(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2017-160933
(P2017-160933A)
(43)公開日　平成29年9月14日(2017.9.14)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F16K 31/06	(2006.01)	F16K	31/06	305K	3H106

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 13 頁）

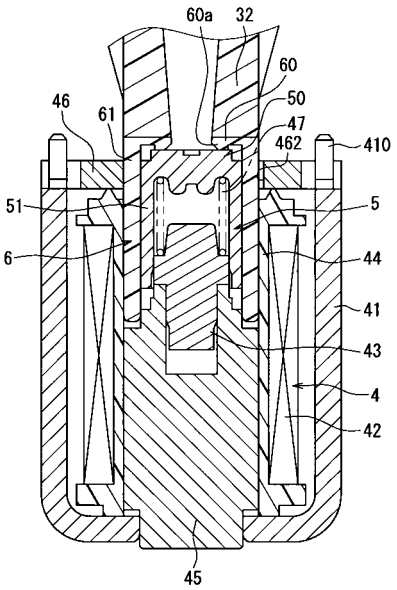
(21)出願番号　特願2016-43417(P2016-43417)
(22)出願日　平成28年3月7日(2016.3.7)

(71)出願人　592056908
浜名湖電装株式会社
静岡県湖西市鷲津１３６番地
(74)代理人　100106149
弁理士　矢作　和行
(74)代理人　100121991
弁理士　野々部　泰平
(74)代理人　100145595
弁理士　久保　貴則
(72)発明者　李　曄楠
静岡県湖西市鷲津１３６番地　浜名湖電装株式会社内

Ｆターム(参考)　3H106 DA07 DA13 DA23 DB02 DB12 DB22 DB32 DC02 DC17 DD02 EE16 EE39 GB03 KK18

(54)【発明の名称】電磁弁

(57)【要約】　（修正有）
【課題】弁体のシール性と磁気効率の確保とを図ることができる電磁弁を提供する。
【解決手段】パージバルブは、弁部５０を開状態と閉状態とを切り換えるために可動コア５を駆動する駆動力を発生する電磁ソレノイド部４と、磁気を通す材料で形成され弁部５０を有する可動コア５と、を備える。パージバルブは、弁座が形成され樹脂材料で構成されるガイド部材６と、磁気を通す材料で形成されるプレート４６と、を備える。ガイド部材６は、可動コア５の外周面に近接または接触する複数の支持部６１を有して可動コア５を軸方向に摺動可能に支持する。プレート４６は、複数の支持部６１の外周および隣り合う支持部６１の間における可動コア５の外周に沿う形状である開口部に挿通された状態の可動コア５およびガイド部材６を支持する。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
作動流体が流通する通路を内部に有するハウジング（２，３）と、
弁座（６０ａ）から離間して前記作動流体の流通を許可する開状態と前記弁座に接触して前記作動流体の流通を阻止する閉状態とに切り換えるように前記通路を開閉する弁部（５０）と、
磁気を通す材料で形成され、前記弁部を一体に有する可動コア（５）と、
前記開状態と前記閉状態とを切り換えるために前記可動コアを駆動する駆動力を発生する電磁ソレノイド部（４）と、
前記弁座が形成され樹脂材料で構成されるガイド部材であって、前記可動コアの外周面に近接または接触する複数の支持部（６１，１６１）を有して前記可動コアを軸方向に摺動可能に支持するガイド部材（６）と、
磁気を通す材料で形成され、複数の前記支持部の外周および隣り合う前記支持部の間における前記可動コアの外周に沿う形状に開口された開口部（４６１，４６２）を有して、前記開口部に挿通された状態の前記ガイド部材を支持するプレート（４６）と、
を備える電磁弁。
【請求項２】
前記可動コアは金属で形成され、
前記ガイド部材は、少なくとも前記支持部において、フッ素系樹脂が含有された樹脂材料で形成される請求項１に記載の電磁弁。
【請求項３】
前記ガイド部材は、前記可動コアの外周面に近接または接触する２個以上の前記支持部を有して前記可動コアを軸方向に摺動可能に支持する請求項１または請求項２に記載の電磁弁。
【請求項４】
前記ガイド部材は、前記ハウジングに一体に設けられる請求項１から請求項３のいずれか一項に記載の電磁弁。
【請求項５】
前記支持部（６１）は、前記可動コアの外周面に対向する内側壁面に内側に凸となる曲面を有する請求項１から請求項４のいずれか一項に記載の電磁弁。
【請求項６】
前記支持部（１６１）は、前記可動コアの外周面に対向する内側壁面に前記可動コアの外周面に沿う形状の曲面を有する請求項１から請求項４のいずれか一項に記載の電磁弁。
【請求項７】
前記プレートは、前記開口部の両側においてヨーク（４１）に結合され、
複数の前記支持部は、前記ヨークに固定されているステータコア（４５）に圧入された状態で前記可動コアの外周面に近接または接触する請求項１から請求項６のいずれか一項に記載の電磁弁。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この明細書における開示は、作動流体の流量を制御可能とする電磁弁に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来の電磁弁としては、電磁力によって軸方向に移動する可動コアを固定コアでガイドする構成を有するものが知られている。この場合、可動コアによって駆動される弁体が着座する弁座と固定コアとが別体の構成要素であると、弁体の軸心と弁座の軸心とに傾きが生じて、弁体と弁座とが接触したときのシールが不完全になる。
【０００３】
特許文献１は、この問題を解決する技術を開示している。特許文献１の電磁弁は、弁座

