

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年10月29日(29.10.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/163246 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 59/46 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/061777
- (22) 国際出願日: 2015年4月17日(17.04.2015)
- (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 2014-090817 2014年4月25日(25.04.2014) 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2520番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 徳尾 健一郎 (TOKUO Kenichirou); 〒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). 山田 裕之 (YAMADA Hiroyuki); 〒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). 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). 菅波 正幸 (SUGANAMI Masayuki); 〒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). 斉藤 淳治 (SAITO Atsuji); 〒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). 谷貝 将通 (YAGAI Masamichi); 〒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). 笹生 雄太 (SASO Yuta); 〒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).

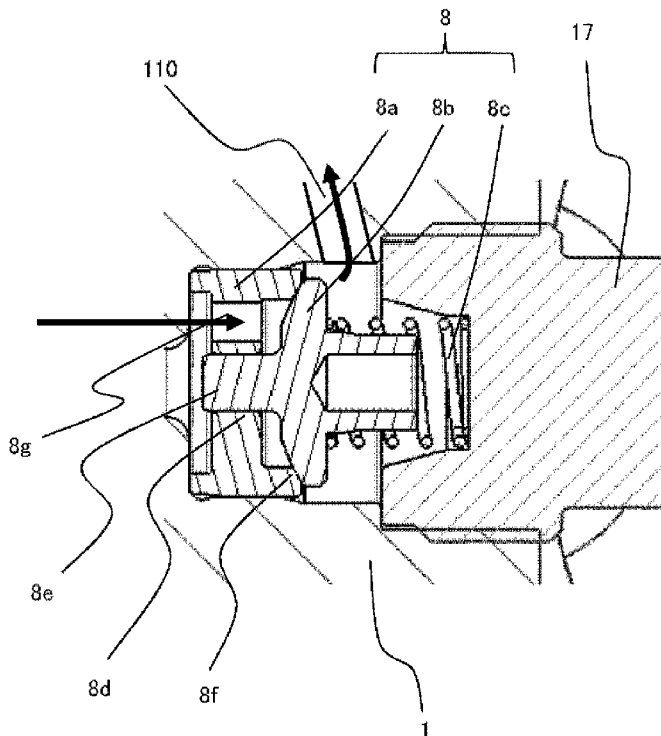
- (74) 代理人: 井上 学, 外 (INOUE Manabu et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

[続葉有]

(54) Title: HIGH-PRESSURE FUEL SUPPLY PUMP

(54) 発明の名称: 高圧燃料供給ポンプ

図5



(57) Abstract: Provided is a high-pressure fuel supply pump having a compact and lightweight discharge valve structure and capable of ensuring the oil-sealing performance even at a high fuel pressure. In addition, it is possible to prevent a decrease in the oil-sealing performance due to deformation of a seat part when the valve body of a discharge valve is subject to high back pressure. Furthermore, a flow path is secured while reducing the size and weight. In this high-pressure fuel supply pump a guide part and a curved contact part are provided on the valve body of the discharge valve; therefore, a seat part is formed with Hertzian contact even when high back pressure is applied, and high oil-sealing performance can be achieved. Furthermore, by providing the guide part in the valve body, the curved contact part is limited, and the size and weight of the valve body are reduced.

(57) 要約: 高い燃料圧力においても油密性能を確保し、かつ、小型軽量の吐出弁構造を有する高圧燃料供給ポンプを提供する。吐出弁の弁体が高い背圧を受け、シート部の変形による油密性能低下を防ぐ。また、流路確保、小型化、軽量化と両立する。吐出弁の弁体にガイド部と曲面接触部を有することにより、高い背圧がかかった場合にもヘルツ接触でシート部を形成し、高い油密性を発揮することができる。また、ガイド部を弁体に設けることにより、曲面接触部を限定し、弁体の小型軽量化を図る。

WO 2015/163246 A1



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.

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:

(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,

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 高圧燃料供給ポンプ

技術分野

[0001] 本発明は、自動車用内燃機関用の高圧燃料供給ポンプの吐出弁構造に関する。

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、燃料を高圧化するためのプランジャ式高圧燃料供給ポンプが広く用いられている。

[0003] 特開2011-80391号公報においては、弁体、シート、ばねを内部に収納形成する吐出弁ユニットがある。この吐出弁はシート面が平面であり、弁体およびシートの当接部を精度良く研磨することにより、油密性能を得ることができる（特許文献1参照）。

[0004] 特許394413号広報においては、弁体として、ボールを用いているものがある。ボールは背圧を受けてシート面に当接することにより、シート部とヘルツ接触を起こし、油密性能を得ることができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2011-80391号

特許文献2：特許394413号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1の技術においては、ポンプを特に高い圧力で運転する場合、弁体が高い背圧を受け、平坦なシート部が変形し、油密性能が低くなることがある。

[0007] 一方で、特許文献2の技術においては、弁体がボール形状であるため、高い背圧を受けても、シート部のヘルツ接触は促進され、高い油密性を得るこ

とができる。しかしながら、ボール形状の弁体では、幾何学的にシート部はボールの直径よりも小さくならざるを得ず（例えばシート角90度の場合、シート径は直径の $1/\sqrt{2}$ 倍）、流路の確保に限界がある。流路を大きくするために、ボール径を大きくした場合は、質量増加を招き、応答性悪化が避けられない。また、ボール保持部品等の大型化も伴い、全体的な大型化も伴う。

[0008] 本発明の目的は、高い燃料圧力においても油密性能を確保し、かつ、小型軽量の吐出弁構造を有する高圧燃料供給ポンプを提供するものである。

課題を解決するための手段

[0009] 前述の課題を解決するために、本発明ではポンプに設けられたシリンダと、シリンダ内に摺動可能に設けられカムの回転に従って往復運動するプランジャと、プランジャ及びシリンダで形成される流体の加圧室と、加圧室と流体の吸入通路の間に形成される空間に設けられた電磁弁と、加圧室と流体の吐出通路の間に形成される空間に設けられた吐出弁とを備える。吐出弁は加圧室に向かって径が小さくなる円錐状のシート面を有するシート部材と、シート部材に当接する弁部材と、弁部材を軸方向に摺動可能に拘束するガイド機構と、弁部材のシートとの当接面に形成されている曲面形状部と、弁部材をシートに向かって付勢するばねを備えることとする。

[0010] 更に望ましくは、ガイド機構は弁体と一体形勢されている支持部からなることとする。

[0011] 更に望ましくは、ガイド機構は弁体よりもシート側に形成されることとする。

[0012] 更に望ましくは、ばねの直径はシート径より小さいこととする。

[0013] 更に望ましくは、シート部材には、支持部をガイドするガイド穴が設けられている。

[0014] 更に望ましくは、シート部材には、加圧室と吐出通路を連通する連通路が設けられており、連通路はガイド穴の周りに複数個設けられていることとする。

発明の効果

- [0015] このように構成することにより、吐出弁の弁体は、曲面形状の当接部を有しているため、高い背圧がかかった場合にはヘルツ接触により、シート部が微小に変形してシール面を形成し、高い油密性を発揮することができる。更に、弁体は当接部のみが曲面形状を有すればよいため、シート部より外周側は省くことができ、単なるボールより小型軽量に形成することが可能となる。ここで、曲面形状部が確実にシートに当接するためには、弁体の傾きを抑制するガイド機構が必要であり、弁体を軸方向に摺動可能に拘束するガイド機構によって上記が実現できる。
- [0016] 更に、ガイド機構が弁体よりもシート側に形成することにより、吐出弁の全長を短くすることができる。
- [0017] 更に、ばねの直径をシート径よりも小さくすることにより、吐出弁の外径を小さく抑えることができる。
- [0018] 更に、シート部材側に弁体の支持部のガイド穴を設けることにより、ガイド機構を小型簡素にできる。
- [0019] 更に、連通路をガイド穴周りに複数個設けることにより、弁体に作用する流体力の周方向の偏りを低減できる。
- [0020] 上述の効果によって、高い燃料圧力においても、油密性能を確保し、かつ、小型軽量の吐出弁構造を有する高圧燃料供給ポンプを提供できる。

