

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-108219
(P2004-108219A)

(43) 公開日 平成16年4月8日(2004.4.8)

(51) Int. Cl.⁷

FO2M 51/06

F I

FO2M 51/06

B

テーマコード(参考)

3G066

FO2M 51/06

D

FO2M 51/06

R

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2002-270882(P2002-270882)
(22) 出願日 平成14年9月18日(2002.9.18)

(71) 出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(71) 出願人 000232999
株式会社日立カーエンジニアリング
茨城県ひたちなか市高場2477番地
(74) 代理人 100075096
弁理士 作田 康夫
(72) 発明者 前川 典幸
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社
日立製作所機械研究所内
(72) 発明者 田辺 好之
茨城県ひたちなか市大字高場2520番地
株式会社日立製作所自動車機器グループ
内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料噴射弁

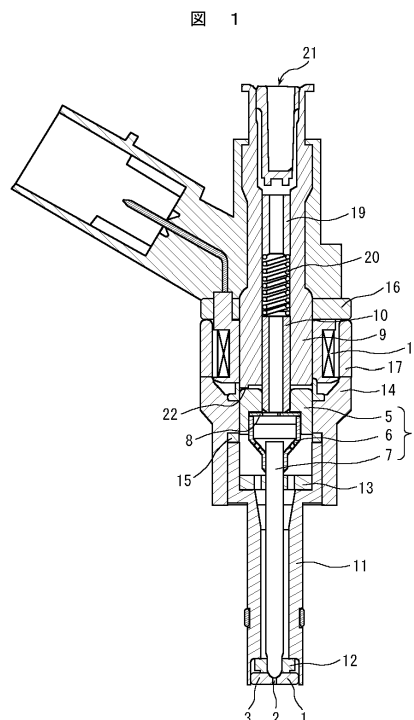
(57) 【要約】

【課題】 部品点数増加や燃料噴射弁の全長寸法・外径寸法を大きくすることなく、弁体に作用する閉弁方向力を増大させ、弁体の閉弁遅れ時間を短縮し、制御可能な最小噴射量の小さい燃料噴射弁を得る。

【解決手段】 内側固定鉄心9の下端面と可動鉄心4の上端面のうち少なくとも何れか一方の面に、周方向の一部についての凸部22を設ける。

【効果】 スプリング20の発生する閉弁方向力に加えて、開弁状態の近傍で、ロッド7の弾性による閉弁方向力を得ることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料噴射孔と、前記燃料噴射孔の近傍に配設される弁座と、前記弁座との接離により燃料通路の開閉を行う弁体と、前記弁体を前記弁座に押付けるスプリングと、前記弁体の構成要素である可動鉄心と、可動鉄心に対向する固定鉄心とを備える燃料噴射弁において、可動鉄心の固定鉄心に対向する面と、固定鉄心の可動鉄心に対向する面のうち、少なくとも何れか一方の面に、周方向の一部に凸部を設けることを特徴とする燃料噴射弁。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の燃料噴射弁において、

前記凸部はメッキ層によって形成されることを特徴とする燃料噴射弁。

10

【請求項 3】

燃料噴射孔と、前記燃料噴射孔の近傍に配設される弁座と、前記弁座との接離により燃料通路の開閉を行う弁体と、前記弁体を前記弁座に押付けるスプリングと、前記弁体の構成要素である可動鉄心と、可動鉄心に対向する固定鉄心とを備える燃料噴射弁において、可動鉄心の固定鉄心に対向する面と、固定鉄心の可動鉄心に対向する面のうち、少なくとも何れか一方の面に、板ばねを設けることを特徴とする燃料噴射弁。

【請求項 4】

燃料噴射孔と、前記燃料噴射孔の近傍に配設される弁座と、前記弁座との接離により燃料通路の開閉を行う弁体と、前記弁体を前記弁座に押付けるスプリングと、前記弁体と前記スプリングとの間に設けられる前記弁体とは別体の連動部材と、前記連動部材の下端部に配設される板ばねとを備える燃料噴射弁において、前記連動部材の上端部に対向する位置に、連動部材の変位を規制する変位規制部を設けることを特徴とする燃料噴射弁。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は内燃機関に搭載され、燃料供給量を制御するための燃料噴射弁に関する。

【0002】

【従来技術】

燃料噴射弁は、燃料噴射孔と、その近傍に配設される弁座と、弁座と対向する位置に、軸方向に摺動可能に支持された弁体と、スプリングとを備える。スプリングは、弁体を弁座方向へ押し付ける力を発生する。