が形成された部材によって可動コアをガイドする構成を備えている。このため、弁体の軸心と弁座の軸心とに傾きが生じにくく、安定的なシール性を提供できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開２０１１－２２６５１３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の電磁弁では、弁座を備える部材が可動コアの外周面を取り囲むように設けられて可動コアの摺動を支持している。このように、弁座を備える部材はコイルの磁気経路に存在するので、特許文献１の電磁弁は、磁気経路を形成する上で障害となる構成を有している。したがって、特許文献１の電磁弁には、磁気効率が不十分であるという課題がある。

【０００６】

このような課題に鑑み、この明細書における開示の目的は、弁体のシール性と磁気効率の確保とを図ることができる電磁弁を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

この明細書に開示された複数の態様は、それぞれの目的を達成するために、互いに異なる技術的手段を採用する。また、特許請求の範囲およびこの項に記載した括弧内の符号は、ひとつの態様として後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例であって、技術的範囲を限定するものではない。

【０００８】

開示された電磁弁のひとつは、作動流体が流通する通路を内部に有するハウジング（２，３）と、弁座（６０ａ）から離間して作動流体の流通を許可する開状態と弁座に接触して作動流体の流通を阻止する閉状態とに切り換えるように通路を開閉する弁部（５０）と、磁気を通す材料で形成され、弁部を一体に有する可動コア（５）と、開状態と閉状態とを切り換えるために可動コアを駆動する駆動力を発生する電磁ソレノイド部（４）と、弁座が形成され樹脂材料で構成されるガイド部材であって、可動コアの外周面に近接または接触する複数の支持部（６１，１６１）を有して可動コアを軸方向に摺動可能に支持するガイド部材（６）と、磁気を通す材料で形成され、複数の支持部の外周および隣り合う支持部の間における可動コアの外周に沿う形状に開口された開口部（４６１，４６２）を有して、開口部に挿通された状態のガイド部材を支持するプレート（４６）と、を備える。

【０００９】

この電磁弁によれば、弁座を有するガイド部材が、弁部を有する可動コアを摺動可能な状態に支持する。このため、弁および弁座が形成するシール面と、ガイド部材および可動コアの摺動のための支持部と、を一体化した一つの部材によって構成することができる。これにより、弁座の軸心に対して弁部の軸心が傾いた状態で弁部が動作するような事態を未然に防げる電磁弁を提供できる。したがって、電磁弁は弁洩れ要因を低減することができる構成によって、弁および弁座のシール面を適正に機能させることに寄与する。

【００１０】

さらに電磁弁は樹脂材料からなるガイド部材によって可動コアを支持するため、支持する部分が可動コアの外周の全周に設定されている場合には、可動コアとプレートとの間に磁気が通りにくくなる。このため、電磁弁は、支持する機能は発揮できるが、磁気効率の点で課題があり、弁部の動作に不具合が生じる可能性がある。そこで、この電磁弁は、複数の支持部において可動コアを摺動可能に支持するため、樹脂材料で形成される部分を可動コアの周囲に分散させて配置することができる。したがって、可動コアの周囲において磁気が通りにくい部分の体積を小さくできる電磁弁が得られる。この構成、作用により、可動コアの周囲に磁気が通りやすい逃し部を大きく形成できるとともに、ガイド部材によ

る可動コアへの支持機能も発揮させることができる。以上のように、この電磁弁は、弁体のシール性と磁気効率の確保とを図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】第１実施形態に係る電磁弁の断面図である。

【図２】第１実施形態の電磁弁について、可動コア、ガイド部材等を拡大して示した部分断面図である。

【図３】第１実施形態の電磁弁における可動コア、ガイド部材、プレート、ステータコア、ヨーク等について示した部分斜視図である。

【図４】第１実施形態の電磁弁における可動コア、ガイド部材等について破断面を示した斜視図である。

【図５】第１実施形態の電磁弁における可動コア、ガイド部材の支持部等について破断面を示した斜視図である。

【図６】第１実施形態の電磁弁について、ヨーク、可動コア、ガイド部材等の断面を示す平面図である。

【図７】第１実施形態の電磁弁について、可動コアとガイド部材の支持部との関係を示した断面図である。

【図８】第２実施形態の電磁弁について、ヨーク、可動コア、ガイド部材等の断面を示す平面図である。

【図９】第２実施形態の電磁弁について、可動コアとガイド部材の支持部との関係を示した断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下に、図面を参照しながら本開示を実施するための複数の形態を説明する。各形態において先行する形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各形態において構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した他の形態を適用することができる。各実施形態で具体的に組み合わせが可能であることを明示している部分同士の組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくても実施形態同士を部分的に組み合せることも可能である。

【００１３】

（第１実施形態）

第１実施形態の電磁弁について、図１～図６を参照しながら説明する。電磁弁は、作動流体の流通を許容および遮断でき、または流量を制御できる弁装置である。電磁弁は、作動流体として液体、気体に広く適用可能であり、種々の技術分野に適用可能である。

