

(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2005-291241

(P2005-291241A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int.Cl.⁷

F16K 31/06

F02M 25/08

F16K 7/02

F I

F16K 31/06

F02M 25/08

F16K 7/02

305L

E

Z

テーマコード (参考)

3G044

3H106

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-103406 (P2004-103406)

(22) 出願日 平成16年3月31日 (2004. 3. 31)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(74) 代理人 100093779

弁理士 服部 雅紀

(74) 代理人 100117396

弁理士 吉田 大

(74) 代理人 100125885

弁理士 南島 昇

(72) 発明者 高倉 晋祐

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

Fターム(参考) 3G044 BA18 DA03 GA03 GA23 GA30

3H106 DA07 DA13 DA23 DB02 DB12

DB23 DB32 DB39 DC02 DC17

DD09 KK17

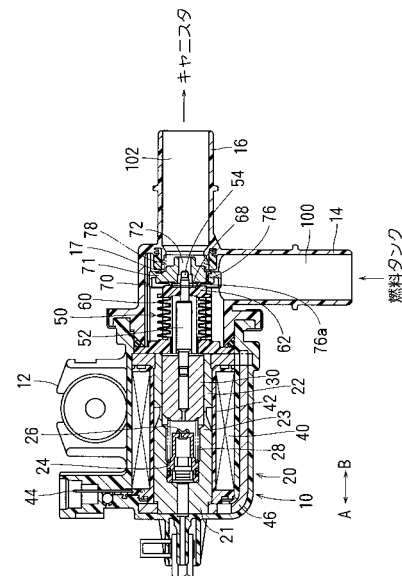
(54) 【発明の名称】 電磁弁およびそれを用いた蒸発燃料処理システム

(57) 【要約】

【課題】 二段の弁部材を備えた電磁弁において、第2弁部材のリフトタイミングのばらつきを低減する。

【解決手段】 電磁弁10の第1接続管14は燃料タンク側と接続し、第2接続管16はキャニスタ側と接続している。スプリング28は、可動コア30および第1弁部材50を電磁弁10の閉弁方向に付勢している。第1弁部材50のシャフト52は、受圧部材71側の先端に流量制御部54を有している。流量制御部54は、ペローズ60の当接部62がゴム部材76の突部76aに着座した状態で連通路72に挿入されており、挿入方向に向けて先細りに形成されている。受圧部材71の連通路72は、流量制御部54の挿入方向に向けて先細りに形成されている。コイル40への通電をオンすると、流量制御部54が連通路72から抜け出る方向に第1弁部材50は移動する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電磁駆動部と、

前記電磁駆動部により往復駆動される第 1 弁部材と、

第 1 通路と前記第 1 通路の下流側に位置する第 2 通路とを連通可能な連通路を有し、前記連通路の上流側の周囲に形成され、前記第 1 弁部材が着座することにより前記連通路が閉塞される第 1 弁座を有する第 2 弁部材と、

前記第 2 弁部材が着座可能な第 2 弁座と、
を備え、

前記第 1 弁部材が前記第 1 弁座に着座した状態で前記第 2 弁部材が前記第 2 弁座に着座すると、前記第 1 通路と前記第 2 通路との連通は遮断され、前記第 1 弁部材が前記第 1 弁座からリフトした状態で前記第 2 弁部材が前記第 2 弁座に着座すると、前記連通路を介して前記第 1 通路と前記第 2 通路とは連通し、前記第 2 弁部材が前記第 2 弁座に着座した状態で前記第 1 弁座から前記第 1 弁部材がリフトすると、前記第 1 通路と前記第 2 通路との差圧が減少することにより前記第 2 弁部材は前記第 2 弁座からリフトし、

前記第 1 弁部材は、前記第 1 弁座に着座した状態で前記連通路に挿入される流量制御部を有しており、

前記第 1 弁座から前記第 1 弁部材がリフトしてから、前記第 1 弁座に対する前記第 1 弁部材のリフト量が大きくなると、前記第 1 弁部材と前記第 2 弁部材との間から前記連通路を通して流体が流れる開口面積が増加することを特徴とする電磁弁。

