

(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6月30日(30.06.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/103945 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 59/46 (2006.01) F16K 15/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/081680
- (22) 国際出願日: 2015年11月11日(11.11.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-261540 2014年12月25日(25.12.2014) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 臼井 悟史(USUI Satoshi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 笹生 雄太(SASO Yuta); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 有富 俊亮(ARITOMI Shunsuke); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 城吉 宏泰(KUNIYOSHI Hiroyasu); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 伯耆田 淳

(HOHKITA Atsushi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 菅波 正幸(SUGANAMI Masayuki); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 橋田 稔(HASHIDA Minoru); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 谷貝 将通(YAGAI Masamichi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

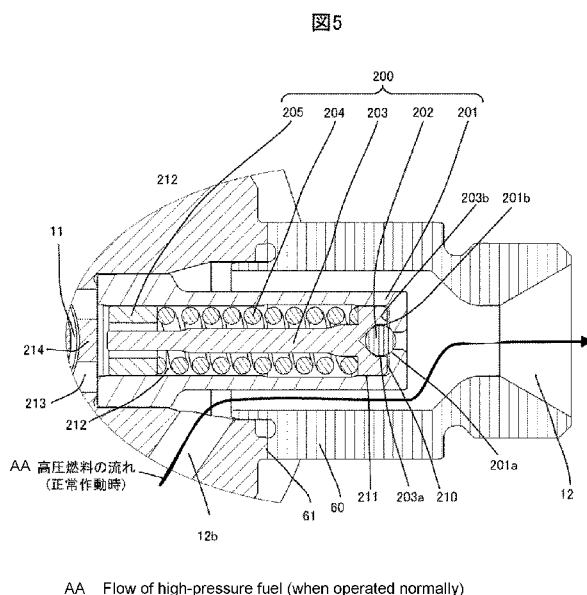
(74) 代理人: 井上 学, 外(INOUE Manabu et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, 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.

[続葉有]

(54) Title: VALVE MECHANISM AND HIGH-PRESSURE FUEL SUPPLY PUMP WITH SAME

(54) 発明の名称: バルブ機構、及びこれを備えた高圧燃料供給ポンプ



(57) Abstract: The purpose of the invention is: to increase the reliability of a valve mechanism which enables fuel to be discharged normally at high pressure and which allows a relief valve to operate normally when fuel pressure within high-pressure piping is abnormal; and to increase the reliability of a high-pressure fuel supply pump provided with the valve mechanism. This valve mechanism is provided with: a seat member having a seat section; a spring-receiving member having an end surface facing the inner wall surface of the seat member, the end surface forming a gap between the end surface and the inner wall surface of the seat member; a valve member formed between the spring-receiving member and the seat section; and a spring member for pressing the spring-receiving member toward the seat section from the side opposite the end surface, thereby pressing the valve member against the seat section. The end surface of the spring-receiving member is disposed closer to the seat section side than the center of gravity of the valve member.

(57) 要約: 本発明の目的は、燃料の正常な高圧吐出を可能しつつ、高圧配管の燃料圧力が異常圧力となった場合にリリーフバルブが正常に動作するバルブ機構、及びこれを備えた高圧燃料供給ポンプの信頼性を向上させることである。本発明のバルブ機構は、シート部を有するシート部材と、前記シート部材の内壁面に対向する端面を有し、

該端面と前記シート部材の内壁面との間に隙間が形成されるばね受け部材と、前記ばね受け部材と前記シート部との間に形成されたバルブ部材と、前記ばね受け部材を前記端面と反対側から前記シート部の側に押し付けることで前記バルブ部材を前記シート部に押し付けるばね部材と、を備え、前記ばね受け部材の端面は前記バルブ部材の重心よりも前記シート部の側に配置される。



(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：バルブ機構、及びこれを備えた高圧燃料供給ポンプ 技術分野

[0001] 本発明は、バルブ機構、及びこれを備え、内燃機関の燃料噴射弁に燃料を圧送する高圧燃料供給ポンプに関する。特には、吐出する燃料の量を調節する電磁吸入弁としてのバルブ機構を備えた高圧燃料供給ポンプに関する。

背景技術

[0002] 自動車等の内燃機関の内、燃焼室へ直接的に燃料を燃焼室内部へ噴射する直接噴射タイプにおいて、燃料を高圧化し所望の燃料流量を吐出する電磁吸入弁を備えた高圧燃料供給ポンプが広く用いられている。

[0003] 特許5 1 0 3 1 3 8号公報においては、高圧燃料供給ポンプにおいて燃料圧力が異常高圧となった場合に、その異常高圧燃料をリリーフするリリーフバルブを備え、高圧燃料供給ポンプその他の部品の破損を防ぐと同時に、外部への燃料漏れを防ぐ役目を果たす。

[0004] また特許文献2においては、リリーフバルブの出口を高圧燃料供給ポンプの加圧室とすることが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第5 1 0 3 1 3 8号公報

特許文献2：特許第4 4 8 8 4 8 6号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] リリーフバルブは、高圧燃料供給ポンプの故障等により発生した異常高圧をリリーフする機能を有する。リリーフバルブのバルブにはボールを用いており、このボールバルブをリリーフシートにリリーフばねの荷重によって押し付ける構造である。リリーフバルブの開弁圧力はリリーフばねの荷重によって調整し、使用最大燃料圧力よりも高く設定されている。高圧燃料の圧力

がこのセット圧力を超過すると、リリーフバルブが開弁し異常高圧燃料を低圧側へ開放するが、このときボールバルブとリリーフシート間の隙間が非常に狭く燃料通路断面積が小さいので、この部分が絞り（オリフィス）になってしまい、異常高圧となった燃料圧力を十分に低い圧力に開放することが出来なかった。

[0007] そのため、ボールバルブにリリーフばねのばね荷重を伝達するボールホルダの外周側面と、その外周に位置する部材との隙間を非常に小さくして、リリーフバルブ内のボールバルブより下流側に、絞り（オリフィス）を設ける構造とすることが考えられる。

[0008] これにより、ボールホルダとリリーフシートの間の中間室の圧力が低圧側よりも高くなり、ボールホルダとボールバルブを大きなストロークで移動させることが出来る。すると、ボールバルブとリリーフシート間の隙間を大きく開放することが可能となり、この部分の燃料通路断面積を大きく確保できるので、これにより、この部分の絞り（オリフィス）効果により異常高圧となった燃料を十分に低い圧力に開放することが出来る。

[0009] しかしながら、この構造には、次のような問題がある。

高圧配管の圧力がリリーフバルブの開弁圧よりも上昇するとリリーフバルブが開弁する。この場合、前述の通り中間室の圧力が低圧側より高くなりボールホルダとボールバルブを大きなストロークで移動し、異常高圧燃料を低圧側に開放する。つまり、リリーフバルブは一度開弁すると中間室の圧力が低圧側より高いために、大きく開弁した状態となり、その状態が維持される。さらに、実際の高圧配管においては、高圧燃料供給ポンプの運動による圧力脈動が発生する。高圧側の燃料が正常圧力に調圧されても（圧力脈動の平均値が正常圧力に調圧されても）、この圧力脈動のピーク値がリリーフバルブの開弁圧力よりも高くなると、リリーフバルブは開弁状態を維持し、高圧配管燃料を低圧側に開放してしまう。その結果、通常の高圧吐出が出来ないという問題がある。

[0010] さらに、リリーフバルブの開弁圧力を高圧配管のピーク圧力よりも高く

すれば良いが、燃料配管内の圧力脈動は $+/-10\text{ MPa}$ 程度と大きく、リリーフバルブの開弁圧力は使用最大燃料圧力よりも 10 MPa 以上高く設定しなくてはならない。すると、高圧燃料供給ポンプや高圧配管の耐圧性を、使用最大燃料圧力 $+10\text{ MPa}$ 以上に設計する必要があり、高圧燃料供給ポンプは高圧配管のコストが高くなるといった問題がある。

[0011] また、特許文献2に記載のリリーフバルブの出口を高圧燃料供給ポンプの加圧室とすると、加圧室内で発生した圧力脈動のピークが同じ値で高圧配管に波及するので、圧力脈動のピーク値はリリーフバルブの入口と出口に等しく負荷されることになる。これにより高圧配管内の圧力脈動ピーク値によってリリーフバルブが開いてしまうという問題は解決できたが、次のような問題がある。

[0012] 高圧燃料供給ポンプにおいては、正常動作において加圧室内の燃料圧力は低圧（ $0. \text{数 MPa}$ ）と高圧（ 数十 MPa ）を交互に繰り返し、中間室は加圧室に液圧的に接続されているので、中間室内の圧力も加圧室と同じタイミングで低圧と高圧を繰り返す。ここで、中間室の圧力が高圧から低圧に移行するときには、ボールホルダの外周側面とその外周に位置する部材との隙間を非常に小さくすることで設けた絞り（オリフィス）の影響で、中間室内の圧力低下速度が加圧室内の圧力低下速度よりも遅くなった。

[0013] その結果、加圧室内の圧力が中間室内の圧力よりも小さくなり、その差圧によってリリーフバルブが予期しないタイミングで開弁してしまうという問題があった。上述のタイミングでリリーフバルブが開弁してしまうと、高圧配管の燃料圧力が開放されてしまい、燃料の正常な高圧吐出が不可能になってしまう。

[0014] そこで本発明は、燃料の正常な高圧吐出を可能しつつ、高圧配管の燃料圧力が異常圧力となった場合にリリーフバルブが正常に動作するバルブ機構、及びこれを備えた高圧燃料供給ポンプの信頼性を向上させることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0015] 上記目的を達成するために本発明のバルブ機構は、

