

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4117423号

(P4117423)

(45) 発行日 平成20年7月16日(2008.7.16)

(24) 登録日 平成20年5月2日(2008.5.2)

(51) Int.Cl.

F 1

F O 2 M 51/06 (2006.01)

F O 2 M 51/06 Z

F O 2 M 47/00 (2006.01)

F O 2 M 51/06 A

F O 2 M 51/00 (2006.01)

F O 2 M 47/00 F

F 1 6 K 31/06 (2006.01)

F O 2 M 51/00 F

F 1 6 K 31/06 3 8 5 A

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-354957
 (22) 出願日 平成9年12月24日(1997.12.24)
 (65) 公開番号 特開平10-205407
 (43) 公開日 平成10年8月4日(1998.8.4)
 審査請求日 平成16年10月28日(2004.10.28)
 (31) 優先権主張番号 T096A001075
 (32) 優先日 平成8年12月23日(1996.12.23)
 (33) 優先権主張国 イタリア(IT)

(73) 特許権者 500454987
 ロバート ボッシュ ゲーエムベーハー
 ROBERT BOSCH GMBH
 ドイツ連邦共和国 D-70442 シ
 ュットガルト ポストファッハ 300
 220
 Postfach 300220, D-
 70442 Stuttgart (DE
)
 (74) 代理人 100065215
 弁理士 三枝 英二
 (74) 代理人 100076510
 弁理士 掛樋 悠路
 (74) 代理人 100086427
 弁理士 小原 健志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フューエルインジェクター用ボールシャッター付電磁絞り弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フューエルインジェクター用ボールシャッター付電磁絞り弁であって、インジェクターのコントロールチャンバーの排出管を閉じるように円錐弁座上で作用するボールと、円柱ステムをコントロールするための電機子を起動する電磁石とを備え、前記ステムは、前記円錐弁座と同軸とされ、且つ、通常はボールを該弁座に対し閉状態に位置させるように弾性的に押圧され、さらに、前記円錐弁座と同軸とされた案内スリーブによって案内されるものにおいて、

デカップリング継手が、前記ステムの動作を前記円錐弁座と同軸とされたボールに伝達し且つ該ボールによる損傷に起因する電機子の行程の変化を抑えるように、該ステム及びボール間に備えられており、

前記電機子は前記ステムと同軸とされたディスク形状であり、該ディスクは、スプリングが備えられる側と反対側に前記ステムを摺動自在に支持するスリーブを一体的に備えており、さらに、前記ステムは前記プレートの平坦面と係合するフランジを一体的に備えていることを特徴とする電磁絞り弁。

【請求項 2】

前記デカップリング継手は、前記ステムと係合する平坦面と、該平坦面と反対側であって前記ボールを係合する球状凹面とを有するプレートを備えており、該凹面が前記ボールを前記円錐弁座の中心に位置させ、弁の最適シーリングを保証することを特徴とする請求項 1 に記載のフューエルインジェクター用ボールシャッター付電磁絞り弁。

10

20

【請求項 3】

前記凹面及び前記ボールの係合面間の圧力を低減するために、前記凹面の直径（D）は前記ボールの直径（d）よりも若干大きくされていることを特徴とする請求項 2 に記載のフューエルインジェクター用ボールシャッター付電磁絞り弁。

【請求項 4】

前記ボールの直径（d）と前記凹面の直径（D）との比（ d/D ）は $92/100$ から $98/100$ までの間であり、前記ボールの硬度は前記プレートの硬度より大きいことを特徴とする請求項 3 に記載のフューエルインジェクター用ボールシャッター付電磁絞り弁。

【請求項 5】

前記円錐弁座の頂角は 110° から 120° までの間であることを特徴とする請求項 4 に記載のフューエルインジェクター用ボールシャッター付電磁絞り弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、フューエルインジェクター用、特に、内燃機関に用いられるフューエルインジェクター用のボールシャッター付電磁絞り弁に関する。

【0002】

【従来の技術】

フューエルインジェクターにおける絞り弁は、通常、超硬質ボールによって閉じられる排出管を備えたコントロールチャンバーを有している。公知の絞り弁においては、前記ボールは、スプリングによって排出管の弁座近傍に配置されており、制御用電磁石が充電されると、電機子（armature）がスプリングの付勢力に抗してボールを移動させ、前記排出管を開ける。コントロールチャンバー内の燃料は高圧であるため、前記スプリングは弁を閉じるのに十分な強い付勢力を有することが必要となる。