図面の簡単な説明

- [0021] [図1]本発明が実施された第一実施例の高圧燃料供給ポンプの全体縦断面図である。
- [図2]第一実施例の高圧燃料供給ポンプの別の角度からの断面図である。
- [図3]第一実施例の高圧燃料供給ポンプの横断面図である。
- [図4]高圧燃料ポンプを含む、システム全体図である。
- [図5]本発明が実施された第一実施例の吐出弁機構の断面図である。
- [図6]本発明が実施された吐出弁機構の分解図である。
- [図7]吐出弁シート部材の投影図である。

[図8]吐出弁部材の断面図である。

[図9]第二実施例の吐出弁部材の断面図である。

[図10]第三実施例の吐出弁部材の断面図である。

[図11]他の実施形態

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明に係る実施例を説明する。

実施例 1

[0023] 図4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。

[0024] 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、部品は高圧ポンプ本体1に一体に組み込まれていることを示す。燃料タンク20の燃料はフィードポンプ21によって汲み上げられ、吸入配管28を通してポンプ本体1の吸入ジョイント10aに送られる。

[0025] 吸入ジョイント10aを通過した燃料は圧力脈動低減機構9、吸入通路10bを介して容量可変機構を構成する電磁吸入弁30の吸入ポート30aに至る。脈動防止機構9については後述する。

[0026] 電磁吸入弁30は電磁コイル308を備え、電磁コイル308が通電されていない時は、アンカーばね303の付勢力と弁ばね304の付勢力の差により、吸入弁体301は開弁方向に付勢され吸入口30dは開けられた状態となっている。尚、アンカーばね303の付勢力と弁ばね304の付勢力は、

アンカーばね303の付勢力 > 弁ばね304の付勢力
となるよう設定されている。

[0027] この電磁コイル308が通電されている状態ではアンカー305が図4の左方に移動した状態で、アンカーばね303が圧縮された状態が維持される。電磁プランジャ305の先端が同軸で接触するように取り付けられた吸入弁体301は弁ばね304の付勢力により高圧ポンプの加圧室11につなが

る吸入口30dを閉じている。

[0028] 以下、高圧ポンプの動作について説明する。

後述するカムの回転により、プランジャ2が図4の下方に変位して吸入工程状態にある時は、加圧室11の容積は増加し加圧室11内の燃料圧力が低下する。この工程で加圧室11内の燃料圧力が吸入通路10b（吸入ポート30a）の圧力よりも低くなると、燃料は、開口状態にある吸入口30dを通り加圧室11に流入する。プランジャ2が吸入工程を終了し圧縮工程へと移行した場合、プランジャ2が圧縮工程（図1の上方へ移動する状態）に移る。ここで電磁コイル308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。よって、吸入弁体301アンカーばね303の付勢力により開弁したままである。加圧室11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11に吸入された燃料が、再び開弁状態の吸入弁体301を通して吸入通路10b（吸入ポート30a）へと戻されるので、加圧室の圧力が上昇することは無い。この工程を戻し工程と称する。

[0029] 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30に印加されると電磁吸入弁30の電磁コイル308には電流が流れ、磁気付勢力により電磁プランジャ305が図4の左方に移動し、アンカーばね303が圧縮された状態が維持される。その結果、吸入弁体301にはアンカーばね303の付勢力が作用しなくなり、ばね304による付勢力と燃料が吸入通路10b（吸入ポート30a）に流れ込むことによる流体力が働く。そのため、吸入弁301は閉弁し吸入口30dを閉じる。吸入口30dが閉じるとこのときから加圧室11の燃料圧力はプランジャ2の上昇運動と共に上昇する。そして、燃料吐出口12の圧力以上になると、吐出弁機構8を介して加圧室11に残っている燃料の高圧吐出が行われ、コモンレール23へと供給される。この工程を吐出工程と称する。

[0030] すなわち、プランジャ2の圧縮工程（下始点から上始点までの間の上昇工

程)は、戻し工程と吐出工程からなる。そして、電磁吸入弁30の電磁コイル308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308へ通電するタイミングを早くすれば、圧縮工程中の、戻し工程の割合が小さく、吐出工程の割合が大きい。すなわち、吸入通路10b(吸入ポート30a)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工程中の、戻し工程の割合が大きく吐出工程の割合が小さい。すなわち、吸入通路10b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308への通電タイミングは、ECUからの指令によって制御される。

[0031] 以上のように構成することで、電磁コイルへ308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。

[0032] 加圧室11の出口には吐出弁機構8が設けられている。吐出弁機構8は吐出弁シート8a、吐出弁8b、吐出弁ばね8cを備え、加圧室11と燃料吐出口12に燃料差圧が無い状態では、吐出弁8bは吐出弁ばね8cによる付勢力で吐出弁シート8a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、燃料吐出口12の燃料圧力よりも大きくなった時に始めて、吐出弁8bは吐出弁ばね8cに逆らって開弁し、加圧室11内の燃料は燃料吐出口12を経てコモンレール23へと高圧吐出される。

[0033] かくして、吸入ジョイント10aに導かれた燃料はポンプ本体1の加圧室11にてプランジャ2の往復動によって必要な量が高圧に加圧され、燃料吐出口12からコモンレール23に圧送される。

[0034] コモンレール23には、直接噴射用インジェクタ24(所謂直噴インジェクタ)、圧力センサ26が装着されている。直噴インジェクタ24は、内燃機関の気筒数に合わせて装着されており、エンジンコントロールユニット(ECU)27の制御信号にてしたがって開閉弁して、燃料をシリンダ内に噴射する。

- [0035] 以下に高圧燃料ポンプの構成、動作を図1乃至図3を用いてさらに詳しく説明する。
- [0036] 一般的に高圧ポンプは内燃機関のシリンダヘッド41に密着して固定される。シリンダヘッドとポンプ本体間の気密保持のためにOリング61がポンプ本体1に嵌め込まれている。
- [0037] ポンプ本体1にはプランジャ2の進退運動をガイドし、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。さらに加圧室11は燃料を供給するための電磁吸入弁30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に連通するよう複数の連通穴11aが設けられている。
- [0038] シリンダ6はその外径において大径部と小径部を有し小径部がポンプ本体1に圧入され、かつ大径部と小径部の段差6aがポンプ本体1に面圧着し加圧室11で加圧された燃料が低圧側に漏れるのをシールする。
- [0039] 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5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3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3に圧着されている。これによりカム5の回転運動に伴い、プランジャ2を上下に進退（往復）運動させることができる。
- [0040] 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の図中下端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おり、これによりプランジャ2とシリンダ6との間のブローバイ隙間がシールされ、燃料がポンプ外部に漏れることを防止する。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）がブローバイ隙間を介してポンプ本体1の内部に流入するのを防止する。
- [0041] フィードポンプ21によって汲み上げられた燃料は、吸入配管28と結合された吸入ジョイント10aを介してポンプ本体1に送られる。
- [0042] ダンパカバー14は、ポンプ本体1と結合することにより低圧燃料室10を形成し、入ジョイント10aを通過した燃料が流入する。低圧燃料室10

の上流には、燃料中に含まれる金属粉等の異物を除去するために燃料フィルタ 102 が、たとえばポンプ本体 1 に圧入されるなどして取り付けられている。

[0043] 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 に吸入された燃料が、容量制御状態のため再び開弁状態の吸入弁体 301 を通して吸入通路 10b (吸入ポート 30a) へと戻される場合、吸入通路 10b (吸入ポート 30a) 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ンパ 9a で形成されており、圧力脈動はこの金属ダンパ 9a が膨張・収縮することで吸収低減される。9b は金属ダンパ 9a をポンプ本体 1 の内周部に固定するための取り付け金具である。

[0044] 電磁吸入弁 30 は電磁コイル 308 を備え、端子 307 を介し ECU と接続され通電と無通電を繰り返すことにより吸入弁の開閉を制御することにより燃料の流量を制御する可変制御機構である。

