

(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
2014 年 7 月 31 日(31.07.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/115587 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 51/06 (2006.01) *F02M 61/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/050272
- (22) 国際出願日: 2014 年 1 月 10 日(10.01.2014)
- (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 2013-010731 2013 年 1 月 24 日(24.01.2013) 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: 安川 義人(YASUKAWA Yoshihito); 〒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). 江原 秀治(EHARA Hideharu); 〒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). 石川 亨(ISHIKAWA Tohru); 〒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). 安部 元幸(ABE Motoyuki); 〒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). 草壁 亮(KUSAKABE Ryo); 〒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).

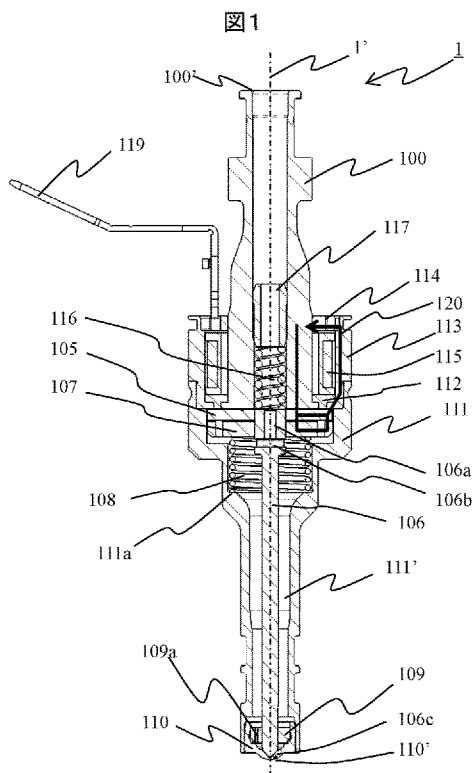
(74) 代理人: 井上 学, 外(INOUE Manabu et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

(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, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,

[続葉有]

(54) Title: FUEL INJECTION DEVICE

(54) 発明の名称 : 燃料噴射装置



(57) Abstract: Provided is a fuel injection valve having a variable stroke mechanism. This fuel injection valve comprises: a valve body (106) provided so as to be slidable; a first movable element (107) that cooperates with the valve body; an inner fixed iron core (100) provided at a position in opposition to a second movable element (105); an outer fixed iron core (113); and a coil (115). By setting the lifting amount of the second movable element greater than the lifting amount of the first movable element and making a portion of the second movable element protrude into the first movable element, a large lift and a small lift are constructed by utilizing the difference in magnetic attractive force generated in the first movable element (107) and the second movable element (105) by a current passed through the coil.

(57) 要約: ストローク可変機構を有する燃料噴射弁を構成する。摺動可能に設けられた弁体 106 と、前記弁体と協働する第一の可動子 107 と、第二の可動子 105 と対向する位置に設けられた内部固定鉄心と 100、外部固定鉄心 113 と、コイル 115 とを備え、第二の可動子のリフト量が前記第一の可動子のリフト量より大きく設定し、前記第二の可動子の一部が前記第一の可動子内へ突出させることにより、コイルに通電する電流によって第一の可動子 107、第二の可動子 105 に発生する磁気吸引力の差を利用し、大小のリフトを構成させる。



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, 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： 燃料噴射装置

技術分野

[0001] 本発明は、内燃機関に燃料を供給するための燃料噴射弁、特に低燃費化と高出力化の両立を実現する燃料噴射弁に関する。

背景技術

[0002] 近年、自動車の燃費規制が強化されてきており、自動車用内燃機関には低燃費化が求められている。一方で内燃機関には高出力化も求められている。低燃費化と高出力化を同時に達成するためには、エンジンの広い運転領域に適合するために、噴射量制御範囲の拡大が必要となる。そのためには、燃料噴射部の流路断面積を決めている弁体のリフト量（ストローク）を変えられることが望ましい。

[0003] これを実現するための燃料噴射弁として、2つの可動子を有する構成が特許文献1で開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2004-225659号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1では、それぞれの可動子が動かす対象が異なり、ストロークが2段にはなっていない。

[0006] 本発明の目的は、低燃費化と高出力化の両立といったエンジンの広い運転状態に必要とされる燃料噴射量の制御範囲を広げるために、弁体のストローク量を可変することが可能な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] 前記課題を解決するために、本発明は次のような構成を採用する。

[0008] 摺動可能に設けられた弁体と、前記弁体と協働する可動子と、前記可動子

と対向する位置に設けられた固定鉄心と、環状の弁座が形成された弁座部材と、前記可動子を変位させ前記弁体を前記弁座に離着座させるコイルと、を備えてなる燃料噴射弁において、一つの前記弁体に対して複数の前記可動子が係合しているようにする。

発明の効果

[0009] 本発明の燃料噴射弁によれば、複数のストロークを構成することで、燃料噴射量の制御範囲が広がることにより、エンジンの広い運転領域で最適な燃料噴射を実現する事が出来る。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施形態に係る燃料噴射弁の構造を示す断面図である。

[図2(a)]本発明の実施形態に係る第二の可動子を燃料噴射弁上方から見た図である。

[図2(b)]本発明の実施形態に係る図1における弁体の直交方向の断面図である。

[図2(c)]本発明の実施形態に係る第二の可動子と弁体を組合せた可動体の断面図である。

[図3(a)]本発明の実施形態に係る第一の可動子を燃料噴射弁上方から見た上視図である。

[図3(b)]図3 aのA-A拡大断面図である。

[図4]本発明の実施形態に係る固定鉄心部の拡大断面図である。

[図5]本発明の実施形態に係る可動部の拡大図である。

[図6(a)]本発明の実施形態に係る、小ストロークをするときの可動部の拡大図である。

[図6(b)]本発明の実施形態に係る、小ストロークをするときの駆動電流波形及び弁体変位図である。

[図7(a)]本発明の実施形態に係る、小ストロークの可動部の拡大図である。

[図7(b)]本発明の実施形態に係る、大ストロークをするときの可動部の拡大図である。

[図7(c)]本発明の実施形態に係る、大ストロークをするときの駆動電流波形である。

発明を実施するための形態

[0011] (実施例1)