【００１４】

第１実施形態では、電磁弁の一例として、燃料蒸発ガスパージシステムに用いられるパージバルブ１を説明する。燃料蒸発ガスパージシステムは、内燃機関の吸気圧力によって、パージ通路の蒸発燃料を内燃機関の吸気通路に供給することが可能なシステムである。燃料蒸発ガスパージシステムに搭載されるパージバルブ１は、パージ通路、すなわち、蒸発燃料供給用通路を開閉する開閉手段であり、キャニスタからの蒸発燃料を内燃機関へ供給することを許可及び阻止できる。

【００１５】

図１は、自動車の燃料蒸発ガスパージシステムに搭載され、蒸発燃料のパージ量を調節できるパージバルブ１全体の概要構成を示す。パージバルブ１は、弁体をなす可動コア５、電磁ソレノイド部４、ガイド部材６等を備えて構成される。パージバルブ１は、電磁ソレノイド部４に通電されたときに発生する電磁力とスプリング４７の付勢力とのバランス状態に応じて、蒸発燃料供給用通路を開閉する。

【００１６】

ガイド部材６は、電磁力によってスプリング４７の付勢力に抗して軸方向に移動する円

筒状の可動コア５を摺動可能に支持する部材である。ガイド部材６は、磁気を通しにくい材料で形成される。ガイド部材６は、それぞれ可動コア５の外周面を支持する複数の支持部６１と、ガイド部材６において下流側端部に位置する環状壁部６０と、を備える。複数の支持部６１は、ガイド部材６の軸心が可動コア５の軸心と同軸になるように可動コア５を支持している。ガイド部材６は、フッ素系樹脂が含有された樹脂材料で形成されている。ガイド部材６は、例えば、テフロン（デュポン社の登録商標）が含有されたナイロン（デュポン社の登録商標）で形成することができる。

【００１７】

各支持部６１は、環状壁部６０の外周縁における所定の部位から可動コア５の外周面に沿って下方に延びる内側壁面を有する棒状の脚部をなしている。各支持部６１の内側壁面は可動コア５の外周面に面している。複数の支持部６１は、可動コア５の外周面に部分的に接触して支持する構成でもよい。ガイド部材６は、複数の支持部６１によってステータコア４５に形成された外周面の一部に部分的に接触することで、ガイド部材６はステータコア４５に対して同軸に設けられる。したがって、複数の支持部６１のガイド機能により、ステータコア４５と可動コア５とが同軸になるように両者間が位置調整されている。

【００１８】

図３および図６に図示するように、複数の支持部６１は、可動コア５の外周を囲むように環状壁部６０の外周縁において間隔をあけて設けられている。複数の支持部６１は、環状壁部６０の外周縁において所定のピッチで設けられている。この実施形態では、ガイド部材６は周方向に９０度のピッチで設けられる４個の支持部６１を有する。

【００１９】

支持部６１は、図７に図示するように、可動コア５の外周面に対向する内側壁面に、径内側、換言すればガイド部材６の軸心側に凸となる曲面が形成されている。すなわち、支持部６１は、軸心側に凸となる曲面で可動コア５の外周面と部分的に接触する。この構成により、図７に図示する断面形状において、各支持部６１と可動コア５との摺動部が面を形成するように擦れ合うのではなく点または線を形成するように擦れ合う。この作用によれば、組立の初期段階でガイド部材６の軸心が可動コア５の軸心に対して傾いて組み付け始めたとしても、すべての支持部６１が可動コア５と擦れるにしたがい当初の傾きが是正され、軸心一致に近づくように組み立てることができる。したがって、製造過程でのガイド部材６と可動コア５との芯ずれを抑制する効果が高く、ガイド部材６と可動コア５とを調心することができる。

【００２０】

パージバルブ１は、通常は蒸発燃料供給用通路を閉じた状態を維持し、制御装置によって電磁ソレノイド部４に通電が行われると、電磁力がスプリング４７の付勢力に打ち勝って、蒸発燃料供給用通路を開いた状態にする。制御装置は、通電のオン時間とオフ時間とによって形成される１周期の時間に対するオン時間の比率、すなわちデューティ比を制御して電磁ソレノイド部４に通電を行う。パージバルブ１は、デューティコントロールバルブともいう。この通電制御により、蒸発燃料供給用通路を流通する蒸発燃料の流量（パージ量）を調節することができる。

【００２１】

パージバルブ１は、蒸発燃料である流体の通路を形成するハウジングを備える。ハウジングは、流体の供給を受ける入力ポート２０を有し可動コア５、電磁ソレノイド部４およびガイド部材６等が収容される入力側ハウジング２と、出力ポート３０を形成する出力側ハウジング３と、を備える。

【００２２】

出力側ハウジング３は、入力ポート２０とは反対側に位置する入力側ハウジング２の上部開口を覆うフランジ部３１を備える。出力側ハウジング３は、フランジ部３１に対して両側の一方に突出する筒状部である出力ポート３０と、他方に突出する筒状部３２と、を有する。筒状部３２は、可動コア５が開弁状態に作動したときに蒸発燃料が入力ポート２０側から流入する通路を内部に有する。この通路は、通路断面積が下流に向かうほど拡大