30

【0003】

スプリング力により弁座と弁体とが接触している状態では、すなわち閉弁状態では、燃料通路が閉じられるため、燃料噴射孔から燃料は噴射されない。

【0004】

電磁力や燃料圧力などを利用した駆動手段により、弁体が軸方向に摺動し、弁座から離れている状態、すなわち開弁状態になると、燃料通路が開かれるため、燃料噴射孔から燃料が噴射される。

【0005】

燃料噴射弁では、開弁状態を保持する時間を調整することによって、燃料供給量を制御する。

40

【0006】

内燃機関への燃料供給量を精密に制御するためには、制御可能な燃料供給量の最小値である最小噴射量を小さくすることが必要である。

【0007】

最小噴射量を小さくするためには、開弁状態から閉弁状態へ移行する時間を短縮することが重要である。このための、従来技術として以下の特許文献 1 が挙げられる。これは、燃料噴射弁の開弁時に供給する大電流の通電時間を、弁体が開弁を完了する時間より短く設定することにより、磁束の減衰を速くして、開弁状態から閉弁状態への移行時間を短縮し、最小噴射量を低減しようとするものである。

50

【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】

特開 2 0 0 1 - 1 5 2 9 4 0 号公報

【 0 0 0 9 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、上記従来技術は、燃料噴射弁を駆動する電流波形についてのものであり、燃料噴射弁本体の弁体に作用する力の特性を考慮していない。よって、ばね力などの弁体を閉弁させる力には改良が加えられていないため、最小噴射量の低減には限界があった。

【 0 0 1 0 】

本発明の目的は、上記問題を解決し、燃料噴射弁本体の弁体に作用する力の特性を改良し、開弁状態から閉弁状態への移行時間を短縮し、最小噴射量の小さい燃料噴射弁を得ることである。 10

【 0 0 1 1 】

【 課題を解決するための手段 】

そのため本発明では、燃料噴射孔と、前記燃料噴射孔の近傍に配設される弁座と、前記弁座との接離により燃料通路の開閉を行う弁体と、前記弁体を前記弁座に押付けるスプリングと、前記弁体の構成要素である可動鉄心と、可動鉄心に対向する固定鉄心とを備える燃料噴射弁において、

可動鉄心の固定鉄心に対向する面と、固定鉄心の可動鉄心に対向する面のうち、少なくとも何れか一方の面に、周方向の一部に凸部を設けるようにする（請求項 1）。 20

【 0 0 1 2 】

さらに本発明では、前記凸部はメッキ層によって形成してもよい（請求項 2）。

【 0 0 1 3 】

さらに本発明では、燃料噴射孔と、前記燃料噴射孔の近傍に配設される弁座と、前記弁座との接離により燃料通路の開閉を行う弁体と、前記弁体を前記弁座に押付けるスプリングと、前記弁体の構成要素である可動鉄心と、可動鉄心に対向する固定鉄心とを備える燃料噴射弁において、

可動鉄心の固定鉄心に対向する面と、固定鉄心の可動鉄心に対向する面のうち、少なくとも何れか一方の面に、板ばねを設けるようにしてもよい（請求項 3）。

【 0 0 1 4 】

さらに本発明では、燃料噴射孔と、前記燃料噴射孔の近傍に配設される弁座と、前記弁座との接離により燃料通路の開閉を行う弁体と、前記弁体を前記弁座に押付けるスプリングと、前記弁体と前記スプリングとの間に設けられる前記弁体とは別体の連動部材と、前記連動部材の下端部に配設される板ばねとを備える燃料噴射弁において、

前記連動部材の上端部に対向する位置に、連動部材の変位を規制する変位規制部を設けるようにしてもよい（請求項 4）。 30

【 0 0 1 5 】

【 発明の実施の形態 】

（ 図 1 ~ 図 6 第一の実施形態 ）

図 1 ~ 6 を用いて、本発明の燃料噴射弁の第一の実施形態の構成及び作用・効果について説明する。 40

【 0 0 1 6 】

図 1 は本発明の燃料噴射弁の一実施形態を表す全体断面図である。

【 0 0 1 7 】

オリフィスプレート 1 には燃料噴射孔 2、弁座 3 が設けられる。オリフィスプレート 1 はノズルホルダ 1 1 の先端部に固定されている。オリフィスプレート 1 とノズルホルダ 1 1 の間にはスワラ 1 2 を設ける。またノズルホルダ 1 1 の内部にはガイドプレート 1 3 を固定する。弁体 4 は、ガイドプレート 1 3 の中央部に設けられる穴と、スワラ 1 2 の内径部とによって摺動案内される。

