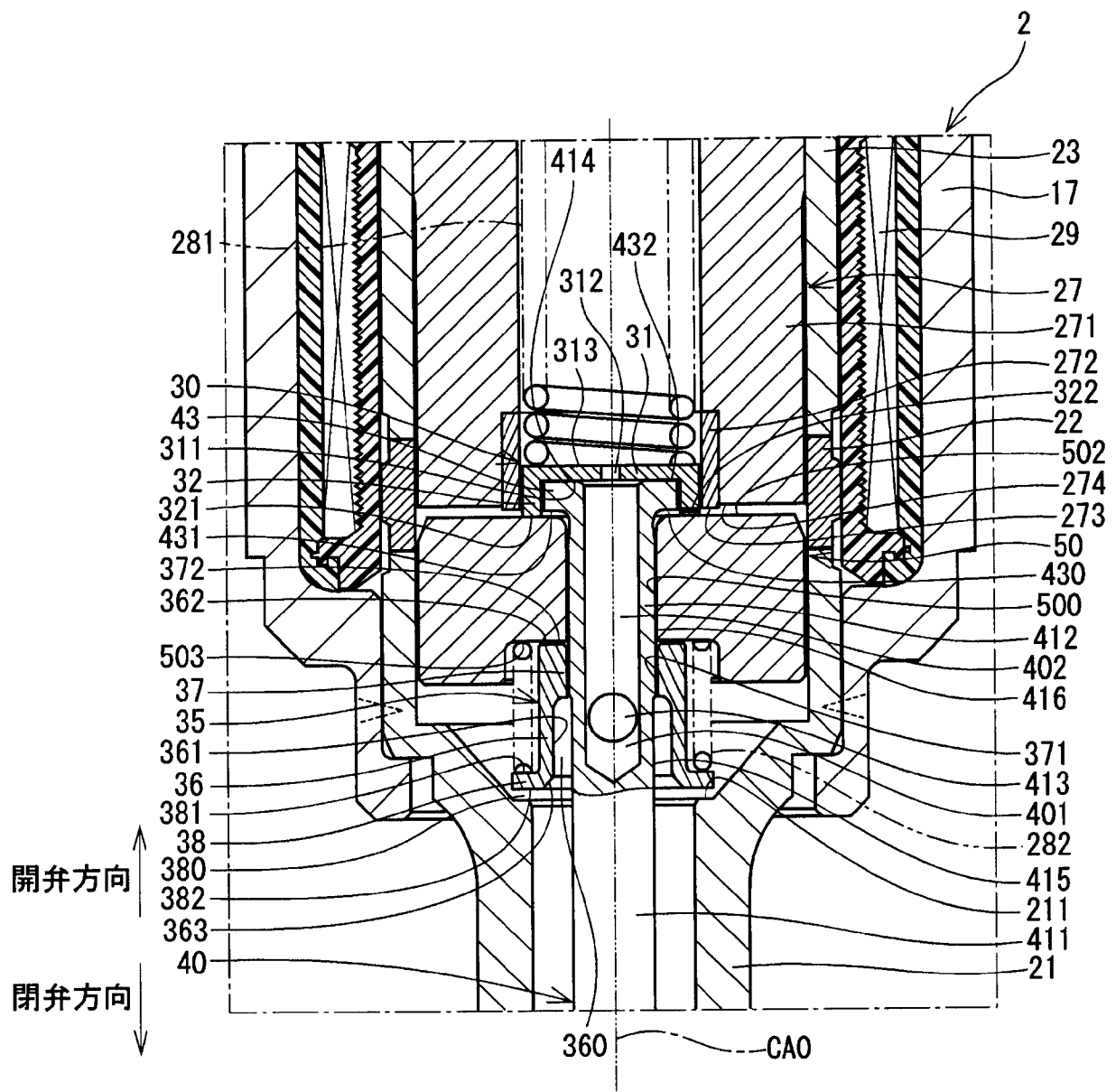
[図1]