[0045] 電磁コイル 308 が通電されていない時、吸入弁体 301 には、アンカー 305 及びアンカー 305 に一体となるよう形成されたアンカーロッド 302 を介しアンカーばね 303 の付勢力が伝達される。吸入弁体内側に設置された弁ばね 304 の付勢力は、

アンカーばね 303 の付勢力 > 弁ばね 304 の付勢力

となるよう設定されており、結果、吸入弁体 301 は開弁方向に付勢され吸入口 30d は開けられた状態となっている。この時アンカーロッド 302 と吸入弁体 301 は 302b に示す部位で接触している (図 1 に示す状態)。

[0046] コイル 308 の通電により発生する磁気付勢力は、アンカー 305 が固定子 306 側にアンカーばね 303 の付勢力に打ち勝って吸引可能な力を有するように設定される。通電時アンカー 303 は固定子 306 側に移動 (図の左側) し、アンカーロッド 302 端部に形成されたストッパ 302a がアン

カーロッド軸受309に当接して係止する。この時アンカー301の移動量と吸入弁体301の移動量は、

アンカー301の移動量>と吸入弁体301の移動量となる様にクリアランスが設定されておりアンカーロッド302と吸入弁体301の接触部302bは開放され、結果吸入弁体301は、弁ばね304により付勢され吸入口30dは閉じられた状態となる。

[0047] 電磁吸入弁30は吸入弁体301が加圧室への吸入口30dを塞ぐことができるよう吸入弁シート310が筒状ボス部1bに機密を保って挿入され、ポンプ本体1に固定される。電磁吸入弁30がポンプ本体1に取り付けられた際、吸入ポート30aと吸入通路10bとが接続される。

[0048] 図5乃至図6を用いて、本実施例における吐出弁機構8を説明する。吐出弁機構8は、中心に往復摺動を保持可能なように軸受8dを設けた吐出弁シート部材8aと、吐出弁シート部材8aの軸受けに対し摺動可能な中心軸8eを設けた吐出弁部材8bを有する。吐出弁部材8bは吐出弁シート部材8aと接触することにより油密保持可能な環状接触面8fを形成する。吐出弁ばね8cは吐出弁部材8bを閉弁方向に付勢するように設けられている。吐出弁シート部材8aには、軸受け8dを中心として複数の連通路8gが同心円状に穿設されている。吐出弁シート部材8aは、たとえば圧入によりポンプ本体1に保持され、吐出弁部材8b、吐出弁ばね8cが挿入され封止プラグ17によりポンプ本体1に封止されることにより吐出弁機構8を構成している。吐出弁機構8は燃料の流通方向を制限する逆止弁として作用する。本実施例では、吐出弁シート部材8aを通過した燃料は、吐出通路110を通り、燃料吐出口12を通過して下流側へ流れる構成となっている。吐出通路の確保は設計裁量であり、例えば、封止プラグ17に直接、吐出通路を設けても本発明の意図する吐出弁機構は構成できる。

[0049] 図7を用いて、吐出弁シート部材8aの説明をする。先述の連通路8gが3つ、軸受け8dを中心に同心円状に配置されている。本実施例では連通路8gを3つ示したが、穴数と大きさは、必要な流量、圧力損失、バランス等

を考慮して設計する。すなわち、本発明の意図する吐出弁を構成するための設計裁量と言える。吐出弁部材 8 b と接触するシート面 8 i は円錐形状に形成される。断面から見るとテーパ形状である。

[0050] 図 8 を用いて、吐出弁部材 8 b を説明する。吐出弁部材 8 b には曲面部 8 h が設けられており、この位置が吐出弁シート部材 8 a と接触し、環状接触面 8 f を形成する。本実施例における曲面部 8 h は、曲率半径 R を有している。

[0051] 吐出弁部材 8 b の曲面部 8 h が、吐出弁シート部材 8 a のシート面 8 i に押圧されると、曲面部 8 h は微小に変形し、油密保持可能な環状接触面 8 f を形成する。曲面部 8 h の当接部は全周で均一な曲率半径 R で形成されているため、環状接触面 8 f は全周で均一なシート面を形成することが可能となる。また、シート面は曲面部 8 h の押圧による変形によって形成されるため、弁体に作用する圧力（背圧）が高いほど、シート面が幅広く形成され、シート部の隙間が小さくなる。曲面部とシート部の微小変形の理屈としては、一般的に知られているヘルツ接触に伴う変形で説明できる。

[0052] さらに、曲面部 8 h は環状接触面 8 f 部だけでなく、その前後（内周側と外周側）に同じ曲率半径 R の広がりをもっている。こうすることにより、多少ガイド部が傾いても、吐出弁シート部材 8 a に押し当てられる曲面部 8 i は、同一な曲率半径を有することになり、油密保持可能な環状接触面 8 f を形成することができる。また、曲率半径が一定の部位はシート部及びその前後だけであるため、純粋な球形状の弁体よりは小型軽量化を図ることができる。軽量化は吐出弁の応答性を上げるのに望ましいことである。また、吐出弁ばね 8 c を中心軸側へ設けることにより、吐出弁機構 8 全体の小径化を図ることが可能となる。本実施例では環状接触面 8 f よりも内側に吐出弁ばね 8 c を設ける例を示したが、環状接触面 8 f よりも外側に設けても、請求項 1 乃至 2 に記載の吐出弁機構は構成可能である。

実施例 2

[0053] 図 9 乃至図 10 を用いて、別の形態の実施例を示す。

[0054] 吐出弁機構 8' は吐出弁シート部材 8 a'、吐出弁部材 8 b'、吐出弁ばね 8 c' を有する。その下流には吐出弁機構 8' を封止する封止プラグ 1 7' があり、封止プラグ 1 7' に吐出通路 1 1 0' が設けられている。

[0055] 吐出弁部材 8 b' は曲面部 8 h' を有しており、ガイド部 8 e' は弁体の外周部に設けてある。吐出弁部材の最外径は、曲面部 8 h' の最外径とほぼ同じであり、純粋な球形状の弁体よりは最外径を小さく抑えられる。ばね 8 c' はガイド部 8 e' の内周壁面に納められる。この構成では、吐出弁部材のガイド部とばね収容部を並列に構成するため、吐出弁部材の全長を短くすることができる。また、上記理由により、比較的小型軽量も実現できる。

実施例 3

[0056] 図 1 1 を用いて、別の形態の実施例を示す。この吐出弁部材はテーパ部 8 j を有しており、テーパ部 8 j の端に、微小な長さの曲面部 8 h' ' を設けている。この曲面部 8' ' が、吐出弁シート部材と当接し、油密保持可能な環状接触面を形成する部位である。ガイド機構の精度を高く設計し、吐出弁部材の傾き範囲を狭くすることにより、微小な長さの曲面部 8' ' が、確実にシート面と接触するように構成する。この実施形態でも、基本的に、曲面部をシートに当てて環状接触面を形成し、本発明の意図する吐出弁が構成可能である。この実施例では、曲率半径 R の自由度が高く、使用環境にあわせて、より適切な曲率半径を選定することができる。また、実施例 2 と同様に、小型軽量化も実現できる。

