

(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
2019年1月17日(17.01.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/012998 A1

(51) 国際特許分類:

F02M 59/44 (2006.01) *F02M 59/36* (2006.01)
F02M 59/34 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/024509

(22) 国際出願日: 2018年6月28日(28.06.2018)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2017-137640 2017年7月14日(14.07.2017) JP

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

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

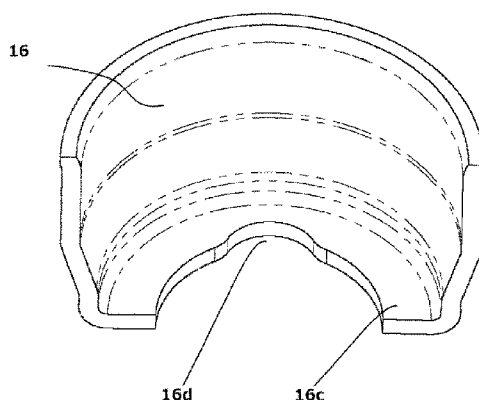
(72) 発明者: 臼井 悟史(USUI Satoshi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 根本 雅史(NEMOTO Masashi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 秋山 壮嗣(AKIYAMA Moritsugu); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 戸田 裕二(TODA Yuji); 〒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).

(54) Title: HIGH-PRESSURE FUEL PUMP

(54) 発明の名称: 高圧燃料ポンプ

図5



(57) **Abstract:** The purpose of the present invention is to provide a high-pressure fuel pump that allows simplification of component shapes and is provided with a seal section protection mechanism. In order to achieve this, the high-pressure fuel pump is provided with: a plunger 2 that includes a large-diameter section 2a and a small-diameter section 2b; a pressurization chamber 11 the volume of which increases and decreases in accordance with the reciprocal movement of the plunger 2; and a seal section 13 that seals space between an outer-peripheral-side space (secondary chamber 7a) of



WO 2019/012998 A1



(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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

the small-diameter section 2b of the plunger 2 and an external space. A regulating member 16 is disposed between the seal section 13 and a lower surface 2c of the large-diameter section 2a of the plunger 2 and regulates the movement of the large-diameter section 2a of the plunger 2 toward the opposite side from the pressurization chamber 11. The regulating member 16 includes a facing surface 16c that faces the lower surface 2c of the large-diameter section 2a, a gap section 16e is formed in the regulating member 16 between an innermost section of the facing surface 16c and the small-diameter section 2b, and, in addition to the gap section 16e, a communication path 16d that communicates between a space (secondary chamber 7a) on the upper side of the facing surface 16c and a space 7b on the lower side is formed in the regulating member 16.

(57) 要約: 部品形状を簡略化を図りつつ、シール部保護機構を備えた高圧燃料ポンプを提供することを目的とする。このため、大径部2aと小径部2bとを有するプランジャ2と、プランジャ2の往復運動により体積が増減する加圧室11と、プランジャ2の小径部2bの外周側に配置され、プランジャ2の小径部2bの外周側空間(副室7a)と外部空間との間をシールするシール部とを備えた。規制部材16はシール部13とプランジャ2の大径部2aの下面2cとの間に配置され、プランジャ2の大径部2aの加圧室11と反対側への移動を規制する。そして規制部材16は、大径部2aの下面2cと対向する対向面16cを有し、かつ対向面16cの最内周部と小径部2bとの間には隙間部16eが形成され、さらに隙間部16e以外に対向面16cの上側空間(副室7a)と下側空間7bとを連通する連通路16dが形成される。

明 細 書

発明の名称： 高圧燃料ポンプ

技術分野

[0001] 本発明は高圧燃料ポンプについて、特にシール部保護部材を備えた高圧燃料ポンプに関する。

背景技術

[0002] 本技術分野の背景技術としては例えば特許文献１（特開２０１６－１１８２１１号公報）がある。この特許文献１には、「シール部１３は、スプリングホルダ７の内周円筒面７ｃに圧入固定されたシールホルダ１５とスプリングホルダ７によって、スプリングホルダ７の下端に保持されている。シール部１３の中心軸はスプリングホルダ７の内周円筒面７ｃの中心軸と同軸に保持され、同時に円筒嵌合部７ｅの中心軸とも同軸に保持される。プランジャ２とシール部１３は、シリンダ６の下端部において摺動可能に設置されている。

シール部１３により、シール室１０ｆ中の燃料がタペット３側にあるエンジンの内部に流入することを防止する。同時にエンジンルーム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。」と開示されている（段落００７８、００７９参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１６－１１８２１１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献１において、高圧燃料ポンプをエンジンに装着する前の状態では、ばね４によってプランジャ２がシール部１３の方向に押圧される。プランジャ２がシール部１３と接触して損傷することを防ぐ目的でシールホルダ１５にシール部保護機能（ストッパ）を設け、シール部１３にプランジャ２が

直接接触して損傷することがない構造としていた。

[0005] しかし、この規制部分を設けるとプランジャ小径部 2 b とシールホルダ 1 5 のシール部保護機能（ストッパ）部の間の隙間が小さく、シール部 1 3 の周りの燃料の循環が悪くなった。その結果、プランジャ小径部 2 b とシール部 1 3 の摩擦によって発生する熱が十分に放出されず（シール部が冷却されず）、シール部 1 3 の許容温度を超えてシール部 1 3 の樹脂部が溶けてしまう虞があった。

[0006] 本発明では、部品形状を複雑化することなく、シール部を保護しつつ、燃料循環によってシール部の冷却性能を向上させた高圧燃料ポンプを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の課題を解決するために本発明は、大径部と小径部とを有するプランジャと、前記プランジャの往復運動により体積が増減する加圧室と、前記プランジャの前記小径部の外周側に配置され、前記プランジャの前記小径部の外周側空間と外部空間との間をシールするシール部と、前記シール部と前記プランジャの前記大径部の下面との間に配置され、前記プランジャの前記大径部の前記加圧室と反対側への移動を規制する規制部材と、を備えた高圧燃料ポンプにおいて、前記規制部材は、前記大径部の前記下面と対向する対向面を有し、かつ前記対向面の最内周部と前記小径部との間には隙間部が形成され、さらに前記隙間部以外に前記対向面の上側空間と下側空間とを連通する連通路が形成された。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、部品形状を複雑化することなく、シール部を保護しつつ、燃料循環によってシール部の冷却性能を向上させた高圧燃料ポンプを提供す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

[0009] [図1]本実施例の高圧燃料ポンプが適用されたエンジンシステムの構成図を示

す。

[図2]本実施例の実施例の高圧燃料ポンプの縦断面図である。

[図3]本実施例の実施例の高圧燃料ポンプの上方から見た水平方向断面図である。

[図4]本実施例の実施例の高圧燃料ポンプの図1と別方向から見た縦断面図である。

[図5]実施例1の規制部材16の鳥瞰図である。

[図6]実施例1において、高圧燃料ポンプがエンジンに取り付けられる前におけるプランジャ2と規制部材16との関係を示す図である。

[図7]実施例1において、高圧燃料ポンプがエンジンに取り付けられた後におけるプランジャ2と規制部材16との関係を示す図である。

[図8]実施例2において、高圧燃料ポンプがエンジンに取り付けられる前におけるプランジャ2と規制部材16との関係を示す図である。

[図9]実施例2において、高圧燃料ポンプがエンジンに取り付けられた後におけるプランジャ2と規制部材16との関係を示す図である。

[図10]実施例3の規制部材16の鳥瞰図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明に係る実施例を説明する。

