

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 5 部門第 1 区分

【発行日】平成 26 年 1 月 30 日 (2014.1.30)

【公開番号】特開 2012-82726 (P2012-82726A)

【公開日】平成 24 年 4 月 26 日 (2012.4.26)

【年通号数】公開・登録公報 2012-017

【出願番号】特願 2010-228268 (P2010-228268)

【国際特許分類】

F 0 2 M 21/02 (2006.01)

F 0 2 M 55/02 (2006.01)

【 F I 】

F 0 2 M 21/02 S

F 0 2 M 55/02 3 5 0 D

【手続補正書】

【提出日】平成 25 年 12 月 6 日 (2013.12.6)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

弁座 (7) 及びこの弁座 (7) の中心部を貫通するノズル孔 (8) を有するノズル部材 (2) , このノズル部材 (2) の後端に連設される , 磁性体よりなる筒状の弁ハウジング (3) , 並びにこの弁ハウジング (3) の後方に配置される固定コア (5) を有する弁ボディ (1) と , 前記弁ハウジング (3) 内周の摺動案内面 (3 a) に摺動自在に嵌装され , 前記弁座 (7) に着座してノズル孔 (8) を閉じるゴム製の着座部材 (17) を前端に接合した弁プランジャ (10) と , 前記固定コア (5) 及び前記弁プランジャ (10) 間に縮設されて該弁プランジャ (10) を前記弁座 (7) 側に付勢する戻しばね (35) と , 前記固定コア (5) を圍繞するように配置され , 通電時 , 発生磁力により前記弁プランジャ (10) を前記固定コア (5) に吸引させて前記弁座 (7) から離座させるコイル (22) とを備えてなる , ガス燃料用噴射弁において ,

前記弁プランジャ (10) の前端面に , その外周部となる環状ランド部 (50) に圍繞される円形凹部 (51) を形成すると共に , その円形凹部 (51) の内周面 (51 b) を , 該円形凹部 (51) の底面 (51 a) から前記環状ランド部 (50) に向かって拡径するテーパ状に形成する一方 , 前記着座部材 (17) に , 前記内周面 (51 b) から前記環状ランド部 (50) に互り接合され , 前記弁座 (7) に着座する環状リップ (53) を形成すると共に , その環状リップ (53) を , その頂部の環状稜線 (R) が前記弁プランジャ (10) の軸方向投影面上で前記内周面 (51 b) 上に位置するように配置したことを特徴とする , ガス燃料用噴射弁。

【請求項 2】

請求項 1 記載のガス燃料用噴射弁において ,

前記着座部材 (17) には , 前記環状リップ (53) の内周端に一体に連なって前記底面 (51 a) に接合される平坦部 (52) を形成したことを特徴とする , ガス燃料用噴射弁。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】ガス燃料用噴射弁

【技術分野】

【0001】

本発明は、CNG、LPG等の天然ガスを燃料として内燃機関に供給するガス燃料用噴射弁に関し、特に、弁座及びこの弁座の中心部を貫通するノズル孔を有するノズル部材、このノズル部材の後端に連設される、磁性体よりなる筒状の弁ハウジング、並びにこの弁ハウジングの後方に配置される固定コアを有する弁ボディと、前記弁ハウジング内周の摺動案内面に摺動自在に嵌装され、前記弁座に着座してノズル孔を閉じるゴム製の着座部材を前端に接合した弁プランジャと、前記固定コア及び前記弁プランジャ間に縮設されて該弁プランジャを前記弁座側に付勢する戻しばねと、前記固定コアを囲繞するように配置され、通電時、発生磁力により前記弁プランジャを前記固定コアに吸引させて前記弁座から離座させるコイルとを備えてなる、ガス燃料用噴射弁の改良に関する。

【背景技術】

【0002】

かゝるガス燃料用噴射弁は、下記特許文献1に開示されるように既に知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2007-40245号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