【請求項 2】

前記第 1 弁座から前記第 1 弁部材がリフトすると、前記流量制御部は前記連通路から抜け出ることを特徴とする請求項 1 記載の電磁弁。

【請求項 3】

前記流量制御部は挿入方向に向けて先細りに形成されており、前記第 1 弁部材が前記第 1 弁座からリフトし前記流量制御部が前記連通路に挿入されている状態で、前記第 1 弁座に対する前記第 1 弁部材のリフト量が大きくなると、前記開口面積が増加することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の電磁弁。

【請求項 4】

前記流量制御部は挿入方向に向けて階段状に先細りに形成されていることを特徴とする請求項 3 記載の電磁弁。

【請求項 5】

前記流量制御部は挿入方向に向けてテーパ状に先細りに形成されていることを特徴とする請求項 3 記載の電磁弁。

【請求項 6】

前記連通路は、前記流量制御部が前記連通路に挿入されている範囲において前記流量制御部の挿入方向に向けて先細りに形成されており、前記第 1 弁部材が前記第 1 弁座からリフトし前記流量制御部が前記連通路に挿入されている状態で、前記第 1 弁座に対する前記第 1 弁部材のリフト量が大きくなると、前記開口面積が増加することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の電磁弁。

【請求項 7】

前記連通路は、挿入方向に向けて階段状に先細りに形成されていることを特徴とする請求項 6 記載の電磁弁。

【請求項 8】

前記連通路は、挿入方向に向けてテーパ状に先細りに形成されていることを特徴とする請求項 6 記載の電磁弁。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれか一項記載の電磁弁と、

前記第 1 通路と接続する燃料タンクと、

前記第 2 通路と接続し、燃料蒸気を吸着する吸着材を収容したキャニスタと、

10

20

30

40

50

を備えることを特徴とする蒸発燃料処理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、別々に作動可能な二段の弁部材を有する電磁弁、およびそれを用いた蒸発燃料処理システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、開弁時に二段の弁部材がそれぞれ順番に作動することにより、開弁時に流体が流れる開口の開口面積が急激に増大することを防止する電磁弁が知られている（例えば、特許文献1、2参照）。二段の弁部材は、図12の（A）に示すように、コイルへの通電をオンすることにより第1弁部材400が第2弁部材410からリフトし、第2弁部材410に形成した連通路412を介して下流側の流体通路420に流体を流す。次に、第2弁部材410の上流側と下流側との差圧が低下することにより第2弁部材410が流体通路420の開口側に設けた弁座422からリフトすると、連通路412よりも開口面積が増加して流量が増加する。図12の（B）に示す開口面積は、第2弁部材410が弁座422からリフトする前の開口面積の変化を示している。

【0003】

【特許文献1】特開平11-344145号公報

【特許文献2】特開2001-241563号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、第1弁部材400が第2弁部材410からリフトし、連通路412を介して流体通路420に流体が流れると、流体通路420の下流側において、例えば通路の容積変化により圧力の反射波が生じ、図13に示すように（図13において圧力0は大気圧を示す）圧力変動が生じることがある。例えば流体通路420の圧力変動が大きいと、所定のタイミング以外で第2弁部材410が弁座422からリフトすることがある。そして、圧力変動の圧力値がばらつくことにより、第2弁部材410のリフトタイミングがばらつくという問題が生じる。特許文献1、2では、第2弁部材がリフトする前の開口面積は、図12の（B）と同じような変化をするため、第2弁部材のリフトタイミングがばらつく恐れがある。

【0005】

ところで特許文献1では、二段の弁部材のうち、前述した第2弁部材に相当する主弁の一部が通路側に突出することにより、主弁がリフトするときに開口面積が急激に増加して流量が急激に増加することを防止し、圧力変動が生じることが防止しようとしている。しかし、第1弁部材であるパイロット弁がリフトしたときに主弁に形成されたパイロット通路を介して下流側に流れる流体により、下流側の流体通路に圧力変動が生じると、第2弁部材である主弁のリフトタイミングがばらつく恐れがある。

本発明は上記問題を解決するためになされたものであり、二段の弁部材を備えた電磁弁において、第2弁部材のリフトタイミングのばらつきを低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1記載の発明によると、第2弁部材が第2弁座に着座した状態で、第1弁部材が第1弁座からリフトしても、第1弁部材の流量制御部が連通路に挿入されているので、第1弁部材と第2弁部材との間から連通路を通して第2通路に流体が流れる開口面積は連通路の通路面積よりも小さく、開口面積の増加が抑制される。したがって、流量制御部の挿入された連通路から下流側の第2通路に流れる流体流量が制限される。そして、第1弁座に対する第1弁部材のリフト量が大きくなると、開口面積が増加し、流量が増加する。このように、第2弁部材が第2弁座に着座した状態で第1弁部材から第1弁部材がリフトし