本発明の第1の実施形態に係る燃料噴射弁について、図1～図7を参照しながら以下に説明する。図1は本発明の実施形態に係る燃料噴射弁の構造を示す断面図である。図2乃至3は本発明の実施形態に係る可動子の説明図である。図4は本発明の実施形態に係る固定鉄心部の拡大断面図である。図5は本発明の実施形態に係る可動部の拡大図である。図6は本発明の実施形態に係る、小ストロークをするときの可動部の拡大図及び駆動電流波形である。図7は本発明の実施形態に係る、大ストロークをするときの可動部の拡大図及び駆動電流波形である。

[0012] はじめに、燃料噴射弁1における全体構成と燃料の流れについて説明する。

[0013] 燃料噴射弁1は、燃料を噴射する燃料噴射孔110'を有する噴射孔構成部材110、上下に駆動する弁体106を内包するノズル体111、ターミナル119を通じてコイル115へ開弁信号を与えられた場合に磁気回路120となる、内部固定鉄心100、第一の可動子107、第二の可動子105、外部固定鉄心113、上部固定鉄心114から構成される。さらに、非通電時には弁体106へ力を作用させる、バネ止めピン117に上方を支持されて下方に力を発生させている上部バネ116と、ノズル体111の受け部111aで支持されて、第一の可動子107を介して上方への力を与える下部バネ108によって構成されている。

[0014] 図示しない燃料配管と接続されている燃料流入部100'から流れ込んだ燃料は燃料噴射弁の中心軸1'に沿って流れ、弁体106の上部中心にある燃料通路106a及び径方向へ連通する横方向燃料通路106bを通りノズル体111と弁体106の間111'を通り、燃料噴射弁1の先端にあるガイド部材109の燃料通路部109aを通り、弁体106と噴射孔構成部材

１１０がシートするシート部１０６ｃに至り、通電時にはシート部１０６ｃに生じる隙間を通り、燃料噴射孔１１０'より燃料が噴射される。

[0015] 次に、可動部として機能する、第一の可動子１０７、第二の可動子１０５、弁体の構成について説明する。

[0016] 図２（ａ）は第二の可動子１０５を燃料噴射弁上方から見た上視図である。図２（ｂ）は図１における弁体１０６の直交方向の断面図である。図２（ｃ）は第二の可動子１０５と弁体１０６を組合せた可動体２０１の断面図である。図３（ａ）は、第一の可動子１０７を燃料噴射弁上方から見た上視図である。図３（ｂ）は、図３（ａ）のＡ-Ａ断面図である。

[0017] 本発明における、第二の可動子１０５には、磁気吸引面となる円形部１０５ａと、円形部から外周へ伸びている外周延長部１０５ｂがあることが特徴である。また、弁体１０６の外径部と圧入などにより一体化するための内径孔１０５ｃが開いており、一体化した可動体２０１として動作する。

[0018] 第一の可動子１０７には、内周側と外周側の固定鉄心と対となる上面１０７ｅがあり、その一部に突起部１０７ｆがある。突起部１０７ｆは、固定鉄心と第一の可動子の上面１０７ｅの間に存在する燃料による張付き力を抑制している。また、第一の可動子１０７には、可動体２０１における第二の可動子の下面１０５ｄと接し収まる中面１０７ａがある。中面１０７ａには、可動体２０１との接触時に燃料の通路となる軸方向燃料通路１０７ｃ、径方向燃料通路１０７ｄがあり、燃料による、張付き力の発生を抑制している。第一の可動子の下面１０７ｂは、下部バネ１０８と接触し、上方向の力を発生させている。また、第一の可動子１０７の中央には孔１０７ｇが開孔しており、可動体２０１における弁体１０６の外周部１０６ｄが通る。

[0019] 次に、第一、第二の可動子を吸引する、固定鉄心について説明する。本発明の燃料噴射弁において、内部固定鉄心１００、外部固定鉄心１１３の間に、スペーサ１１２があることが特徴である。スペーサ１１２は、内部固定鉄心１００、外部固定鉄心１１３に対して、溶接によって接合する場合や、上方向からの荷重により潰れ部１１２ａ、ｂでの金属同士の緊迫結合によって

結合する場合がある。内部固定鉄心 100、外部固定鉄心 113 は磁性材であるのに対して、スペーサ 112 は非磁性材である。仮に、スペーサ 112 が磁性材であると、図 1 で構成される磁気回路 120 が内部固定鉄心 100、スペーサ 112、外部固定鉄心 113、上部固定鉄心 114 から構成されてしまい、第一の可動子 107、第二の可動子 105 に磁気吸引力が発生しなくなってしまう。

[0020] 以下、本発明の特徴である、2つのストロークを達成する動作原理について説明する。本動作は、コイルに通電する電流によって発生する第一の可動子 107、第二の可動子 105 に発生する磁気吸引力の差を利用し、大小のリフトを構成することが特徴である。