実施例 1

[0011] 図1にはエンジンシステムの全体構成図を示す。破線で囲まれた部分が高圧燃料ポンプ（以下、高圧燃料ポンプと呼ぶ）の本体を示し、この破線の中に示されている機構・部品はポンプボディ1に一体に組み込まれていることを示す。なお、図1はエンジンシステムの動作を模式的に示す図面であり、詳細な構成は図2以降の高圧燃料ポンプの構成と異なるところがある。図2は本実施例の高圧燃料ポンプの縦断面図を示し、図3は高圧燃料ポンプを上方から見た水平方向断面図である。また図4は高圧燃料ポンプを図2と別方向から見た縦断面図である。

[0012] 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EC

Ｕ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を通して高圧燃料ポンプの低圧燃料吸入口１０ａに送られる。

[0013] 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が配置されるダンパ室（１０ｂ、１０ｃ）を介して容量可変機構を構成する電磁弁機構３００の吸入ポート３１ｂに至る。具体的には電磁弁機構３００は電磁吸入弁機構を構成する。

[0014] 電磁弁機構３００に流入した燃料は、吸入弁３０により開閉される吸入口を通過し加圧室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。加圧された燃料は、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ＥＣＵ２７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。本実施例はインジェクタ２４がエンジンのシリンダ筒内に直接、燃料を噴射する、いわゆる直噴エンジンシステムに適用される高圧燃料ポンプである。高圧燃料ポンプは、ＥＣＵ２７から電磁弁機構３００への信号により、所望の供給燃料の燃料流量を吐出する。

[0015] 図２、３に示すように本実施例の高圧燃料ポンプは内燃機関の高圧燃料ポンプ取付け部９０に密着して固定される。具体的には図３に示すようにポンプボディ１に設けられた取付けフランジ１ａにねじ穴１ｂが形成されており、これに図示しない複数のボルトが挿入される。これにより取付けフランジ１ａが内燃機関の高圧燃料ポンプ取付け部９０に密着し、固定される。高圧燃料ポンプ取付け部９０とポンプボディ１との間のシールのためにＯリング６１がポンプボディ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。

[0016] 図２、４に示すようにポンプボディ１にはプランジャ２の往復運動をガイドし、ポンプボディ１と共に加圧室１１を形成するシリンダ６が取り付けら

れている。つまり、プランジャ 2 はシリンダの内部を往復運動することで加圧室の容積を変化させる。また燃料を加圧室 11 に供給するための電磁弁機構 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。

[0017] シリンダ 6 はその外周側においてポンプボディ 1 と圧入される。ポンプボディ 1 にはシリンダ 6 を下側から挿入するための挿入穴が形成され、挿入穴の下端でシリンダ 6 の固定部 6 a の下面と接触するように内周側に変形させた内周凸部が形成される。ポンプボディ 1 の内周凸部の上面がシリンダ 6 の固定部 6 a を図中上方向へ押圧し、シリンダ 6 の上端面で加圧室 11 にて加圧された燃料が低圧側に漏れないようシールしている。

[0018] 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 93 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 92 が設けられている。プランジャ 2 はリテーナ 15 を介してばね 4 にてタペット 92 に圧着されている。これによりカム 93 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。

[0019] 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 13 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）がポンプボディ 1 の内部に流入するのを防止する。

[0020] プランジャシール 13 の上部には高圧燃料ポンプがエンジンに取り付けられていない状態でプランジャ 2 の落下を防止する規制部材 16 が取り付けられる。規制部材 16 は金属部材で構成されシールホルダ 7 に圧入されて固定される。高圧燃料ポンプがエンジンに取り付けられていない状態では、プランジャ 2 が重力により下方向に移動するが、大径部 2 a の外周部が規制部材 16 の底面と接触することでプランジャ 2 が落下するのが防止される。

[0021] 図 3、4 に示すように高圧燃料ポンプのポンプボディ 1 の側面部には吸入

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燃料ポンプ内部に供給される。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ポンプ内に吸収することを防ぐ役目がある。

[0022] 低圧燃料吸入口 1 0 a を通過した燃料は、図 4 に示すポンプボディ 1 に上下方向に連通した低圧燃料吸入通路を通して圧力脈動低減機構 9 に向かう。圧力脈動低減機構 9 はダンパカバー 1 4 とポンプボディ 1 の上端面との間のダンパ室 (1 0 b、1 0 c) に配置され、ポンプボディ 1 の上端面に配置された保持部材 9 a により下側から支持される。具体的には、圧力脈動低減機構 9 は 2 枚の金属ダイアフラムが重ね合わせて構成される金属ダンパである。圧力脈動低減機構 9 の内部には 0.3 MPa ~ 0.6 MPa のガスが封入され、外周縁部が溶接で固定される。

[0023] 圧力脈動低減機構 9 の上下面には低圧燃料吸入口 1 0 a、低圧燃料吸入通路と連通するダンパ室 (1 0 b、1 0 c) が形成される。なお、図には表れていないが、保持部材 9 a には圧力脈動低減機構 9 の上側と下側とを連通する通路が形成される。

[0024] ダンパ室 (1 0 b、1 0 c) を通った燃料は次にポンプボディに上下方向に連通して形成された低圧燃料吸入通路 1 0 d を介して電磁弁機構 3 0 0 の吸入ポート 3 1 b に至る。なお、吸入ポート 3 1 b は吸入弁シート 3 1 a を形成する吸入弁シート部材 3 1 に上下方向に連通して形成される。端子 4 6 はコネクタと一体にモールドされ残りの方端がエンジン制御ユニット側と接続可能な構成としている。

[0025] 図 3 で電磁弁機構 3 0 0 について説明する。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ポート 3 1 b の圧力よりも低くなると、吸入弁 3 0 は開弁状態になる。吸入弁 3 0 が最大リフト状態となると吸入弁 3 0 はストップ

32に接触する。吸入弁30がリフトすることにより、吸入弁シート部材31に形成された開口部が開口し開弁する。燃料は吸入弁シート部材31の開口部を通り、ポンプボディ1に横方向に形成された穴を介して加圧室11に流入する。

[0026] プランジャ2が吸入行程を終了した後、プランジャ2が上昇運動に転じ上昇行程に移る。ここで電磁コイル43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40はロッド35の外径側に凸となるロッド凸部35aを付勢し、無通電状態において吸入弁30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。加圧室11の容積は、プランジャ2の上昇運動に伴い減少するが、この状態では、一度、加圧室11に吸入された燃料が、再び開弁状態の吸入弁30の開口部を通して吸入通路10d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。

[0027] この状態で、ECU27からの制御信号が電磁弁機構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。磁気コア39とアンカー36との間に磁気吸引力が作用し、磁気コア39及びアンカー36が磁気吸引面で接触する。磁気吸引力はロッド付勢ばね40の付勢力に打ち勝ってアンカー36を付勢し、アンカー36がロッド凸部35aと係合して、ロッド35を吸入弁30から離れる方向に移動させる。

[0028] このとき、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。

[0029] すなわち、プランジャ2の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、電磁弁機構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。

