(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3732723号

(P3732723)

(45)発行日　平成18年1月11日(2006.1.11)　(24)登録日　平成17年10月21日(2005.10.21)

(51)Int.Cl.		F I	
F02M 51/06	(2006.01)	F02M 51/06	H
F02M 61/12	(2006.01)	F02M 51/06	K
F16K 31/06	(2006.01)	F02M 51/06	S
		F02M 51/06	T
		F02M 51/06	U

請求項の数 6　(全 8 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2000-210713(P2000-210713)
(22)出願日　平成12年7月6日(2000.7.6)
(65)公開番号　特開2002-21678(P2002-21678A)
(43)公開日　平成14年1月23日(2002.1.23)
審査請求日　平成14年9月25日(2002.9.25)

(73)特許権者　000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内一丁目６番６号
(73)特許権者　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　110000350
特許業務法人　日東国際特許事務所
(74)代理人　100068504
弁理士　小川　勝男
(74)代理人　100086656
弁理士　田中　恭助
(72)発明者　相馬　正浩
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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電磁式燃料噴射弁

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

噴射弁本体内部に固定された励磁コイル、前記励磁コイルを取り囲むハウジング、一部が前記励磁コイルの内側に位置する固定鉄心（以下コアと称する）、及びコアと軸方向に対向して配置された可動鉄心（以下アンカと称する）により磁気回路を構成し、前記励磁コイルを励磁することでアンカがコア側に吸引され、アンカと一体となった弁を弁座から離すことで弁座周辺に供給された燃料を噴射する構造を有する内燃機関用電磁式燃料噴射弁において、

噴射弁本体に筒状体が装着され、この筒状体は、前記コアと前記励磁コイルの間から噴射弁先端方向に直径が３段の広がりを伴って延びる形状を有し、

前記筒状体のうち、最も径の小さい部分が前記コア外周に結合し且つその最小径部分の内周の一部が前記アンカの移動をガイドし、中間の径の部分の外周に前記ハウジングの径の絞った部分が結合し、最も径の大きい部分の内周に前記アンカと一体になった弁をガイドする弁座体（以下バルブシートと称する）が保持されていることを特徴とする電磁式燃料噴射弁。

【請求項２】

請求項１記載の内燃機関用電磁式燃料噴射弁において、前記筒状体の外周部には、噴射弁取付け部をシールするためのＯリングが装着されていることを特徴とする電磁式燃料噴射弁。

【請求項３】

請求項１又は２記載の内燃機関用電磁式燃料噴射弁において、前記コアと前記筒状体、及び前記筒状体と前記バルブシートは、気密が保てるように周方向に溶接されていることを特徴とする電磁式燃料噴射弁。

【請求項４】

請求項１記載の内燃機関用電磁式燃料噴射弁において、前記筒状体が磁性材であることを特徴とする電磁式燃料噴射弁。

【請求項５】

請求項１記載の内燃機関用電磁式燃料噴射弁において、前記筒状体が磁性材であり、そのうち少なくとも前記ハウジングの結合面で且つ前記アンカ外周面と対面する箇所を弱磁性化したことを特徴とする電磁式燃料噴射弁。

【請求項６】

請求項１ないし５のいずれか１項記載の内燃機関用電磁式燃料噴射弁において、前記筒状体の前記コアとの軸方向の合わせ部の隙間をゼロとすることを特徴とする電磁式燃料噴射弁。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料噴射弁にかかり、特に、内燃機関用に好適な電磁式燃料噴射弁に関する。

【０００２】

【従来の技術】

この種燃料噴射弁は、一般に、構成部品としてハウジング、電磁コイル，固定鉄心（コア）、可動鉄心（アンカ）付きの弁体、バルブホルダ、バルブシート、戻しばね等を備え、電磁コイルを励磁すると、ハウジング、コア、アンカが磁気回路を形成し、アンカが戻しばねの力に抗してコア側に磁気吸引されることで開弁動作する。

【０００３】

バルブシートは、バルブホルダにより保持されており、このバルブホルダとコアとが非磁性材のリングを介して溶接などで結合されている。このリングは、その内周がアンカのストロークをガイドする機能を有し、また、コアとバルブホルダとの間の燃料をシールする機能を有している。リングは、アンカが磁気的に吸引される場合に、その動作に支障をきたさないように非磁性材としている。