かゝるガス燃料用噴射弁は、液体燃料用噴射弁に比して、燃料噴射流量が多いことから、弁プランジャの作動ストロークも大きく、したがって閉弁衝撃も大きい。そこで、従来のかゝるガス燃料用噴射弁では、弁プランジャの平坦な前端面に接合されるゴム製の着座部材に、弁座に着座する断面半円状の環状リップを形成し、この環状リップにより、弁プランジャの閉弁性を確保すると共に、その閉弁衝撃を緩和するようにしている。

【0005】

ところで、環状リップの高さが高過ぎると、環状リップは、弁座への着座時、圧縮変形量が過大となって弁プランジャのバウンスを誘発し、却って閉弁性を阻害し、燃料噴射流量特性を不安定にすることがあり、また環状リップの初期塑性変形（へたり）も大きくなり、これが環状リップの弁座との接触面積を増して弁座への張りつきを生じ、開弁応答性を阻害したり、また弁プランジャの開弁時の開度増により、燃料噴射量の無用な増加を招く原因ともなる。このような不都合を回避するには、環状リップの高さを低くする必要があるが、それを低くし過ぎると、環状リップの、弁プランジャの閉弁衝撃に対する緩和機能の低下を招くことになる。

【0006】

本発明は、かゝる事情に鑑みてなされたもので、着座部材の環状リップの高さを極力低くして、弁プランジャのバウンスや環状リップの初期塑性変形（へたり）、環状リップの弁座への張りつき等を防ぎ、燃料噴射量特性の安定化を図りながら、環状リップが、弁プランジャの閉弁衝撃に対する緩和機能を良好に発揮し得るようにしたガス燃料用噴射弁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】

上記目的を達成するために、本発明は、弁座及びこの弁座の中心部を貫通するノズル孔を有するノズル部材、このノズル部材の後端に連設される、磁性体よりなる筒状の弁ハウジング、並びにこの弁ハウジングの後方に配置される固定コアを有する弁ボディと、前記

弁ハウジング内周の摺動案内面に摺動自在に嵌装され、前記弁座に着座してノズル孔を閉じるゴム製の着座部材を前端に接合した弁プランジャと、前記固定コア及び前記弁プランジャ間に縮設されて該弁プランジャを前記弁座側に付勢する戻しばねと、前記固定コアを圍繞するように配置され、通電時、発生磁力により前記弁プランジャを前記固定コアに吸引させて前記弁座から離座させるコイルとを備えてなる、ガス燃料用噴射弁において、前記弁プランジャの前端面に、その外周部となる環状ランド部に圍繞される円形凹部を形成すると共に、その円形凹部の内周面を、該円形凹部の底面から前記環状ランド部に向かって拡径するテーパ状に形成する一方、前記着座部材に、前記内周面から前記環状ランド部に互り接合され、前記弁座に着座する環状リップを形成すると共に、その環状リップを、その頂部の環状稜線が前記弁プランジャの軸方向投影面上で前記内周面上に位置するように配置したことを第1の特徴とする。

【0008】

また本発明は、第1の特徴に加えて、前記着座部材には、前記環状リップの内周端に一体に連なって前記底面に接合される平坦部を形成したことを第2の特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明の第1の特徴によれば、弁プランジャの閉弁状態では、着座部材の環状リップは、弁座からの反力により圧縮されるが、環状リップは、その頂部の環状稜線を、弁プランジャの軸方向投影面上で、弁プランジャの円形凹部のテーパ状内周面上に位置させているので、環状リップには、軸方向の圧縮荷重のみならず、テーパ状内周面に沿う縮径方向の圧縮荷重も作用し、環状リップは、上記二方向に圧縮変形されることになる。したがって、環状リップの、弁プランジャの環状ランド部からの高さを十分に低く設定しても、環状リップの上記二方向の圧縮変形により、弁プランジャの閉弁衝撃を効果的に緩和することができる。またこのように、環状リップの高さを十分に低く設定することを可能にしたことにより、弁プランジャのバウンスや環状リップの初期塑性変形（へたり）、環状リップの弁座への張りつき等を防ぎ、燃料噴射量特性の安定化を図ることができる。

【0010】

本発明の第2の特徴によれば、環状リップが縮径方向に圧縮変形されると、その変形は、弁プランジャの円形凹部の底面に接合される平坦部へと伝達するが、その平坦部は、環状リップの縮径方向の圧縮変形に抵抗するので、環状リップの縮径方向の過度の圧縮変形を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明に係るガス燃料用噴射弁の縦断面図。