「シート部を有するシート部材と、 前記シート部材の内壁面に対向する端面を有し、該端面と前記シート部材の内壁面との間に隙間が形成されるばね受け部材と、 前記ばね受け部材と前記シート部との間に形成されたバルブ部材と、 前記ばね受け部材を前記端面と反対側から前記シート部の側に押し付けることで前記バルブ部材を前記シート部に押し付けるばね部材と、を備え、 前記ばね受け部材の端面は前記バルブ部材の重心よりも前記シート部の側に配置されること」を特徴とするものである。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、燃料の正常な高圧吐出を可能しつつ、高圧配管の燃料圧力が異常圧力となった場合にリリーフバルブが正常に動作するバルブ機構、及びこれを備えた高圧燃料供給ポンプの信頼性を向上させることが可能となる。

本発明のその他の構成、作用、効果については以下の実施例において詳細に説明する。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の第一実施例による高圧燃料供給ポンプの縦断面図である。

[図2]本発明の第一実施例による高圧燃料供給ポンプの別の縦断面図である。

[図3]本発明の第一実施例による高圧燃料供給ポンプの横断面図である。

[図4]本発明の第一実施例による高圧燃料供給ポンプの電磁吸入弁の拡大縦断面図であり、電磁吸入弁が開弁状態にある状態を示す。

[図5]本発明の第一実施例による高圧燃料供給ポンプのリリーフバルブの拡大断面図であり、リリーフバルブの閉弁状態を示す。

[図6]本発明の第一実施例による高圧燃料供給ポンプのリリーフバルブの拡大断面図であり、リリーフバルブの開弁状態を示す。

[図7]本発明の第一実施例による高圧燃料供給ポンプの各部位での圧力状態を示すグラフである。

[図8]本発明の第一実施例による高圧燃料供給ポンプを含む燃料供給システム

図の一例である。

[図9]本発明の第二実施例による高圧燃料供給ポンプのリリーフバルブの拡大断面図であり、リリーフバルブの閉弁状態を示す。

[図10]本発明の第三実施例による高圧燃料供給ポンプのリリーフバルブの拡大断面図であり、リリーフバルブの閉弁状態を示す。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の実施例について図面を用いて詳細に説明する。

実施例 1

[0019] まず本発明の実施例 1 について図面を用いて詳細に説明する。

[0020] 図 8 に示すシステムの全体構成図を用いてシステムの構成と動作を説明する。

破線で囲まれた部分が高圧燃料供給ポンプ（以下、高圧ポンプと呼ぶ）本体を示し、この破線の中に示されている機構・部品はポンプ本体 1 に一体に組み込まれていることを示す。

[0021] 燃料タンク 20 の燃料は、エンジンコントロールユニット 27（以下 ECU と称す）からの信号に基づきフィードポンプ 21 によって汲み上げられる。この燃料は適切なフィード圧力に加圧されて吸入配管 28 を通して高圧ポンプの低圧燃料吸入口 10a に送られる。

[0022] 低圧燃料吸入口 10a から吸入ジョイント 51 を通過した燃料は圧力脈動低減機構 9、吸入通路 10d を介して容量可変機構を構成する電磁吸入弁 300 の吸入ポート 31b に至る。

[0023] 電磁吸入弁 300 に流入した燃料は、吸入弁 30 を通過し加圧室 11 に流入する。エンジンのカム機構 93 によりプランジャ 2 に往復運動する動力が与えられる。プランジャ 2 の往復運動により、プランジャ 2 の下降行程には吸入弁 30 から燃料を吸入し、上昇行程には、燃料が加圧される。吐出弁機構 8 を介し、圧力センサ 26 が装着されているコモンレール 23 へ燃料が圧送される。そして ECU 27 からの信号に基づきインジェクタ 24 がエンジンへ燃料を噴射する。

[0024] 高圧ポンプは、ＥＣＵ２７から電磁吸入弁３００への信号により、所望の供給燃料となるよう燃料流量を吐出する。

[0025] 図１、図２、図３及び図４を用いて高圧ポンプの構成及び動作について述べる。

本実施例の高圧ポンプはポンプ本体１に設けられた取付けフランジ１eを用い内燃機関のシリンダヘッド９０の平面に密着し、複数のボルト９１で固定される。取付けフランジ１eは溶接部１fにてポンプ本体１に全周を溶接結合されて環状固定部を形成している。本実施例では、レーザー溶接を用いている。

[0026] シリンダヘッド９０とポンプ本体１との間のシールのためにＯリング６１がポンプ本体１に嵌め込まれ、エンジンオイルが外部に漏れるのを防止する。

[0027] ポンプ本体１にはプランジャ２の往復運動をガイドし、かつ内部に加圧室１１を形成するよう端部が有底筒形状に形成されたシリンダ６が取り付けられている。また燃料を加圧室１１に供給するための電磁吸入弁３００と加圧室１１から吐出通路に燃料を吐出するための吐出弁機構８が設けられている。そして加圧室１１と電磁吸入弁３００、又は吐出弁機構８とを連通する環状の溝６aが加圧室１１の外周側に設けられている。さらに環状の溝６aと加圧室１１とを連通する複数個の連通穴６bが設けられている。

[0028] シリンダ６はその外周側において、ポンプ本体１と圧入により固定される。円筒状の圧入部の表面によりポンプ本体１との隙間から加圧した燃料が低圧側に漏れないようシールしている。ここで、シリンダ６の加圧室側の外周部に小径部６cを有している。加圧室１１の燃料が加圧されることにより、低圧脈動低減機構９の下面側低圧燃料室１０cの側に向かってシリンダ６の力が作用する。しかし、ポンプ本体１にも小径部１aを設けているため、シリンダ６が低圧燃料室１０c側に抜けることを防止している。シリンダ６の小径部６cとポンプ本体１の小径部１aとを軸方向に平面に接触させることで、ポンプ本体１とシリンダ６との円筒状の圧入部のシールに加え、二重の

シールの機能をも果たす。

[0029] プランジャ 2 の下端には、内燃機関のカムシャフトに取り付けられたカム 9 3 の回転運動を上下運動に変換し、プランジャ 2 に伝達するタペット 9 2 が設けられている。プランジャ 2 はリテーナ 1 5 を介してばね 4 にてタペット 9 2 に圧着されている。これによりカム 9 3 の回転運動に伴い、プランジャ 2 を上下に往復運動させることができる。

[0030] また、シールホルダ 7 の内周下端部に保持されたプランジャシール 1 3 がシリンダ 6 の図中下方部においてプランジャ 2 の外周に摺動可能に接触する状態で設置されている。これにより、プランジャ 2 が摺動したとき、副室 7 a の燃料をシールし内燃機関内部へ流入するのを防ぐ。同時に内燃機関内の摺動部を潤滑する潤滑油（エンジンオイルも含む）がポンプ本体 1 の内部に流入するのを防止する。

[0031] ポンプ本体 1 には吸入ジョイント 5 1 が取り付けられている。吸入ジョイント 5 1 は、車両の燃料タンク 2 0 からの燃料を供給する低圧配管に接続されており、燃料はここから高圧ポンプ内部に供給される。吸入ジョイント 5 1 内の吸入フィルタ 5 2 は、燃料タンク 2 0 から低圧燃料吸入口 1 0 a までの間に存在する異物を燃料の流れによって高圧燃料供給ポンプ内に吸収することを防ぐ役目がある。

[0032] 低圧燃料吸入口 1 0 a を通過した燃料は、圧力脈動低減機構 9、低圧燃料流路 1 0 d を介して電磁吸入弁 3 0 0 の吸入ポート 3 1 b に至る。

[0033] 加圧室 1 1 の出口に設けられた吐出弁機構 8 は、吐出弁シート 8 a、吐出弁シート 8 a と接離する吐出弁 8 b、吐出弁 8 b を吐出弁シート 8 a に向かって付勢する吐出弁ばね 8 c、吐出弁 8 b のストローク（移動距離）を決めるストッパ 8 d から構成される。吐出弁ストッパ 8 d とポンプ本体 1 は当接部 8 e で溶接により接合され燃料と外部を遮断している。

[0034] 加圧室 1 1 と吐出弁室 1 2 a に燃料差圧が無い状態では、吐出弁 8 b は吐出弁ばね 8 c による付勢力で吐出弁シート 8 a に圧着され閉弁状態となっている。加圧室 1 1 の燃料圧力が、吐出弁室 1 2 a の燃料圧力よりも大きくな

った時に初めて、吐出弁 8 b は吐出弁ばね 8 c に逆らって開弁する。そして、加圧室 1 1 内の高圧の燃料は吐出弁室 1 2 a、燃料吐出通路 1 2 b、燃料吐出口 1 2 を経てコモンレール 2 3 へと吐出される。吐出弁 8 b は開弁した際、吐出弁ストッパ 8 d と接触し、ストロークが制限される。したがって、吐出弁 8 b のストロークは吐出弁ストッパ 8 d によって適切に決定される。これによりストロークが大きすぎて、吐出弁 8 b の閉じ遅れにより、吐出弁室 1 2 a へ高圧吐出された燃料が、再び加圧室 1 1 内に逆流してしまうのを防止でき、高圧ポンプの効率低下が抑制できる。また、吐出弁 8 b が開弁および閉弁運動を繰り返す時に、吐出弁 8 b がストローク方向にのみ運動するように、吐出弁ストッパ 8 d の外周面にてガイドしている。以上のようにすることで、吐出弁機構 8 は燃料の流通方向を制限する逆止弁となる。

[0035] 以上に説明したように、加圧室 1 1 は、ポンプハウジング 1、電磁吸入弁 3 0 0、プランジャ 2、シリンダ 6、吐出弁機構 8 にて構成される。