するように形成されている。

【００２３】

フランジ部３１は、入力側ハウジング２において上部側開口から全周にわたって放射状に突出するフランジ部２１に重ね合わされた状態で一体に接合される。この接合は、例えば、レーザ照射によって樹脂を溶融させ両者を接着することにより実施される。このようにフランジ部３１とフランジ部２１とが一体に接合されることにより、内部を流通する流体が外部に漏れ出ないように入力側ハウジング２と出力側ハウジング３とを結合している。

【００２４】

筒状部３２は、ガイド部材６を形成する材料からフッ素系樹脂を除いた樹脂材料で形成されている。したがって、筒状部３２を形成する材料は、フッ素系樹脂を含有しない樹脂である点がガイド部材６に対して相違している。例えば、筒状部３２は、前述したようにテフロンを含有するナイロンで形成できるガイド部材６に対して、ナイロンで形成することができる。ガイド部材６は、摺動関係にある可動コア５との間の摩擦抵抗を小さくでき、可動コア５の円滑な摺動に寄与することができる。

【００２５】

筒状部３２の先端面は、ガイド部材６と一体に接合されている。したがって、出力側ハウジング３とガイド部材６とは一つの部材を構成する。ガイド部材６は、可動コア５の弁部５０が着座する弁座６０ａを備える。したがって、ガイド部材６は、可動コア５を摺動可能に支持する機能と、可動コア５とで閉弁状態を構成するバルブシートとしての機能とを併せ持つ。

【００２６】

出力側ハウジング３はガイド部材６と一体となった状態で入力側ハウジング２に接合される。したがって、ガイド部材６が可動コア５の外周面を支持するようにセットされて、ガイド部材６と一体となった筒状部３２が入力側ハウジング２の内部に収められた状態で、フランジ部３１とフランジ部２１とが接合される。出力側ハウジング３とガイド部材６との接合は、例えば、レーザ照射によって樹脂を溶融させ両者を接着することにより実施することができる。

【００２７】

ハウジングは、可動コア５とは軸方向の反対側に設置されるステータコア４５を内蔵している。ステータコア４５は、シャフト部材４３を固定するとともに、外嵌めされる電磁ソレノイド部４に組み付けられている。ステータコア４５、シャフト部材４３、および可動コアは、軸心が同軸をなすように設置されている。ステータコア４５は磁気を通す材質で構成されている。シャフト部材４３は磁気を通さない材質で構成されている。

【００２８】

弁座６０ａは、ガイド部材６の環状壁部６０の内周側部に相当する部位であり、弁部５０に対向する。環状壁部６０は、筒状部３２に一体になっている部位であり、中央部に、出力ポート３０に通じる通路が形成されている。環状壁部６０に形成された通路と筒状部３２の通路とは、軸心が同軸をなすように設けられている。環状壁部６０において弁座６０ａとなる内周側部は、周囲よりも弁部５０側に突出する形状である。したがって、可動コア５が弁座６０ａ側に近づくと、弁部５０は最初に弁座６０ａに接触し、可動コア５はそれ以上は下流側に変位しない。

【００２９】

可動コア５が軸方向に移動して弁部５０が弁座６０ａから離間した開状態では、入力ポート２０の通路と出力ポート３０の通路とが連通し、蒸発燃料が流通可能になる。可動コア５が軸方向に移動して弁部５０が弁座６０ａに着座する閉状態では、弁部５０の端面が環状壁部６０の内周側部に接触するため、入力ポート２０の通路と出力ポート３０の通路とが遮断されることになる。このように弁部５０が弁座６０ａに着座した状態では環状壁部６０に形成された通路が閉じられて入力ポート２０から出力ポート３０への流体の流通が遮断される。