- [0030] 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 によりダンパ室（10 b、10 c）と連通している。プランジャ 2 の下降時は、副室 7 a からダンパ室（10 b、10 c）へ、上昇時は、ダンパ室（10 b、10 c）から副室 7 a へと燃料の流れが発生する。
- [0031] 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、高圧燃料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。
- [0032] 吐出弁機構 8 は図 3 に示すように加圧室 11 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）を決める吐出弁ストッパ 8 d から構成される。吐出弁ストッパ 8 d とポンプボディ 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。
- [0033] 加圧室 11 と吐出弁室 12 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 11 の燃料圧力が、吐出弁室 12 a の燃料圧力よりも大きくなった時に吐出弁 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 11 内の高圧の燃料は吐出弁室 12 a、燃料吐出通路 12 b、燃料吐出口 12 を経てコモンレール 23 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 12 a へ高圧吐出された燃料が、再び加圧室 11 内に逆流してしまうのを防止でき、高圧燃料ポンプの効率低下が抑制できる。
- [0034] 加圧室 11 の燃料が加圧されて吐出弁 8 b が開弁すると、加圧室 11 内の高圧の燃料は吐出弁室 80、燃料吐出通路を通して、燃料吐出口 12 から吐出される。燃料吐出口 12 は吐出ジョイント 60 に形成されており、吐出ジ

ョイント60はポンプボディ1に溶接部にて溶接固定され燃料通路を確保している。

[0035] 次に、図2、3等を示すリリーフ弁機構200について説明する。

リリーフ弁機構200はリリーフボディ201、リリーフ弁202、リリーフ弁ホルダ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が設けられている。バルブ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、リリーフボディ201のシート部に押圧され、シート部と協働して燃料を遮断している。

[0036] 高圧燃料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り、リリーフ弁機構200のセット圧力より大きくなると異常高圧燃料はリリーフ通路213を介して低圧側であるダンパ室10cにリリーフされる。本実施例ではリリーフ弁機構200のリリーフ先をダンパ室10bとしているが、加圧室11にリリーフするように構成しても良い。

[0037] 次に本実施例のシール部13（プランジャシール）の周りの構成について、図5、6、7を用いて説明する。

図5は、規制部材16の鳥瞰図である。

図6は、高圧燃料ポンプがエンジンに取り付けられる前におけるプランジャ2と規制部材16との関係を示す図である。高圧燃料ポンプがエンジンに取り付けられる前においては図4の付勢ばね4の付勢力によりプランジャ2が下方方向に移動するが、プランジャ2の大径部2aの外周部2cが規制部材16の底面16cと接触して支持されている。

[0038] 図7は、高圧燃料ポンプがエンジンに取り付けられた後におけるプランジャ2と規制部材16との関係を示す図である。この場合、図4の付勢ばね4による上方方向の付勢力がかかるので、プランジャ2がリテーナ15を介して付勢ばね4により上方方向へ付勢される。よって、エンジンに取り付けられた後はプランジャ2は規制部材16の底面16cと接触することなく、上下方

向に駆動される。

- [0039] シール部 1 3 は、高圧燃料ポンプの内部の燃料がエンジン内部へ流入することを、あるいはエンジン内部のオイルが高圧燃料ポンプの内部へ流入することを防ぐ。シール部 1 3 は上部と下部が径方向に広がるスプリング 1 3 a を有する。これによりシール部 1 3 はシールホルダ 7 との間でスプリング 1 3 a により発生する径方向の緊迫力により保持される。またシール部 1 3 は副室 7 b と対向する対向面（上面）から副室 7 b と反対側（下側）に凹む凹み部 1 3 b が小径部 2 b の径方向外側に全周方向に形成される。
- [0040] シール部 1 3 とプランジャ 2 の小径部 2 b との間にもスプリング 1 3 a により発生する径方向の緊迫力によって摩擦力が発生する。エンジンが始動し高圧燃料ポンプが駆動状態にあるときは、フィードポンプ 2 1 による平均圧力がシール部 1 3 に負荷され、シール部 1 3 は図 7 において下方方向に押圧される。シール部 1 3 とプランジャ 2 の小径部 2 b との間に摩擦力が発生しても、シール部 1 3 はシールホルダ 7 の底面に押圧された状態としても良い。
- [0041] 高圧燃料ポンプがエンジンヘッドに取り付けられる前においては、プランジャ 2 は付勢ばね 4 によって図 6 又は図 7 の下方方向に向かって押圧される。その際、シール部 1 3 にプランジャ 2 の大径部 2 a の外周部 2 c が直接、接触し、シール部 1 3 を損傷する虞がある。そこでシール部 1 3 の保護部材として規制部材 1 6 を設ける。これにより、シール部 1 3 にプランジャ 2 の大径部 2 a の外周部 2 c は規制部材 1 6 の底面 1 6 c と接触し、それ以上に下方方向へ移動することが規制される。このためシール部 1 3 を保護できる。本実施例では大径部 2 a と小径部 2 b とを接続する外周部 2 c はプランジャ軸方向と垂直な平面で形成される。この構成によれば、対向面 1 6 c（規制部）との接触面を平面で十分に確保できるので信頼性が向上する。したがって、高圧燃料ポンプのエンジン装着前のシール部 1 3 の保護機能と、駆動時の冷却機能の両立がより容易に可能となる。
- [0042] なお、規制部材 1 6 は金属部材で構成されプレス成型により製造されることが望ましい。これにより低コストで量産可能となる。

[0043] シール部 1 3 の下側（ポンプ外部側）はオイルにさらされる。そしてシール部 1 3 は樹脂材であるため、燃料温度、オイル温度の変化がシール部 1 3 の強度低下に影響を及ぼす。またプランジャ 2 が上下に摺動することで発生する摺動熱によってもシール部 1 3 の温度は上昇する。基本的にはシール部 1 3 の温度が高温になるほど強度は低下していく。そこで燃料にさらされるシール部 1 3 の上側（ポンプ内部側）には、規制部材 1 6 とシール部 1 3 の間にオイルに比べ低温である燃料を循環させるための空間を設けることが必要である。この空間のプランジャ軸方向における長さはたとえば規制部材 1 6 の金属厚みよりも大きくすることが望ましい。そうすることでシール部 1 3 を燃料によって冷却することが可能となる。規制部材 1 6 とシール部 1 3 の間の空間を確実に確保し、シール部 1 3 を冷却することが重要である。

[0044] 以上の通り本実施例の高圧燃料ポンプは大径部 2 a と小径部 2 b とを有するプランジャ 2 と、プランジャ 2 の往復運動により体積が増減する加圧室 1 1 と、プランジャ 2 の小径部 2 b の外周側に配置され、プランジャ 2 の小径部 2 b の外周側空間（副室 7 a）と外部空間（エンジン側空間）との間をシールするシール部（プランジャシール 1 3）とを備えた。規制部材 1 6 はシール部 1 3 とプランジャ 2 の大径部 2 a の下面 2 c との間に配置され、プランジャ 2 の大径部 2 a の加圧室 1 1 と反対側への移動を規制する。そして規制部材 1 6 は、大径部 2 a の下面 2 c と対向する対向面 1 6 c を有し、かつ対向面 1 6 c の最内周部と小径部 2 b との間には隙間部 1 6 e が形成され、さらに隙間部 1 6 e 以外に対向面 1 6 c の上側空間（副室 7 a）と下側空間 7 b とを連通する連通路 1 6 d が形成される。