[0021] 図 5 は本発明の実施形態に係る可動部の閉弁状態の図である。図 6 (a) は本発明の実施形態に係る小ストローク時の可動部の拡大図であり、図 6 (b) は小ストロークを発生させる時の駆動電流波形及び弁体の変位図である。図 7 (a) (b) は本発明の実施形態に係る大ストローク時の可動部の拡大図であり、図 7 (c) は大ストロークを発生させる時の駆動電流波形である。そして図 7 のピーク値 701 は、図 6 (b) のピーク値 601 より大きく、保持電流値 702 は、図 6 (b) の保持電流値 602 より大きく設定されている。上記図中における、図 1 と同一の番号が付与されている物は、図 1 における部品と同様であり、詳細な説明は省略し、必要に応じ本動作説明内において引用する。

[0022] はじめに、閉弁状態での構成について図 5 を用いて説明する。本発明に係る燃料噴射弁が閉弁している状態において、内部固定鉄心 100 と外部固定鉄心 113 の下端面 5100 と、第一の可動子 107 の上端面 5107 の間には隙間 502、第二の可動子 105 の上端面 5201 の間には隙間 503 がそれぞれ構成されている。上記隙間 502、503 は、燃料噴射弁のリフト量となっている。上記隙間 503 は、上記隙間 502 よりも大きく構成されており、本発明における燃料噴射弁における 2つのリフトを構成することになる。本実施例においては、第一の可動子 107 と第二の可動子 105 が

接触している状態において、それぞれの上端面 5107 と 5201 の高さの差分により 2 つのリフト量の差分 σ を構成しているが、スペーサ等を利用し、差分を調整することも可能である。

[0023] 次に、2 つのリフト量のうち、小さいリフト量を達成する時の、構成を以下説明する。本発明に係る燃料噴射弁において、コイル 115 に電流が通電されると、第一の可動子 107 が上方へ吸引されて、内部固定鉄心 100 と外部固定鉄心 113 の下端面 5100 と第一の可動子の上端面 5107 が接触し、小ストロークを構成する。力の作用する関係で言い換えると下記の様になる。

[0024] 図 6 (a) に示すように第二の可動子 105 と弁体 106 からなる可動体 201 を下方に押す力は、燃圧 $=F_f$ と上部ばね 116 と下部ばね 108 の差分力 $=F_s$ である。これに対して、第二の可動子 105 と弁体 106 からなる可動体 201 を上方に押す力は、第一の可動子 107 に作用する磁気力 $=F_{a1}$ と第二の可動子 105 に作用する磁気力 $=F_{a2}$ であり、 $F_f + F_s < F_{a1}$ かつ $F_f + F_s > F_{a2}$ の時、弁体 106 は小ストロークとなる。この際、第二の可動子 105 は内部固定鉄心 100 と外部固定鉄心 113 の下端面 5100 とは接触せず、第一の可動子の中面 107a と第二の可動子の下面 105d とは接触した状態となっている。そして、コイル 115 への通電により発生する磁束が通り、主となる磁気回路 610 が構成されている。

[0025] 図 6 (b) に示されるように、コイル 115 に通電する駆動電流波形のピーク値 601 とピーク値 601 よりも低い保持電流値 602 によって、第一の可動子にかかる、上部バネ 116 と下部バネ 108 の差分により下方向へかかる力、及び燃料によって下方向に受ける力を上回るような磁気吸引力を発生させ、第一の可動子 107 のみを駆動させる。この時、第二の可動子 105 に発生する磁気吸引力は、上部バネ 116 と下部バネ 108 の差分により下方向へかかる力、及び燃料によって下方向に受ける力を下回っているために、上記説明のように、第一の可動子の中面 107a と第二の可動子の下面 105d とは接触したままの状態となっている。

[0026] 図6(b)を用いて弁体106の変位を説明する。コイル115へ通電する駆動電流波形のピーク値601を印加すると、弁体106はa区間で急激に上昇する。そして駆動電流をピーク値から下げ、b区間で弁体106の上昇スピードを緩やかにし、保持電流602をコイルへ印加することによりc区間の様に開弁状態で弁体106は、保持される。

[0027] 引き続き、2つのリフト量のうち、大きいリフト量を達成する時の、構成を図7(a)乃至(c)を用いて以下説明する。本発明に係る燃料噴射弁において、コイル115に電流が通電されると、第一の可動子107が上方へ吸引されると同時に第二の可動子105も吸引され、内部固定鉄心100と外部固定鉄心113の下端面5100と第一の可動子の上端面5107、第二の可動子の上端面5201は接触し、大ストロークを構成する。この際、コイル115への通電により発生する磁束が通り、主となる磁気回路710、711が構成されている。

[0028] 図7(c)に示されるように、コイル115に通電する駆動電流波形のピーク値701に到達後、ピーク電流を保持した電流値701'を発生し、その後保持電流値702を発生させるようにすることで、第二の可動子にかかる、上部バネ116と下部バネ108の差分により下方向へかかる力、及び燃料によって下方向に受ける力を上回るように磁気吸引力を発生させ、第一の可動子107と共に駆動させる。力の作用する関係で言い換えると下記の様になる。

[0029] 図6に示すように弁体106を下方向に押す力は、燃圧 $=F_f$ と上部ばね116と下部ばね108の差分力 $=F_s$ である。これに対して弁体106を上方向に押す力は、第一の可動子107に作用する磁気力 $=F_{a1}$ と第二の可動子105に作用する磁気力 $=F_{a2}$ であり、 $F_f+F_s < F_{a1}$ かつ $F_f+F_s < F_{a2}$ の時、弁体106は大ストロークとなる。

[0030] この際、図2において前述したように、第二の可動子105において円形部から外周へ伸びている外周延長部105bを有することに外周側まで拡張した形にしていることは以下の理由がある。