[0036] カム 9 3 の回転により、プランジャ 2 がカム 9 3 の方向に移動して吸入行程状態にある時は、加圧室 1 1 の容積は増加し加圧室 1 1 内の燃料圧力が低下する。この行程で加圧室 1 1 内の燃料圧力が吸入通路 1 0 d の圧力よりも低くなると、吸入弁 3 0 は開口状態にある。そのため燃料は開口部 3 0 e を通り、ポンプ本体 1 に設けられた連通穴 1 a と、シリンダ 6 の溝 6 a、連通孔 6 b を通過し、加圧室 1 1 に流入する。

[0037] プランジャ 2 が吸入行程を終了した後、プランジャ 2 が上昇運動に転じ圧縮行程に移る。ここで電磁コイル 4 3 は無通電状態を維持したままであり磁気付勢力は作用しない。ロッド付勢ばね 4 0 は、無通電状態において吸入弁 3 0 を開弁維持するのに必要十分な付勢力を有するよう設定されている。本実施例ではいわゆるノーマルオープン式の高圧ポンプを示しているが、本発明はこれに限定される訳ではなく、ノーマルクローズ式の高圧ポンプにも適用可能である。加圧室 1 1 の容積は、プランジャ 2 の圧縮運動に伴い減少するが、この状態では、一度、加圧室 1 1 に吸入された燃料が、再び開弁状態の吸入弁 3 0 の開口部 3 0 e を通して吸入通路 1 0 d へと戻されるので、加

圧室の圧力が上昇することは無い。この行程を戻し行程と称する。

[0038] この状態で、エンジンコントロールユニット 27（以下 ECU と呼ぶ）からの制御信号が電磁吸入弁 300 に印加されると、電磁コイル 43 には端子 46 を介して電流が流れる。すると、磁気付勢力がロッド付勢ばね 40 の付勢力に打ち勝ってロッド 35 が吸入弁 30 から離れる方向に移動する。よって、吸入弁付勢ばね 33 による付勢力と燃料が吸入通路 10d に流れ込むことによる流体力により吸入弁 30 が閉弁する。閉弁後、加圧室 11 の燃料圧力はプランジャ 2 の上昇運動と共に上昇し、燃料吐出口 12 の圧力以上になると、吐出弁機構 8 を介して高圧燃料の吐出が行われ、コモンレール 23 へと供給される。この行程を吐出行程と称する。

[0039] すなわち、プランジャ 2 の圧縮行程（下始点から上始点までの間の上昇行程）は、戻し行程と吐出行程からなる。そして、電磁吸入弁 300 のコイル 43 への通電タイミングを制御することで、吐出される高圧燃料の量を制御することができる。電磁コイル 43 へ通電するタイミングを早くすれば、圧縮行程中の、戻し行程の割合が小さく、吐出行程の割合が大きい。すなわち、吸入通路 10d に戻される燃料が少なく、高圧吐出される燃料は多くなる。一方、通電するタイミングを遅くすれば圧縮行程中の、戻し行程の割合が大きく吐出行程の割合が小さい。すなわち、吸入通路 10d に戻される燃料が多く、高圧吐出される燃料は少なくなる。電磁コイル 43 への通電タイミングは、ECU 27 からの指令によって制御される。

以上のように電磁コイル 43 への通電タイミングを制御することで、高圧吐出される燃料の量を内燃機関が必要とする量に制御することが出来る。

[0040] 低圧燃料室 10 には高圧ポンプ内で発生した圧力脈動が燃料配管 28 へ波及するのを低減減させる圧力脈動低減機構 9 が設置されている。一度加圧室 11 に流入した燃料が、容量制御のため再び開弁状態の吸入弁 30 を通して吸入通路 10d へと戻される場合、吸入通路 10d へ戻された燃料により低圧燃料室 10 には圧力脈動が発生する。しかし、低圧燃料室 10 に設けた圧力脈動低減機構 9 は、波板状の円盤型金属板 2 枚をその外周で張り合わせ

、内部にアルゴンのような不活性ガスを注入した金属ダイアフラムダンパで形成されており、圧力脈動はこの金属ダンパが膨張・収縮することで吸収低減される。9 bは金属ダンパをポンプ本体1の内周部に固定するための取付金具であり、燃料通路上に設置されるため、複数の穴を設け前記取付金具9 bの表裏に流体が自由に行き来できるようにしている。

[0041] プランジャ2は、大径部2 aと小径部2 bを有し、プランジャの往復運動によって副室7 aの体積は増減する。副室7 aは燃料通路10 eにより低压燃料室10と連通している。プランジャ2の下降時は、副室7 aから低压燃料室10へ、上昇時は、低压燃料室10から副室7 aへと燃料の流れが発生する。

[0042] このことにより、ポンプの吸入行程もしくは、戻し行程におけるポンプ内外への燃料流量を低減することができ、高圧ポンプ内部で発生する圧力脈動を低減する機能を有している。

[0043] 次に、図5、図6および図7を用いて本実施例のリリーフバルブを詳述する。

図5はリリーフバルブ200の閉弁状態を示し、図6はリリーフバルブ200の開弁状態を示す。図7はリリーフバルブ200周辺の各部位の圧力の状態を示す。

リリーフ弁200はリリーフボディ201、バルブ部材202、バルブホルダ203、リリーフばね204、ばねストッパ205からなる。リリーフボディ201には、テーパ形状のシート部201 a設けられている。バルブ部材202はリリーフばね204の荷重がバルブホルダ203を介して負荷され、シート部201 aに押圧され、シート部201 aと協働して燃料を遮断している。

[0044] バルブ部材202の開弁圧力はリリーフばね204の荷重によって決定せられる。ばねストッパ205はリリーフボディ201に圧入固定されており、圧入固定の位置によってリリーフばね204の荷重を調整する機構である。バルブホルダ203の最外周とリリーフボディ201の内週の間隙211

は燃料が通過する際に絞り効果が発生する程度に小さい。具体的には0.005～0.02 mm程度である。バルブホルダ203、リリーフボディ201とバルブ部材202の3部品で囲まれた空間を中間室210、リリーフばね204が收容されている空間をリリーフばね室212と称する。リリーフばね室212はリリーフ通路213を介して加圧室11に接続している。

[0045] バルブホルダ203は図5に示すようにバルブホルダ203からシート部201aと反対側に突出する突出部とから構成される。ばねストッパ205はこの突出部が内周側に挿入される穴が形成されている。またバルブホルダ203のバルブ保持部は、円盤形状、あるいは円筒形状に形成され、その内周側においてバルブ202を保持する。吐出ジョイント60はポンプ本体1に溶接部61にて溶接固定され燃料通路を確保している。

[0046] 高圧燃料供給ポンプが正常に作動している場合、加圧室11によって加圧された燃料は燃料吐出通路12bを通過して燃料吐出口12から高圧吐出される。このとき、リリーフバルブ200の周りの圧力状態を示した図が図7である。

[0047] 本実施例では、コモンレール23の目標燃料圧力は14.5 MPaである。コモンレール23内の圧力は時間とともに脈動を繰り返すが平均値が14.5 MPaである。

[0048] 加圧行程の開始直後に加圧室11内の圧力は急上昇してコモンレール23内の圧力よりも上昇して本実施例ではピーク値で約23 MPaまで上昇する。それに伴い燃料吐出口12の圧力も上昇して本実施例ではピークで21.5 MPa程度まで上昇する。中間室210と隙間211、リリーフバネ室212、リリーフ通路213、および加圧室11は液圧的に接続している。そのため、中間室210およびリリーフばね室212の圧力は加圧室11内の圧力と同程度となっており、本実施例ではピークで21.5 MPa程度である。

[0049] リリーフバルブ200の開弁圧力は本実施例では19 MPaにセットされており、リリーフバルブ200の入り口である燃料吐出口12の圧力は開弁

圧力を超えるがリリーフバルブ 200 は開弁しない。それは、中間室 210 およびリリーフばね室 212 の圧力もリリーフバルブ 200 の開弁圧力を超え、バルブ部材 202 の入り口圧力と出口圧力の差が開弁圧力 19.5 MPa 以下であるからである。

[0050] 以上の様に中間室 210 と加圧室 11 を液圧的に接続することで、吐出行程直後に燃料吐出口 12 内で発生するピーク圧力によってリリーフバルブ 200 が開弁してしまう問題を解決することが出来た。

[0051] 加圧行程から吸入行程に移行すると、加圧室 11 内の圧力は低圧（0.5 MPa 程度）となり、燃料吐出口 12 の圧力はコモンレール 23 内の圧力と同程度まで低下する。この時も、バルブ部材 202 の入り口圧力と出口圧力の差が開弁圧力 19.5 MPa 以下であるからリリーフバルブ 200 は開弁しない。

[0052] 次に、異常高圧燃料が発生した場合について述べる。

高圧燃料供給ポンプの電磁吸入弁 300 の故障等により、燃料吐出口 12 の圧力が異常に高圧になった場合は、リリーフバルブ 200 により異常高圧をリリーフする。

吸入工程、及び戻し工程においては加圧室 11 内の圧力は 0.5 MPa 程度であり、リリーフバルブ 200 の開弁圧力は 19 MPa であるから、燃料吐出口 12 の圧力が 19.5 MPa 以上になるとリリーフバルブ 200 の入り口と出口の圧力差が 19 MPa を超えてリリーフバルブ 200 が開弁（バルブ部材 202 がシート部 201a より離座）して異常高圧を加圧室 11 へと逃がす。