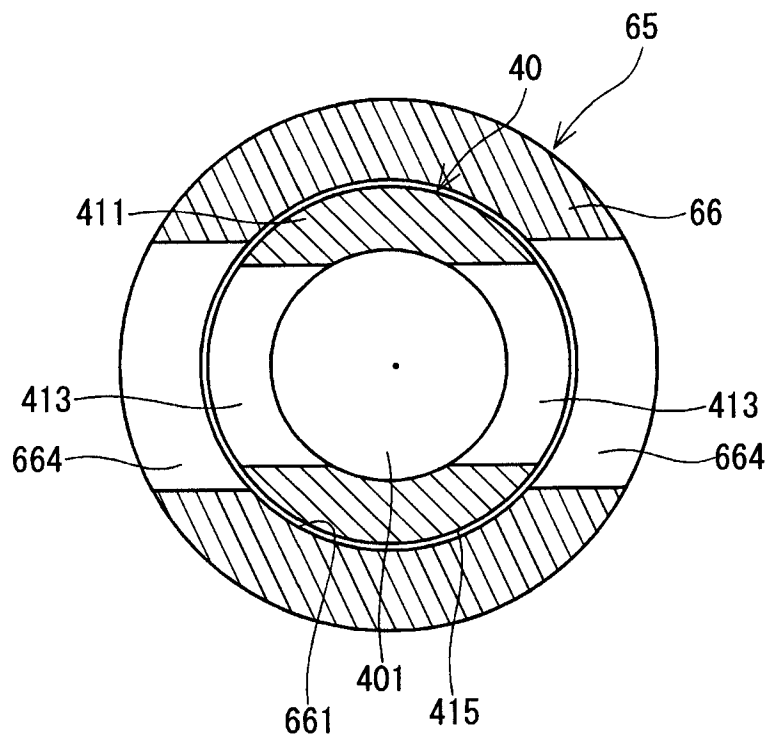
[図2]



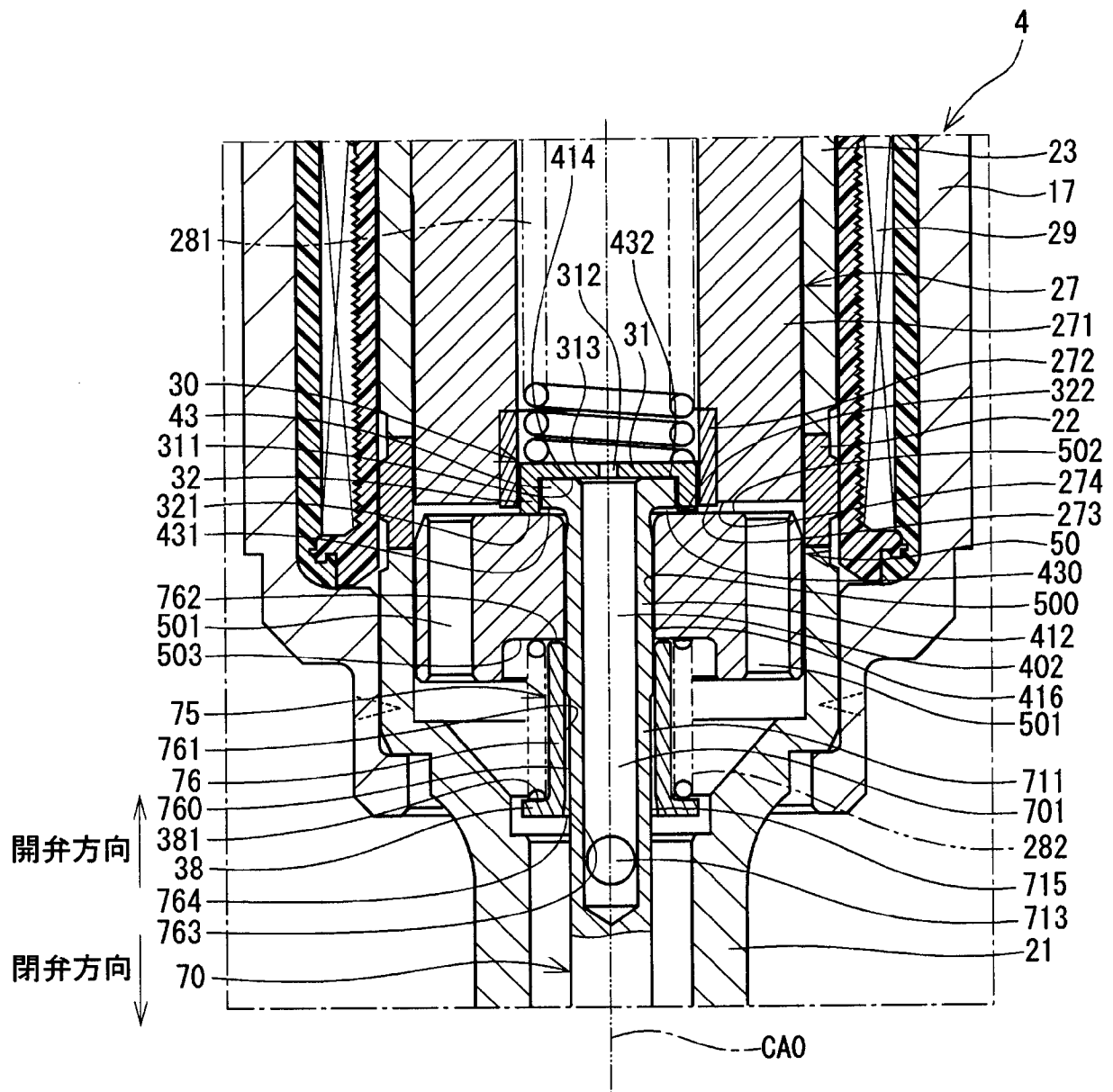
[図3]