[0045] これによりシール部 1 3 の回りの燃料の循環状態を改善でき、プランジャ 2 の小径部 2 b とシール部 1 3 の摩擦によって発生する熱が放出され、シール部 1 3 が十分、冷却できるので、シール部 1 3 の許容温度を超えないようにした高圧燃料ポンプを得ることができる。

[0046] 具体的には連通路 1 6 d は規制部材 1 6 の最内周部（隙間部 1 6 e の内周部）から径方向外側に凹むように形成された切欠き部により構成されている

。またプランジャ軸方向から見て、連通路 1 6 d は、大径部 2 a と小径部 2 b との間の連結部（外周部 2 c）と重なる位置に形成されることが望ましい。連結部（外周部 2 c）により燃料が上下に移動することになるので、これに重なるように連通路 1 6 d を形成することで、上側空間（副室 7 a）と下側空間 7 b との間を行き来する燃料量を増やすことができ、よりシール部 1 3 の冷却効果を向上することが可能である。規制部材 1 6 は中間部において傾斜する傾斜部 1 6 a を有し、この傾斜部 1 6 a がシールホルダ 7 の傾斜部と接触することで軸方向に規制されて保持される。また最内周部（隙間部 1 6 e の内周部）から連通路 1 6 d の最外周部までの長さが、小径部 2 b と最内周部（隙間部 1 6 e の内周部）との間の長さよりも長くなるように連通路 1 6 d を形成することが望ましい。

[0047] プランジャ軸方向において連通路 1 6 d の最外周部がシール部 1 3 の上側空間 7 a と反対側に凹む凹み部 1 3 b と重なるように構成される。これにより規制部材 1 6 の下側空間 7 b が小さい場合においても凹み部 1 3 b に燃料が入り込むので、シール部 1 3 の冷却性能を向上することができる。

[0048] 連通路 1 6 d はプランジャ軸方向から見て、複数、周方向において等間隔に形成されることが望ましい。これにより冷却に必要となる燃料の行き来を確保することが可能となる。また図 2、4 に示すように加圧室 1 1 の上流側には流路を開閉する吸入弁 3 0 を備え、対向面 1 6 c の上側空間（副室 7 a）は吸入弁 3 0 の上流側の低压空間 1 0 c と連通している。そしてプランジャ 2 の往復運動により、燃料が低压空間 1 0 c と対向面 1 6 c の上側空間（副室 7 a）とを行き来するように構成されている。

[0049] また規制部材 1 6 は円筒形状の金属部材で構成され、対向面 1 6 c はプランジャ 2 の大径部 2 a の外周部 2 c と対向するように配置される底面 1 6 c で構成されている。またシールホルダ 7 はシール部 1 3 を保持するとともに小径部 2 b の外周側空間（副室 7 a）を形成する。そしてシールホルダ 7 は、加圧室 1 1 を形成するポンプボディ 1 に固定され、かつ、内周側で規制部材 1 6 をプランジャ軸方向に支持するように構成される。

- [0050] 以上のようにプランジャシール 1 3 と規制部材 1 6 の間の隙間部 1 6 d を十分に確保することが重要である。プランジャシール 1 3 の周囲に存在する燃料が、この隙間部 1 6 d を通過して出入りすることで、燃料によるシール部 1 3 の冷却効果を期待できるためである。
- [0051] 本実施例で解決しようとする課題は、特にプランジャ大径部 2 a と小径部 2 b の直径差が小さい時に顕著となる。何故ならば、シールホルダ 1 5 の規制部の内径はプランジャ大径部 2 a より小さく、小径部 2 b より大きくする必要があるので、幾何構造上、プランジャ細径部 2 b とシールホルダ 1 5 のシール部保護機能（ストッパ）部との間の隙間が小さくなるためである。
- [0052] したがって以上の効果は、プランジャ 2 の大径部 2 a と小径部 2 b の径差を大きく確保できる時に特に有効となる。例としてプランジャ大径部 2 a の直径を 10 mm、小径部の直径を 6 mm とすると、径差は 4 mm となり、段部 2 c の高さとして 2 mm を確保できる。そして、シール部 1 3 と規制部材 1 6 の間のクリアランスを 1 mm 確保すれば、シール部の冷却効果も十分であり、ストッパ図 1 6 c の面積も十分確保できる。
- [0053] 一方で、プランジャ 2 の大径部 2 a と小径部 2 b の径差が小さい時は、状況が異なる。例としてプランジャ大径部 2 a の直径を 8 mm、小径部の直径を 6 mm とすると、径差は 2 mm となる。この場合、段部 2 c の高さは 1 mm となる。シール部 1 3 と規制部材 1 6 の間のクリアランスは、公差等を考慮すると、中央値 0.5 mm 程度とせざるを得ない。すると、上記のシール部の冷却機能が不十分となり、シール部 1 3 が高温・強度不足となり破損へ繋がると言う問題があった。
- [0054] そこで本実施例では上記したように、規制部材 1 6 の対向面 1 6 c（規制部）に欠落部 1 6 d を設ける構造とした。このような構造とすることで、欠落部 1 6 d がシール部 1 3 と規制部材 1 6 の間のクリアランスと同じ役割を果たし、シール部 1 3 の冷却効果を十分に確保し、かつ対向面 1 6 c（規制部）も設けることができる。さらに、構造が簡単なので、規制部材 1 6 をプレス成型で製造でき、量産時に低コストで量産できる。

実施例 2

[0055] 図 8、図 9 に本発明の第 2 実施例を示す。

図 8 は、高圧燃料ポンプがエンジンに取り付けられる前におけるプランジャ 2 と規制部材 1 6 との関係を示す図である。

図 9 は、高圧燃料ポンプがエンジンに取り付けられた後におけるプランジャ 2 と規制部材 1 6 との関係を示す図である。

[0056] 実施例 1 では大径部 2 a と小径部 2 b とを接続する外周部 2 c はプランジャ軸方向と垂直な平面で形成されていたが、本実施例ではこれがプランジャ軸方向に対して傾斜する傾斜面（テーパ面）で形成される。それ以外の構成は実施例 1 と同じであるため、詳細な説明は省略する。規制部材 1 6 及びシールホルダ 7 は、実施例 1 と同じくプレス成型可能である。

実施例 3

[0057] 図 1 0 に本発明の第三実施例による規制部材 1 6 を示す。規制部材 1 6 の部位は実施例 1、または 2 と同じであるため、説明を省略する。本実施例では、連通穴 1 6 f を複数個設けた。この連通穴 1 6 f は隙間部 1 6 e とは連通していない。高圧燃料ポンプのエンジン装着前に、規制部 1 6 c はプランジャ 2 の段部 2 c と接触して、シール部 1 3 には接触せず保護される。すなわち、連通路 1 6 f は規制部材 1 6 の最内周部（隙間部 1 6 e の内周部）に対して径方向外側の位置に形成された連通穴により構成される。

[0058] これによりエンジン装着され実駆動時には連通穴 1 6 f により燃料が規制部 1 6 f の上下を行き来することができるので、シール部 1 3 を燃料により冷却可能となる。その結果シール部 1 3 が高温となり破損してしまうことがない高圧燃料ポンプを得ることができる。