[0031] 大リフトをしているときに、第一の可動子 107 と第二の可動子 105 の間には隙間 712 が構成されている。燃料噴射弁が周方向全周に渡って、図 7 (a) の断面を有することになると、内部固定鉄心 100 から第二の可動子 105 に入ってきた磁束が外部固定鉄心 113 に通りにくく、第二の可動子 105 に必要となる磁気吸引力が得られにくい。しかしながら、第二の可動子 105 において円形部から外周へ伸びている外周延長部 105b を有するよう外周側まで拡張した形にすることによって、周方向の一部が図 7 (b) に示されるような断面を有すると、内部固定鉄心 100 から第二の可動子 105 に入ってきた磁束が外部固定鉄心 113 へ通り、第二の可動子 105 に必要となる磁気吸引力が得られる。第二の可動子 105 の外周側まで拡張されている部位は大きくすればするほど、第一の可動子 107 の磁気吸引面積を低下させることになるため、必要となる吸引力、使用条件によって形状は最適に決定される。また、同じ吸引力を発生するとした場合においても、可動体 201 の全重量を軽くするように考慮した設計が成されることが、燃料噴射弁の閉弁時に発生する弁体の弁座部とのバウンドを抑える観点からは望ましい。

[0032] 本発明に係る、リフト量の調整方法では、大きいリフト量もしくは小さいリフト量のどちらかを先に決定し、その後第一の可動子 107 と第二の可動子 105 のなす高さの差により、もう一方のリフト量を決めることになっている。のぞましくは、小さいリフト量が先に決定された後に、大きいリフト量が決定されるようにするのが良い。その理由は、リフト量が小さい方が、リフトの調整誤差に対して対応する燃料噴射弁の噴射量のばらつきの割合が大きくなるためである。

[0033] 本発明に係る、2つのリフトをなす燃料噴射弁において、図示しない内燃機関に搭載されている場合に、2つのリフトを切替える場面について以下説明する。リフト量を小さくして、小噴射量が必要になる場面は、内燃機関の回転数が低い時、内燃機関の発生トルクが低い時、燃料噴射圧力が低い時が主である。すなわち、吸入空気量をセンシングしているエアフローセンサ、

回転数をセンシングしているクランクセンサ、燃料噴射圧力をセンシングしているプレッシャセンサの情報を元に一定の閾値をまたいだ場合に、小ストローク用の波形に切り替えることとする。また、アクセル開度が大きく、回転数が高く、トルクも高い運転状態において、突然アクセル開度を小さくしたような場合には、燃圧が高くとも、小ストロークする波形へ切り替えることが望ましい。

[0034] 本実施例においては、吸入空気量、内燃機関回転数、燃料噴射圧力、アクセル開度をセンシングし、その閾値によって、燃料噴射弁に通電する電流波形を切り替えることとしたが、他の情報を用いても、同様の効果が得られる場合には、切替えをすることが可能である。

[0035] 本実施例では、第二の可動子 105 と弁体 106 が元々は別部材であり、圧入等によって一体化される構造としているが、元々一体化された構造であっても、内部固定鉄心 100 および外部固定鉄心 113 へ吸引され、かつ、弁座部 106c において燃料をシールすることが可能であれば、構成を問うことはない。

[0036] 本実施例では、小ストローク時にピーク電流を保持しない電流波形、大ストローク時にピーク電流を保持するような波形として説明しているが、可動子が 2 つのストロークを構成する電流波形であれば、他の電流波形であっても、本発明に係る作用効果が損なわれるものではない。

[0037] 本実施例では、非磁性部材としているスペーサ 112 は単一の部品として構成されているが、これを複数の部材によって構成したとしても、本発明に係る作用効果が損なわれるものではない。