【００３０】
可動コア５は、環状壁部６０に形成された通路を介して入力ポート２０から出力ポート３０への作動流体の流通を許可する開状態と、作動流体の流通を阻止する閉状態とにわたってその軸方向位置が制御されることで、環状壁部６０の通路を開閉する。可動コア５は磁気を通す材質、例えば磁性材料で構成されている。
【００３１】
可動コア５は、上部側でもある下流側に位置する弁部５０となる円盤状部と、ガイド部材６の複数の支持部６１が外接する筒壁部５１と、を有する筒状体である。可動コア５の円盤状部とシャフト部材４３の中程の大径部との間には、付勢部材の一例であるスプリング４７が介装されている。スプリング４７は、可動コア５を弁座６０ａ側に押す付勢力を常時作用させている。可動コア５には円盤状部とは反対側の端部に開口端が形成されている。可動コア５は、筒壁部５１の外周面と複数の支持部６１の内壁面とが接触しながらガイド部材６に対して軸方向に摺動可能である。
【００３２】
電磁ソレノイド部４は、ヨーク４１、ボビン４４、コイル４２、ステータコア４５、可動コア５、シャフト部材４３、スプリング４７、プレート４６、コネクタ等を備えて構成される。
【００３３】
コネクタは、ヨーク４１の側方に位置するように設けられる。コネクタは、コイル４２を通電するために設けられており、内部のターミナル端子は、コイル４２と電気的に接続されている。電磁ソレノイド部４は、コネクタによってターミナル端子を電流制御装置等に電気的に接続することにより、コイル４２に通電する電流を制御できる。
【００３４】
ボビン４４は、樹脂材により円筒状に形成され、ヨーク４１の内側に設けられている。コイル４２は、ボビン４４の外周面に巻回されている。ヨーク４１、プレート４６は、磁気を通す材質、例えば磁性材料で構成されている。
【００３５】
ヨーク４１は、ボビン４４の軸方向端部を支持し、コイル４２の外周側を覆うようにして設けられている。ボビン４４は、ガイド部材６の支持部６１、可動コア５、シャフト部材４３、ステータコア４５を内側に収容した状態で、これらと同軸状に設けられている。
【００３６】
ヨーク４１は、図３等に示すように、平板状の細長い部材をＵ字状に折り曲げたような形状をなす。ヨーク４１は、Ｕ字状をなす部材の中間部に圧入された状態のステータコア４５を支持する。ヨーク４１は両端部でプレート４６に係合して一体になっている。ヨーク４１はＵ字状をなす部材の両端部に、２個で一組の爪部４１０をそれぞれ備える。一組の爪部４１０は間隔をあけて並ぶように立設している。一組の爪部４１０は、爪部４１０と爪部４１０とが押し広げられた状態にかしめられて各係孔部４６０に固定される。プレート４６とヨーク４１はこのような固定構造によって係合し、一体になっている。
【００３７】
プレート４６は、外形が矩形状である平板であり、中央部で可動コア５、ガイド部材６を支持し、両端部でヨーク４１と結合している。プレート４６は、両端部にそれぞれ設けられた係孔部４６０と、中間部に設けられた円形状をなす開口部と、を備える。中間部に設けられた開口部は、可動コア５の外周面に沿う形状に開口する内周縁をなす第１ガイド部４６１と、それぞれ支持部６１の外形に沿う形状に開口する内周縁をなす複数の第２ガイド部４６２と、によって形成されている。複数の第２ガイド部４６２は、プレート４６の中間部に設けられた開口部において複数の支持部６１に対応する位置に間隔をあけて設けられている。第２ガイド部４６２は、プレート４６に設けられた開口部の中心に対して、第１ガイド部４６１よりも支持部６１の半径方向長さ分、離れた位置に設けられている。
【００３８】

複数の第２ガイド部４６２と第１ガイド部４６１とがなす開口部には、筒壁部５１を外側から支持部６１によって支持するガイド部材６と可動コア５とがなす一体物が挿通されている。第１ガイド部４６１は、内挿された状態の可動コア５の外周面を外側から支持するようにガイドする。第１ガイド部４６１と可動コア５の外周面との間に、可動コア５がガイド部材６に対して軸方向に摺動可能となる程度の摩擦抵抗が形成される状態で、第１ガイド部４６１は可動コア５の外周面を支持している。第２ガイド部４６２は、内挿された状態の支持部６１の外周面を外側から支持するようにガイドする。第１ガイド部４６１と可動コア５の外周面との間には、磁気効率に影響を与えないようなわずかな隙間が形成されている。

【００３９】

したがって、プレート４６は、可動コア５がガイド部材６に対して軸方向にスムーズに摺動できる状態にこの一体物を支持している。この構成により、ヨーク４１と一体であるプレート４６とガイド部材６とによりもたらされるガイド機能によって、ヨーク４１に固定されたステータコア４５に対して、可動コア５が同軸になるように組み立てることができる。

【００４０】

パージバルブ１では、電磁ソレノイド部４のコイル４２への通電によって、ステータコア４５、可動コア５、プレート４６およびヨーク４１を通る磁気回路が形成される。可動コア５からプレート４６における第２ガイド部４６２に至る経路は、磁気を通しにくい樹脂材料で構成される支持部６１が存在するため、磁性材料と磁性材料との距離が長くなり、磁気が流れにくい。一方、可動コア５からプレート４６における第１ガイド部４６１に至る経路は、磁性材料で構成される、可動コア５の外周面とプレート４６とが近接しているため、磁気が流れやすい経路であり、磁気効率を高めることができる。

【００４１】

パージバルブ１の製造工程において出力側ハウジング３を入力側ハウジング２に組み付ける前に、入力側ハウジング２の内部にはプレート４６、ヨーク４１、ステータコア４５、シャフト部材４３、スプリング４７および可動コア５等が一体になって収容されている。このとき、可動コア５は第１ガイド部４６１の内側に収まる状態でプレート４６に保持されている。次に出力側ハウジング３を入力側ハウジング２に組み付ける際には、第２ガイド部４６２の内側に支持部６１を合わせるように位置合わせした状態から、ガイド部材６をステータコア４５側に移動させる。出力側ハウジング３のフランジ部３１が入力側ハウジング２のフランジ部２１に当接するまで深く移動させると、複数の支持部６１はステータコア４５を支持するようになる。この状態は、図１や図３に図示する状態であり、出力側ハウジング３と入力側ハウジング２とが適正に組み付けたことになる。そして、フランジ部３１とフランジ部２１との接触部を例えば、レーザ照射によって樹脂を溶融させると、両者が一体に接合されて、出力側ハウジング３と入力側ハウジング２との組立てが完了する。