【図2】図1の弁プランジャ周辺部の拡大図。

【図3】図2の着座部材周辺部の拡大図。

【図4】図3の4矢視図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明の実施の形態を添付図面に基づいて以下に説明する。

【0013】

先ず図1及び図2において、本発明に係るガス燃料用噴射弁Iは、エンジンの吸気管Eの管壁に設けられる取り付け孔Eaに前端部が装着され、エンジンの吸気行程時、ガス燃料を吸気管E内に噴射する。この噴射弁Iの弁ボディ1は、円筒状のノズル部材2と、このノズル部材2の後端のフランジ部2aの外周面に前端部が嵌合及び溶接により結合される、磁性体よりなる中空円筒状の弁ハウジング3と、この弁ハウジング3の後端に非磁性円筒体4を介して一体的に連設される中空円筒状の固定コア5と、この固定コア5の後端に一体に連設される中空円筒状の燃料入口筒6とよりなっている。固定コア5は、その内径が弁ハウジング3の内径より小となるように形成されていて、前端の吸引面5bが弁ハウジング3の後述する弁プランジャ10に対向するようになっている。

【 0 0 1 4 】

ノズル部材 2 は、弁ハウジング 3 内に臨む平坦な弁座 7 と、この中心部を貫通してノズル部材 2 の前端面に開口するノズル孔 8 を有しており、その弁座 7 の位置を調整する環状のシム 9 がノズル部材 2 及び弁ハウジング 3 間に介装される。

【 0 0 1 5 】

弁ハウジング 3 の内周面は摺動案内面 3 a とされ、この摺動案内面 3 a には磁性体よりなる弁プランジャ 1 0 が摺動自在に嵌装される。

【 0 0 1 6 】

この弁プランジャ 1 0 は、前端側から短軸部 1 1、この短軸部 1 1 より大径で前記摺動案内面 3 a に摺動自在に嵌合される第 1 ジャーナル部 1 3、短軸部 1 1 より小径でそれより長い長軸部 1 2 及び、短軸部 1 1 より大径で前記摺動案内面 3 a に摺動自在に嵌合される第 2 ジャーナル部 1 4 を順次同軸状に一体に連ねて構成され、その短軸部 1 1 の前端面には、前記弁座 7 に着座し得るゴム製の着座部材 1 7 が次のように焼き付けにより接合される。

【 0 0 1 7 】

図 2 及び図 3 に示すように、短軸部 1 1 の前端面、即ち弁プランジャ 1 0 の前端面には、その外周部となる環状ランド部 5 0 に圍繞される円形凹部 5 1 が形成される。この円形凹部 5 1 は、弁プランジャ 1 0 の軸線 Y と直交する平坦な底面 5 1 a と、その底面 5 1 a から環状ランド部 5 0 に向かって拡径するテーパ状の内周面 5 1 b とで画成される。その環状ランド部 5 0 から底面 5 1 a に互り着座部材 1 7 が接合される。

【 0 0 1 8 】

上記着座部材 1 7 は、前記底面 5 1 a に接合される、肉厚が一定で円形の平坦部 5 2 と、この平坦部 5 2 の外周に一体に連なり、前記内周面 5 1 b から環状ランド部 5 0 に互り接合される環状リップ 5 3 とよりなっており、その環状リップ 5 3 は、環状の頂部から平坦部 5 2 に向かって前記内周面 5 1 b と略平行に下る内周側斜面 5 3 a と、上記頂部から前記環状ランド部 5 0 に向かって下る外周側斜面 5 3 b とを有して断面略三角形に形成される。しかも、上記環状リップ 5 3 は、特にその頂部の環状稜線 R が、弁プランジャ 1 0 の軸方向投影面上でテーパ状の前記内周面 5 1 b 上に位置するように形成される。而して、環状稜線 R の直径 D 1 は、テーパ状の前記内周面 5 1 b の大径側直径 D 2 より小さいものとなる。また環状リップ 5 3 の、環状ランド部 5 0 からの高さ H は、従来の着座部材の環状リップの高さの略 2 分の 1 に設定される。具体的には、従来の着座部材の環状リップの高さを 0.8 mm とすると、本発明の環状リップ 5 3 の、環状ランド部 5 0 からの高さ H は、0.4 mm に設定される。またこの環状リップ 5 3 の高さ H は、着座部材 1 7 の平坦部 5 2 の肉厚 T と略等しく設定される。さらに、内周側斜面 5 3 a の、弁プランジャ 1 0 の軸線 Y に対する角度は、概ね 65° と設定することが望ましい。