[0053] 吐出行程においては、前述のごとく加圧室 11 の圧力は上昇するので、リリーフバルブ 200 の入り口と出口の圧力差が 19 MPa を超えず、リリーフバルブ 200 が開弁しない。よって、吐出行程ではリリーフバルブ 200 は異常高圧を開放することが出来ない。そのため、吸入行程、戻し行程において異常高圧をリリーフしても加圧行程において再び燃料吐出口 12 の圧力が上昇してしまい、高圧燃料供給ポンプや高圧配管の剛性確保できない、また

は難しいと言う問題があった。

[0054] この問題を解決するために、本実施例においてはバルブホルダ 203（ばね受け部材）の外周面とシート部材であるリリーフボディ 201 の内周面との対面部位に隙間 211 として絞り部を設けた。前述の如く、バルブホルダ 203 の最外周とリリーフボディ 201 の内週の隙間 211 は燃料が通過する際に絞り効果が発生する程度に小さく、具体的にはばね受け部材（バルブホルダ 203）の外周面とシート部材であるリリーフボディ 201 の内周面との外周方向の隙間は 0.005～0.2mm 以下に形成される程度である。吸入行程、戻し行程において、リリーフバルブ 200 は開弁して異常高圧を開放することは前述の通りである。バルブ部材 202 がシート部 201a より離座して燃料吐出口 12 の異常高圧燃料が中間室 210 に流入する。

[0055] この時、バルブ部材 202 はリリーフばね 204 の荷重を受けているから、バルブ部材 202 がシート部 201a より離座するがそのストロークは非常に小さい。中間室 210 に流入した燃料は隙間 211 を通ってリリーフばね室 212、リリーフ通路 213 を通って加圧室 11 へと開放される。この時、隙間 211 で絞り効果が発生し中間室 210 の圧力が、リリーフばね室 212、リリーフ通路 213 および加圧室 11 よりも高くなり、バルブホルダ 203 には図中左方向力が働く。すなわち、バルブ部材 202 とバルブホルダ 203 に負荷される力を列記すると下記の通りである。

[0056] （１）リリーフばね 204 による力：閉弁方向
（２）燃料吐出口 12 と中間室 210 の差圧による力：開弁方向
（３）中間室 210 とリリーフばね室 212 の差圧による力：開弁方向

そして、以下の関係が成立するとバルブ部材 202、バルブホルダ 203 は大きく開弁方向に移動する。

(1) < (2) + (3)

バルブホルダ 203 がポンプ本体のストッパ部 214 に接触すると開弁運動を止める。このようにして本実施例のリリーフばね 204 は密着しないよ

うに設計されているものである。リリーフばね 204 が密着してしまうと、リリーフばね室 212 からリリーフ通路 213 に燃料が開放されないので、異常高圧を開放できない。

[0057] さらに、吸入行程または戻し行程から加圧行程に移行した直後には、バルブ部材 202 はシート部 201 a より大きく離座した状態である。よって、バルブ部材 202 が閉弁運動によってシート部 201 a に着座しリリーフバルブ 200 が閉弁するより前に、加圧行程が終了して次の吸入工程が始まり、バルブ部材 202 は再びシート部 201 a より大きく離座した状態となる。結果的に、リリーフバルブ 200 は常に開弁状態を保ち、更にバルブ部材 202 はシート部 201 a より大きく離座した状態であるため、この部分での絞り効果は少ない、または無い。

[0058] ここで、正常運転時において、加圧行程から吸入行程へ移行した瞬間に着目してみる。

プランジャ 2 が下降運動を開始すると、加圧室 11 および中間室 210 の圧力は低下を始めるが、中間室 210 の圧力降下は加圧室 11 の圧力降下より遅い。これは、中間室 210 と加圧室 11 の間には存在する隙間 211 の影響である。加圧室 11 の圧力が降下すると、中間室 210 内の燃料の一部が隙間 211 を通って加圧室 11 側へ移動し、中間室の圧力が低下する。前述の通り、隙間 211 は、燃料が流れる際に絞り効果が発生する程度に小さいので、この絞り効果の影響で中間室 210 と加圧室 11 の間に差圧が発生し、バルブ部材 202 およびバルブホルダ 203 には開弁方向に力が発生する。

[0059] この時にバルブ部材 202 とバルブホルダ 203 に負荷される力を下記する。

(1) リリーフばね 204 による力 : 閉弁方向

(2) 燃料吐出口 12 と中間室 210 の差圧による力 : 開弁方向

(3) 中間室 210 とリリーフばね室 212 の差圧による力 : 開弁方向

前述した、隙間 2 1 1 によって発生する力は (2) である。

正常運転においては、リリーフバルブ 2 0 0 は開弁してはならず、その時の条件は下記となる。 (1) > (2) + (3) 本不等式が成立するためには、(2) が十分小さい必要がある。

[0060] 内燃機関の駆動回転速度が小さいときは、プランジャ 2 の運動速度も小さいので隙間 2 1 1 を通過する燃料速度も小さい。よって絞り効果も小さく (2) は十分小さいので問題とはならない。

内燃機関の駆動回転速度が大きいときは、プランジャ 2 の運動速度も大きいので隙間 2 1 1 を通過する燃料速度も大きい。よって、絞り効果も大きく (2) の値が大きい為に上記の不等式が成立しないという問題があることを発明者らは鋭意検討の末、突き止めた。

[0061] そして、この問題を解決する方法は二つあることが分かった。

一つ目は、隙間 2 1 1 の流路断面積を大きくすることで絞り効果を小さくするという方法である。このようにする事で、中間室 2 1 1 と加圧室 1 1 の差圧を小さく出来る。しかし一方、異常高圧が発生した際のリリーフ効果が小さくなってしまう。

[0062] もう一つは中間室 2 1 0 の体積を小さくするという方法である。中間室 2 1 0 から加圧室 1 1 へと隙間 2 1 1 を通過する燃料体積に変化は無いが、中間室 2 1 0 の体積が小さいので圧力の降下速度は大きい。異常高圧が発生した際のリリーフ効果には影響は無い。すなわち、この方法によれば、正常運転においてリリーフバルブ 2 0 0 が開弁するのを抑制し、かつ、異常高圧におけるリリーフ効果を得ることが可能となる。

[0063] ここで、後者の中間室 2 1 0 の体積を小さくするための本実施例の構成について説明する。

本実施例においては、バルブはボールバルブとなっており、バルブホルダとは別体となっている。ボールバルブを採用する利点としては、低コスト・高精度（真球度）が挙げられる。バルブ部材 2 0 2 はシート部 2 0 1 a と接触して燃料をシールする機能があるので、その精度は高いほど良い。

- [0064] 以上のようなボール式のバルブ部材 202 において中間室 210 を小さくするために、バルブホルダ 203 に円筒形状であるバルブガイド部 203a を設け、バルブガイド部 203a はボール型のバルブ部材 202 の中心よりもシート部 201a 側に突出する構造とし、バルブホルダ 203 の端面 203b がリリーフボディ 201 の端面 201b と対面して隙間を構成し、この隙間を中間室 210 となる構成とした。
- [0065] すなわち、シート部 201a を有するシート部材であるリリーフボディ 201 と、シート部材（リリーフボディ 201）の内壁面（リリーフボディ端面 201b）に対向する端面 203b を有し、端面 203b とシート部材（リリーフボディ 201）の内壁面（リリーフボディ端面 201b）との間に隙間が形成されるバルブホルダ 203 とを備える。なお、このバルブホルダ 203 はばねストッパと反対側にリリーフばね 204 を受けているため、ばね受け部材と呼んでも良い。
- [0066] また、ばね受け部材（バルブホルダ 203）とシート部 201a との間に形成されたバルブ部材 202 と、ばね受け部材（バルブホルダ 203）を端面 203b と反対側からシート部 201a の側に押し付けることでバルブ部材 202 をシート部 201a に押し付けるばね部材であるリリーフばね 204 と、を備える。そしてばね受け部材（バルブホルダ 203）の端面 203b はバルブ部材 202 の重心よりもシート部 201a の側に配置されるようにしたものである。
- [0067] より具体的にはバルブ保持部材の端面と前記シート部材の内壁面との間の隙間は小さければ小さい程、その効果が得られることを確認しており、0.4 mm 以下に形成されることが望ましい。別の言い方をすると、ばね受け部材（バルブホルダ 203）の端面 203b はボールバルブ 202 の中心よりもシート部 201a の側に配置される。あるいは、ボールバルブ 202 の最もばね受け部材（バルブホルダ 203）に近い部位をボールバルブ 202 の最外周部とすると、ばね受け部材（バルブホルダ 203）の端面 203b がボールバルブ 202 の最外周部よりシート部の側に位置する。