符号の説明

[0057] 1 ポンプ本体
2 プランジャ
6 シリンダ
8 吐出弁機構
9 圧力脈動低減機構
3 0 電磁吸入弁
1 0 0 リリーフ弁機構

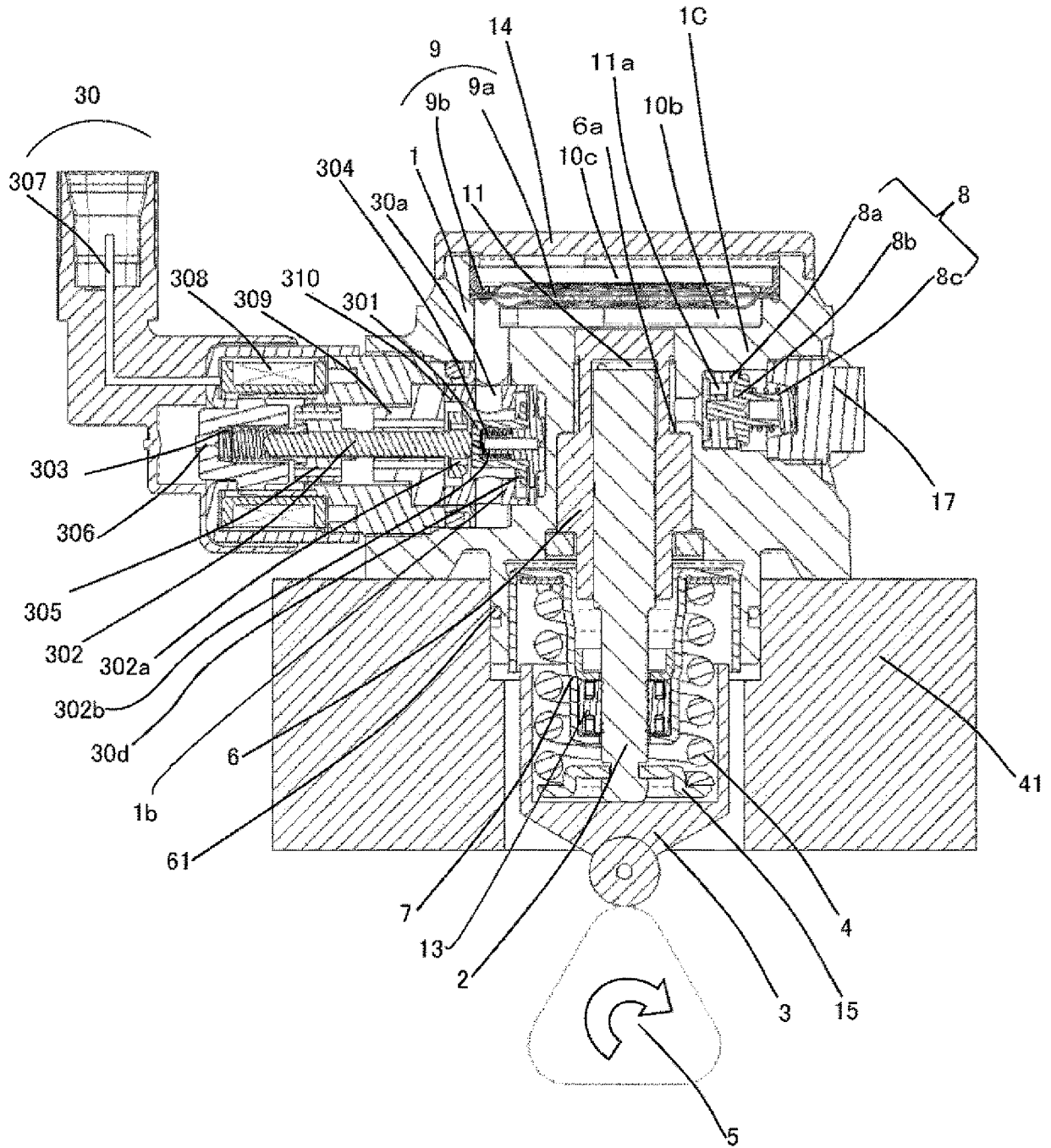
請求の範囲

- [請求項1] ポンプに設けられたシリンダと、前記シリンダ内に摺動可能に設けられカム回転に従って往復運動するプランジャと、前記プランジャ及び前記シリンダで形成される流体の加圧室と、前記加圧室と流体の吸入通路の間に形成される空間に設けられた電磁弁と、前記加圧室と流体の吐出通路の間に形成される空間に設けられた吐出弁と、を備えるプランジャ式高圧燃料ポンプであって、
- 前記吐出弁は前記加圧室に向かって径が小さくなる円錐状のシート面を有するシート部材と、前記シート部材に当接する弁部材と、前記弁部材を軸方向に摺動可能に拘束するガイド機構と、前記弁部材の前記シートとの当接面に形成されている曲面形状部と、前記弁部材を前記シートに向かって付勢するばねを備えている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であって、前記ガイド機構は前記弁体と一体形成されている支持部からなることを特徴とする高圧燃料ポンプ。
- [請求項3] 請求項1乃至2に記載の高圧燃料ポンプであって、前記ガイド機構は前記弁体よりも前記シート側に形成されることを特徴とする高圧燃料ポンプ。
- [請求項4] 請求項1乃至3に記載の高圧燃料ポンプであって、前記ばねの直径はシート径より小さいことを特徴とする高圧燃料ポンプ。
- [請求項5] 請求項2乃至4に記載の高圧燃料ポンプであって、前記シート部材には、前記支持部をガイドするガイド穴が設けられていることを特徴とする高圧燃料ポンプ。
- [請求項6] 請求項5に記載の高圧燃料ポンプであって、前記シート部材には、前記加圧室と前記吐出通路を連通する連通路が設けられており、前記連通路は前記ガイド穴の周りに複数個設けられていることを特徴とする高圧燃料ポンプ。

[図1]