【 0 0 1 8 】

弁体 4 は、可動鉄心 5 と、筒状部材 6、ロッド 7 を結合してなる。可動鉄心 5 の内部に設けられるダンパプレート 8 は、筒状部材 6 の上端面によってその外周部が支持されるようにする。連動部材 10 は内側固定鉄心 9 の内部に、軸方向に摺動可能なように支持される。連動部材 10 の先端部はダンパプレート 8 の内周部に接触するようにする。ダンパプレート 8 は、その外周部が支持され、内周部が軸方向にたわむことにより、板ばねとして機能する。

【0019】

ノズルホルダ 11 は、ノズルハウジング 14 の内部に固定される。ノズルホルダ 11 の上端部には、弁体 4 のストロークを調整するためのリング 15 を設ける。内側固定鉄心 9 の内部にはスプリングピン 19 が固定される。スプリングピン 19 の下端部を固定端として、スプリング 20 が圧縮状態で設けられる。スプリング力は、連動部材 10 を介して、弁体 4 に伝達され、弁体 4 は弁座 3 に押し付けられる。この閉弁状態では、燃料通路が閉じられるため、燃料噴射孔 2 からの燃料噴射は行われない。

10

【0020】

ノズルホルダ 14、可動鉄心 5、内側固定鉄心 9、プレートハウジング 16、外側固定鉄心 17 によって、コイル 18 の周りを一巡する磁気回路が構成される。

【0021】

噴射指令パルスがオンの状態になると、コイル 18 に電流が流れ、可動鉄心 5 は内側固定鉄心 9 に電磁力によって吸引され、弁体 4 は、その上端面が内側固定鉄心 9 の下端面に接触する位置まで移動する。この開弁状態では、弁体 4 と弁座 3 の間に隙間ができるため、燃料通路が開かれ、燃料供給口 21 から供給された燃料が、スワラ 12 によって旋回力を与えられて、燃料噴射孔 2 から噴射される。

20

【0022】

噴射指令パルスがオフの状態になると、コイル 18 に電流が流れなくなり、電磁力が消滅するため、スプリング力によって弁体 4 は閉弁状態に戻り、燃料の噴射が終わる。

【0023】

燃料噴射弁のはたらきは、上記のように、噴射指令パルスに従って、弁体 4 の位置を開弁状態と閉弁状態に切り替え、開弁状態を保持する時間を調整することによって、燃料供給量を制御することである。内燃機関への燃料供給量を精密に制御するためには、制御可能な燃料供給量の最小値である最小噴射量を小さくすることが必要である。このためには、噴射指令パルスがオフになってから、弁体 4 が開弁状態から閉弁状態への移行を完了するまでの時間、すなわち閉弁遅れ時間を短縮する必要がある。

30

【0024】

そこで本発明では、内側固定鉄心 9 の可動鉄心 5 に対向する端面の周方向の一部に凸部 22 を設ける。

【0025】

図 2 は、図 1 で示した燃料噴射弁のうち、弁体 4、固定鉄心 9、連動部材 10 を取り出して拡大した断面図である。弁体 4 は閉弁状態にある。凸部 22 は固定鉄心 9 の端面にメッキ層として設けることが好適であるが、他の方法によって設けてもよい。凸部 22 の、弁体 4 の軸方向についての厚さは、閉弁状態における、可動鉄心 5 の上端面と内側固定鉄心 9 の下端面との距離よりも小さく設定しておく。また、凸部 22 は、固定鉄心 9 の端面の周方向の一部に設けるようにする。

40

【0026】

図 3 は、図 1 で示した燃料噴射弁のうち、弁体 4、固定鉄心 9、連動部材 10、ガイドプレート 13 を取り出して拡大した断面図である。弁体 4 は開弁状態にある。可動鉄心 5 は、電磁力によって、内側固定鉄心 9 に吸引される。可動鉄心 5 は、周方向の一部に設けられた凸部 22 によって、曲げモーメントを受ける。これにより、ロッド 7 にも曲げモーメントが伝達され、ロッド 7 が弾性変形によって僅かに曲げられる。ロッド 7 は、ステンレス鋼などの弾性体であるから、真っ直ぐに戻ろうとする反力を発生する状態となる。この反力は可動鉄心 5 にも伝達され、可動鉄心 5 を内側固定鉄心 9 から離反させる方向の力と