【００４２】

電磁ソレノイド部４の非通電時には、可動コア５がスプリング４７のばね力によって弁座６０ａ側に付勢されることにより、弁部５０は弁座６０ａに接触して閉弁状態を保っている。この閉弁状態では、環状壁部６０が形成する通路は閉じられ、入力ポート２０の内部通路と出力ポート３０の内部通路との連通が遮断されるため、蒸発燃料は、内燃機関側には流れない。

【００４３】

電磁ソレノイド部４のコイル４２に通電すると、ヨーク４１、可動コア５、プレート４６、およびステータコア４５により形成された磁気回路に磁束が発生する。この磁束に伴う磁力により、可動コア５はステータコア４５側に向かって軸方向に吸引され、スプリング４７の付勢力に抗してステータコア４５側に移動する。このとき、弁部５０は弁座６０ａから離れるので、環状壁部６０が形成する通路は開く。この状態では、入力ポート２０の内部通路と出力ポート３０の内部通路との連通が許容され、蒸発燃料は内燃機関に向け

て流れる。このようにコイル４２に通電する電流をＯＮ／ＯＦＦする制御により、内燃機関に向けて供給する蒸発燃料の流量を制御することができる。

【００４４】

次に、第１実施形態のパージバルブ１がもたらす作用効果について説明する。パージバルブ１は、作動流体が流通する通路を内部に有するハウジングと、通路を開閉する弁部５０と、開状態と前記閉状態とを切り換えるために可動コア５を駆動する駆動力を発生する電磁ソレノイド部４と、磁気を通す材料で形成される可動コア５とを備える。可動コア５は弁部５０を一体に有する。パージバルブ１は、さらに、弁座６０ａが形成され樹脂材料で構成されるガイド部材６と、磁気を通す材料で形成され、開口部に挿通された状態の可動コア５およびガイド部材６を支持するプレート４６と、を備える。ガイド部材６は、可動コア５の外周面に近接または接触する複数の支持部６１を有して可動コアを軸方向に摺動可能に支持する。プレート４６に設けられた開口部は、複数の支持部６１の外周および隣り合う支持部６１の間における可動コア５の外周に沿う形状に開口する。

【００４５】

このパージバルブ１によれば、弁座６０ａを有するガイド部材６によって、弁部５０を有する可動コア５を摺動可能に支持するため、バルブシール面と摺動のためのガイド部とを一体化した部品構成によって構築することができる。これにより、弁座６０ａの軸心に対して弁部５０の軸心が傾いた状態でパージバルブ１が動作してしまうことを抑制することができる。したがって、パージバルブ１は、弁洩れ要因を減じることができ、弁座６０ａと弁部５０とが形成するシール部を適正に動作させることに寄与する。

【００４６】

さらにパージバルブ１は磁気を通しにくい樹脂材料からなるガイド部材６によって可動コア５を支持するため、支持する部分が可動コア５の外周の全周である場合には、可動コア５とプレートとの間に磁気が通りにくい。パージバルブ１は、複数の支持部６１によって可動コア５を摺動可能に支持するため、可動コア５の周囲において磁気が通りにくい部分の体積を小さくすることができる。この構成、作用により、可動コア５の周囲に磁気経路の逃し部を大きく形成できるとともに、ガイド部材６による可動コア５への支持機能も確保することができる。以上のようにパージバルブ１は、磁気回路において可動コア５とプレート４６との間に磁気効率が高い経路を広範囲に形成できるので、可動コア５に対するガイド機能と磁気効率との両立を図ることができる。

【００４７】

可動コア５は金属で形成される。ガイド部材６は、少なくとも支持部６１において、フッ素系樹脂が含有された樹脂材料で形成される。この構成によれば、摺動する関係にある、可動コア５とガイド部材６との間の摩擦抵抗を低減できるので、金属で構成される可動コア５の表面に摩擦抵抗を低減するための表面処理を施すことを不要にできる。支持部６１における摩擦抵抗を低減できるガイド部材６は、フッ素系樹脂が含有された樹脂材料を金型等で成形することによって製造できるので、可動コアの表面に前述の表面処理を施す場合に比べて製造コストの低減に貢献できる。

【００４８】

ガイド部材６は、可動コア５の外周面に近接または接触する４個以上の支持部を有して可動コア５を軸方向に摺動可能に支持する。これによれば、可動コア５の周囲において支持部６１が存在する部位を除く磁気経路が高い部分を分散して設けることができる。さらに、周方向に間隔をあけて４個以上の支持部６１を配置することにより、ガイド部材６で可動コア５を支持する製造工程における偏った組付けを是正でき、可動コア５の軸心とステータコア４５の軸心とのずれを抑制できるパージバルブ１を提供できる。

【００４９】

ガイド部材６は、パージバルブ１のハウジングに含まれる出力側ハウジング３に一体に設けられる。このガイド部材６は、別部品である出力側ハウジング３に接合される構成でもよいし、出力側ハウジング３の一部であって一つの部品を構成するものでもよい。この構成によれば、バルブシール面と摺動のためのガイド部とをハウジングに一体化すること

により、ハウジングを適正に組み立てることでガイド部材６を所望位置に設置しやすくなる。したがって、製造工程におけるハウジングの適正な組み立てによって、ガイド部材６による適正なガイド機能発揮を実現することができる。