【 0 0 1 9 】

再び図 1 及び図 2 において、第 2 ジャーナル部 1 4 の後端面、即ち弁プランジャ 1 0 の後端面には、固定コア 5 の吸引面 5 b に対向するゴム製で環状のクッション部材 1 8 が焼き付けにより接合される。このクッション部材 1 8 及び固定コア 5 の対向面間には、着座部材 1 7 の弁座 7 への着座時、弁プランジャ 1 0 の開弁ストロークに対応する所定の間隙が設定される。

【 0 0 2 0 】

第 2 ジャーナル部 1 4 は、その軸方向幅が第 1 ジャーナル部 1 3 の軸方向幅より大となるように形成され、この第 2 ジャーナル部 1 4 の外周面は、固定コア 5 側で弁ハウジング 3 の摺動案内面 3 a に摺動自在に嵌合する第 1 摺動面 1 4 a と、長軸部 1 2 側で上記摺動案内面 3 a に摺動自在に嵌合する第 2 摺動面 1 4 b と、これら第 1 及び第 2 摺動面 1 4 a、1 4 b 間を離間させる環状溝 1 4 c とで構成される。その際、環状溝 1 4 c は、その溝底径が、長軸部 1 2 の外径より充分に大となるように形成される。弁プランジャ 1 0 の外周面にはフッ素樹脂製の被膜 1 9 がコーティングされる。

【 0 0 2 1 】

弁ハウジング 3 の、第 2 ジャーナル部 1 4 が嵌合する領域から固定コア 5 に亙り、それらを囲繞するコイル組立体 2 0 が配設される。このコイル組立体 2 0 は、弁ハウジング 3、非磁性円筒体 4 及び固定コア 5 の外周に嵌合するボビン 2 1 と、このボビン 2 1 の外周に巻装されるコイル 2 2 とで構成され、このコイル組立体 2 0 の外周には、これを覆う磁性体のコイルハウジング 2 3 が配設される。このコイルハウジング 2 3 の前端には、コイル組立体 2 0 の前端面を受けつゝ弁ハウジング 3 の外周に嵌合する端壁 2 3 a を有しており、この端壁 2 3 a の前面に当接する前部ヨークフランジ 2 4 が弁ハウジング 3 の外周面に一体に突設され、またコイル組立体 2 0 の後端面に当接しつゝコイルハウジング 2 3 の後端部内周面に嵌合する後部ヨークフランジ 2 5 が固定コア 5 の外周面に一体に突設される。こうしてコイル組立体 2 0 及びコイルハウジング 2 3 は弁ボディ 1 に取り付けられる。そして、前部ヨークフランジ 2 4、コイルハウジング 2 3 及び燃料入口筒 6 の外周面を連続的に被覆する樹脂モールド層 2 6 が形成され、この樹脂モールド層 2 6 には、その一側方に突出して、コイル 2 2 に連なる通電用端子 2 7 を保持するカブラ 2 8 が一体成形される。

【 0 0 2 2 】

弁プランジャ 1 0 には、その後端面から始まり第 2 ジャーナル部 1 4 の前端面の手前で終わる大径縦孔 3 0 と、この大径縦孔 3 0 の底面から始まり短軸部 1 1 の前端面手前で終わる小径縦孔 3 1 と、この小径縦孔 3 1 を短軸部 1 1 の外周面に開放する複数の横孔 3 2、3 2 ... とが設けられ、小径縦孔 3 1 の底面中心部には、小径縦孔 3 1 から複数の横孔 3 2、3 2 ... へのガス燃料の分流を誘導する円錐状の整流突起 3 3 が形成される。長軸部 1 2 の外周面には、その軸方向に延びる複数条の補強リブ 1 2 a、1 2 a ... が形成される。