【0003】

公知の弁においては、電機子はステムに接続されており、該ステムはスプリングによって直接シャッターに押圧されている。従って、ステムとボールとの接触は、実質的には点接触である。これは以下の結果を招くことになる。即ち、ボールはステムよりも硬い材料で作られるので、該ボール及びステム間の高圧力は、該ステムの変形又は該ステムの磨耗傷を招き、結果として、ボール行程に影響を与えることになる。

【0004】

知られているように、ボールの行程、即ち、ステムの行程は、エンジン内へ噴射される燃料量を決定する主要なパラメータの一つである。つまり、一定の電磁石充電時間及び一定の供給圧の下では、ボール行程の増加が、弁の開放及び遮断時間の増加、即ち、注入燃料量の増加に対応する。

【0005】

さらに、変速機構の製造に際し生じる電機子及びボール間の不可避のズレ（tolerance）は、電機子、ステム及びボール弁座の各軸を完全に一致させることを極めて困難にする。従って、公知の弁は、弁座の軸線方向と全く同一方向でボールを移動させるという問題、即ち、ステム動作によって生じるボールの横方向の動きを排除するという問題を有している。また、弁の効果的なシールを保証するためには、電機子の作用表面はボールのシール面と完全に平行でなければならない。

【0006】

前記タイプの絞り弁は、弁座が、鋭角でのボールとの接触を避ける為に、円錐形状とされていることが知られている。さらに、他の絞り弁として、ステムがボールに係合する球状窪みを備えているものが提案されている。しかしながら、このような窪みによって、ボールの横方向への動きが不可能になる。従って、弁構成要素の組立に際し生じる不可避のズレによって、ボールの位置ズレが生じた場合、該ボールは自動的に自分自身を中心位置に合わせることができない。

10

20

30

40

50

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、最大圧力状態下での弁のシーリングを保証しつつ、公知装置における前記欠点を解消するように構成された、高性能で且つ高信頼性の前記タイプの絞り弁を提供すること、並びに、これによって、インジェクターの信頼性のあるコンスタントな動作を提供することである。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

本発明においては、インジェクターにおけるコントロールチャンバーの排出管を閉じるように円錐弁座に対し作用するボールと、前記円錐弁座と同軸とされ、且つ、通常は前記円錐弁座の近傍位置に前記ボールを位置させるように弾性的に押圧される円柱状ステムを制御する為に電機子を作動させる電磁石とを備え、前記ステムが、前記円錐弁座と同軸とされた案内溝によって案内されるボールシャッター付電磁絞り弁であって、デカップリング継手（decoupling joint）が、ステムの動作を円錐弁座と同軸とされたボールに伝達し、これによって、該ボールによる損傷に起因する電機子の行程変化を低減させるように、前記ステムとボールとの間に備えられている電磁絞り弁が提供される。

10

【０００９】

より詳しくは、前記デカップリング継手は、前記ステムと係合する平坦面と、該平坦面と反対側に前記ボールに係合する球状凹面とを有するプレートを備えている。前記球状凹面は、ボールを円錐弁座の中心位置に合わせ、弁の最適なシールを保証する。前記凹面及びボールの係合面間の圧力を低減するために、前記凹面直径を、前記ボール直径よりもやや大きくすることが好ましい。

20

【００１０】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の好ましい実施の形態を、添付図面を参照しつつ実施例の形で説明するが、本発明はこの実施の形態に限定されるものではない。

【００１１】

図１は本実施の形態に係る絞り弁を備えたフューエルインジェクターの部分断面図であり、図２は図１に示すフューエルインジェクターの絞り弁部分の拡大断面図、図３は図２の拡大詳細図である。

30

【００１２】

図１の符号５は、例えば、ディーゼル内燃燃焼エンジンに用いられるフューエルインジェクターを示している。該フューエルインジェクター５は、先端に１以上のオリフィス１１を有するノズル９に連結された中空の本体６と、該本体６内を摺動すると共に、継手１０によってオリフィス１１を閉じる為のピン１２に連結されたコントロールロッド８とを備えている。

【００１３】

本体６は突出部（appendix）１３を備えている。該突出部１３には通常の燃料供給ポンプに接続された注入手段１６が挿入されており、さらに、該突出部１３には導管１７、１８及び１９（図１参照）を介してノズル９の噴射チャンバー１９に連通する孔１４（図２参照）が形成されている。ピン１２は、チャンバー１９内の圧縮燃料が作用する肩部２２と、該ピン１２の下方への押圧を付勢する圧縮スプリング２３とを備えている。