50

なる。すなわち、弁体 4 が開弁状態のときには、スプリング 20 の発生するスプリング力に、ロッド 7 の弾性による力を加えた閉弁方向力が弁体 4 に作用することになる。

【0027】

これによる本発明の作用・効果について、図 4 を加えて説明する。

【0028】

図 4 (a) は、横軸に時間を取り、縦軸に噴射指令パルスをとって表したグラフである。

【0029】

図 4 (b) は、横軸に時間を取り、縦軸にコイル 18 に流れる駆動電流をとって表したグラフである。

【0030】

図 4 (c) は、横軸に時間を取り、縦軸に固定鉄心 9 が可動鉄心 5 を吸引する電磁力及び前記の閉弁方向力の大きさをとって表したグラフである。

【0031】

図 4 (d) は、横軸に時間を取り、縦軸に弁体 4 の変位をとって表したグラフである。

【0032】

噴射指令パルスがオフの状態になると、駆動電流が消滅するため、これに遅れを伴って電磁力が減衰していく。電磁力が閉弁方向力より小さくなった時点から、弁体 4 は開弁状態から閉弁状態への移動を開始する。本発明では、開弁状態における閉弁方向力が大きいため、弁体 4 が上記移動を開始する時間が速く、閉弁遅れ時間を短縮することができる。

【0033】

さらに、本発明の効果について図 5 を加えて説明する。

【0034】

図 5 は、横軸に噴射指令パルス幅を取り、縦軸に開閉動作一回当たりの噴射量をとって表したグラフである。

【0035】

噴射指令パルスを短くしていけば、噴射量も小さくなっていく。噴射指令パルス幅と噴射量の関係が概ね直線となる領域で、内燃機関への燃料供給量の制御が可能となる。すなわち、制御可能な最小噴射量は 100 または 101 の点で表される。この最小噴射量は閉弁遅れ時間の間に噴射される燃料の量に概ね相当する。本発明の燃料噴射弁では、閉弁遅れ時間が短いため、最小噴射量を 100 の点から 101 の点へ小さくすることが可能となる。

【0036】

さらに、本発明の効果について図 6 を加えて説明する。

【0037】

図 6 は、横軸に弁体 4 の位置を取り、縦軸に上述した閉弁方向力をとって表したグラフである。本発明の燃料噴射弁では、ロッド 7 の弾性を用いて、閉弁方向力を開弁位置の近傍でのみ大きくすることができる。

【0038】

スプリング 20 のスプリング力を強くして、閉弁方向力を増加させることも考えられるが、この場合は、弁体の位置によらずに、開弁位置から閉弁位置に至るまでの全領域で閉弁方向力が増加してしまう。すると、弁体が動作可能な最大の燃料圧力である最大作動燃料圧力が低下することが問題となる可能性がある。また、弁体 5 が弁座 3 に衝突する際の衝撃力が大きくなるため、作動音が増大したり、弁座 3 の耐摩耗性確保が困難となる可能性がある。

【0039】

本発明の燃料噴射弁では、開弁位置の近傍でのみ閉弁方向力を増加させることが可能であるため、最大作動燃圧の低下や、作動音の増加を最小限に抑え、また弁座 3 の耐摩耗性を確保しつつ、最小噴射量を小さくすることが可能となる。

【0040】

さらに、本発明の燃料噴射弁では、閉弁方向力を増加させるために、スプリング等の部品

10

20

30

40

50

を追加する必要がない。部品点数を増加させることなく、すなわちコスト上昇を招くことなく閉弁方向力を増加させることができる。

【0041】

開弁状態において、可動鉄心5と内側固定鉄心9とを直接接触させる方式の燃料噴射弁では、可動鉄心5と内側固定鉄心9との間に挟まれる燃料が、弁体の高速な動作を妨げることがある。これを防止するために、可動鉄心5の上端面と、内側固定鉄心9の下端面とのうちの少なくとも何れか一方の面を、平面でない形状に加工する場合が多い。

【0042】

本発明の燃料噴射弁では、凸部22により、可動鉄心5と内側固定鉄心9との間に挟まれる燃料の膜厚を厚くすることができるため、弁体の高速な動作が妨げられることがない。従って、可動鉄心5の上端面と、内側固定鉄心9の下端面とを何れも平面とすることができる。よって可動鉄心5の上端面と、内側固定鉄心9の下端面とのうちの少なくとも何れか一方の面を、平面でない形状に加工する必要がなくなる。