【０００４】

上記したコアとリングは、全周溶接され、バルブホルダとバルブシートは圧入した上でオリフィスプレートを介して全周溶接され、バルブホルダとハウジングは一部分溶接等で結合されている。

【０００５】

この種の電磁式燃料噴射弁としては、例えば、米国特許第５．１７８．３６２号に記載されたものがある。

【０００６】

この構造によると、部品点数、溶接点数が多くなり、また、精度を出すために溶接後の加工が増えたりする問題があった。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、上記した燃料噴射弁において、従来品よりも部品点数を減らし、溶接点数を減らした簡単な構造で、従来と同等或いはそれ以上の吸引力、ひいては可動部の応答性が得られるようにすることである。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記したような電磁コイル、コア、ハウジング、アンカ付き弁体、バルブシート、オリフィスプレートなどを備えた内燃機関用の電磁式燃料噴射弁において、燃料噴射側のコア一端に筒状体を装着し、この筒状体は、コアとコイルの間からオリフィスプレー

トの先の方に至る長さ形状とし、この筒状体にアンカ付き弁体およびバルブシートを内装してなる。それによって、筒状体は、コアとバルブシート間の燃料シールの機能、アンカのガイドの機能、及びバルブシートの保持の機能を持たせたもの。つまり、従来のリングとバルブホルダの機能を筒状体１ヶで持たせることが可能になる。

【０００９】

【発明の実施の形態】

図１は、本発明の第１実施例に係る電磁式燃料噴射弁の全体構成を示す縦断面図である。

【００１０】

燃料噴射弁本体は、中心部に配置される固定鉄心（コア）１１、コア１１の下端部（燃料噴射側の一端）外周にボビン２４を介して配置される電磁コイル２３、このコイル２３及びコアプレート１８を収容するハウジング（ヨーク）１７、ハウジング１７やコア１１の外周を樹脂で覆う外装モールド２７、バルブシート１２やアンカ１４付き弁体を内装する筒状体（スリーブ）１３などで構成される。

【００１１】

ハウジング１７は、絞り加工された金属製の筒体よりなり、大径部１７ａの内部に電磁コイル２３が収容され、ハウジング１７の上部開口を覆うようにしてコアプレート１８が装着されている。ドーナッツ形のコアプレート１８は、ハウジング１７の内周とコア１１の外周との間に隙間をなくすようにして配置されている。

【００１２】

磁気回路は、コア１１、ハウジング１７、コアプレート１８、アンカ１４からなる。

【００１３】

コア１１は、中空をなし、その内部が燃料通路となり、上端（燃料入口側の一端）にフィルタ３２が装着され、下端内側には、スプリング２１の一部と、スプリング力を調整固定するスプリングアジャスタ２２が内装されている。スプリング２１は、アンカ１４とボール弁１９からなる弁体をバルブシート１２のシート部２０へ押圧する。

【００１４】

コイル２３の収容空間は、コア１１の外周とコアプレート１８の下面とハウジング１７の内周で囲まれる空間により形成される。

【００１５】

また、コイル２３は外部から信号を受けるコネクタ端子２５と電気的に結合され、この電気的結合部は、磁気回路が構成される噴射弁本体内部、或いは外装モールド２７部にある。コネクタ端子２５は、カプラ２６を介して外部の端子と接続される。

【００１６】

本実施例の外装モールド２７は、噴射弁本体の軸方向の両端に設けたＯリング２８，２９の取付位置まで至り、外装モールド２７の上端面とコア１１の最上端外周に取り付けた環状ストッパ（Ｏリングストッパ）３０との間に環状溝４１を確保して、この環状溝４１に燃料入口側のＯリング２８を装着している。また、外装モールド２７の下端面と後述する筒状体１３の最下端外周に取り付けた環状ストッパ（Ｏリングストッパ）３１との間にも環状溝４２を確保して、この環状溝４２にもＯリング２９を装着している。ストッパ２８，２９は、Ｏリング外れ防止に用いる。また、Ｏリング２８，２９は、燃料噴射弁取付位置のシール機能をなす。

【００１７】

噴射弁本体の下端に装着する筒状体１３は、その一端内周がコア１１の下端外周にいんろう形式により嵌合し、さらに溶接（符号３４は溶接部を示す）によりコア１１と一体に結合している。コア１１の下端外周は、上記した筒状体１３のいんろう嵌合を可能にするため、コア１１の他の外周部より幾分外径を小さくしてあり、コア１１の外径差が生じるところに段差３３を確保している。この段差３３が、筒状体１３をいんろう嵌合したときの筒状体１３の突き合わせ部になる。突き合わせ部３３は、コイル２３の内側範囲内に位置するようにしてある。