40

【００１４】

インジェクター５は、全体を符号２４で表された絞り弁２４と、電機子２７を制御するための電磁石２６とを備えている。該電磁石２６は、軸３０を有し且つ通常のコイル２９を収納する環状のマグネチックコア２８を備えており、さらに、燃料タンクに接続された排出手段３２に連通する軸線に沿った孔３１を有している。

【００１５】

また、絞り弁２４は、軸３０と同軸とされた本体３３と、フランジ３４とを備えている。該フランジ３４は、詳細を後述するように、リングナット３６によって較正ワッシャー３

50

5（図2参照）を介挿して本体6に連結されている。電機子27は軸30と同軸であって且つスリーブ40が一体形成されたディスク38を備えており、さらに、本体に形成された排出チャンバー37をコア28の中央孔31に連通させる1以上の溝39を有している。ディスク38はコア28に面し且つ軸30と垂直な作用面45を備えている。

【0016】

また、弁24の本体33は軸線方向に沿ったコントロールチャンバー41を備えており、さらに、孔14と連通する調整された放射状注入導管42（図2参照）と、軸30と同軸とされ且つ排出チャンバー37に連通する調整された排出導管43とを備えている。コントロールチャンバー41は、ロッド8の上端面によって底端面が画される。肩部22の表面積に比してロッド8の上端面の表面積が大きいから、通常、燃料圧力は、スプリングの付勢力と共に、ロッド8をノズル9のオリフィスを閉じるような位置に配置させる。

10

【0017】

コントロールチャンバー41の排出管43は、通常、タングステンカーバイト等の超硬質材料製のボール状シャッター44によって閉じられている。該ボール44は、導管43と同軸とされた本体33の円錐弁座46に着座するようにされており、円柱状ステム47によってコントロールされている。該円柱状ステム47は、電機子27がステム47から分離するように、ディスク38がスプリング50の付勢力によって押圧するC型リングを収容する溝を有している。

【0018】

ステム47の所定長さがホール31の中に突入しており、先端は小径部51で終焉している。該小径部51はホール31に収容された第1圧縮スプリング51を支持し係止するためのものである。ステム47は軸30と同軸とされた固定スリーブ53内を摺動する。該スリーブ53は、軸線方向に沿った孔56を有する底部フランジ54を一体的に備えている。また、ステム47は、下端部に、軸30に対し垂直方向に延び且つフランジ54の下端面に当接する内部フランジ57を備えている。

20

【0019】

リングナット36が、調整ワッシャ35に対しフランジ54を押圧する。調整ワッシャ35は本体33のフランジ34の平坦表面55上に作用する。フランジ34はインジェクターの本体6の肩部に係止している。リングナット36は外周にネジが切られており、排出チャンバーのネジ山にねじ込まれている（図1参照）。より詳しくは、前記ワッシャ35はステム47の所望行程hを決定するように選ばれている。ステム47のフランジ57は、孔56を介して排出チャンバーに連通するか流燃焼室（swirl chamber）内に収容されている。

30

【0020】

本体6、コア28、ワッシャ35、フランジ54、スリーブ53、ステム47、スリーブ48及び電機子27の組立時に生じる回避不能な製造上のズレは、該電機子27、ステム47及び円錐状弁座46を完全に位置合わせすることを極めて困難にする。さらに、ステムがボールに直接作用する場合は、フランジ54及びボール44間は点接触することになるから、ボールの硬さの為にフランジ54が大きく変形し、損傷することになる。

【0021】

さらに、前記軸のうちの何れか一つが少しでもズレると、ボール44はスプリング52の作用中に横方向の付勢力を受けることになる。この横方向の付勢力は、ボール44と弁座46との完全な接触を阻害し、その結果、弁24の作動を損ない、弁座46に大きな変形を生じさせる。

40

【0022】

本発明においては、前記欠点を解消するために、ステム47のフランジ57とボール44との間に、全体を符号62で示すデカップリング継手62が備えられている。該デカップリング継手64は、フランジ54とボール44とを分離し、且つ、該ボール44を弁座46の軸に対し同軸となるように案内するためのものである。該継手62は、平坦面64と該平坦面と反対側にある球状凹面66とを有する円状プレート63（図3参照）を備えて