10

【0043】

尚、可動鉄心5の上端面と、内側固定鉄心9の下端面とのうちの少なくとも何れか一方の面を、平面でない形状に加工したうえで、凸部22を設けても、本発明のその他の効果が損なわれるものではない。

【0044】

開弁状態において、可動鉄心5と内側固定鉄心9とを直接接触させる方式の燃料噴射弁では、両者の衝突摩耗を防止するために、衝突面にメッキを施す場合が多い。この衝突面の全域にわたり、メッキの膜厚を均一に管理することが必要になる。

20

【0045】

本発明の燃料噴射弁では、メッキ等の方法により、周方向の一部に凸部22を設ける。凸部22は面積が小さいため、メッキ膜厚を均一に管理することが容易となる。

(図7 凸部を母材形状として形成)

図7は本発明の他の実施形態を表す部分断面図である。

【0046】

燃料噴射弁のうち弁体4、内側固定鉄心9、連動部材10を取り出して拡大した断面図である。その他の部分の構成は図1と同一である。

【0047】

凸部22を内側固定鉄心9の母材形状として形成する。これによれば、メッキ層を設ける必要がなくなり低コストである。

30

【0048】

尚、凸部22を内側固定鉄心9の母材形状として形成した後、メッキ層を設けても、本発明の効果が損なわれるものではない。

(図8 凸部は可動鉄心側に形成)

図8は本発明の他の実施形態を表す部分断面図である。

【0049】

燃料噴射弁のうち弁体4、内側固定鉄心9、連動部材10を取り出して拡大した断面図である。その他の部分の構成は図1と同一である。

40

【0050】

凸部23を可動鉄心5の端面に形成する。凸部23は可動鉄心5の母材形状として形成してもよいし、メッキ層として形成してもよい。さらに、凸部23は可動鉄心5の母材形状として形成した後、メッキ層を設けてもよい。

【0051】

ロッド7は、図3で示したように、ロッド7のガイドプレート13による支持点を基準にして弾性変形する。よって、凸部23の高さは、ロッドを基準として計測し、管理することが望ましい。

【0052】

この実施形態では、ロッド7を基準にとって、弁体4を回転させながら、可動鉄心5の上

50

端面の凸部 2 3 の高さを計測・管理することが可能である。よって、ロッド 7 の弾性変形による閉弁方向力の増分の管理が容易となる。

(図 9 吸引面に板ばね設置)

図 9 は本発明の他の実施形態を表す部分断面図である。

【 0 0 5 3 】

燃料噴射弁のうち弁体 4、内側固定鉄心 9、連動部材 10 を取り出して拡大した断面図である。その他の部分の構成は図 1 と同一である。弁体 4 は閉弁状態にある。

【 0 0 5 4 】

内側固定鉄心 9 の下端面に凹部 9 0 1 を設け、そこに皿ばね等の板ばね 2 4 を設ける。板ばね 2 4 の下端部は内側固定鉄心 9 の下端面より下側に突出するようにする。この突出量は、閉弁状態における内側固定鉄心 9 の下端面と可動鉄心 4 の上端面との距離よりも小さくなるように設定する。弁体 4 が開弁状態になると、可動鉄心 5 の上端面が板ばね 2 4 を変形させる。このとき、板ばね 2 4 の反力により、可動鉄心 5 を内側固定鉄心 9 から離反させる方向の力が作用する。

【 0 0 5 5 】

本実施形態によっても、開弁状態の近傍で、弁体 4 に作用する閉弁方向力を増大させることができるため、図 1 から図 6 を用いて説明したものと同一の作用・効果を得ることができる。

【 0 0 5 6 】

これに加えて、本実施形態では、以下のような作用・効果を得ることもできる。

【 0 0 5 7 】

コイルばねをもう一つ追加して、開弁位置の近傍での閉弁方向力を増大させる構成も考え得るが、全長寸法や外径寸法を小さく抑える必要がある燃料噴射弁への採用は困難である。本実施形態では、板ばねを用いるため、狭い空間に第二のばねを設けることが可能となり、全長寸法や外形寸法の小さい燃料噴射弁についても、開弁位置近傍での閉弁方向力を増大させることができる。

【 0 0 5 8 】

また、板ばねはコイルばねに比較してばね定数を大きくすることが可能であるため、強い閉弁方向力を得ることができるようになる。

【 0 0 5 9 】

また、板ばねの板厚や形状、突出量により閉弁方向力を精度よく管理できるようになる。

【 0 0 6 0 】

ここで、板ばねは皿ばねであることが望ましいが、これに限定するものではない。閉弁方向力を増大できれば、いかなる形状の板ばねを用いても本発明の効果を得ることができる。