符号の説明

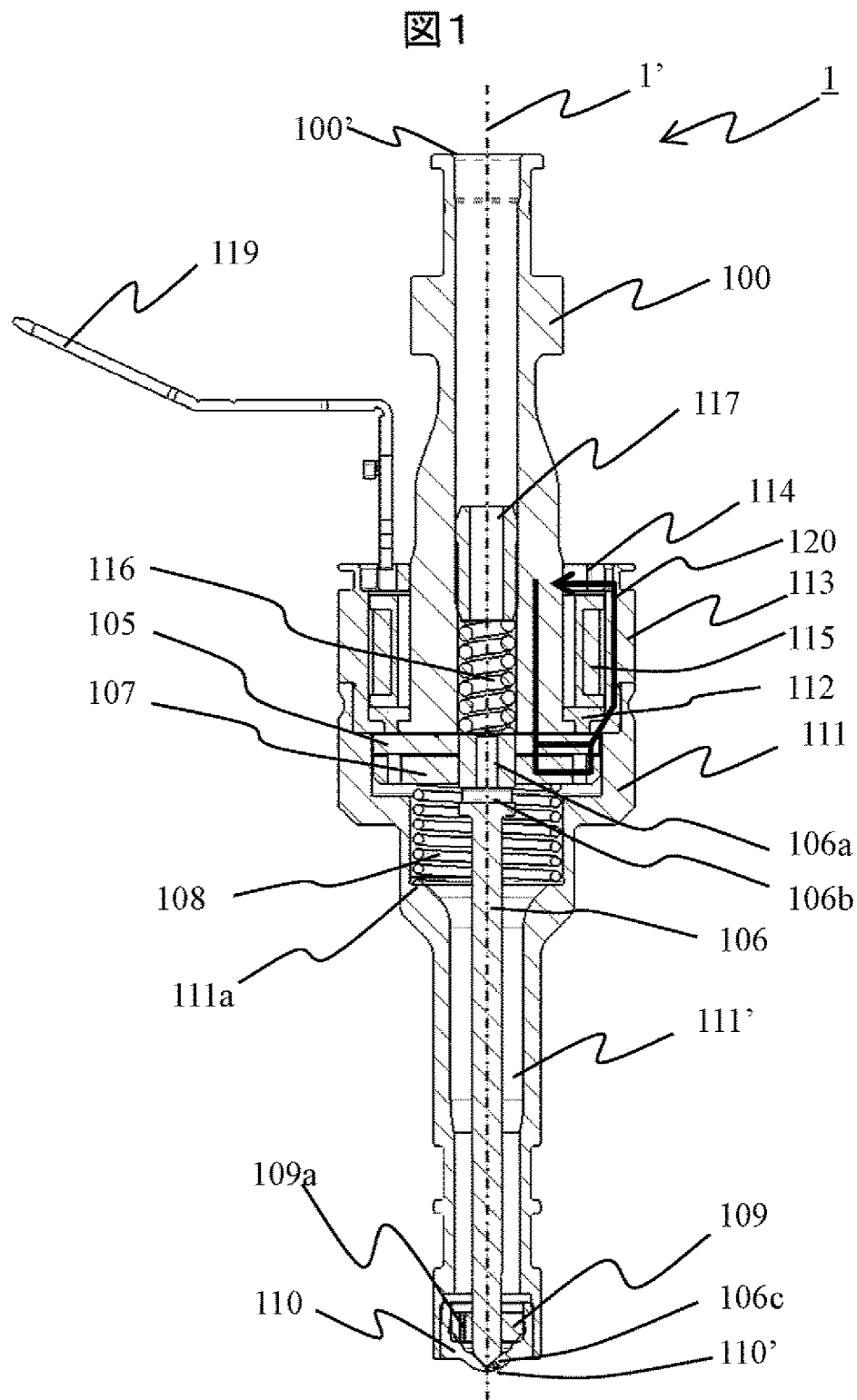
- [0038] 1 . . . 燃料噴射弁
100 . . . 内部固定鉄心
105 . . . 第二の可動子
106 . . . 弁体
107 . . . 第一の可動子

- 108 . . . 下部バネ
- 110 . . . 噴射孔構成部材
- 111 . . . ノズル体
- 112 . . . スペーサ
- 113 . . . 外部固定鉄心
- 116 . . . 上部バネ

請求の範囲

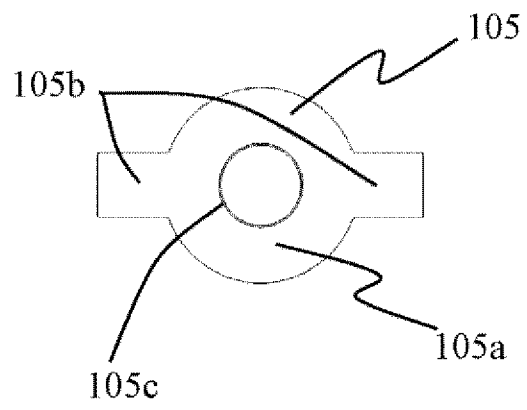
- [請求項1] 摺動可能に設けられた弁体と、前記弁体と協働する可動子と、前記可動子と対向する位置に設けられた固定鉄心と、環状の弁座が形成された弁座部材と、前記可動子を変位させ前記弁体を前記弁座に離着座させるコイルと、
- を備えてなる燃料噴射弁において、
- 一つの前記弁体に対して複数の前記可動子が係合していることを特徴とする燃料噴射弁。
- [請求項2] 前記可動子は、第一の可動子と、第二の可動子とから構成され、前記第二の可動子のリフト量が、前記第一の可動子のリフト量より大きいことを特徴とする請求項1記載の燃料噴射弁。
- [請求項3] 前記第二の可動子は、前記第一の可動子より前記弁体側に配置され、前記第二の可動子の一部が前記第一の可動子内へ突出していることを特徴とする請求項1乃至2に記載の燃料噴射弁。
- [請求項4] 前記二つの可動子と対応する、固定鉄心の面が径方向に対して内周側と外周側に分けられていることを特徴とする請求項1乃至3に記載の燃料噴射弁。
- [請求項5] 前記二つの可動子がリフトする際に燃料噴射弁に投入する、駆動電流波形が、リフト量に応じて異なることを特徴とする請求項1乃至4に記載の燃料噴射弁。

[図1]



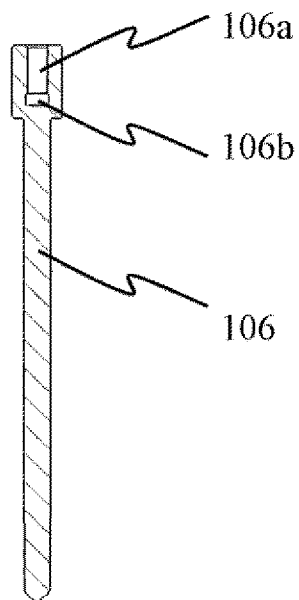
[図2(a)]

図2(a)