【 0 0 2 3 】

大径縦孔 3 0 は固定コア 5 の中空部 5 a と連通し、大径縦孔 3 0 及び小径縦孔 3 1 間に形成される後向きの環状段部は、ばね座 3 4 とされる。こうしてばね座 3 4 は、第 1 摺動面 1 4 a より前方に配置される。

【 0 0 2 4 】

一方、固定コア 5 の中空部 5 a 内周面には、弁プランジャ 1 0 を弁座 7 側に付勢する戻しばね 3 5 を前記ばね座 3 4 との間で支持するスプリングピンよりなる中空のリテーナ 3 7 が装着され、また固定コア 5 の中空部 5 a に連なる燃料入口筒 6 の中空部 6 a の入口には燃料フィルタ 3 8 が装着される。

【 0 0 2 5 】

ノズル部材 2 外周には、環状の前部シール溝 4 0 を画成する前後一对の合成樹脂製のリング部材 4 1、4 2 が嵌着され、前部シール溝 4 0 には、ノズル部材 2 をエンジンの吸気管 E の取り付け孔 E a に挿入したとき、その内周面に密接する前部リング 4 3 が装着される。

【 0 0 2 6 】

また燃料入口筒 6 の後端部外周において、燃料入口筒 6 の後端に形成されるフランジ 4 6 と、前記樹脂モールド層 2 6 の後端面とにより環状の後部シール溝 4 5 が画成され、この後部シール溝 4 5 には、燃料入口筒 6 の外周に燃料分配管 D を嵌装したとき、その内周面に密接する後部リング 4 7 が装着される。

【 0 0 2 7 】

次に、この実施形態の作用について説明する。

【 0 0 2 8 】

コイル 2 2 の消磁状態では、弁プランジャ 1 0 は、戻しばね 3 5 の付勢力により前方に押圧され、着座部材 1 7 を弁座 7 に着座させている。この状態では、図示しないガス燃料タンクから燃料分配管 D に送られたガス燃料は、燃料入口筒 6 に流入して燃料フィルタ 3 8 により濾過され、そして中空のリテーナ 3 7、弁プランジャ 1 0 の大径縦孔 3 0、小径縦孔 3 1 及び横孔 3 2、3 2 ... を通って弁ハウジング 3 内で待機する。

【 0 0 2 9 】

このとき、弁プランジャ 1 0 には、戻しばね 3 5 のセット荷重と、ガス燃料の圧力とが

閉弁力として作用し、着座部材 17 を弁座 7 との着座方向に押圧する。そこで着座部材 17 の環状リップ 53 は、弁座 7 からの反力により圧縮されるが、環状リップ 53 は、断面略三角形をなすと共に、その頂部の環状稜線 R を、弁プランジャ 10 の軸方向投影面上で、弁プランジャ 10 の円形凹部 51 のテーパ状内周面 51b 上に位置させているので、環状リップ 53 には、軸方向の圧縮荷重 a のみならず、テーパ状内周面 51b に沿う縮径方向の圧縮荷重 b も作用し、環状リップ 53 は、上記二方向に圧縮変形されることになる。したがって、環状リップ 53 の、弁プランジャ 10 の環状ランド部 50 からの高さ H を従来の環状リップの高さの略 2 分の 1 と低く設定したにも拘らず、環状リップ 53 の上記二方向の圧縮変形により、弁プランジャ 10 の閉弁衝撃を効果的に緩和することができる。またこのように、環状リップ 53 の高さ H を十分に低く設定することを可能にしたことにより、弁プランジャ 10 のバウンスや環状リップ 53 の初期塑性変形（へたり）、環状リップ 53 の弁座 7 への張りつき等を防ぎ、燃料噴射量特性の安定化を図ることができる。