【００１８】

筒状体１３とコア１１とを結合する溶接部３４は、突き合わせ部３３よりも噴射側によった位置にあり、溶接３４でコア１１と筒状体１３の間が気密を保つように少なくとも一条の全周溶接であり、例えばレーザー溶接されている。

【００１９】

筒状体１３は噴射側に延びる。具体的には、コア１１と励磁コイル（電磁コイル）２３の間からバルブシート１２及びオリフィスプレート１６よりも先に伸び、その内部には弁体（アンカ１４とボール弁１９）、バルブシート１２、オリフィスプレート１６が内装されている。

【００２０】

筒状体１３の内周部は、アンカ１４の外周部を摺動ガイドする部分と、バルブシート１２を保持する部分とを有する。バルブシート１２は、円筒チップ形状を呈し、その内周にボール弁１９外周部を摺動ガイドするガイド部３７と、ガイド部３７の下流に形成されたシート部２０を有する。

【００２１】

バルブシート１２は、アンカ１４付き弁体１９の所定のストロークを決める位置で筒状体１３と溶接３５により結合されている。この結合は、バルブシート１２上端より燃料入口側（溶接位置３５）で、筒状体１３外周側から筒状体１３とバルブシート１２間で気密が保てるように少なくとも一条、全周溶接、例えばレーザー溶接されている。バルブシート１２の先端には、１個以上の穴が開いたオリフィスプレート１６が結合されている。

【００２２】

筒状体１３の外周のうちアンカ１４とのラップする部分（アンカ１４の周りと囲む部分）には、ハウジング１７の小径部１７ｂが隙間を小さく或いは圧入で結合され、このハウジング１７よりも噴射側にエンジンと噴射弁間の気密を保つためのＯリング２９を設けている。

【００２３】

アンカ１４は、上部外周１４ａと下部外周１４ｂとの外径に差を設け、上部外周１４ａの外径よりも下部外周１４ｂの外径を若干小さくしてある。アンカ１４のうち筒状体１３の外周に摺動案内されるのは、上部外周部１４ａであり、外径の寸法もそのように設定してある。このようにすることで、アンカ１４の一部が筒状体１３内周を摺動するので、摺動摩擦を小さくし、弁体の円滑な動作を保証する。スプリング２１の一部は、このアンカ１４の上部内周に導入されており、アンカ１４によってそのスプリング一端が受け止められている。

【００２４】

上記の構成のもとに、コイル２３が通電されると、コア１１、コアプレート１８、ハウジング１７、アンカ１４が励磁され、アンカ１４がコア１１側にスプリング２１の力に反して吸引される。アンカ１４はボール弁１９と一体に結合されており、アンカ１４が移動することでボール弁１９も移動して、バルブシート１２のシート部２０から離れ開弁する。

【００２５】

アンカ１４は、筒状体１３の内部で、ボール弁１９はバルブシート１２の内径ガイド部３７でガイドされ、安定した形で開弁する。

【００２６】

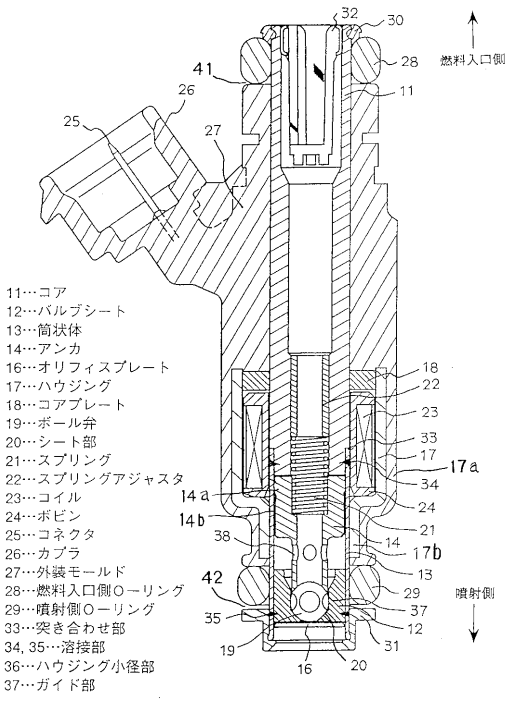
ここでアンカ１４は、コア１１に衝突するまで移動するが、アンカ１４とコア１１の衝突面、両方或いは片側には非磁性の表面処理が施され、吸引後もその厚み分はギャップを持つことになる。その後通電が終了すると、スプリング２１の力で可動弁は押し戻され、ボール弁１９はバルブシート１２のシート部２０に着座し、燃料をシールする。燃料は燃料入口側よりフィルタ３２を通って供給され、スプリングアジャスタ２２の内部、スプリング２１の内部、アンカ１４の内部を通り、アンカ１４に設けられた燃料穴３８、ボール弁１９の外周に面カットされた部分３９と内径ガイド部３７との隙間を通ってシート部２０に供給される。開弁した際に、バルブシート１２の下端に取り付けられたオリフィスプレート１６を通り、所定の噴霧形状となって燃料が噴射される。