- [0068] これにより中間室 2 1 0 の体積を十分に小さくすることができた。その結果として、吐出行程が終了して吸入行程に移行する過程において中間室 2 1 0 内の圧力降下と加圧室 1 1 内の圧力降下の差に発生した圧力差によって、リリーフバルブ 2 0 0 が開弁状態になってしまう問題を解決することが出来た。
- [0069] すなわち、吸入行程において、加圧室内の圧力が中間室内の圧力よりも小さくなり、その差圧によってリリーフバルブが予期しないタイミングで開弁してしまい、リリーフバルブが開弁してしまう。そのため高圧配管の燃料圧力が開放されてしまい、燃料の正常な高圧吐出が不可能になってしまうという問題があったが、本実施例によればこの問題を解決することが出来る。
- [0070] 本実施例では、図 5、6 に示すようにばね受け部材（バルブホルダ 2 0 3）の内周面部のバルブ部材 2 0 2 との対面部位に、バルブ部材 2 0 2 を案内するバルブガイド部 2 0 3 a が形成される。このバルブガイド部 2 0 3 a はリリーフばね 2 0 4 の移動方向（伸縮方向）と略平行な直線部を有することが望ましい。換言すると、バルブガイド部 2 0 3 a はばね部材の移動方向と沿うように略円筒部が形成されることが望ましい。またバルブガイド部 2 0 3 a は、直線部からシート部 2 0 1 a と反対側の中央側に傾斜する傾斜部を有することが望ましい。
- [0071] そして、本実施例ではバルブ部材 2 0 2 とばね受け部材（バルブホルダ 2 0 3）とは別体であり、図 5 に示すようにばね受け部材（バルブホルダ 2 0 3）は、リリーフばね 2 0 4 の移動方向においてバルブ部材 2 0 2 の半径より大きく重なるように配置される。
- [0072] 以上に説明したように本実施例の高圧燃料供給ポンプは、加圧室 1 1 の吸入側に配置される吸入弁機構（電磁吸入弁 3 0 0）と、加圧室 1 1 の吐出側に配置される吐出弁機構 8 と、吐出弁機構 8 の吐出側の吐出流路の燃料の圧力が所定値以上になった場合に、この吐出流路の燃料を加圧室 1 1 に、又は低圧燃料流路に戻すリリーフ弁機構（リリーフバルブ 2 0 0）と、を備えている。そして、このリリーフ弁機構として本実施例のバルブ機構を採用した

ものである。

[0073] つまり、本実施例のバルブガイド部 203a は加圧室 11 又は低圧燃料流路と、吐出弁機構 8 の吐出側の吐出流路との間に配置される。さらにバルブガイド部 203a はばね部材であるリリーフばね 204 の移動方向と沿うように略円筒部略が形成される。

[0074] 異常高圧燃料をリリーフする際にボール型のバルブ部材 202 は大きく変位するが、その時にバルブ部材 202 がボール型であるためにバルブホルダ 203 より外れてしまい、動作が不安定になると言った問題が従来あった。これに対して上記した本実施例の構造を採用することにより、バルブ部材 202 がバルブホルダ 203 から外れることなく、動作を安定させることが可能となる。

実施例 2

[0075] 本発明の実施例 2 について図 9 を用いて説明する。

[0076] 本実施例ではリリーフボディ 201 とは別の部材でシート部材 206 を設けた。シート部材 206 はリリーフボディ 201 の内周側に、かつ、バルブ保持部材 203 に対してリリーフばね 204 と反対側に配置したものである。実施例 1 におけるリリーフボディ 201 の端面 201b は、本実施例ではこのシート部材 206 に形成される。また中間室 210 はシート部材 206 とバルブ保持部材 203 の内壁面 203a とが対面して隙間を構成することで形成される。

[0077] その他の点については実施例 1 と同様であるため、詳細な説明は省略する。このような構造とすることにより、シート部 201a を加工しやすくなり、低コスト化を実現できる。それ以外の効果も実施例 1 と同様のものを得ることが出来る。

実施例 3

[0078] 本発明の実施例 3 について図 10 を用いて説明する。

[0079] 本実施例では、バルブ部材 202 とばね受け部材 203 を一体の部材として構成した点が第一実施例と異なる。その他の点については実施例 1 と同様

であるため、詳細な説明は省略する。

[0080] このような構造とすることにより、バルブ部材 202 のあばれを防ぐことが出来、部品点数削減によりコスト削減を図ることが可能となる。それ以外の効果も実施例 1 と同様のものを得ることが出来る。

符号の説明

- [0081] 1 ポンプ本体
2 プランジャ
6 シリンダ
7 シールホルダ
8 吐出弁機構
9 圧力脈動低減機構
10a 低圧燃料吸入口
11 加圧室
12 燃料吐出口
13 プランジャシール
30 吸入弁
40 ロッド付勢ばね
43 電磁コイル
100 圧力脈動伝播防止機構
101 弁シート
102 弁
103 ばね
104 ばねストッパ
200 リリーフバルブ
201 リリーフボディ
202 バルブホルダ
203 リリーフばね
204 ばねストッパ

3 0 0 電磁吸入弁

請求の範囲

- [請求項1] シート部を有するシート部材と、
前記シート部材の内壁面に対向する端面を有し、該端面と前記シート部材の内壁面との間に隙間が形成されるばね受け部材と、
前記ばね受け部材と前記シート部との間に形成されたバルブ部材と、
、
前記ばね受け部材を前記端面と反対側から前記シート部の側に押し付けることで前記バルブ部材を前記シート部に押し付けるばね部材と、
、を備え、
前記ばね受け部材の端面は前記バルブ部材の重心よりも前記シート部の側に配置されることを特徴とするバルブ機構。
- [請求項2] シート部を有するシート部材と、
前記シート部材の内壁面に対向する端面を有し、該端面と前記シート部材の内壁面との間に隙間が形成されるばね受け部材と、
前記ばね受け部材と前記シート部との間に形成されたバルブ部材と、
、
前記ばね受け部材を前記端面と反対側から前記シート部の側に押し付けることで前記バルブ部材を前記シート部に押し付けるばね部材と、
、を備え、
前記ばね受け部材の端面と前記シート部材の内壁面との間の隙間は0.4 mm以下に形成されることを特徴とするバルブ機構。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載のバルブ機構において、
前記ばね受け部材の外周面と前記シート部材の内周面との対面部位に絞り部が形成されることを特徴とするバルブ機構。
- [請求項4] 請求項1又は2に記載のバルブ機構において、
前記バルブ部材がボールバルブであり、前記ばね受け部材の端面は前記ボールバルブの中心よりも前記シート部の側に配置されることを特徴とするバルブ機構。

- [請求項5] 請求項 1 又は 2 に記載のバルブ機構において、
前記バルブ部材がボールバルブであり、前記ばね受け部材の前記端面が前記ボールバルブの最外周部より前記シート部の側に位置することを特徴とするバルブ機構。
- [請求項6] 請求項 1 又は 2 に記載のバルブ機構において、
前記バルブ部材と前記ばね受け部材とは別体であり、前記ばね受け部材は、前記ばね部材の移動方向において前記バルブ部材の半径より大きく重なるように配置されることを特徴とするバルブ機構。
- [請求項7] 請求項 1 又は 2 に記載のバルブ機構において、
前記バルブ部材と前記ばね受け部材とは別体であり、前記ばね受け部材の内周面部の前記バルブ部材との対面部位に、前記バルブ部材を案内するバルブガイド部が形成されることを特徴とするバルブ機構。
- [請求項8] 請求項 7 に記載のバルブ機構において、
前記バルブガイド部は前記ばね部材の移動方向と略平行な直線部を有することを特徴とするバルブ機構。
- [請求項9] 請求項 8 に記載のバルブ機構において、
前記バルブガイド部は、前記直線部から前記シート部と反対側の中央側に傾斜する傾斜部を有することを特徴とするバルブ機構。
- [請求項10] シート部を有するシート部材と、
前記シート部と接触、又は離間するバルブ部材と、
前記シート部材の内壁面と対向する端面を有し、前記バルブ部材を保持するバルブ保持部材と、
前記端面と反対側から前記バルブ保持部材を前記シート部の側に押し付けることで前記バルブ部材を前記シート部に押し付けるばね部材と、を備え、
前記ばね受け部材の内周面部の前記バルブ部材との対面部位に、前記バルブ部材を案内するバルブガイド部が形成されることを特徴とするバルブ機構。

- [請求項11] 請求項10に記載のバルブ機構において、
前記バルブガイド部は前記ばね部材の移動方向と略平行な直線部を有することを特徴とするバルブ機構。
- [請求項12] 請求項11に記載のバルブ機構において、
前記バルブガイド部は、前記直線部から前記シート部と反対側の中央側に傾斜する傾斜部を有することを特徴とするバルブ機構。
- [請求項13] 請求項10に記載のバルブ機構において、
前記ばね受け部材の端面は前記バルブ部材の重心よりも前記シート部の側に配置されることを特徴とするバルブ機構。
- [請求項14] 請求項10に記載のバルブ機構において、
前記バルブ保持部材の端面と前記シート部材の内壁面との間の隙間は0.4mm以下に形成されることを特徴とするバルブ機構。
- [請求項15] 請求項10に記載のバルブ機構において、
前記ばね受け部材の外周面と前記シート部材の内周面との外周方向の隙間は0.2mm以下に形成されることを特徴とするバルブ機構。
- [請求項16] 請求項10に記載のバルブ機構において、
前記バルブガイド部は前記ばね部材の移動方向と沿うように略円筒部略が形成されることを特徴とするバルブ機構。
- [請求項17] プランジャにより加圧される加圧室と、
前記加圧室の吸入側に配置される吸入弁機構と、
前記加圧室の吐出側に配置される吐出弁機構と、
前記吐出弁機構の吐出側の吐出流路の燃料の圧力が所定値以上になった場合に、前記吐出流路の燃料を前記加圧室に、又は低圧燃料流路に戻すリリーフ弁機構と、を備えた高圧燃料供給ポンプにおいて、
前記リリーフ弁機構に請求項1、2、10の何れかに記載のバルブ機構が用いられたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。
- [請求項18] 請求項17に記載の高圧燃料供給ポンプにおいて、
前記バルブガイド部は前記加圧室又は低圧燃料流路と、前記吐出流