符号の説明

[0059] 1 …ポンプ本体、2 …プランジャ、2 a …大径部、2 b …小径部、2 c …外周部 2 c、4 …付勢ばね、7 a …上側空間（副室）、7 b …下側空間、シール、1 6 …規制部材、1 6 a …傾斜部、1 6 c …対向面、1 6 d …連通路、1 6 e …隙間部

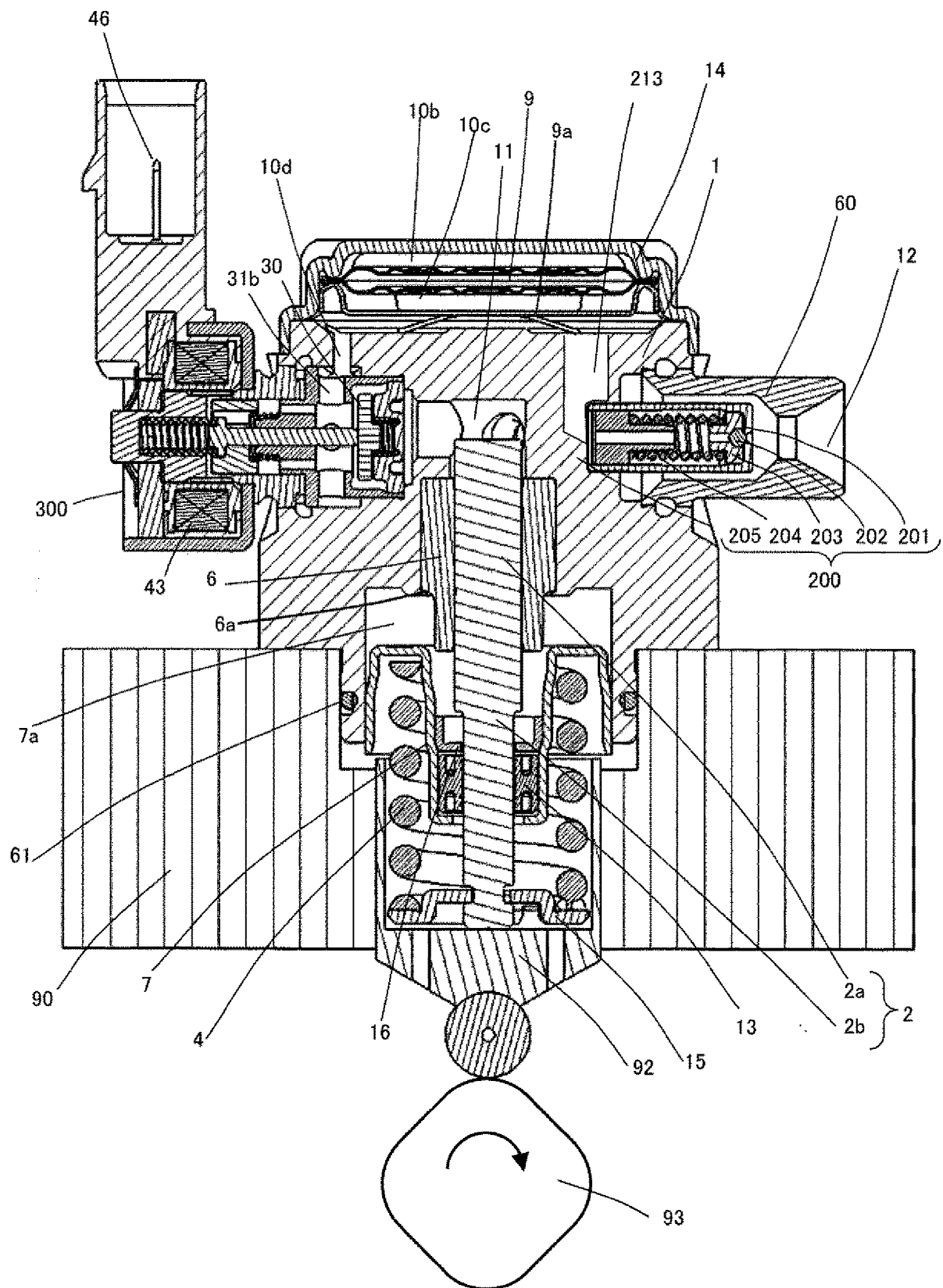
請求の範囲

- [請求項1] 大径部と小径部とを有するプランジャと、
 前記プランジャの往復運動により体積が増減する加圧室と、
 前記プランジャの前記小径部の外周側に配置され、前記プランジャ
 の前記小径部の外周側空間と外部空間との間をシールするシール部と
 、
 前記シール部と前記プランジャの前記大径部の下面との間に配置さ
 れ、前記プランジャの前記大径部の前記加圧室と反対側への移動を規
 制する規制部材と、を備えた高圧燃料ポンプにおいて、
 前記規制部材は、前記大径部の前記下面と対向する対向面を有し、
 かつ前記対向面の最内周部と前記小径部との間には隙間部が形成され
 、さらに前記隙間部以外に前記対向面の上側空間と下側空間とを連通
 する連通路が形成されたことを特徴とする高圧燃料ポンプ。
- [請求項2] 請求項1に記載の高圧燃料ポンプにおいて、
 前記連通路は前記規制部材の前記最内周部から径方向外側に凹むよ
 うに形成された切欠き部により構成されたことを特徴とする高圧燃料
 ポンプ。
- [請求項3] 請求項1に記載の高圧燃料ポンプにおいて、
 前記連通路は前記規制部材の前記最内周部に対して径方向外側の位
 置に形成された連通穴により構成されたことを特徴とする高圧燃料ポ
 ンプ。
- [請求項4] 請求項1～3の何れかに記載の高圧燃料ポンプにおいて、
 プランジャ軸方向から見て、前記連通路は、前記大径部と前記小径
 部との間の連結部と重なる位置に形成されたことを特徴とする高圧燃
 料ポンプ。
- [請求項5] 請求項1に記載の高圧燃料ポンプにおいて、
 前記連通路はプランジャ軸方向から見て、複数、周方向において等
 間隔に形成されたことを特徴とする高圧燃料ポンプ。

- [請求項6] 請求項1に記載の高圧燃料ポンプにおいて、
前記加圧室の上流側には流路を開閉する吸入弁を備え、
前記対向面の前記上側空間は前記吸入弁の上流側の低圧空間と連通し、前記プランジャの往復運動により、燃料が前記低圧空間と前記対向面の前記上側空間とを行き来するように構成されたことを特徴とする高圧燃料ポンプ。
- [請求項7] 請求項1に記載の高圧燃料ポンプにおいて、
前記規制部材は円筒形状の金属部材で構成され、
前記対向面は前記プランジャの前記大径部と対向するように配置される底面で構成されたことを特徴とする高圧燃料ポンプ。
- [請求項8] 請求項1に記載の高圧燃料ポンプにおいて、
前記シール部を保持するとともに前記小径部の前記外周側空間を形成するシールホルダを備え、
前記シールホルダは、前記加圧室を形成するポンプボディに固定され、かつ、内周側で前記規制部材をプランジャ軸方向に支持するように構成されたことを特徴とする高圧燃料ポンプ。
- [請求項9] 請求項1に記載の高圧燃料ポンプにおいて、
前記隙間部の最内周部から前記連通路の最外周部までの長さが、前記小径部と前記隙間部の内周部との間の長さよりも長くなるように前記連通路が形成されたことを特徴とする高圧燃料ポンプ。
- [請求項10] 請求項1に記載の高圧燃料ポンプにおいて、
プランジャ軸方向において前記連通路の最外周部が前記シール部の前記上側空間と反対側に凹む凹み部と重なるように構成されたことを特徴とする高圧燃料ポンプ。