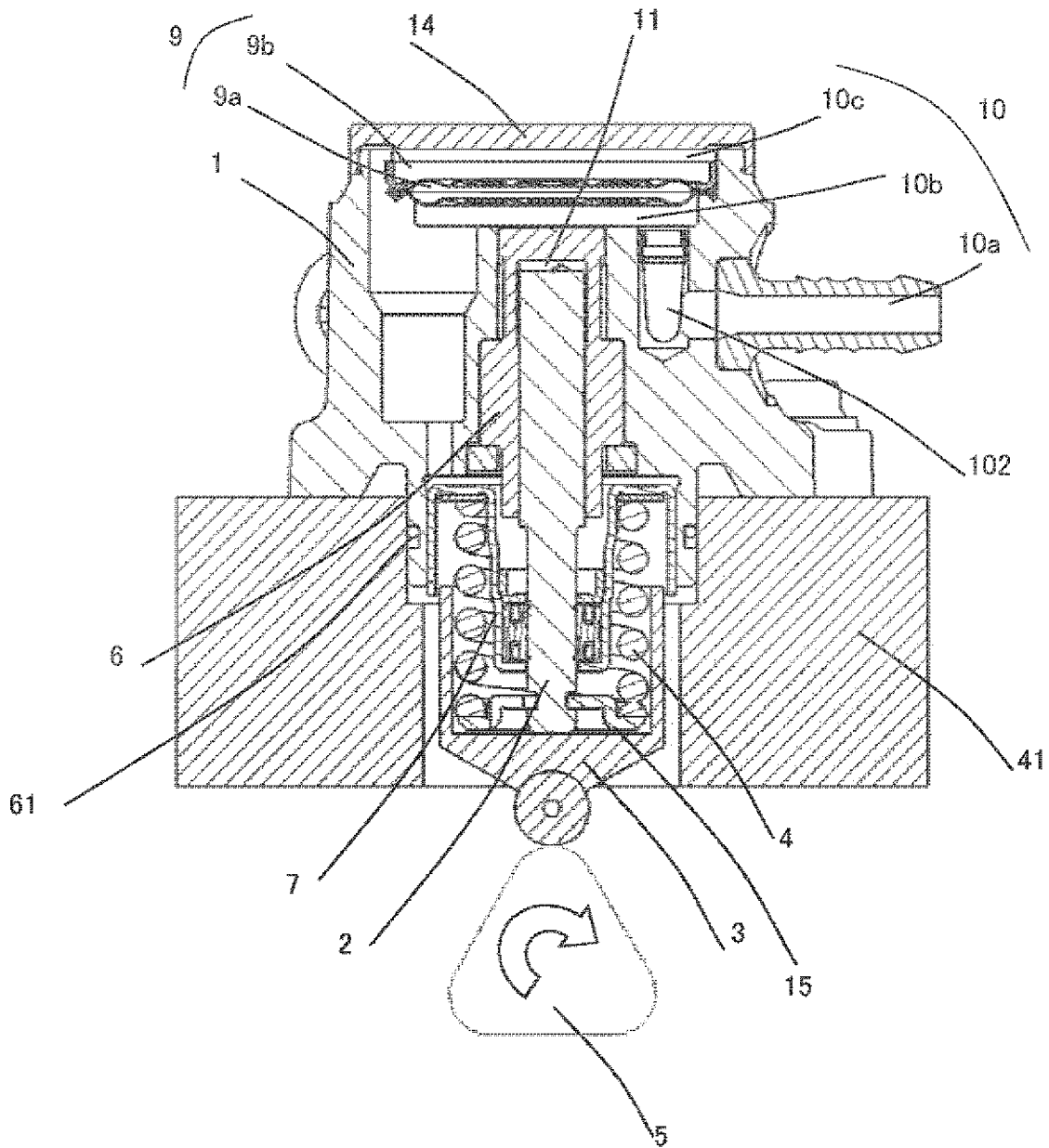
図1

A-A' 断面



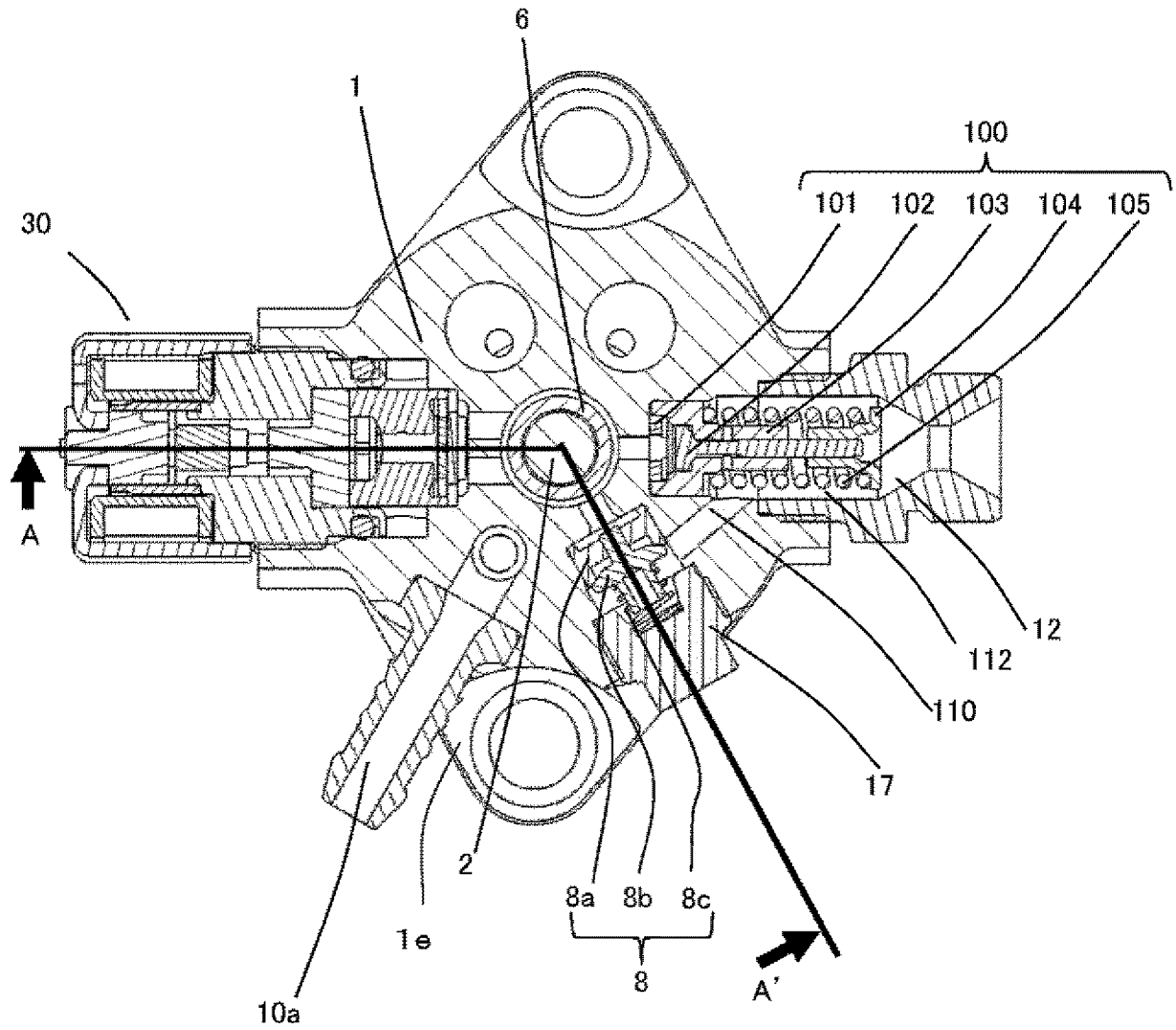
[図2]

図2



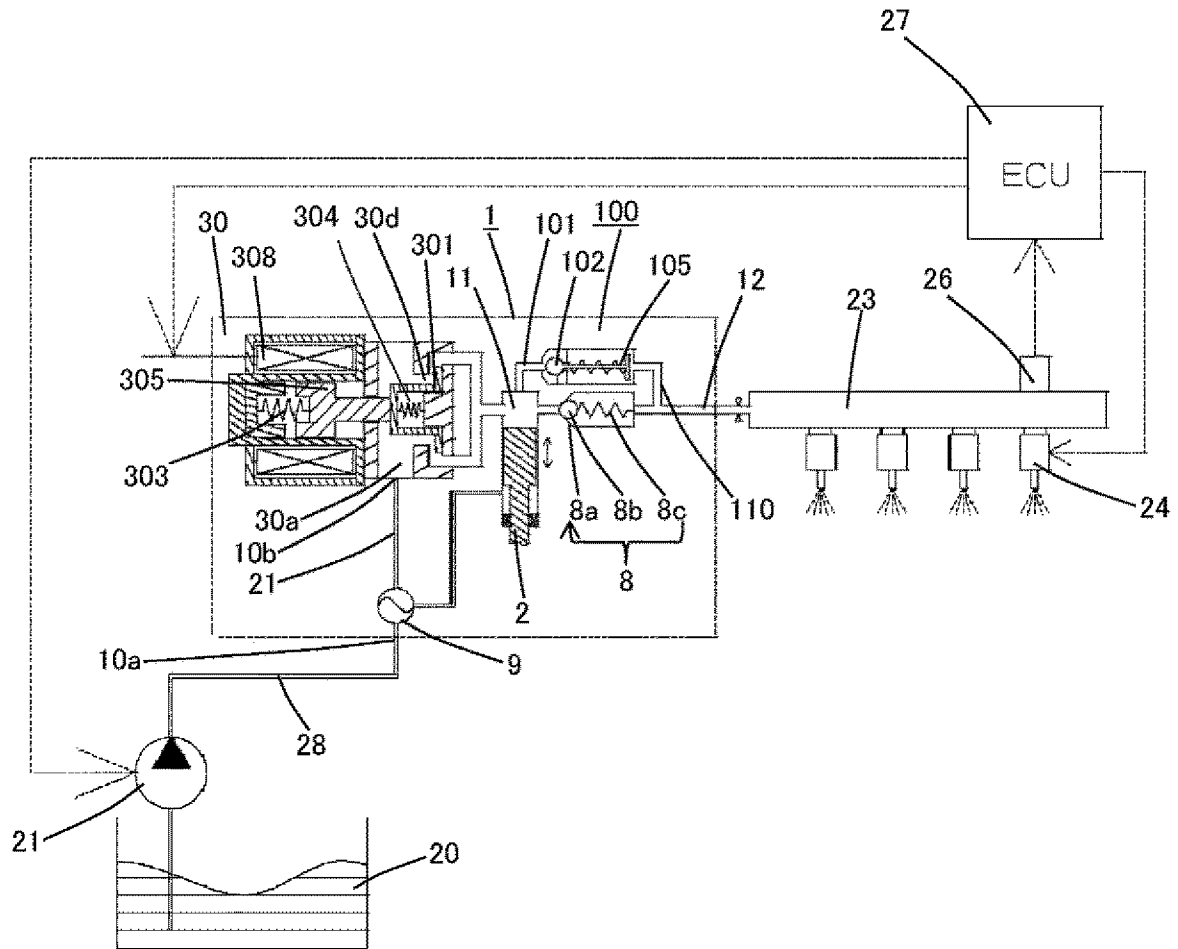
[図3]