【００２７】
本実施例では、筒状体１３は非磁性材としたが、その厚みがハウジング１７の小径部３６や、アンカ１４の厚みよりもはるかに薄い場合は、磁性材で形成してもハウジングから直接大量の磁束が流れ込むことはなく、逆にコア１１側は磁路面積が広くなり、更には絞りやプレスの加工硬化が残った状態であればその磁気特性は劣化しているため、非磁性材の場合と同様の効果が得られる。
【００２８】
また、筒状体１３として磁性材を用いる場合には、図３（１）に示すように、ハウジング１４の小径部３６とアンカ１４が径方向にラップする部分ａに熱処理を施し、弱磁性化すれば更に効果が得られる。さらに、このａの範囲よりも拡大して範囲ｂに示すように筒状体１３の一端近くまで弱磁性化部分を延ばすと、さらに効果が得られる。
【００２９】
また、磁性材の筒状体１３の場合、コア１１との突き合わせ部３３に隙間が出来ると、そこで磁束が流れる方向にギャップが出来るため磁束が切れる形となり吸引力が低下してしまう。そこで突き合わせ部は隙間をゼロとした。全周溶接部をこの突き合わせ部に持って来ても良く、同様の効果が得られる。
【００３０】
本発明の別の実施例として図２、図３（２）、図５を以下に説明する。
【００３１】
図２の実施例は、本願発明と基本的には、同じ構成をなし、ここでは、相違する部分についてのみ説明する。本実施例の筒状体１１３（図１における筒状体１３に相当する）は、その径の大きさを軸方向に３段変化させたものである。
【００３２】
筒状体１１３は、第一の内径部１５０でコア１１を圧入或いは小さい隙間で挿入し、しかもアンカ１４を摺動ガイドし、第２の外径部１５１にてハウジング１４の小径部３６を圧入或いは小さい隙間で保持し、第３の内径部１５２にてバルブシート１２を圧入或いは小さい隙間で挿入、保持するため、軸方向に３種類の機能が必要である。そこで、それぞれの機能をそれぞれの段に持たせるために３段形状としたもの。筒状体の寸法精度を出すにはこの形状が現実的であり、図１の本発明の実施例と同等の効果がえられる。また、材料の非磁性、磁性の点に付いても上記図１の例と同じ事が適用できる。
【００３３】
図３（２）は、この３段形状の筒状体１１３に図３（１）同様の弱磁性化部を施した例であり、範囲ａ′が少なくとも弱磁性化部を施すことでその効果が得られる範囲であり、範囲ｂ′がそれよりも一層効果を奏し得る範囲であり、ａ′は図３（１）のａに相当し、範囲ｂ′は図３（１）の範囲ｂに相当する。
【００３４】
図４は、筒状体２１３（図１の筒状体１３に相当する）の突き合わせ部２３３（図１に突き合わせ部３３に相当する）をコアプレート１８より燃料入口側に構成したもの。これはコア１１と筒状体２１３の突き合わせ部２３３を磁気回路外へ移動することにより、磁束の流れに不安定になる要素を排除したもの。この場合で特に材料が非磁性の時、コア１１とコアプレート１８の径方向でラップする部分に非磁性のギャップが出来るため吸引力が低下することが考えられるが、磁性材の場合には、図１の本発明と同じ効果が得られる。なお、図４のその他の構成は、図１と同様である。
【００３５】
【発明の効果】
本発明によれば、簡単な構造の筒状体でアンカのガイドと燃料のシール、バルブシートの保持の機能を持つことができるため、従来２部材で同機能を持たせたものを減らすことが出来、溶接箇所も減らせた上で同等以上の吸引力が得られる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の第１実施例の縦断面図。