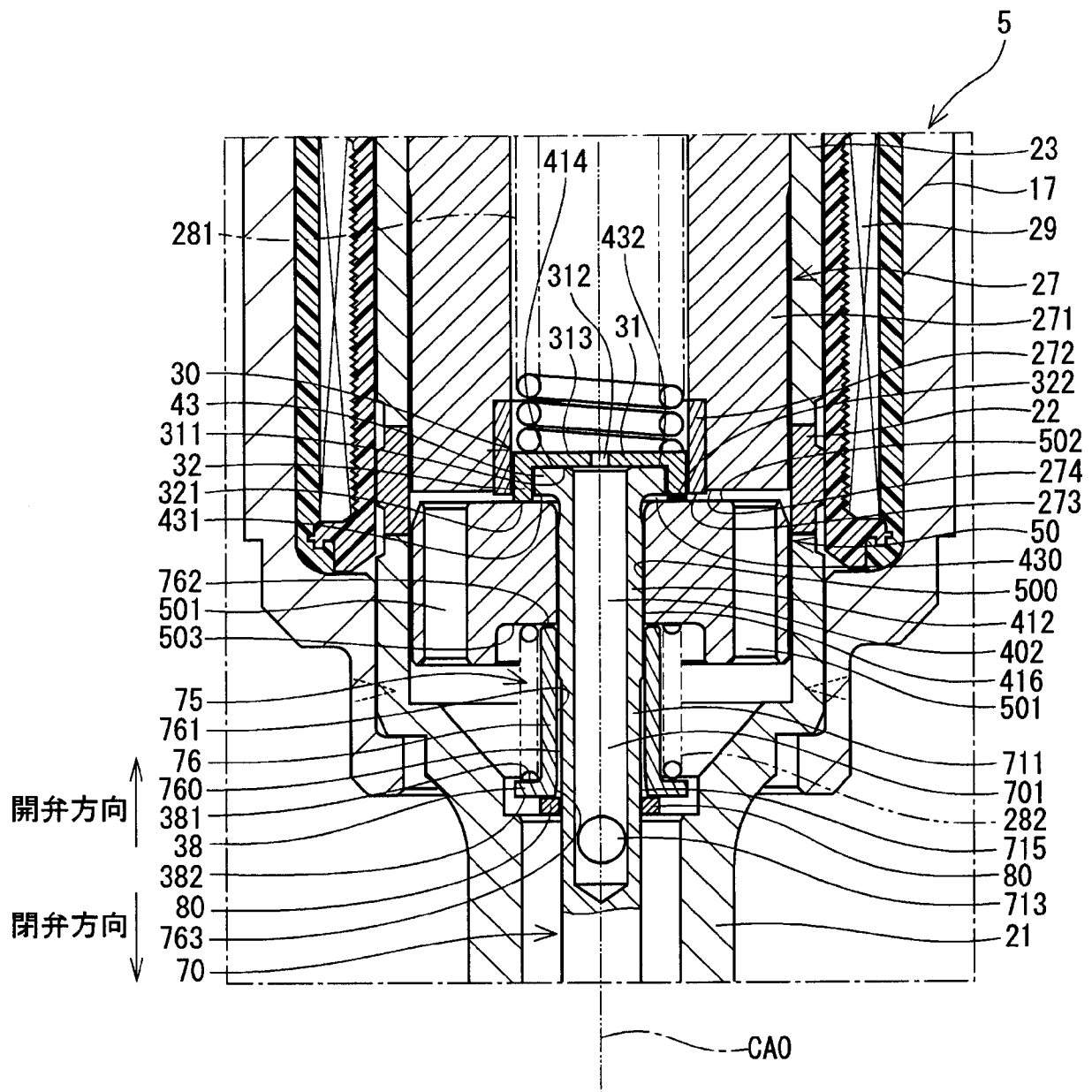
[図5]