路との間に配置されることを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

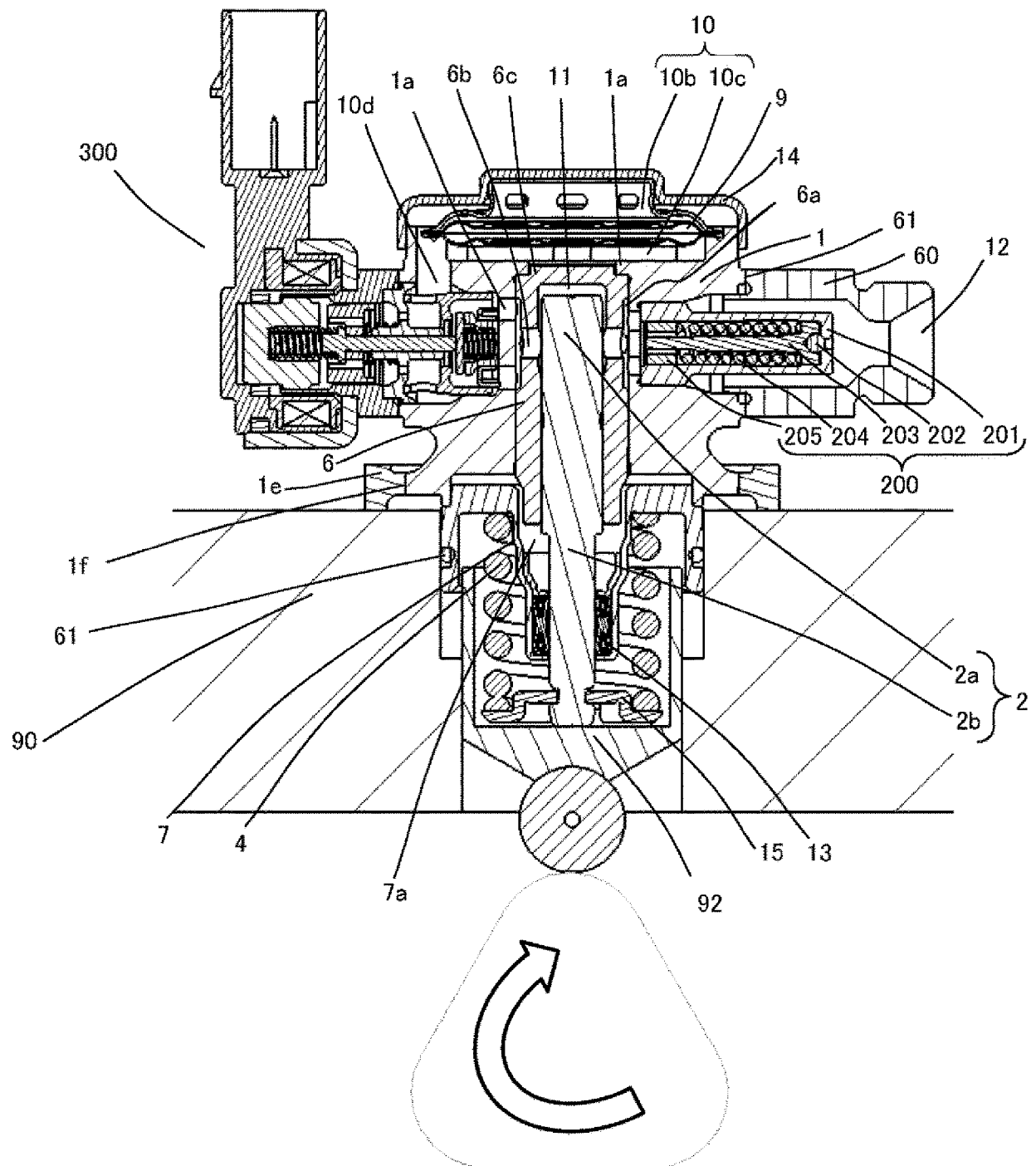
[請求項19]

請求項17に記載の高圧燃料供給ポンプにおいて、

前記バルブガイド部は前記ばね部材の移動方向と沿うように略円筒部略が形成されることを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

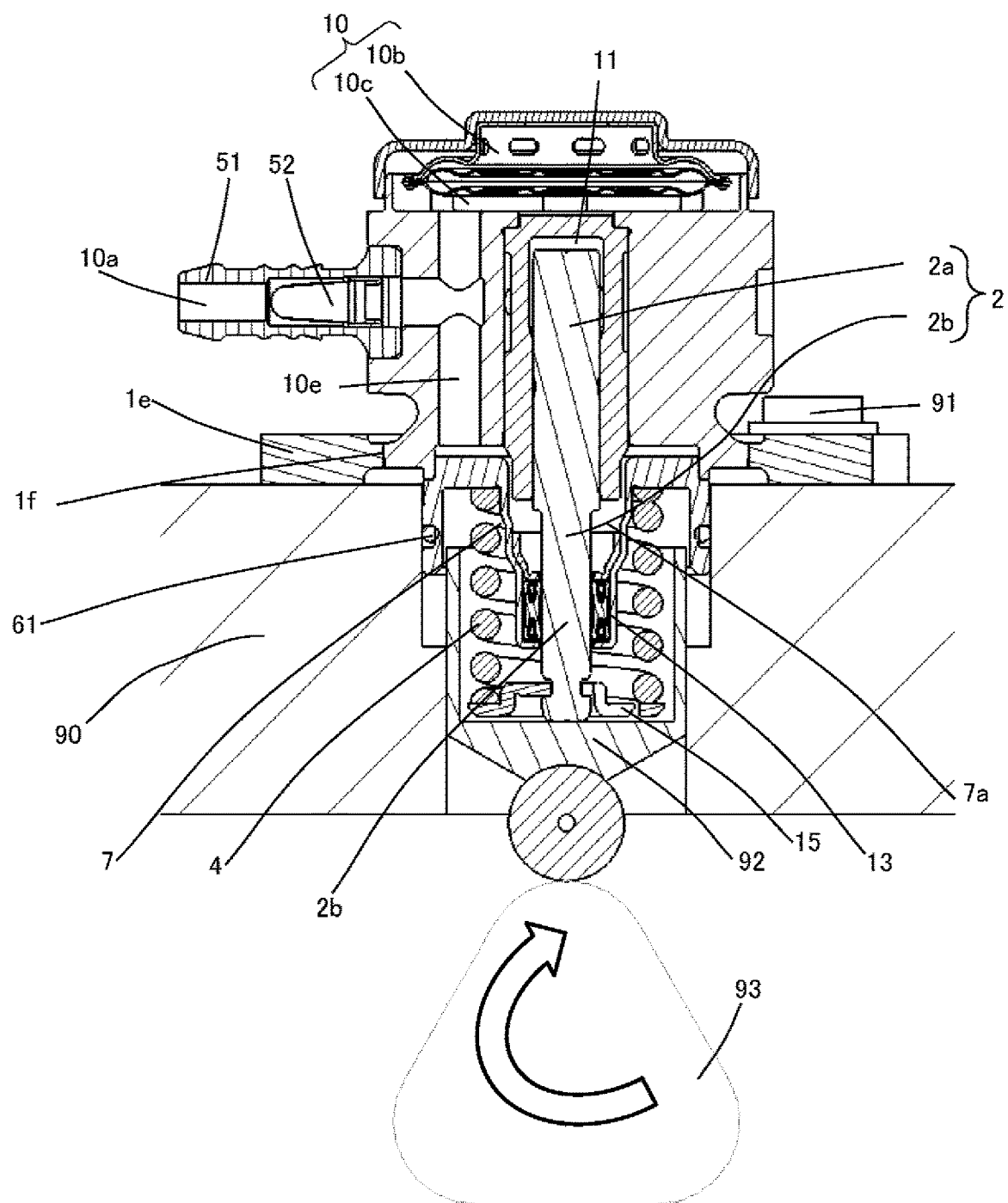
[図1]

図1



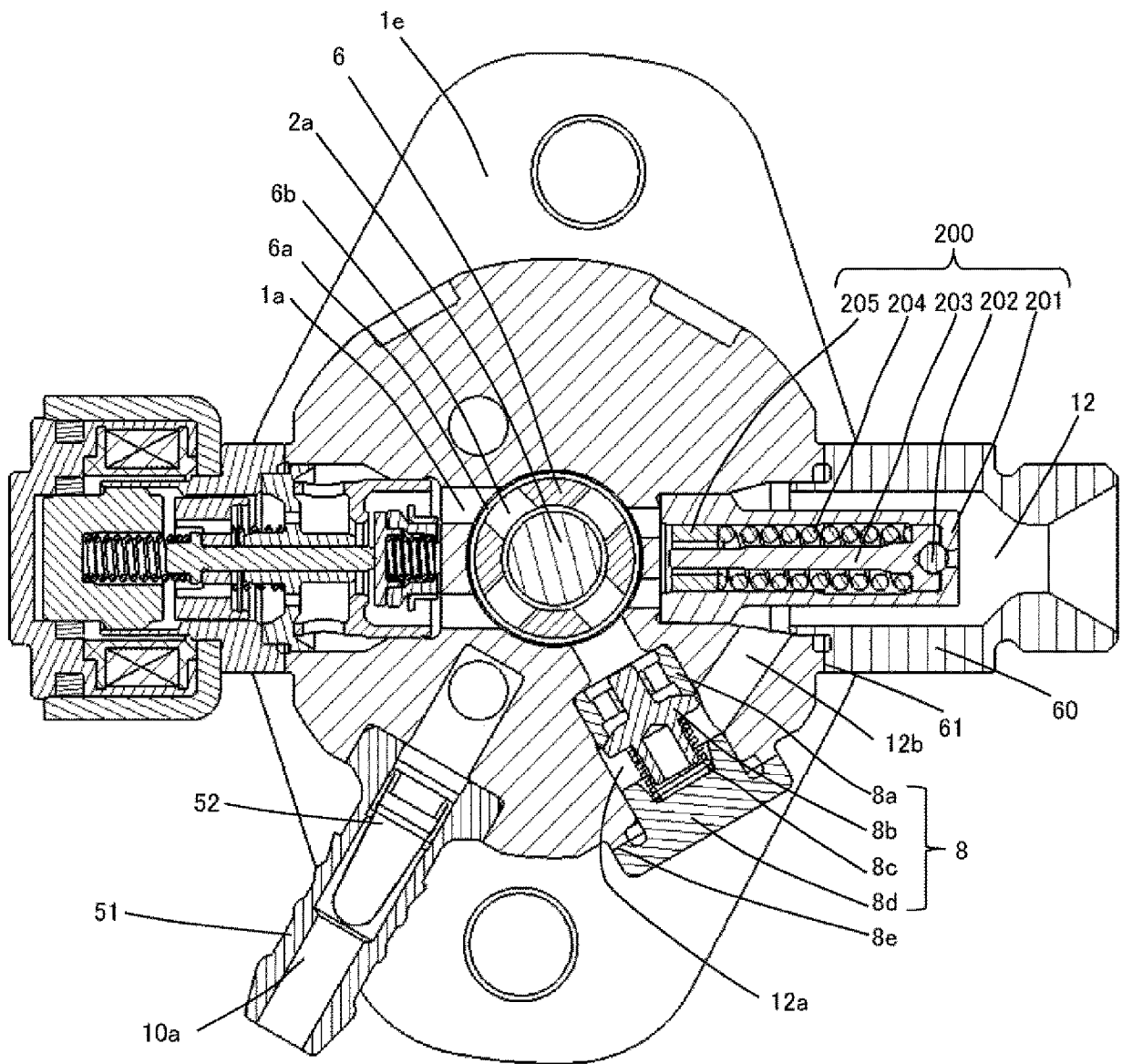
[図2]