50

いる。

【0023】

より詳しくは、平坦面64はステム47のフランジ57と係合し、ステム47の軸に対する、プレート63の横方向動きをある程度許容する。即ち、凹面66がボール44を係合して、ステム47の動作を円錐弁座46の軸に沿わせる。これにより、弁24における電機子27、ステム47及び本体33の軸の不可避のズレ、並びに、電機子27のディスク38の表面45（図1参照）と本体33の表面55（図2参照）との間の平行度の欠如が補償される。

【0024】

凹面66（図3参照）の直径Dは、凹面66及びボール44の各係合面間の圧力を低減させるために、ボール44の直径dよりも若干大きくなっている。また、該凹面66は、電機子27（図1参照）がコア27に引きつけられた際にボール44が離脱するのを防止するために、深さ（camber）Fを有している。

【0025】

より詳しくは、ボール44の直径dと凹面66の直径Dとの比 d/D は、 $92/100$ から $98/100$ の間とすることができ、深さFはボール44の直径dに対し $8/10$ から $9/10$ までの間とすることができる。好ましくは、直径が約0.25mmの導管43に対して、ボール44の直径dは約1.35mm、凹面66の直径Dは約1.40mm、及び深さFは約1.00mmとすることができる。

【0026】

また、円錐弁座46の頂角 α は、 110° から 120° の間とすることができ、さらに、平板63の先端エッジ67と円錐弁座46表面との抵触を防止するために、本体33の上端面には窪み68が形成されている。該窪み68は、弁座46の頂角 α より大きい頂角を有する切断円錐形状面（truncated-cone-shaped surface）を備えている。

【0027】

以下に、インジェクター5における絞り弁24の動作について説明する。

【0028】

コイル29が充電されると（図1参照）、コア28は電機子27のディスク38を引きつける。該ディスク38は、リング49を介して、ステム47をスプリング52の付勢力に抗して上方へ引き上げる。ステム47のフランジ57は、固定フランジ54に対するフランジ57の拘束を和らげるように、チャンバー58の中で乱流を生じさせる。それ故、チャンバー41内の燃料圧力がボール44を開状態へ移動させて、燃料をチャンバー41からタンクへ排出させる。そして、チャンバー19内の燃料圧力はロッド8上端面の残留圧力に打ち勝って、ピン12を引き上げ、これにより、オリフィス11を介してチャンバー19内に燃料を注入する。

【0029】

コイル29が放電されると、スプリング52がステム47を下方へ押し下げ、これによって、リング49を介して電機子27が引き下げられる。ステム47の運動エネルギーは、フランジ57によって発生させられるチャンバー58内部における燃料の乱流によって、一部散逸される。直径Dとdとの差異による間隙によって、ボール44と結合するプレート63の凹面66表面（図3参照）は、ボール44が弁24の円錐弁座46に対し常に同軸となることを可能にする。このようにして、ボール44は排出導管43を閉じ、圧縮燃料がコントロールチャンバー41内の圧力を元に戻す。従って、ピン12（図1参照）がオリフィス11を閉じる。

【0030】

さらに、ボール44と凹面66との間の若干直径の異なる2つの球面接触によって、該表面上の圧力は減圧され、これにより、損傷が防止され、電機子27の行程距離hの変化が防止される。従って、注入される燃料量に関し、長期間に亘って一貫性が保証される。

【0031】

前述した詳細な説明から、公知のバルブに対する、本発明に係る絞り弁24の有利な点は

10

20

30

40

50

明らかであろう。特に、プレート63は、一方では、ボールを円錐弁座46に案内し且つ芯合わせを行うと共に、他方では、弁24の作動安定性を向上させ得る。

【0032】

以上、本発明の好ましい実施の形態につき説明してきたが、本発明はこれに限られるものではない。例えば、電機子27はステム47と一体とすることができる。また、ステム47はフランジ57を備える必要はない。さらに、プレート63の形状やサイズは説明した以外の種々のものを取り得る。

【0033】

【発明の効果】

本発明に係るフューエルインジェクター用電磁絞り弁によれば、ステムとボールとの間に、デカップリング継手を備えるようにしたので、ボールによる損傷に起因する電機子の行程変化を防止することができる。