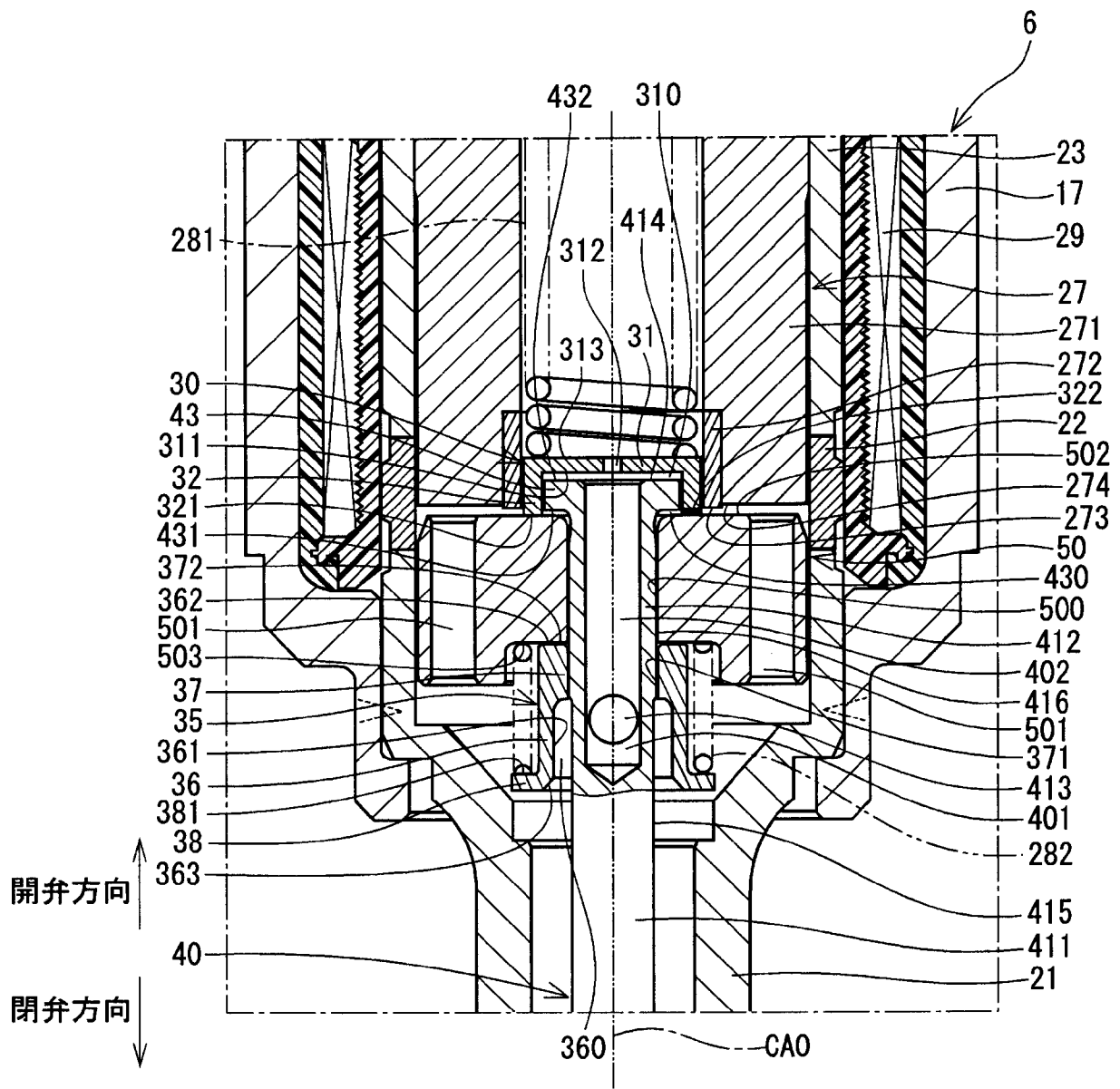
[図6]