図3



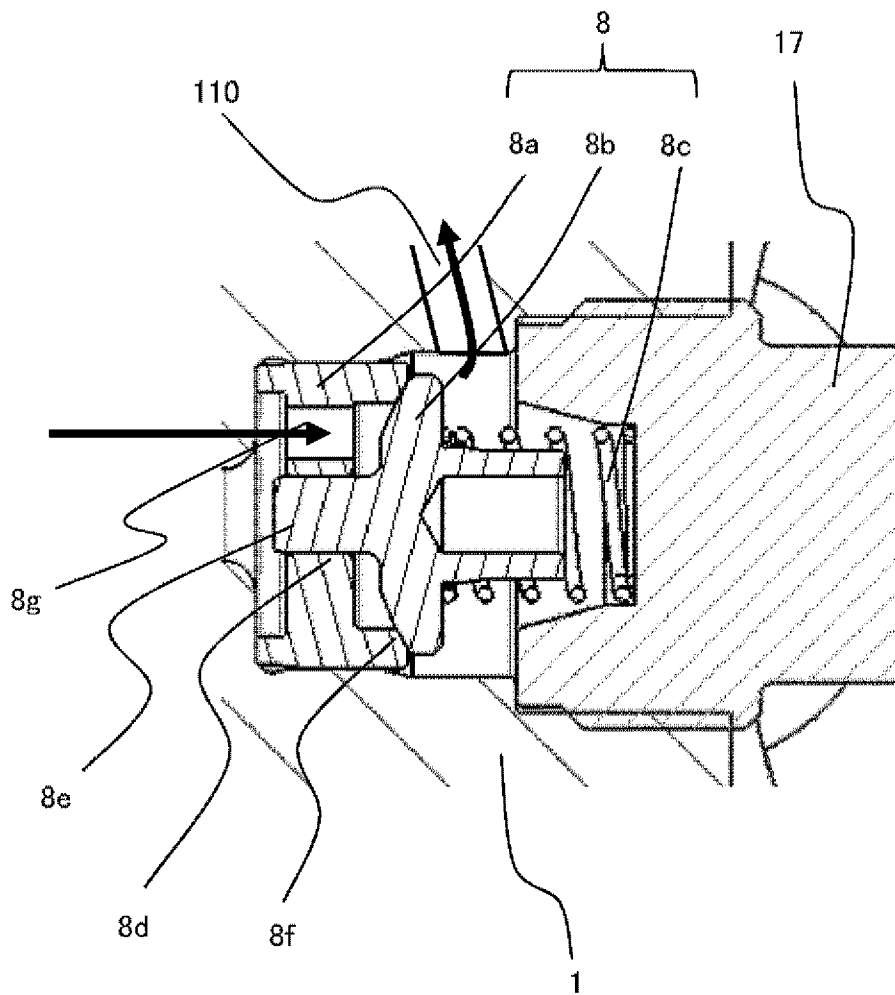
[図4]

図4



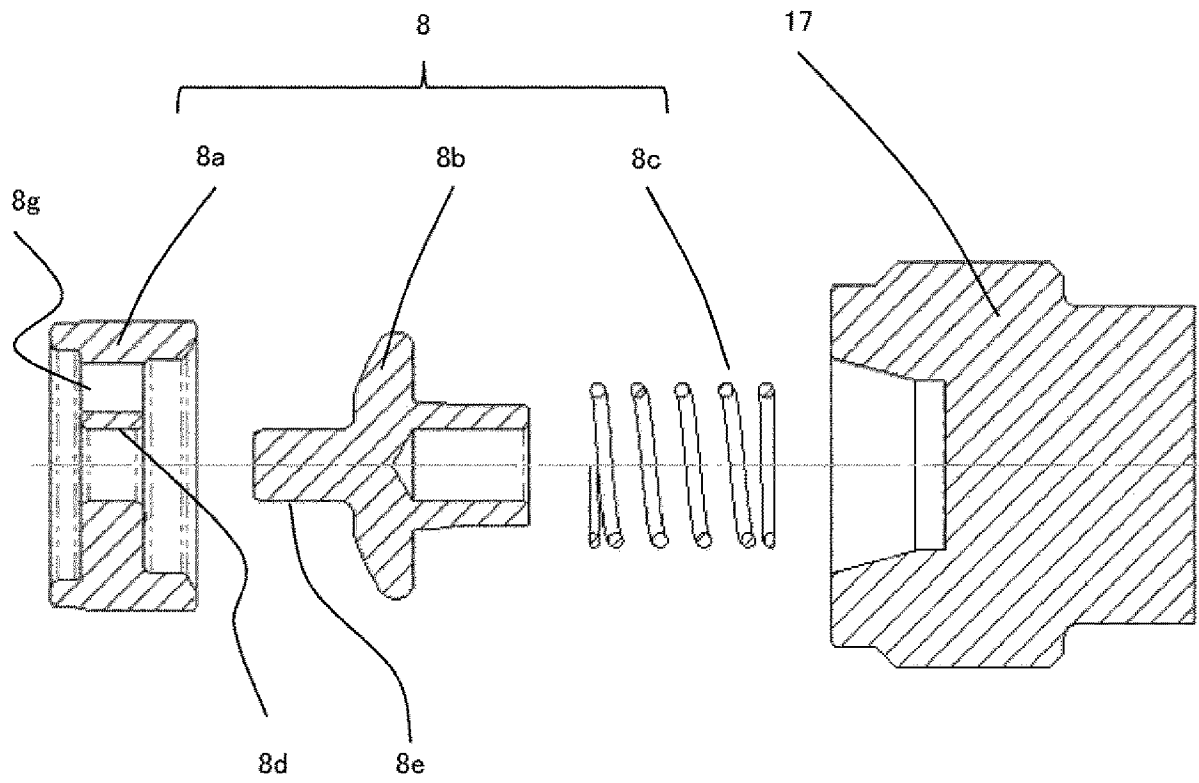
[図5]

図5



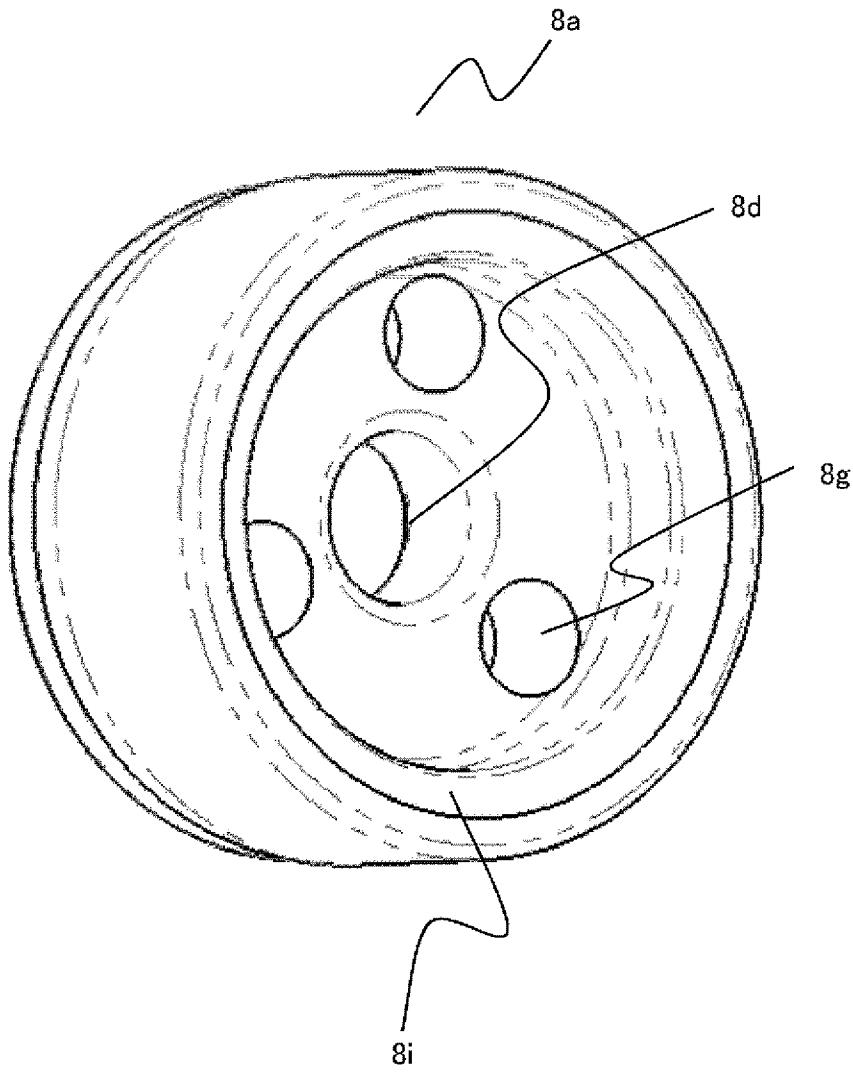
[図6]