【 0 0 6 1 】

また、板ばね 2 4 の下端部にはメッキを施し、可動鉄心 5 の衝突による摩耗を防止することが好ましいが、これに限定するものではない。

【 0 0 6 2 】

さらに、内側固定鉄心 9 の下端面の凹部 9 0 1 はなくともよい。板ばね 2 4 を設置することが可能であれば、内側固定鉄心 9 の下端面の形状はいかなるものでもよい。

【 0 0 6 3 】

さらに、板ばね 2 4 は、可動鉄心 5 に設けても、上記と同様の効果が得られることは言うまでもない。

(図 10 連動部材・ダンパプレート利用)

図 10 は本発明の他の実施形態を表す部分断面図である。

【 0 0 6 4 】

燃料噴射弁のうち弁体 4、内側固定鉄心 9、連動部材 10 を取り出して拡大した断面図である。その他の部分の構成は図 1 と同一である。図 10 (a) は弁体 4 が閉弁位置にある状態を示し、図 10 (b) は弁体 4 が開弁位置にある状態を示す。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

内側固定鉄心 9 の、連動部材 1 0 の上端面に対向する位置に、連動部材 1 0 の上方への可動範囲を規制する変位規制部 9 0 2 を設ける。

【 0 0 6 6 】

図 1 0 (a) に示すように、連動部材 1 0 の上端面と変位規制部 9 0 2 の距離は、閉弁位置における可動鉄心 5 の上端面と内側固定鉄心 9 の下端面との距離よりも小さくなるように設定する。

【 0 0 6 7 】

図 1 0 (b) に示すように、弁体 4 が上方に移動し閉弁位置の近傍に達すると、まず、連動部材 1 0 の上端面と変位規制部 9 0 2 が接触する。その後弁体 4 がさらに上方に移動すると、ダンパプレート 8 が板ばねとして変形するようになる。このとき、ダンパプレート 8 の復元力により、弁体 4 に内側固定鉄心 9 から離反する方向の閉弁方向力が作用する。

10

【 0 0 6 8 】

本実施形態によっても、開弁状態の近傍で、弁体 4 に作用する閉弁方向力を増大させることができるため、図 1 から図 6 を用いて説明したものと同一の作用・効果を得ることができる。

【 0 0 6 9 】

【 発明の効果 】

本発明によれば、弁体の開弁状態の近傍において、閉弁方向力を増大させることができるため、噴射指令パルスがオフになってから閉弁状態に至るまでの時間である閉弁遅れ時間を短縮することができ、制御可能な最小噴射量の小さい燃料噴射弁を得ることが可能となる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の燃料噴射弁の一実施形態を表す断面図である。