【図２】本発明の第２実施例の縦断面図。
【図３】（１）は第１実施例の燃料噴射弁に使用した筒状体の他の例を示す縦断面図、（２）は第２実施例の燃料噴射弁に使用した筒状体の他の例を示す縦断面図である。
【図４】本発明の第３実施例の構造図。
【符号の説明】
１，１１…コア、２，２２…バルブシート、３…バルブホルダ、４，１４…アンカ、５…リング、６，１６…オリフィスプレート、７，１７…ハウジング、１８…コアプレート、１９…ボール弁、２０…シート部、２１…スプリング、２２…スプリングアジャスタ、２３…電磁コイル、２４…ボビン、１３，１１３，２１３…筒状体。

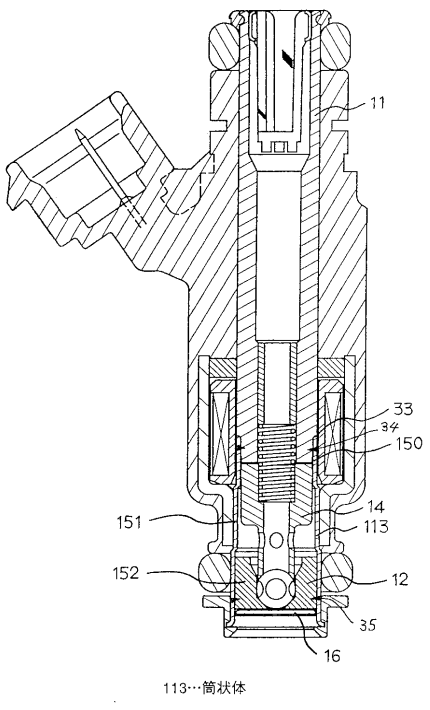
【図１】

図 1



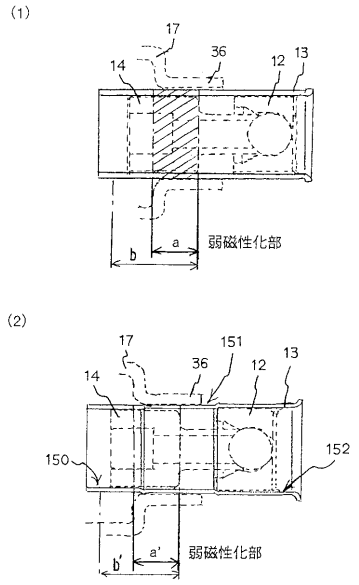
【図２】

図 2



【図３】

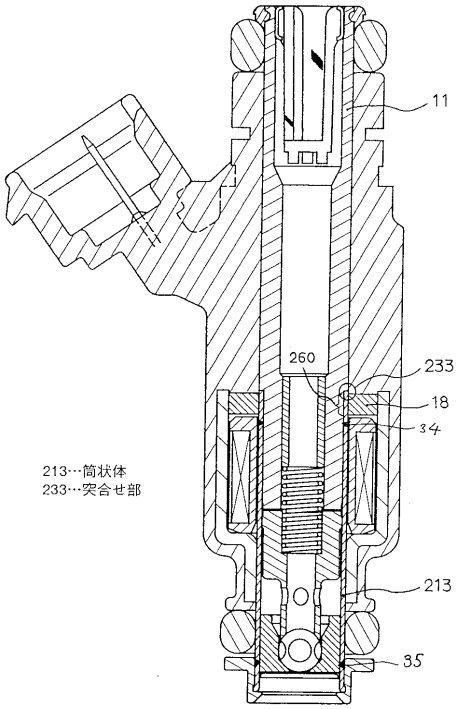
図 3



150…第１の内径部　151…第２の外径部　152…第３の内径部

【図４】

図 4



213…筒状体
233…突合せ部

フロントページの続き

(51)Int.Cl. FI
F02M 61/12
F16K 31/06 305G
F16K 31/06 385A

(72)発明者 生井沢 保夫
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 久保 博雅
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

審査官 嶋田 研司

(56)参考文献 特表２０００－５０１４７９（ＪＰ，Ａ）
特表平１１－５０１１００（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－３３９２４０（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２６４８４３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F02M 51/06
F02M 61/12
F16K 31/06 305
F16K 31/06 385