図6



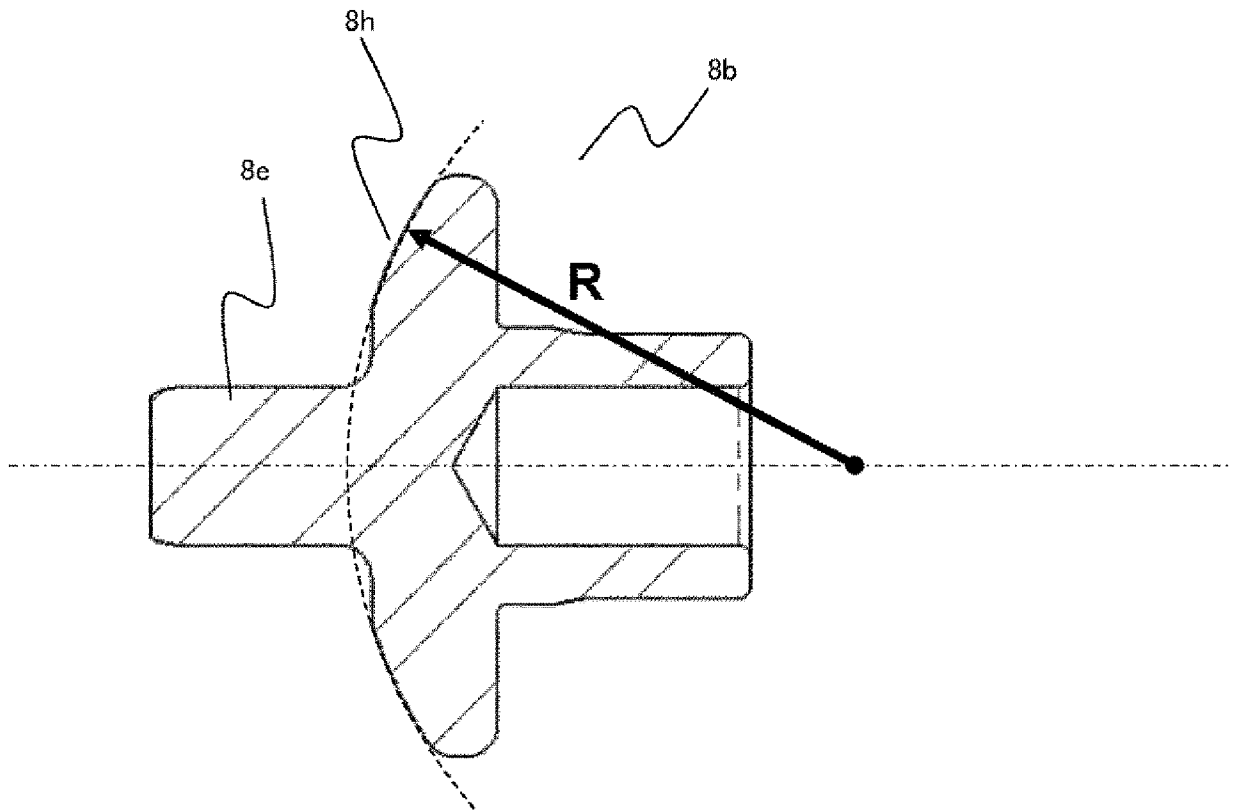
[図7]

図7



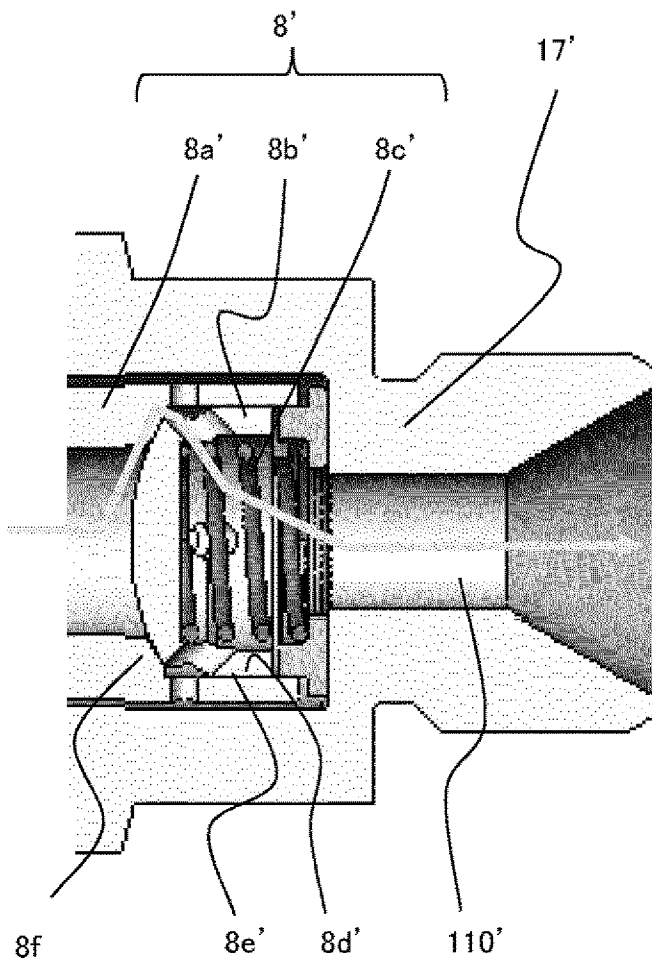
[図8]