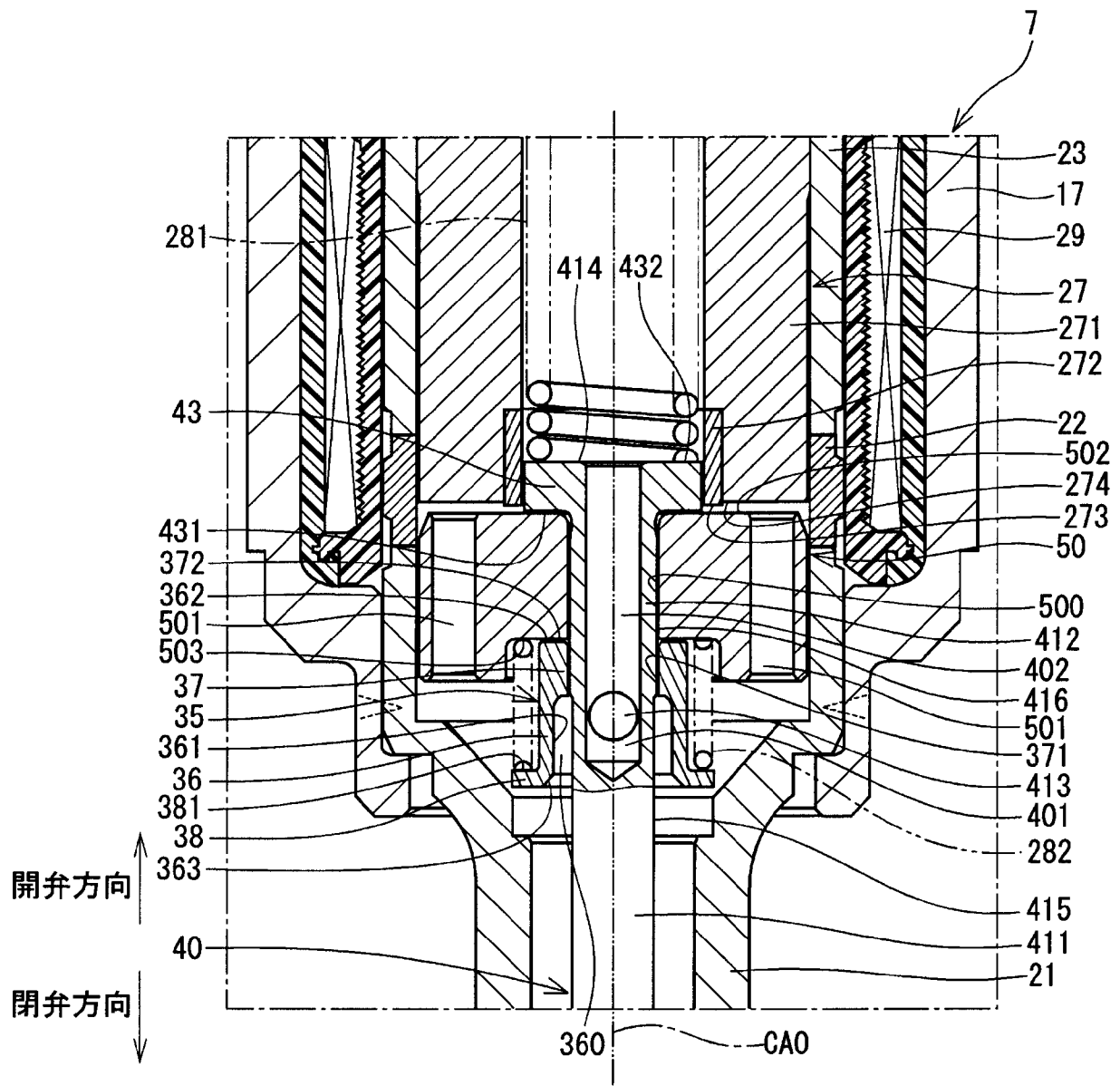
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/001894