図2



[図3]

図3



[図4]

図4

300: 電磁吸入弁

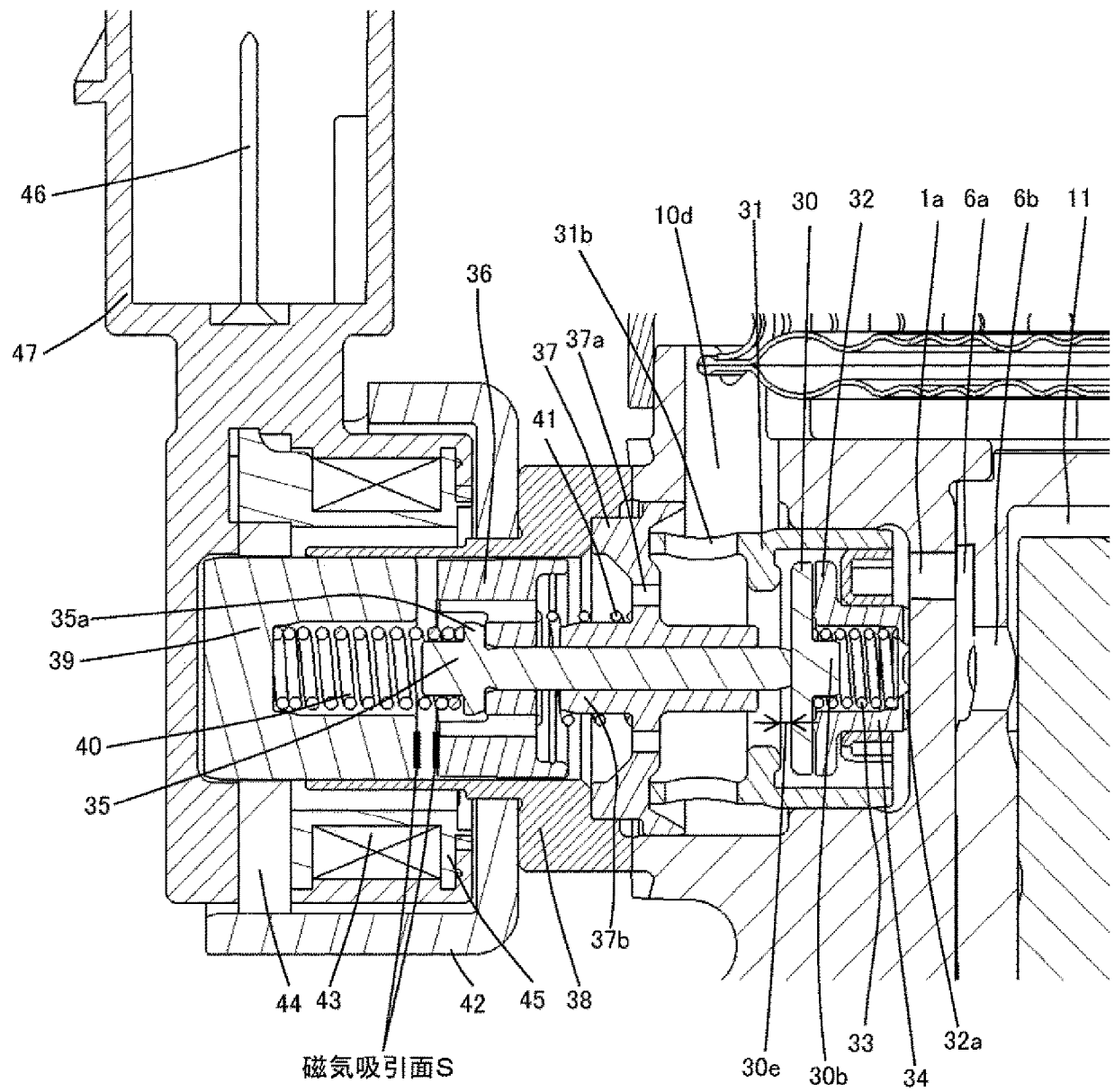
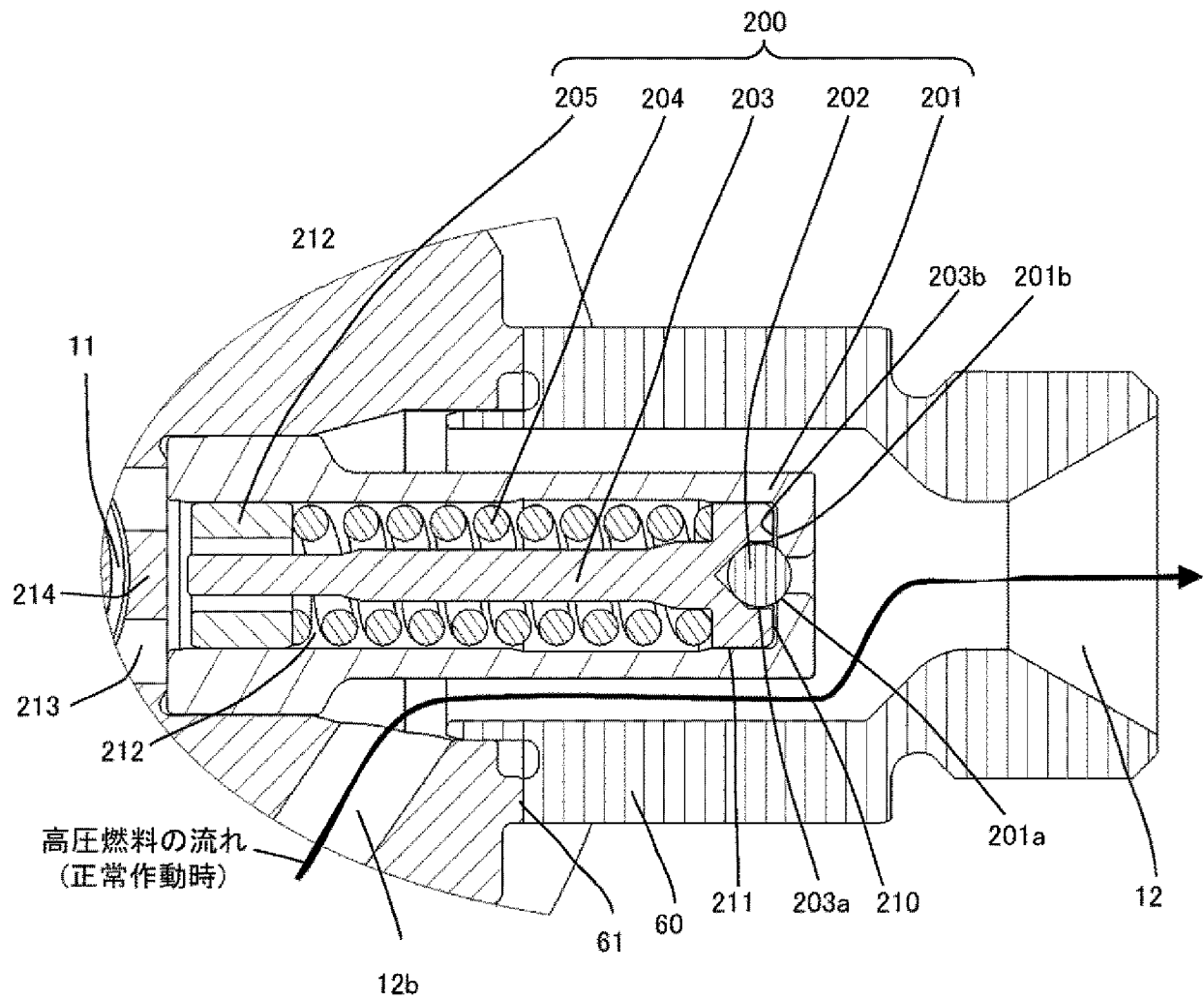
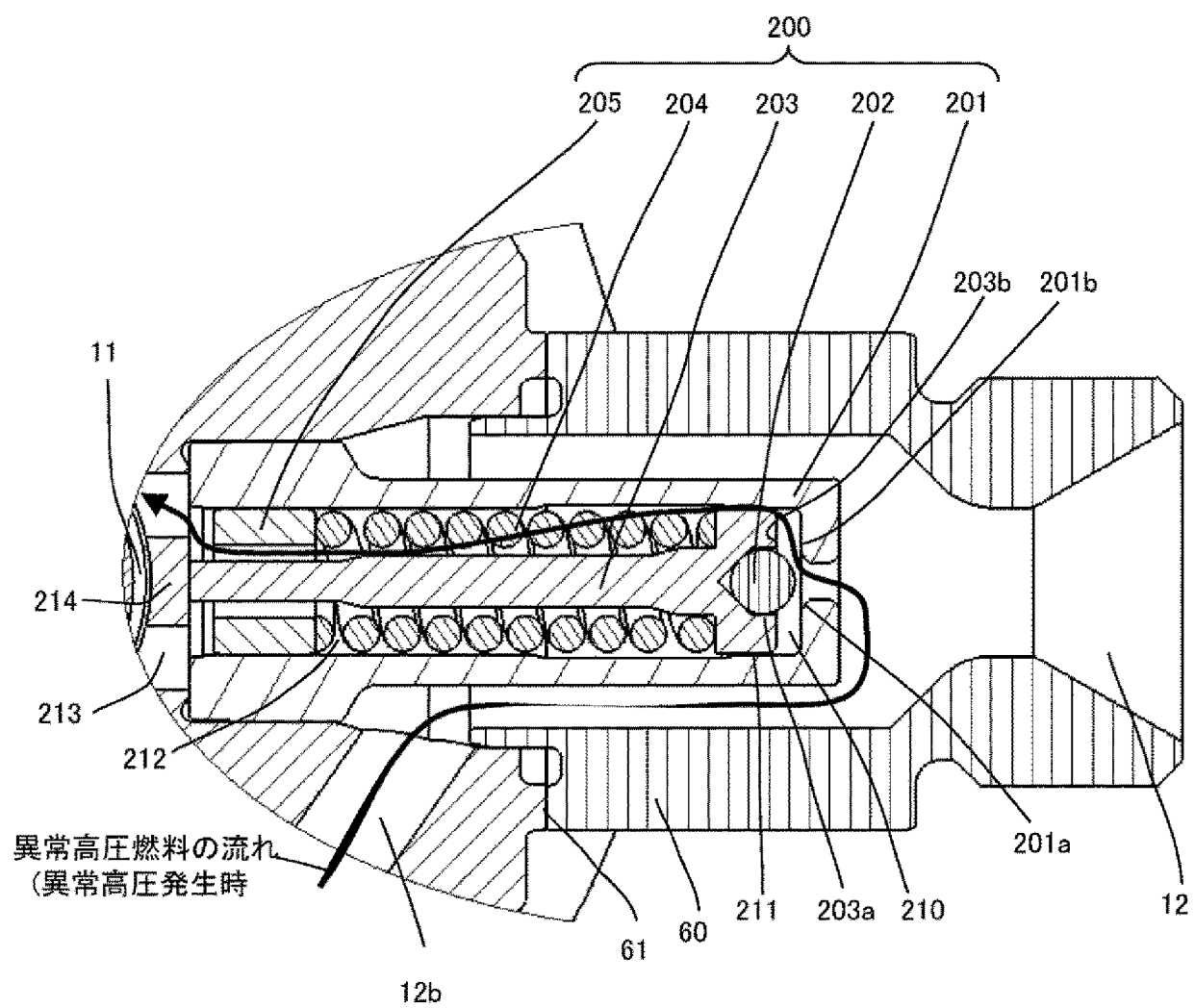