たときに、流れ始める流体の流量増加を抑制するので、流体通路に生じる圧力変動が低減する。したがって、圧力変動により第2弁部材が第2弁座からリフトするタイミングがばらつくことを防止する。

【0007】

請求項2記載の発明によると、第1弁座に対して第1弁部材がリフトすると、流量制御部は連通路から抜け出る。この構成によれば、流量制御部が連通路から抜け出ると開口面積が増加するので、簡単な構成で開口面積を増加できる。

請求項3記載の発明によると、流量制御部は挿入方向に向けて先細りに形成されており、第1弁部材が第1弁座からリフトし流量制御部が連通路に挿入されている状態で、第1弁座に対する第1弁部材のリフト量が大きくなると、開口面積が増加する。この構成によれば、第2弁部材が第2弁座に着座した状態で、第1弁部材が第1弁座からリフトし第1弁部材の流量制御部が連通路を移動している間に、開口面積が増加する。したがって、流量制御部の形状により開口面積の増加を制御できる。

10

【0008】

請求項4および5記載の発明によると、流量制御部は挿入方向に向けて階段状またはテーパ状に先細りに形成されているので、第1弁部材が第1弁座からリフトし第1弁部材の流量制御部が連通路を移動している間に、連通路を介して第1通路から第2通路に流れる流量が滑らかに増加する。したがって、流体通路に発生する圧力変動が低減する。

【0009】

請求項6記載の発明によると、第2弁部材の連通路は、流量制御部の挿入方向に向けて先細りに形成されており、第1弁部材が第1弁座からリフトし流量制御部が連通路に挿入されている状態で、第1弁座に対する第1弁部材のリフト量が大きくなると、開口面積が増加する。この構成によれば、第2弁部材が第2弁座に着座した状態で、第1弁部材が第1弁座からリフトし第1弁部材の流量制御部が連通路を移動している間に、開口面積が増加する。したがって、連通路の形状により開口面積の増加を制御できる。

20

【0010】

請求項7および8記載の発明によると、連通路は、流量制御部の挿入方向に向けて階段状またはテーパ状に先細りに形成されているので、第1弁部材が第1弁座からリフトし第1弁部材の流量制御部が連通路を移動している間に、連通路を介して第1通路と第2通路との間を流れる流量が滑らかに増加する。したがって、流体通路に発生する圧力変動が低減する。

30

【0011】

ところで、蒸発燃料処理システムでは、燃料タンクに給油するとき、燃料タンクから蒸発燃料が外気に放出されないように、燃料タンクとキャニスタとの間に設置した電磁弁を開弁して燃料タンク内の蒸発燃料をキャニスタ側に流し、燃料給油口のキャップが開かれる前に燃料タンク内の圧力を大気圧まで低下させることが行われる。しかし、電磁弁を開弁したときに、キャニスタ側に流れる蒸発燃料量が急激に増加すると、キャニスタが蒸発燃料の一部を吸着できず、蒸発燃料がキャニスタから外気に放出される恐れがある。また、燃料タンクから電磁弁を通りキャニスタ側に流れる蒸発燃料量の流量が少ないと、燃料タンクの圧力が大気圧まで低下する前に燃料給油口のキャップが開かれ、燃料タンクから蒸発燃料が外気に放出される恐れがある。

40

【0012】

そこで前述した特許文献1、2のように、開弁時に二段の弁部材を異なるタイミングでリフトさせることにより、キャニスタ側に流れる蒸発燃料量を調整することが考えられる。しかしながら、第1弁部材がリフトしたときに流れる流量により、流体通路に圧力変動が生じると、第2弁部材のリフトタイミングがばらつく恐れがある。第2弁部材のリフトタイミングが早くなると、キャニスタに流れる蒸発燃料量が多すぎて蒸発燃料の一部をキャニスタが吸着できず、蒸発燃料がキャニスタから外気に排出される恐れがある。また、第2弁部材のリフトタイミングが遅くなると、燃料タンク内の圧力が大気圧まで低下する前に燃料給油口のキャップが開かれ、燃料タンクから蒸発燃料が外気に放出される恐れが