【００５０】

ガイド部材６は支持部６１の内側壁面に内側に凸となる曲面を有する。この構成によれば、ガイド部材６の円筒度を出す型修正がやりやすくなる。また、複数の支持部６１がステータコア４５と可動コア５との両方に曲面で接触するため、ガイド部材６をステータコア４５および可動コア５のそれぞれと調心するように設置できる。したがって、支持部６１の内側壁面に曲面を形成する構成は、ステータコア４５に対する可動コア５の芯ずれを抑制することに寄与する。

【００５１】

プレート４６は、支持部６１および可動コア５が挿通されている開口部の両側においてヨーク４１に結合される。複数の支持部６１は、ヨーク４１に固定されているステータコア４５に圧入された状態で可動コア５の外周面に近接または接触する。この構成によれば、ステータコア４５を基準として、プレート４６によって支持部６１の位置を設定でき、支持部６１によって可動コア５の位置を設定できる。したがって、ステータコア４５の軸心に対する可動コア５の軸心のずれを抑制可能なパージバルブ１を提供できる。

【００５２】

（第２実施形態）

第２実施形態について、図８および図９を参照して説明する。第２実施形態は、支持部１６１の断面形状が第１実施形態と相違する。第２実施形態で特に説明しない構成、作用、効果については、第１実施形態と同様であり、以下、第１実施形態と異なる点についてのみ説明する。

【００５３】

図８および図９に図示するように、ガイド部材の支持部１６１は、可動コア５の外周面に対向する内側壁面に可動コア５の外周面に沿う形状の曲面を有する。この曲面は、径外側に凹となる曲面である。支持部１６１は、第１実施形態の支持部６１と同様の作用、効果を奏する。

【００５４】

第２実施形態の支持部１６１によれば、支持部１６１の内側壁面は径外側に凹となる曲面が形成されるので、支持部１６１の内側壁面と可動コア５の外周面との摺動部の面積を大きくできる。これにより、互いに擦れ合う摺動部の面積が大きくなるので、局部的な摩耗を抑制することができ、ガイド部材６の耐久性を向上でき、長くガイド性能を維持することができるパージバルブが得られる。

【００５５】

（他の実施形態）

この明細書の開示は、例示された実施形態に制限されない。開示は、例示された実施形態と、それらに基づく当業者による変形態様を包含する。例えば、開示は、実施形態において示された部品、要素の組み合わせに限定されず、種々変形して実施することが可能である。開示は、多様な組み合わせによって実施可能である。開示は、実施形態に追加可能な追加的な部分をもつことができる。開示は、実施形態の部品、要素が省略されたものを包含する。開示は、ひとつの実施形態と他の実施形態との間における部品、要素の置き換え、または組み合わせを包含する。開示される技術的範囲は、実施形態の記載に限定されない。開示される技術的範囲は、特許請求の範囲の記載によって示され、さらに特許請求の範囲の記載と均等の意味および範囲内での全ての変更を含むものと解されるべきである。

【００５６】

前述の実施形態における出力側ハウジング３とガイド部材６とは、別体の部品同士をレーザ照射によって樹脂を溶融させて接着して一体化する構成に限定されない。出力側ハウジング３とガイド部材６は、金型成形を用いて一つの部品として成形してもよい。この場

合、出力側ハウジング３とガイド部材６とは、二色成形により、材質が異なる部分や含有物が異なる部分として形成することができる。

【００５７】

前述の実施形態において、ヨーク４１は係合によってプレート４６と一体になっているが、ヨーク４１とプレート４６の結合に係る構成はこの形態に限定されない。

【００５８】

前述の実施形態において、ガイド部材６が備える複数の支持部は、４個であるが、その個数は限定されない。ガイド部材６が備える支持部は、可動コア５を軸方向に摺動可能に保持できる構成であれば、その個数が２個、３個または５個以上であってもよい。したがって、ガイド部材６は、可動コア５の外周面に近接または接触する２個以上の支持部を有して可動コア５を軸方向に摺動可能に支持する。これによれば、可動コア５の周囲において２個以上の支持部６１が存在する部位を除く磁気経路が高い部分を分散して設けることができる。

【００５９】

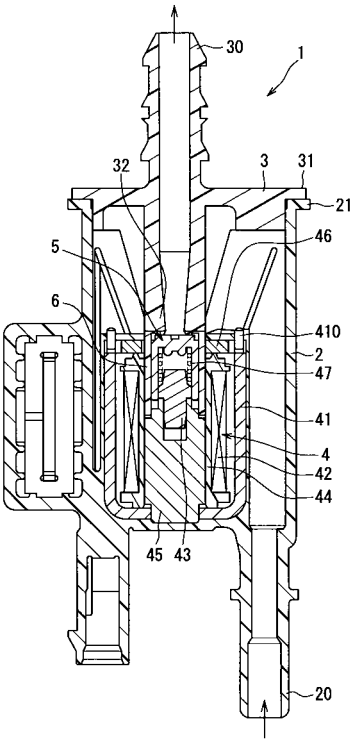
前述の実施形態において、可動コア５は弁部５０を一体に有しているが、可動コアと弁部は別個の部品として構成されてもよい。この場合、弁部を含む部品は可動コアの軸方向移動に伴って変位するとともに、弁座６０ａを有するガイド部材６によって軸方向に変位可能に支持される。