图5



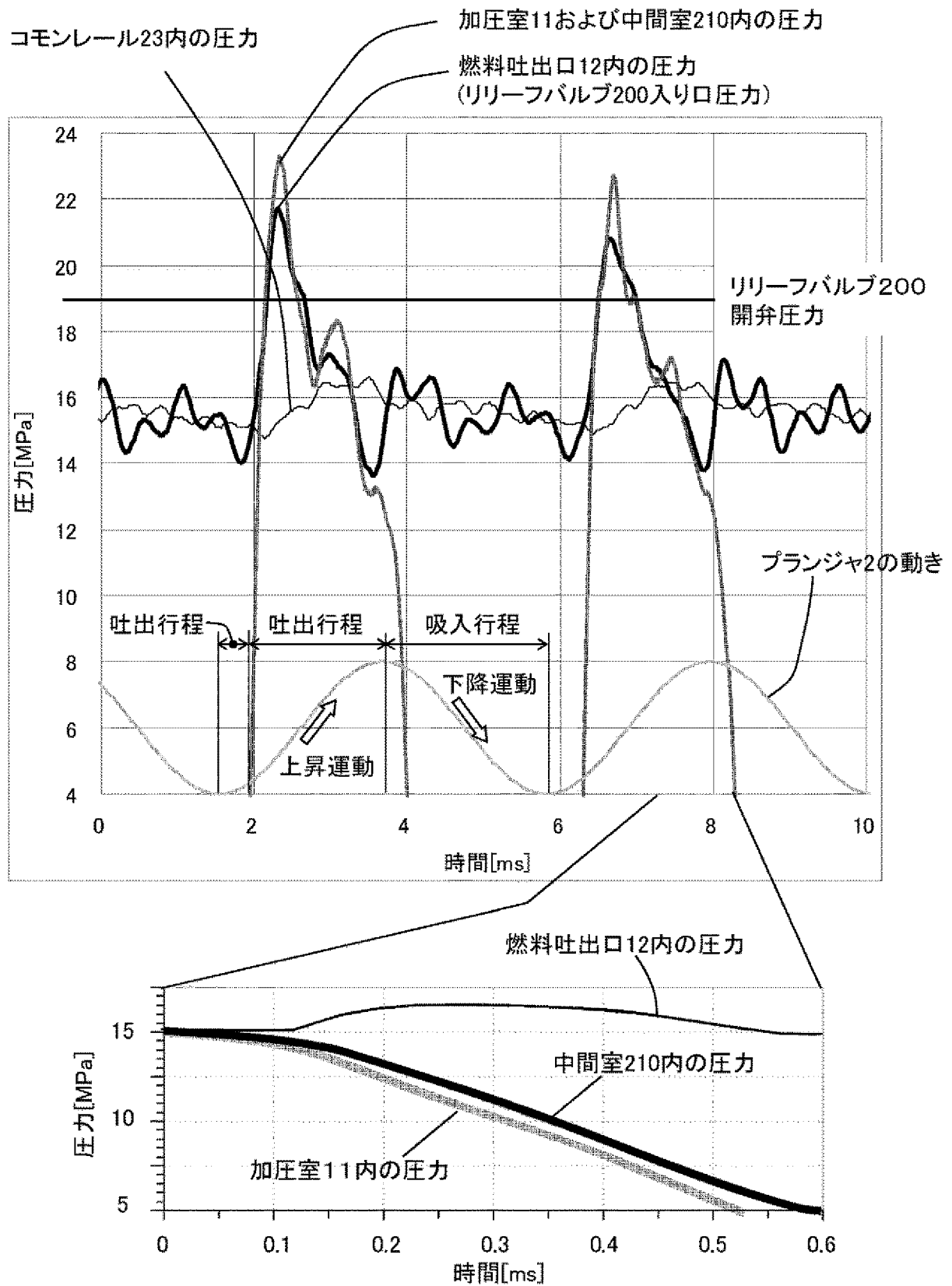
[図6]

図6



[図7]

図7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/081680

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02M59/46(2006.01) i, F16K15/04(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)

F02M59/46, F16K15/04

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	JP 5021710 B2 (MAN Diesel SE), 12 September 2012 (12.09.2012), paragraphs [0002] to [0006]; fig. 1 & DE 102009015528 A1 & FI 20105071 A & CN 101900061 A & KR 10-2010-0110254 A	1-19
A	JP 62-99672 A (Weber S.p.A. Azienda Altecna), 09 May 1987 (09.05.1987), page 3, upper right column, line 13 to page 4, upper right column, line 20; fig. 1 to 4 & US 4651779 A1 column 2, line 36 to column 4, line 5; fig. 1 to 4 & EP 220139 A1 & ES 294863 U & BR 6601550 U	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
02 February 2016 (02.02.16)

Date of mailing of the international search report
16 February 2016 (16.02.16)

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/JP2015/081680

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-147096 A (Yanmar Co., Ltd.), 09 June 2005 (09.06.2005), paragraphs [0021] to [0033]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-19

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02M59/46(2006.01)i, F16K15/04(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. F02M59/46, F16K15/04

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

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	JP 5021710 B2 (エムアーエヌ・ディーゼル・エスエー) 2012.09.12, 段落【0002】～【0006】、図1 & DE 102009015528 A1 & FI 20105071 A & CN 101900061 A & KR 10-2010-0110254 A	1-19
A	JP 62-99672 A (ウエーバー ソチエタ ペル アツイオニ アジエ ンダ アルテクナ) 1987.05.09, 3 ページ右上欄 13 行目～4 ページ右上欄 20 行目、第 1～4 図 & US 4651779 A1 第 2 欄 36 行目～第 4 欄 5 行目、FIG.1～4	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

02.02.2016

国際調査報告の発送日

16.02.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

赤間 充

3 G

3926

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	& EP 220139 A1 & ES 294863 U & BR 6601550 U JP 2005-147096 A (ヤンマー株式会社) 2005.06.09, 段落【0021】～【0033】、図1,2 (ファミリーなし)	1-19