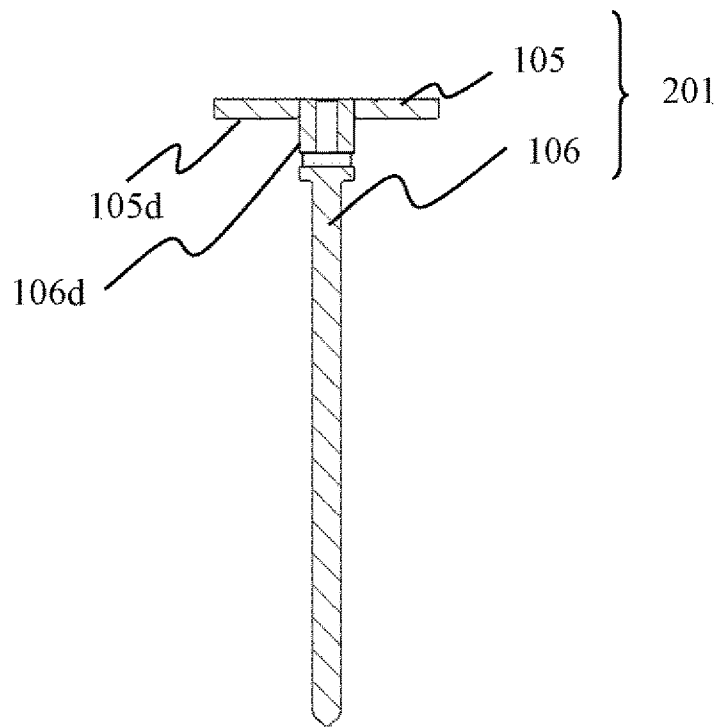
[図2(b)]

図2(b)



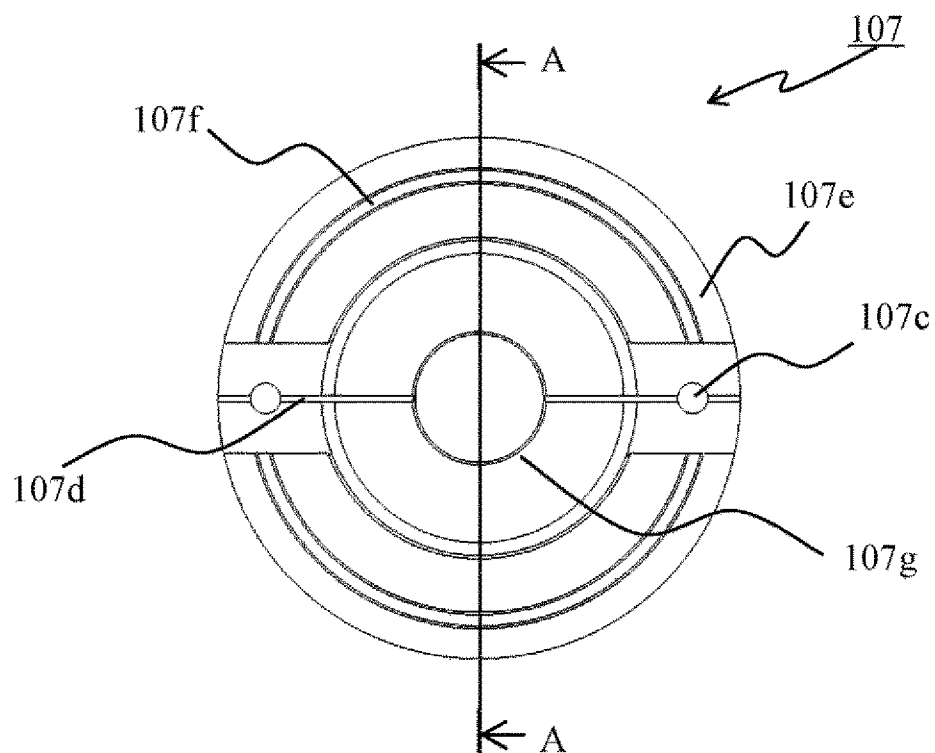
[図2(c)]

図2(c)



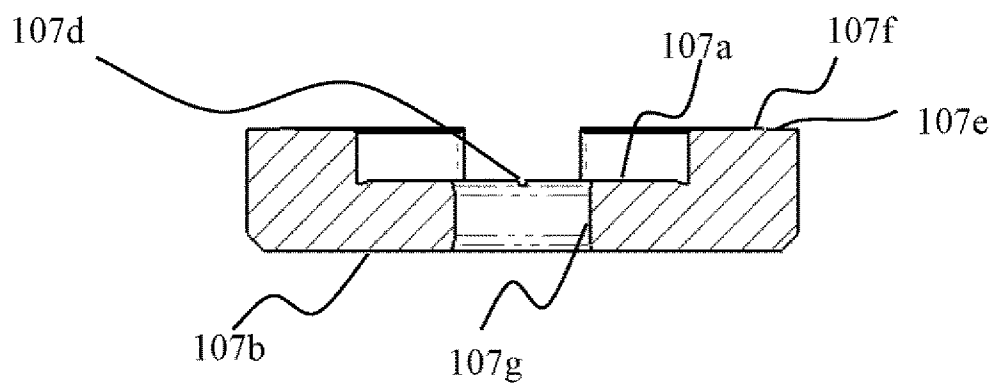
[図3(a)]

図3(a)



[図3(b)]

図3(b)



[図4]