図8



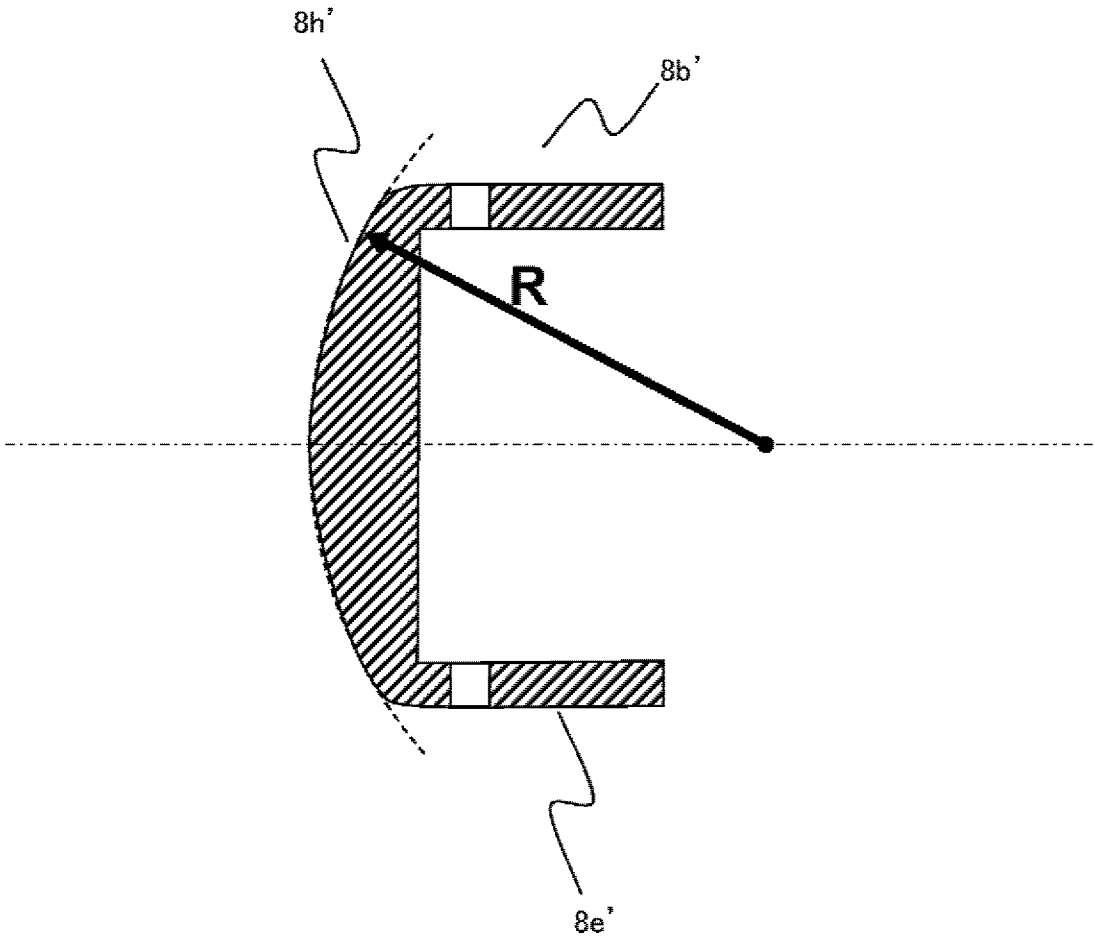
[図9]

図9



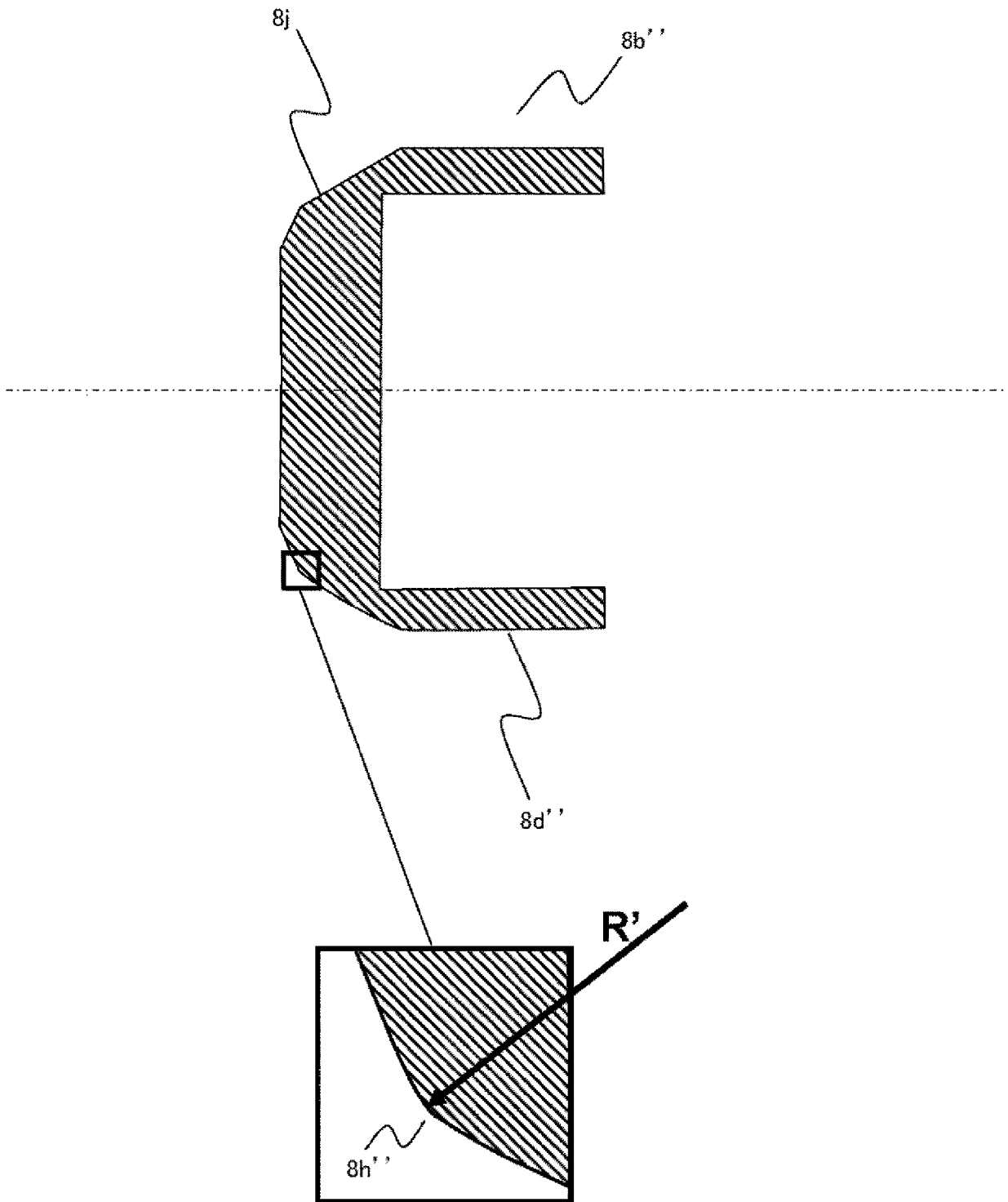
[図10]

図10



[図11]

図11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/061777

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F02M59/46(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

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-266726 A (Hitachi, Ltd.), 18 September 2002 (18.09.2002), paragraphs [0008] to [0037]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-6
Y	JP 11-100750 A (BAEK KYUNG TAE), 13 April 1999 (13.04.1999), paragraph [0019]; fig. 7 & TW 428059 B	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 09 July 2015 (09.07.15)	Date of mailing of the international search report 21 July 2015 (21.07.15)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/061777

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 61374/1993 (Laid-open No. 44361/1995) (Science Kabushiki Kaisha), 14 November 1995 (14.11.1995), paragraphs [0009] to [0016]; fig. 1 (Family: none)	1-6
A	JP 60-159477 A (Atsugi Motor Parts Co., Ltd.), 20 August 1985 (20.08.1985), page 3; fig. 1 (Family: none)	1-6
A	JP 2014-001738 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 09 January 2014 (09.01.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F02M59/46(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. F02M59/46										
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>1971-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2015年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2015年	日本国実用新案登録公報	1996-2015年	日本国登録実用新案公報	1994-2015年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2015年									
日本国実用新案登録公報	1996-2015年									
日本国登録実用新案公報	1994-2015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								
Y	JP 2002-266726 A (株式会社日立製作所) 2002.09.18, 段落 [0008] - [0037]、図1-6 (ファミリーなし)	1-6								
Y	JP 11-100750 A (白京泰) 1999.04.13, 段落 [0019]、図7 & TW 428059 B	1-6								
A	日本国実用新案登録出願 5-61374 号(日本国実用新案登録出願公開 7-44361 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (サイエンス株式会社) 1995.11.14, 段落 [0009] - [0016]、図1 (ファミリーなし)	1-6								
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 09.07.2015	国際調査報告の発送日 21.07.2015									
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 電話番号 03-3581-1101 内線 3355	3G 4030								

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	JP 60-159477 A (厚木自動車部品株式会社) 1985. 08. 20, 第3頁、 第1図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2014-001738 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2014. 01. 09, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-6