【0030】

また環状リップ 53 が縮径方向 b に圧縮変形されると、その変形は、弁プランジャ 10 の円形凹部 51 の底面 51a に接合される平坦部 52 へと伝達するが、その平坦部 52 は、環状リップ 53 の縮径方向 b の圧縮変形に抵抗するので、環状リップ 53 の縮径方向 b の過度の圧縮変形を防ぐことができる。

【0031】

コイル 22 を通電により励起すると、それにより生ずる磁束がコイルハウジング 23、弁ハウジング 3、第 2 ジャーナル部 14、固定コア 5、後部ヨークフランジ 25、コイルハウジング 23 を順次走り、その磁力により弁プランジャ 10 が戻しばね 35 のセット荷重に抗して固定コア 5 に吸引され、弁プランジャ 10 のゴム製のクッション部材 18 が固定コア 5 の前端面に当接することで、着座部材 17 の弁座 7 に対する開き限界が規制される。

【0032】

ところで、前述のように、第 2 ジャーナル部 14 は、その軸方向幅が第 1 ジャーナル部 13 の軸方向幅より大となるように形成され、この第 2 ジャーナル部 14 の外周面は、固定コア 5 側で弁ハウジング 3 の摺動案内面 3a に摺動自在に嵌合する第 1 摺動面 14a と、長軸部 12 側で上記摺動案内面 3a に摺動自在に嵌合する第 2 摺動面 14b と、これら第 1 及び第 2 摺動面 14a、14b 間を離間させる環状溝 14c とで構成されるので、磁束が弁ハウジング 3 から第 2 ジャーナル部 14 へと流れるとき、弁ハウジング 3 の摺動案内面 3a から、それに接している第 2 ジャーナル部 14 の第 1 及び第 2 摺動面 14a、14b へと受け渡され、また両摺動面 14a、14b 間を離間する環状溝 14c の溝底は、長軸部 12 の外周面より極めて浅く、摺動案内面 3a との間に微小間隙を形成するので、この微小間隙を通して、弁ハウジング 3 から第 2 ジャーナル部 14 へと磁束が受け渡される。こうして、弁ハウジング 3 及び第 2 ジャーナル部 14 間には比較的大なる磁路面積を確保することができ、弁プランジャ 10 の開弁応答性が向上する。

【0033】

しかも、第 2 ジャーナル部 14 の軸方向幅を第 1 ジャーナル部 13 のそれより大とするにも拘らず、第 2 ジャーナル部 14 の、環状溝 14c により離間される第 1 及び第 2 摺動面 14a、14b は、第 1 ジャーナル部 13 と略同様な比較的狭い軸方向幅を持つことになるから、弁ハウジング 3 内に導入されたガス燃料に混入したオイルが、第 1 ジャーナル部 13 及び第 1、第 2 摺動面 14a、14b と摺動案内面 3a との各間に侵入して油膜を形成しても、その油膜は、弁プランジャ 10 の磁力による開弁力により容易に剪断されるので、弁プランジャ 10 の摺動案内面 3a への張りつきが解消される。さらに、弁プランジャ 10 の外周面にコーティングされたフッ素樹脂製の被膜 19 は、上記油膜の剪断を促進する。

【0034】

こうして、第 2 ジャーナル部 14 は、必要な磁路面積の確保と、油膜による張りつき防

止という、相反する要求を満足させ、弁プランジャ10の開弁応答性の向上を図ることができる。

【0035】

また弁プランジャ10は、その開弁及び閉弁時、第1ジャーナル部13と、第2ジャーナル部14の第1、第2摺動面14a、14bを弁ハウジング3の摺動案内面3aに対して摺動させることで、常に安定した姿勢を保つことができる。

【0036】

本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更が可能である。

【符号の説明】

【0037】

- I ガス燃料用噴射弁
- R 稜線
- 1 弁ボディ
- 2 ノズル部材
- 3 弁ハウジング
- 5 固定コア
- 7 弁座
- 8 ノズル孔
- 10 弁プランジャ
- 17 着座部材
- 50 環状ランド部
- 51 円形凹部
- 51a 底面
- 51b 内周面
- 52 平坦部
- 53 環状リップ
- 14c 環状溝
- 22 コイル
- 34 ばね座
- 35 戻しばね