10

【0034】

前記デカップリング継手を、前記ステムと係合する平坦面と、該平坦面と反対側であって前記ボールに係合する球状凹面とを備えるものとすれば、該凹面がボールを円錐弁座の中心に位置させ、これにより、弁の最適シーリングを保証することができる。

【0035】

前記凹面の直径(D)を前記ボールの直径(d)よりも若干大きくすれば、該凹面及びボールの係合面間の圧力を低減させることができ、これにより、弁構成部材の損傷を防止することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の好ましい実施の形態に係る絞り弁を備えたフューエルインジェクターの部分断面図である。

【図2】図2は、図1に示すフューエルインジェクターにおける絞り弁部分の拡大断面図である。

【図3】図3は、図2に示す絞り弁部分の拡大詳細図である。

【符号の説明】

5 フューエルインジェクター

26 電磁石

27 電機子

30

38 ディスク

41 コントロールチャンバー

43 排出管

44 ボール

46 円錐弁座

47 ステム

50 スプリング

62 デカップリング継手

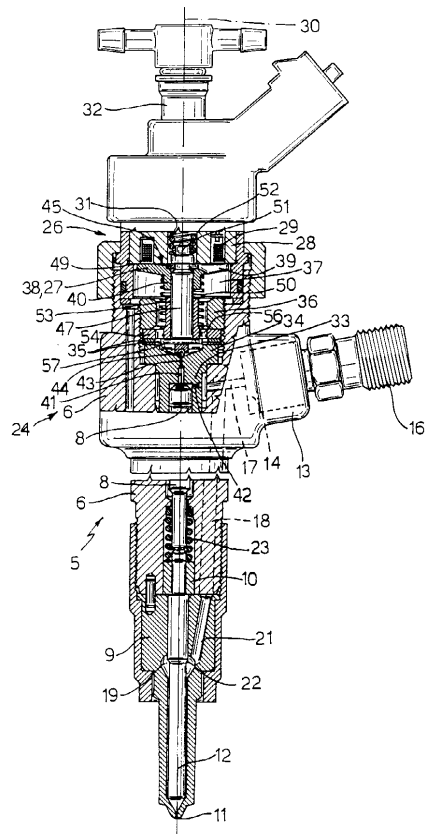
63 プレート

64 デカップリングの平坦面

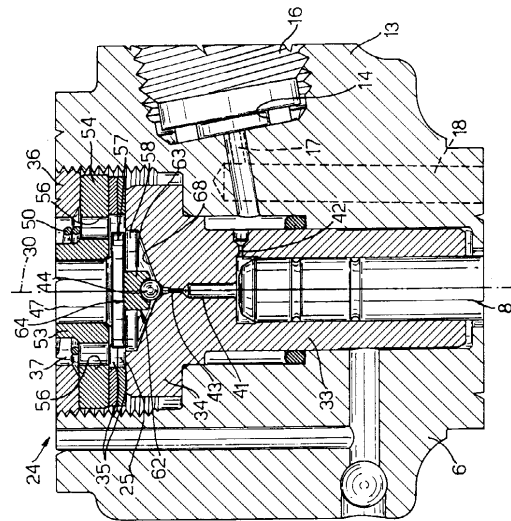
40

66 デカップリングの球状凹面

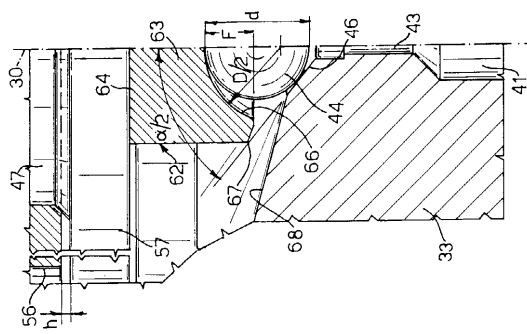
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

- (74)代理人 100090066
弁理士 中川 博司
- (74)代理人 100094101
弁理士 舘 泰光
- (74)代理人 100099988
弁理士 斎藤 健治
- (74)代理人 100105821
弁理士 藤井 淳
- (74)代理人 100099911
弁理士 関 仁士
- (74)代理人 100108084
弁理士 中野 睦子
- (72)発明者 マリオ リコ
イタリア 70125 バーリ ヴィア フェランニニ10

審査官 小林 正和

- (56)参考文献 特開平07-317630 (JP, A)
特開平07-317625 (JP, A)
特開平07-310622 (JP, A)
特開平05-133296 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F02M 39/00-71/04
F16K 31/06