【符号の説明】

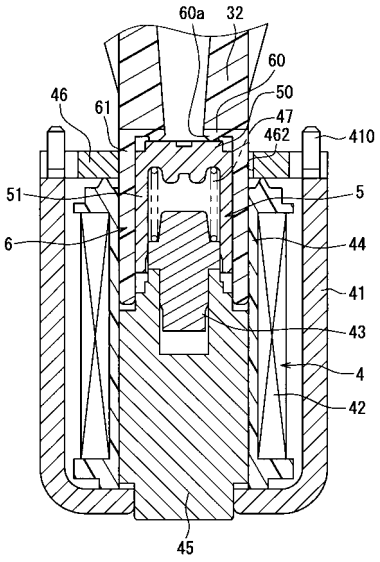
【００６０】

２…入力側ハウジング（ハウジング）
３…出力側ハウジング（ハウジング）
４…電磁ソレノイド部、　５…可動コア
６…ガイド部材、　４６…プレート
５０…弁部、　６０ａ…弁座
６１，１６１…支持部
４６１…第１ガイド部（開口部）
４６２…第２ガイド部（開口部）

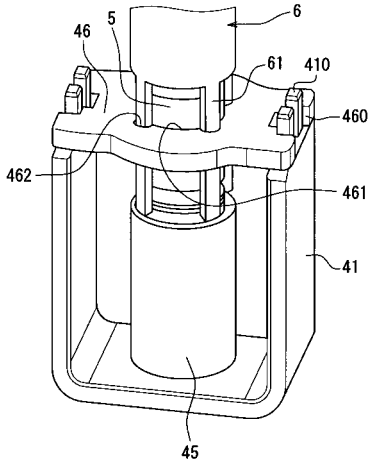
【図１】


30
1
32
3
31
21
46
5
6
410
2
47
41
4
42
44
45
43
20

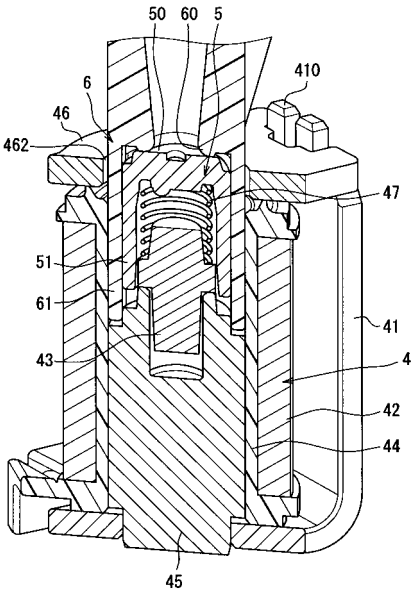
【図２】


60a
32
60
46
61
50
47
462
410
51
5
6
44
41
43
4
42
45

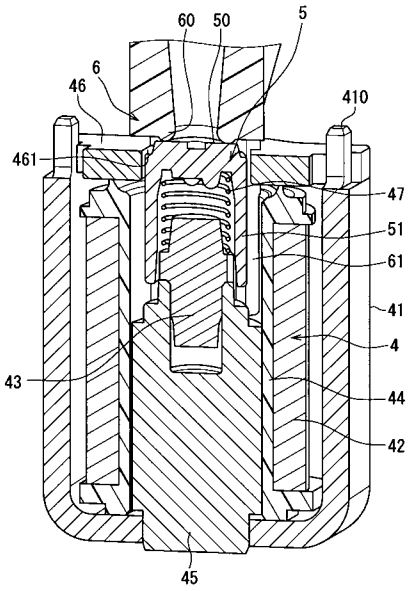
【図３】


6
5
46
61
410
460
462
461
41
45

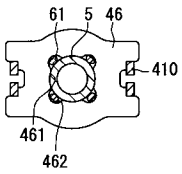
【図４】


50
60
5
410
6
46
462
47
51
61
41
43
4
42
44
45

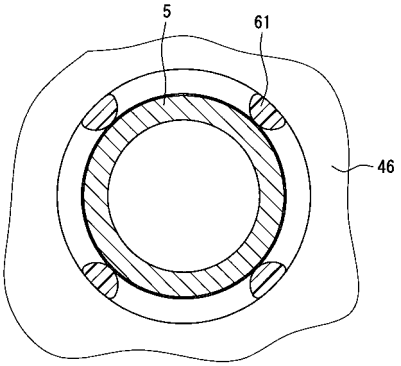
【図５】


60
50
5
6
46
410
461
47
51
61
41
4
43
44
42
45

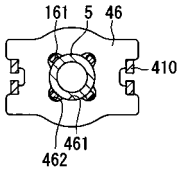
【図６】


61
5
46
410
461
462

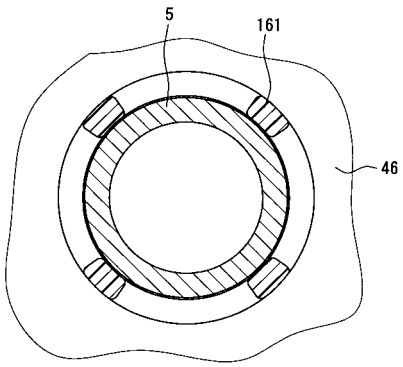
【図７】


5
61
46

【図８】


161
5
46
410
461
462

【図９】


5
161
46