【 図 2 】 本発明の燃料噴射弁の一実施形態の部分拡大図である。

【 図 3 】 本発明の燃料噴射弁の他の実施形態を表す部分拡大図である。

【 図 4 】 本発明の燃料噴射弁の一実施形態の動作を表す部分拡大図である。

【 図 5 】 本発明の燃料噴射弁の作用・効果を説明するグラフである。

【 図 6 】 本発明の燃料噴射弁の作用・効果を説明するグラフである。

【 図 7 】 本発明の燃料噴射弁の作用・効果を説明するグラフである。

30

【 図 8 】 本発明の燃料噴射弁の他の実施形態を表す部分拡大図である。

【 図 9 】 本発明の燃料噴射弁の他の実施形態を表す部分断面図である。

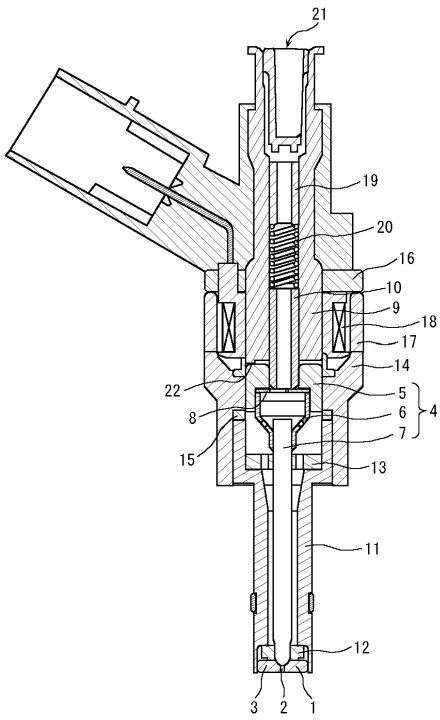
【 図 1 0 】 本発明の燃料噴射弁の他の実施形態を表す部分拡大図である。

【 符号の説明 】

1 ... オリフィスプレート、 2 ... 燃料噴射孔、 3 ... 弁座、 4 ... 弁体、 5 ... 可動鉄心、 6 ... 筒状部材、 7 ... ロッド、 8 ... ダンパプレート、 9 ... 内側固定鉄心、 1 0 ... 連動部材、 1 1 ... ノズルホルダ、 1 2 ... スワラ、 1 3 ... ガイドプレート、 1 4 ... ノズルハウジング、 1 5 ... リング、 1 6 ... プレートハウジング、 1 7 ... 外側固定鉄心、 1 8 ... コイル、 1 9 ... スプリングピン、 2 0 ... スプリング、 2 1 ... 燃料供給口。