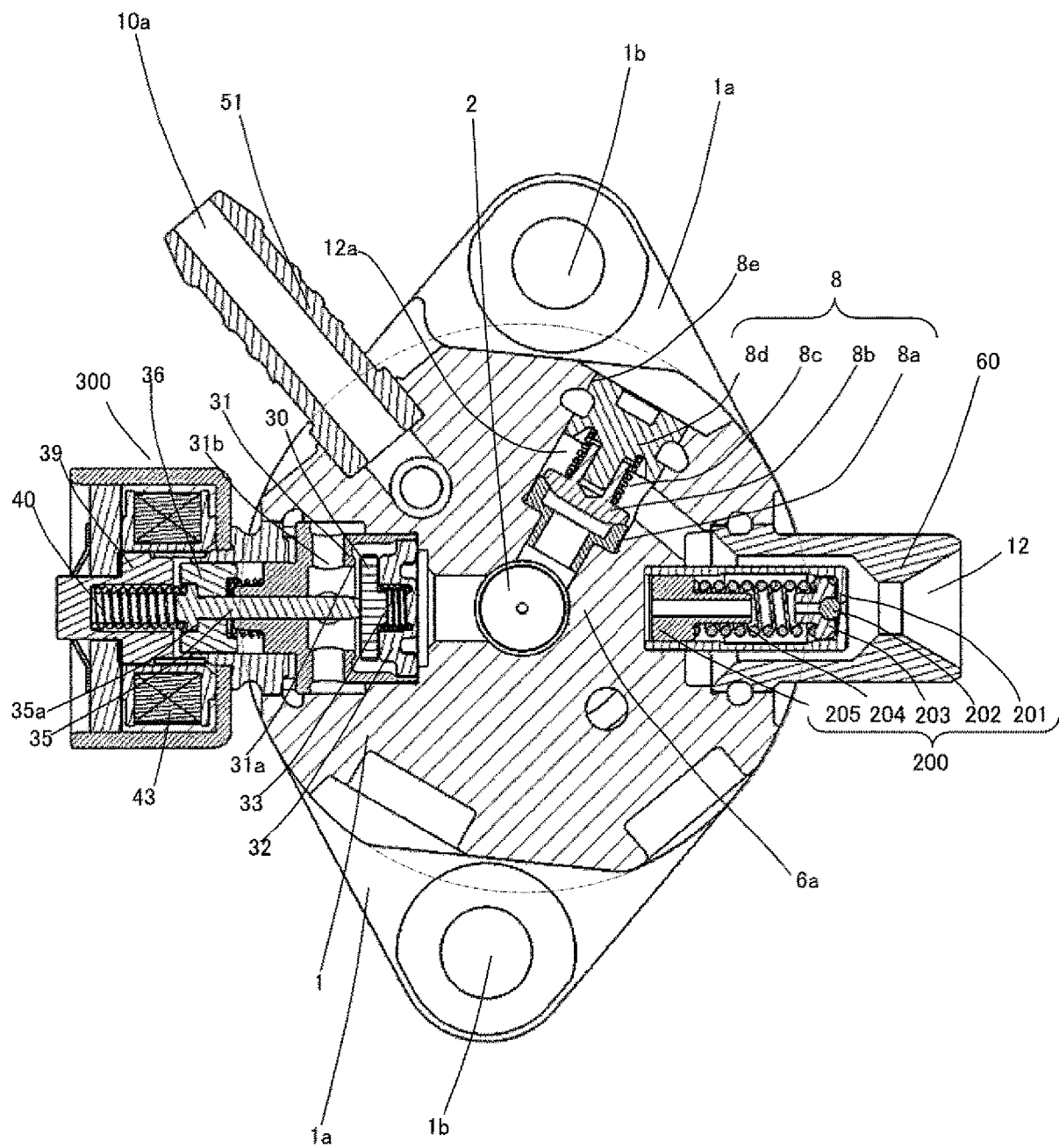
[図2]

図2



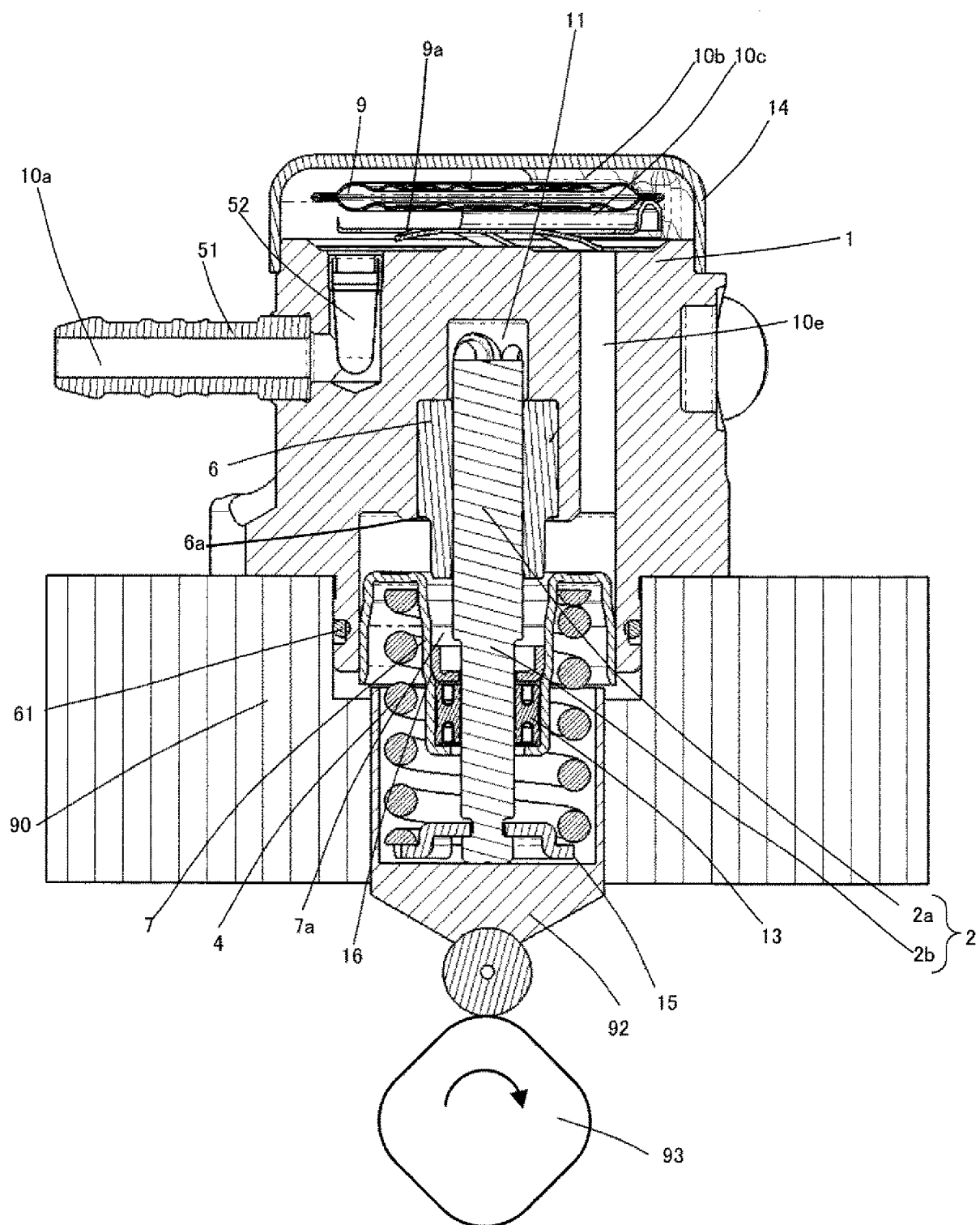
[図3]