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02M51/06(2006.01)i, F02M61/10(2006.01)i, F02M63/00(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)

F02M51/06, F02M61/10, F02M63/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	EP 1801409 A1 (DELPHI TECHNOLOGIES, INC.), 27 June 2007 (27.06.2007), paragraphs [0007] to [0019]; fig. 1 to 5 & DE 602005009384 D & AT 406517 T	1, 12-15 2-4, 8 5-7, 9-11
X Y A	US 6454191 B1 (DELPHI TECHNOLOGIES, INC.), 24 September 2002 (24.09.2002), column 2, line 59 to column 5, line 8; fig. 1 to 5 (Family: none)	1, 4, 8, 12-15 4, 8 2-3, 5-7, 9-11

☒ 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
12 May 2016 (12.05.16)

Date of mailing of the international search report
24 May 2016 (24.05.16)

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/JP2016/001894

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-25419 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 06 February 2014 (06.02.2014), paragraphs [0023] to [0069]; fig. 1 to 5 & US 2015/0267665 A1 paragraphs [0027] to [0074]; fig. 1 to 5 & DE 112013003710 T & CN 104508291 A	2-3
A	JP 2012-97728 A (Denso Corp.), 24 May 2012 (24.05.2012), paragraphs [0063] to [0067]; fig. 12, 13 & US 2012/0080542 A1 paragraphs [0084] to [0093]; fig. 12, 13 & DE 102011083983 A & CN 102444513 A	1-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F02M51/06(2006.01)i, F02M61/10(2006.01)i, F02M63/00(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. F02M51/06, F02M61/10, F02M63/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	EP 1801409 A1 (DELPHI TECHNOLOGIES, INC.) 2007.06.27, 段落 0007-0019、図 1-5 & DE 602005009384 D & AT 406517 T	1, 12-15 2-4, 8 5-7, 9-11
X Y A	US 6454191 B1 (DELPHI TECHNOLOGIES, INC.) 2002.09.24, 第 2 欄第 59 行～第 5 欄第 8 行、図 1-5 (ファミリーなし)	1, 4, 8, 12-15 4, 8 2-3, 5-7, 9-11

☒ 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

12.05.2016

国際調査報告の発送日

24.05.2016

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)

二之湯 正俊

3 G

3728

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2014-25419 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2014.02.06, 段落 0023-0069、図 1-5 & US 2015/0267665 A1, 段落 0027-0074, 図 1-5 & DE 112013003710 T & CN 104508291 A	2-3
A	JP 2012-97728 A (株式会社デンソー) 2012.05.24, 段落 0063-0067、図 12, 13 & US 2012/0080542 A1, 段落 0084-0093、図 12, 13 & DE 102011083983 A & CN 102444513 A	1-15