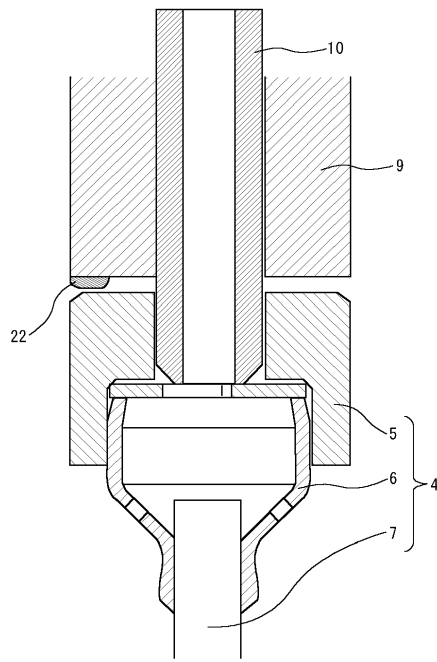
【図1】

図 1



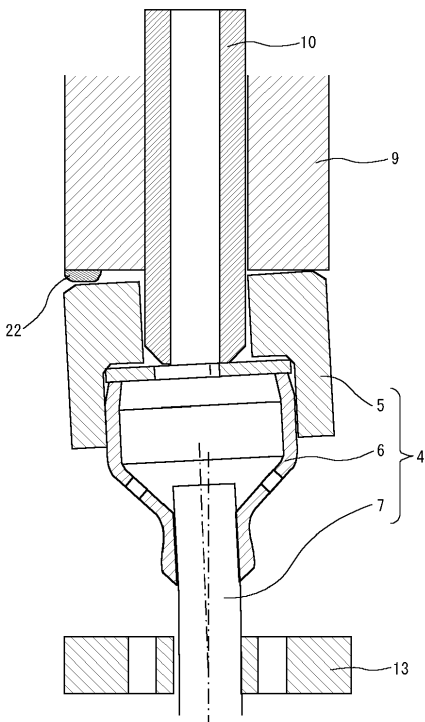
【図2】

図 2



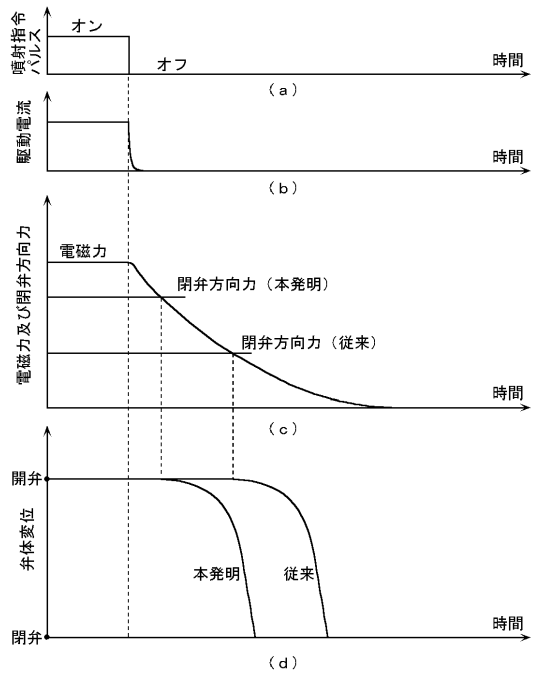
【図3】

図 3



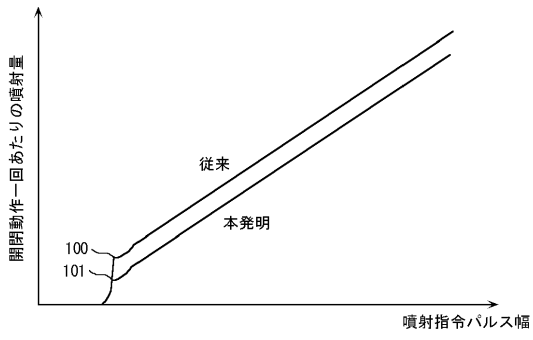
【図4】

図 4



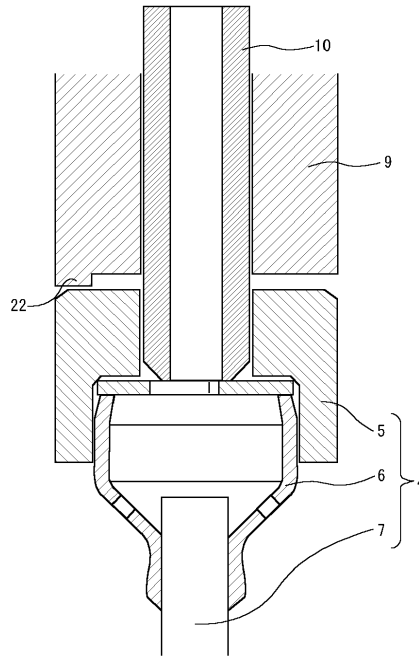
【 図 5 】

図 5



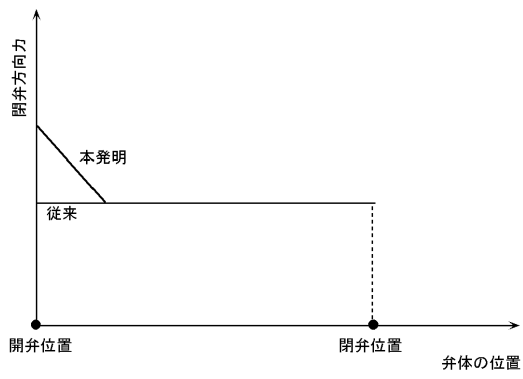
【 図 7 】

図 7



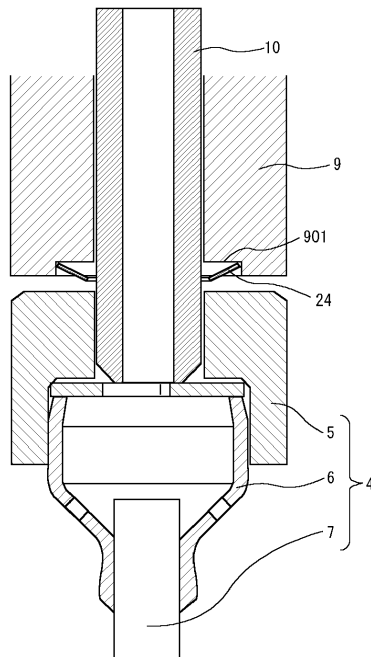
【 図 6 】

図 6



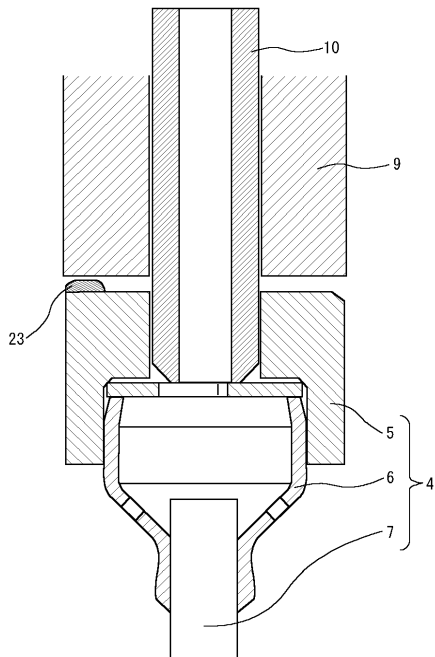
【 図 9 】

図 9



【 図 8 】

図 8



フロントページの続き

(72)発明者 石川 亨

茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株式会社日立製作所自動車機器グループ内

(72)発明者 山門 誠

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72)発明者 郡司 賢一

茨城県ひたちなか市高場2477番地 株式会社日立カーエンジニアリング内

Fターム(参考) 3G066 AA02 AB02 AD12 BA09 BA19 BA49 BA51 CC06U CC14 CC20
CC24 CC43 CC51 CD21 CE23 CE24