図3



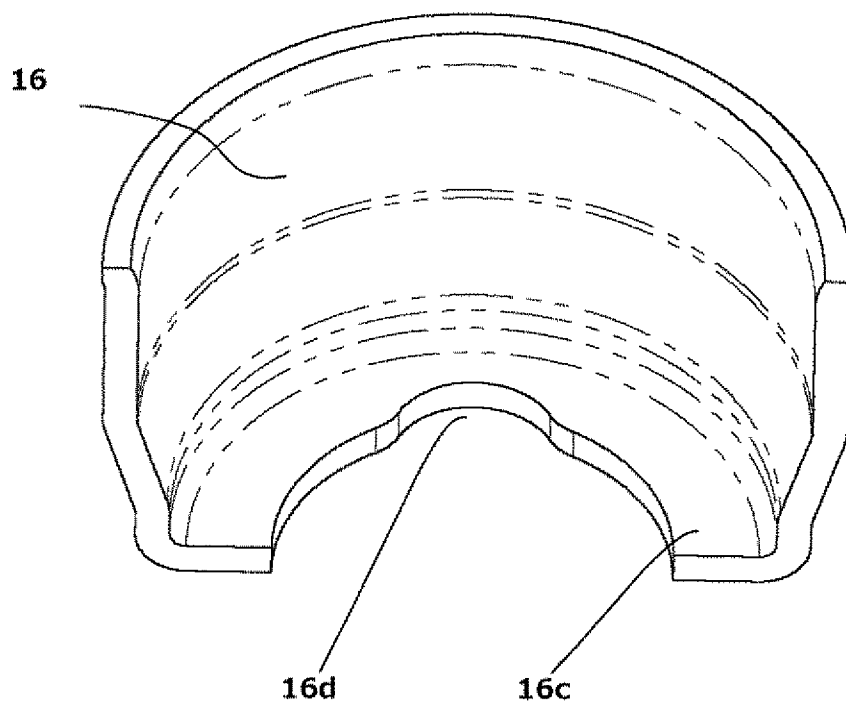
[図4]

図4



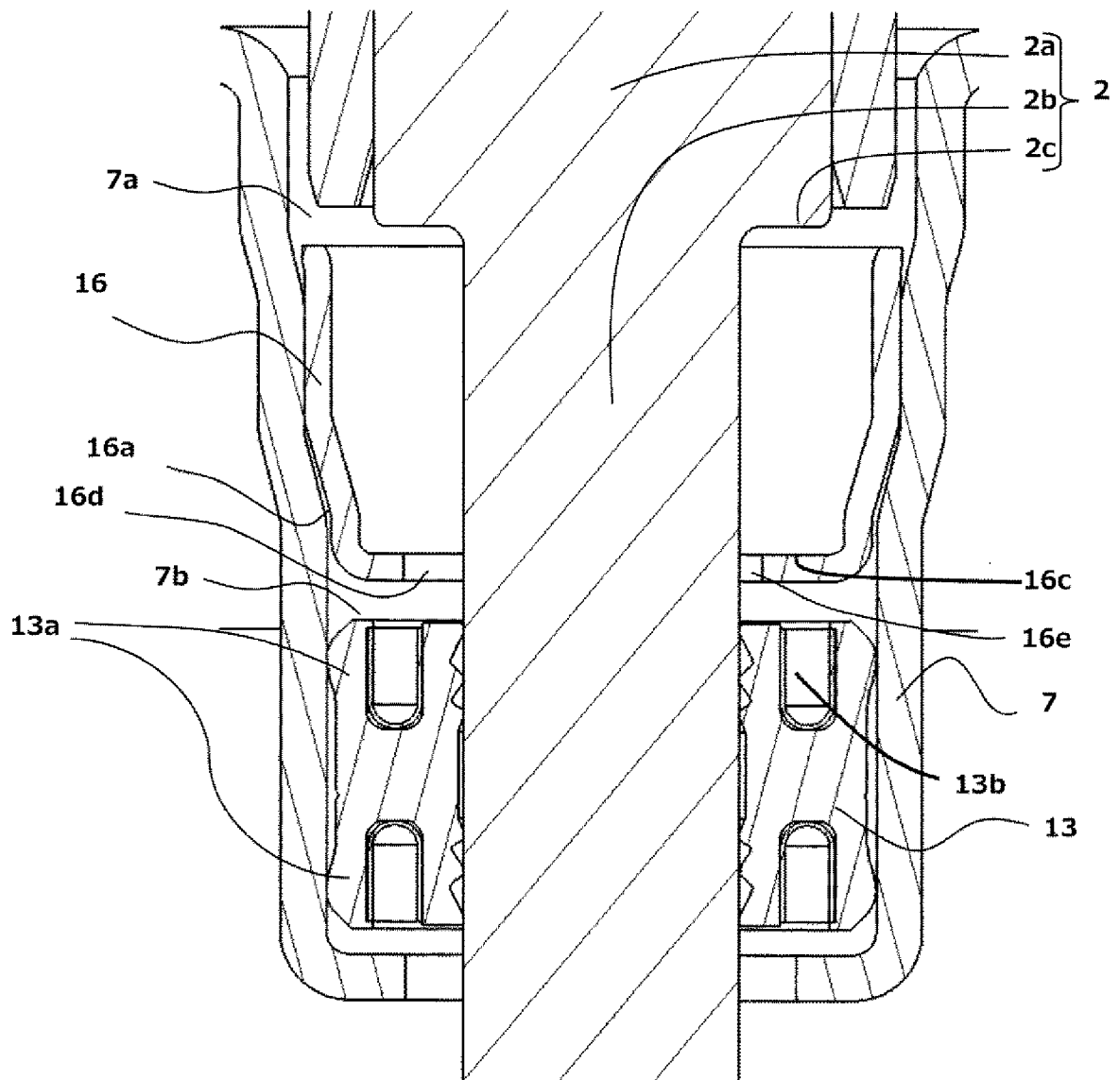
[図5]