図4

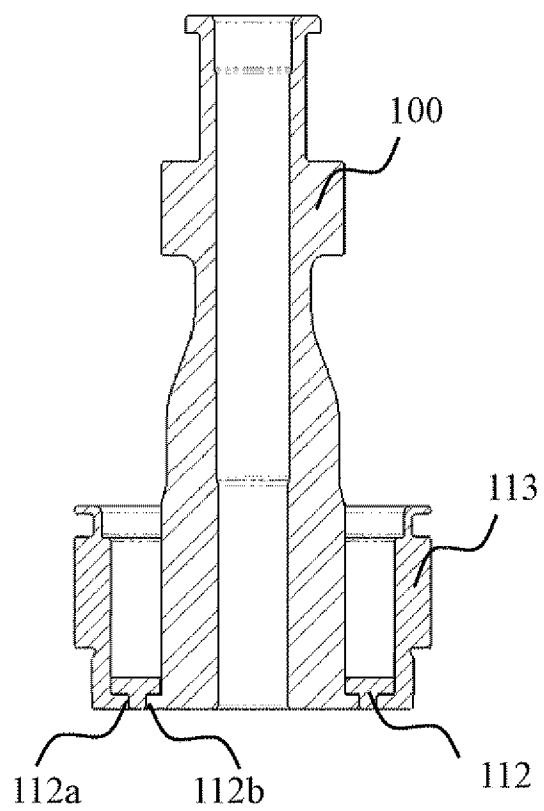


图 5

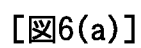
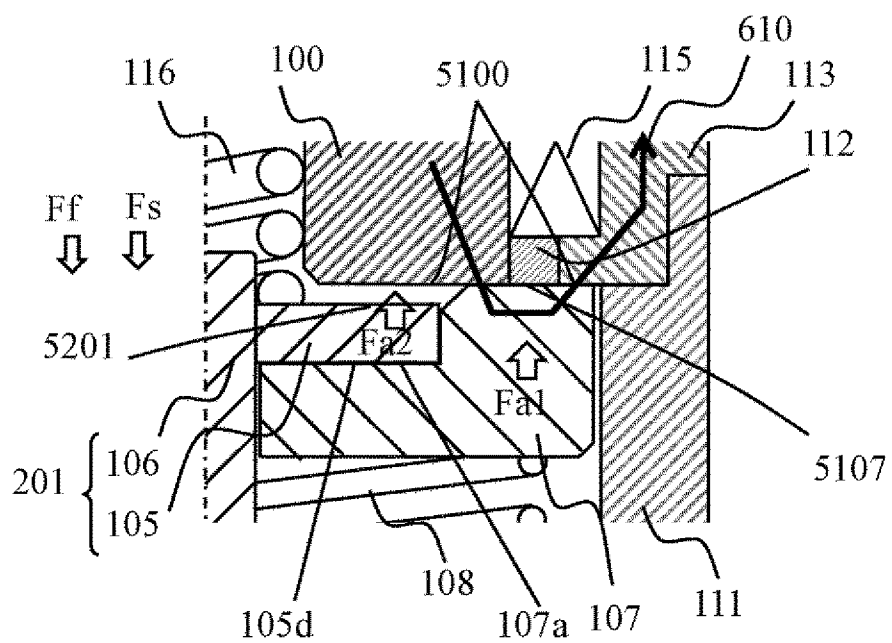
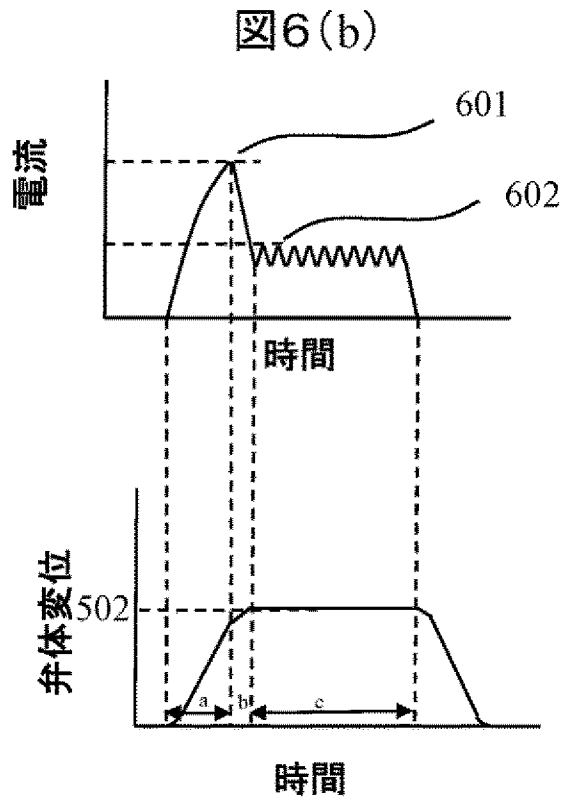


図6(a)

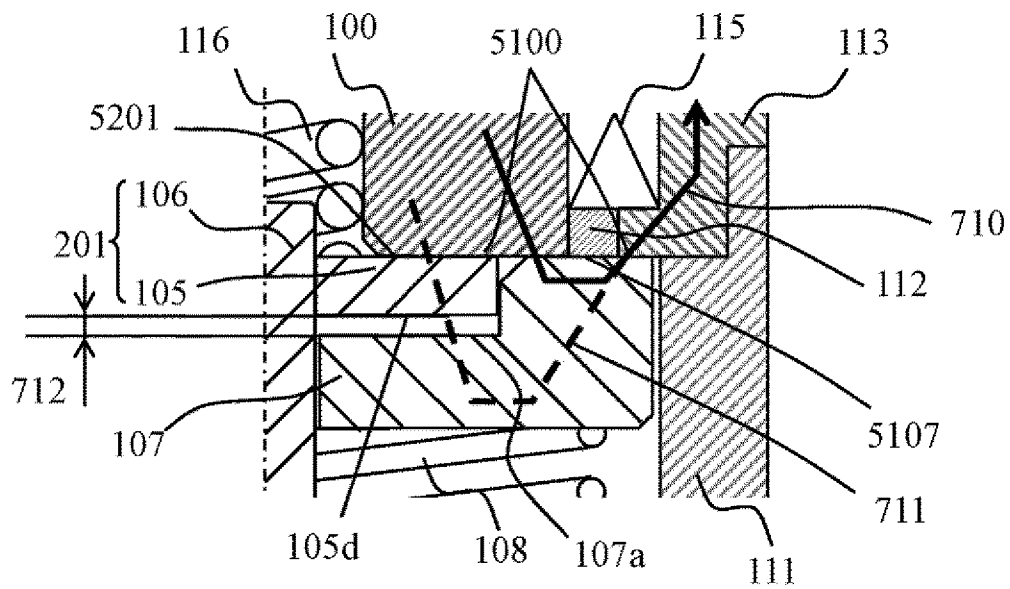


[図6(b)]