図5



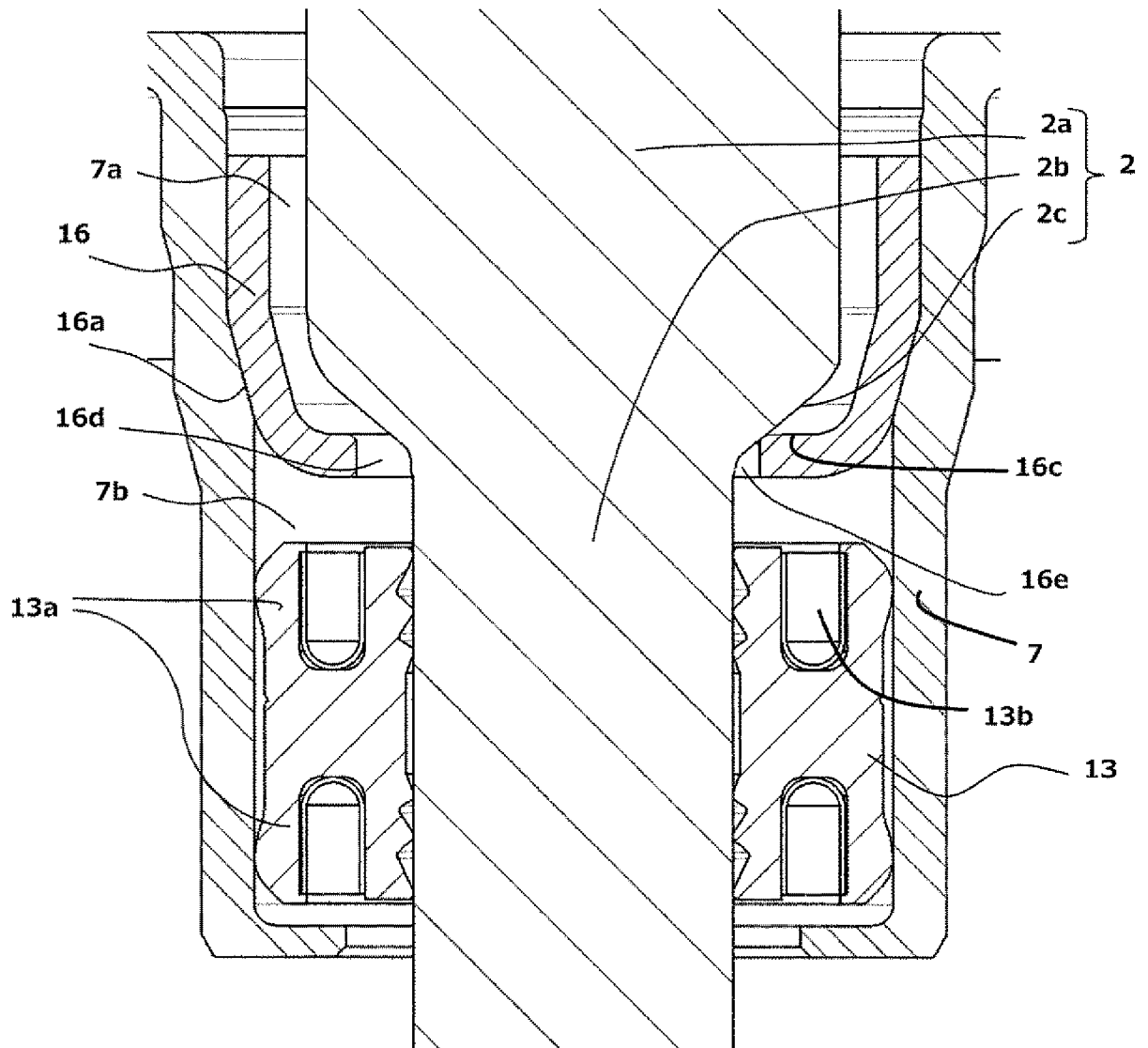
[図7]

図7



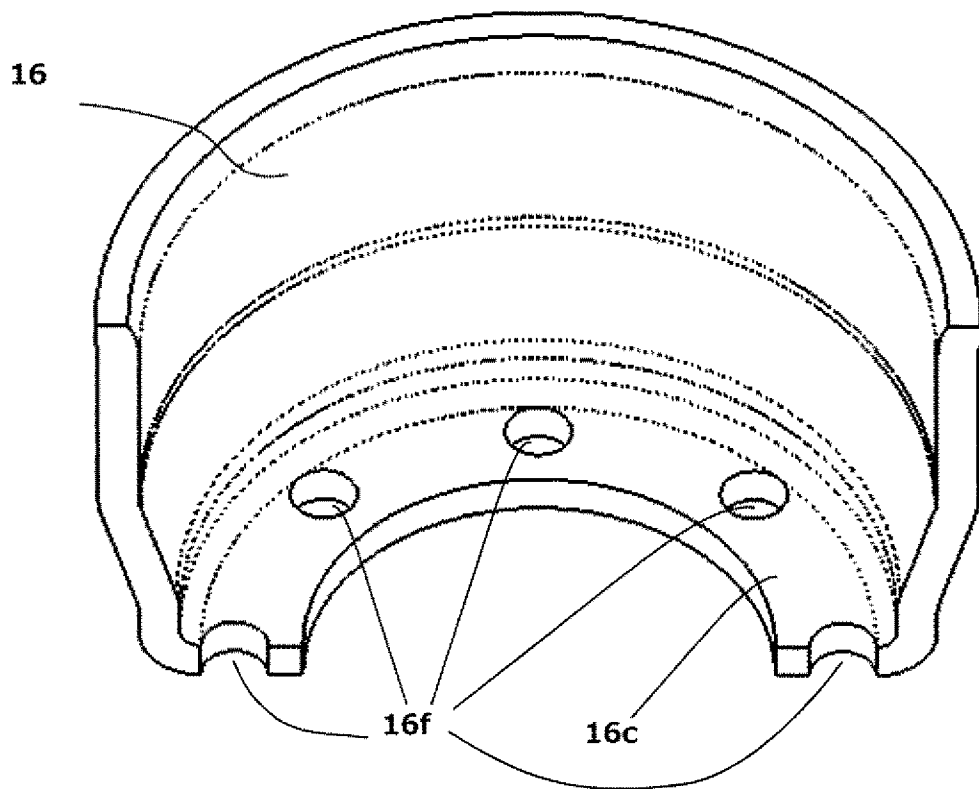
[図8]

図8



[図10]

図10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/024509

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F02M59/44 (2006.01) i, F02M59/34 (2006.01) i, F02M59/36 (2006.01) i
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. F02M59/44, F02M59/34, F02M59/36

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2015-055231 A (DENSO CORP.) 23 March 2015,	1-9
A	paragraphs [0012]-[0025], [0045]-[0056], fig. 1-11 (Family: none)	10
A	JP 2010-106741 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 13 May 2010 (Family: none)	1-10
A	JP 2014-077361 A (DENSO CORP.) 01 May 2014 (Family: none)	1-10

☐ 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

"I" 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
31 August 2018 (31.08.2018)

Date of mailing of the international search report
11 September 2018 (11.09.2018)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F02M59/44(2006.01)i, F02M59/34(2006.01)i, F02M59/36(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. F02M59/44, F02M59/34, F02M59/36

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2015-055231 A（株式会社デンソー） 2015.03.23, [0012]-[0025], [0045]-[0056], 図 1-11（ファミリーなし）	1-9 10
A	JP 2010-106741 A（日立オートモティブシステムズ株式会社） 2010.05.13,（ファミリーなし）	1-10
A	JP 2014-077361 A（株式会社デンソー） 2014.05.01, （ファミリーなし）	1-10

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

31.08.2018

国際調査報告の発送日

11.09.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

木村 麻乃

3G

4030

電話番号 03-3581-1101 内線 3355