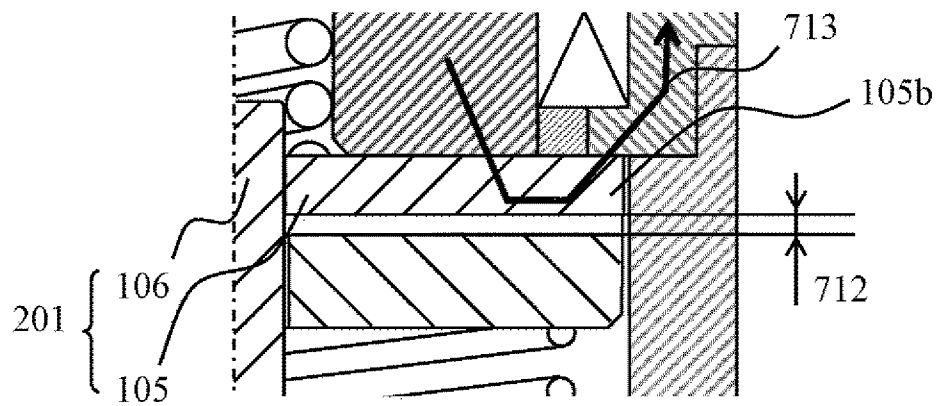
[図7(a)]

図7(a)



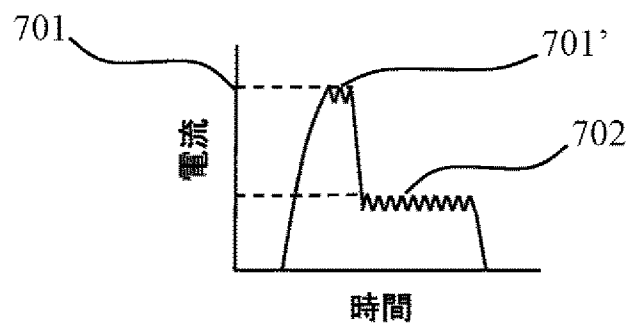
[図7(b)]

図7(b)



[図7(c)]

図7(c)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/050272

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	JP 2003-511604 A (Robert Bosch GmbH), 25 March 2003 (25.03.2003), paragraphs [0012] to [0026]; fig. 2 to 3 & US 6510841 B1 & WO 2001/025614 A1 & DE 19948238 A1	1-3 4
X Y	JP 2003-269289 A (Hitachi, Ltd.), 25 September 2003 (25.09.2003), paragraphs [0006] to [0039]; fig. 1 to 11 (Family: none)	1-2, 5 4
X Y	JP 2011-208603 A (Denso Corp.), 20 October 2011 (20.10.2011), paragraphs [0032] to [0074]; fig. 1 to 12 (Family: none)	1-2 4

☒ 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
06 February, 2014 (06.02.14)

Date of mailing of the international search report
18 February, 2014 (18.02.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/050272

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 2005-307751 A (Denso Corp.), 04 November 2005 (04.11.2005), paragraphs [0028] to [0049]; fig. 1 to 4 (Family: none)	4
Y	JP 2010-53812 A (Nippon Soken, Inc., Denso Corp.), 11 March 2010 (11.03.2010), paragraphs [0025] to [0067]; fig. 1 to 4 & CN 101660473 A	4
P,X	JP 2013-167194 A (Toyota Motor Corp.), 29 August 2013 (29.08.2013), paragraphs [0018] to [0058]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-5
P,X	JP 2013-227880 A (Nippon Soken, Inc., Denso Corp.), 07 November 2013 (07.11.2013), paragraphs [0010] to [0098]; fig. 1 to 25 (Family: none)	1-5

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

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

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	1971-2014年
日本国実用新案登録公報	1996-2014年
日本国登録実用新案公報	1994-2014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	JP 2003-511604 A（ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミツ ト ベシユレンクテル ハフツング）2003.03.25, 段落【0012】－【0026】、第2－3図 & US 6510841 B1 & WO 2001/025614 A1 & DE 19948238 A1	1－3 4
X Y	JP 2003-269289 A（株式会社日立製作所）2003.09.25, 段落【0006】－【0039】、第1－11図（ファミリーなし）	1－2, 5 4

☒ 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

06.02.2014

国際調査報告の発送日

18.02.2014

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）

中村 一雄

3 G

3324

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
X Y	JP 2011-208603 A (株式会社デンソー) 2011. 10. 20, 段落【0032】－【0074】，第1－12図（ファミリーなし）	1－2 4
Y	JP 2005-307751 A (株式会社デンソー) 2005. 11. 04, 段落【0028】－【0049】，第1－4図（ファミリーなし）	4
Y	JP 2010-53812 A (株式会社日本自動車部品総合研究所，株式会社デ ンソー) 2010. 03. 11, 段落【0025】－【0067】，第1－4図 & CN 101660473 A	4
P, X	JP 2013-167194 A (トヨタ自動車株式会社) 2013. 08. 29, 段落【0018】－【0058】，第1－5図（ファミリーなし）	1－5
P, X	JP 2013-227880 A (株式会社日本自動車部品総合研究所，株式会社 デンソー) 2013. 11. 07, 段落【0010】－【0098】，第1－25図（ファミリーなし）	1－5