50

ある。

【0013】

そこで請求項9記載の発明によると、蒸発燃料処理システムにおいて、請求項1から8のいずれか一項記載の電磁弁を燃料タンクとキャニスタとの間に設置しているので、電磁弁を開弁したときに、第2弁部材のリフトタイミングがばらつくことを防止する。その結果、所定時間で燃料タンク内の圧力が大気圧まで低下するので、キャニスタから外気に蒸発燃料が排出されることを防止するとともに、燃料タンクから外気に蒸発燃料が排出されることを防止する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

10

以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

本発明の一実施形態による電磁弁を用いた燃料タンク密封システムを図2に示す。蒸発燃料処理システム的一种である燃料タンク密封システムは、例えば、車両の運転状態に応じて、電気モータまたは内燃機関のいずれかを選択して走行する所謂ハイブリッドエンジンを搭載する車両に用いられる。

【0015】

燃料タンク300とキャニスタ310とを配管350が接続している。電磁弁10は配管350中に設置されている。キャニスタ310には蒸発燃料を吸着する吸着材312が収容されている。電磁弁314が開弁すると、キャニスタ310は配管352を介し大気開放される。電磁弁314の大気解放側にはフィルタ316が設置されている。キャニスタ310は配管354を介して吸気管330と接続している。スロットル弁332の下流に発生する負圧によりキャニスタ310に吸着された蒸発燃料を吸気管330内に排出するときは、配管354に取り付けられているパージ弁320、電磁弁314を開弁する。

20

【0016】

燃料タンク密封システムでは、車両が電気モータで走行中は吸気管330内に負圧が発生しないので、キャニスタ310が吸着した蒸発燃料を吸気管330内に排出できない。したがって、キャニスタ310の吸着材312が蒸発燃料を吸着しすぎてオーバーフローすることを防止するために、燃料タンク300とキャニスタ310との間に設置した電磁弁10を閉弁し燃料タンク300を密封する。

【0017】

30

また、燃料タンク密封システムでは、燃料タンク300に燃料を給油するとき、開口スイッチ（図示せず）等が設けられた給油口開口レバー（図示せず）を運転者が操作することで、図示しないエンジン制御装置（ECU）に開口信号が入力され、開口信号を受けたECUは電磁弁10を開弁する。これにより、燃料タンク300とキャニスタ310とを接続する配管350が連通するので、燃料タンク300の圧力を大気まで低下でき、燃料給油口のキャップ302を開口しても、燃料タンク300から燃料給油口を通して蒸発燃料が外気に放出することを防止する。

【0018】

次に電磁弁10の構成を詳細に説明する。

図1に示す電磁弁10は、ステータ12によりエンジンルーム内に取り付けられている。電磁弁10の第1接続管14は燃料タンク300側と接続し、第2接続管16はキャニスタ310側と接続している。電磁弁10が開弁すると、第1接続管14の第1通路100と第2接続管16の第2通路102とが連通する。第2接続管16のキャニスタ310と反対側の端部開口に第2弁座17が形成されている。

40

【0019】

電磁駆動部20は、固定コア21、スプリング28、可動コア30、コイル40を有している。固定コア21は、可動コア30を往復移動自在に収容する収容部22と、可動コア30との間に磁気吸引力を発生する吸引部23とを有している。固定コア21は、収容部22と吸引部23との間の磁気的な短絡を防止するため、収容部22と吸引部23との間に設けた薄肉部により一体的に形成されている。固定コア21内には係止部材24が設

50

置されており、係止部材 24 にはゴム製のストッパ 26 が取り付けられている。

【0020】

スプリング 28 の一端は係止部材 24 に係止され、スプリング 28 の他端は可動コア 30 に係止されている。スプリング 28 は、可動コア 30 および第 1 弁部材 50 を電磁弁 10 の閉弁方向に付勢している。スプリング 28 の付勢力は、コイル 40 への通電オフ中において、燃料タンク 300 の圧力が負圧になっても第 1 弁部材 50 がリフトしない値に設定されている。

【0021】

ボビン 42 に巻回されたコイル 40 は固定コア 21 の外周を覆っている。ターミナル 44 はコイル 40 と電氣的に接続しており、コイル 40 に駆動電流を供給する。ヨーク 46 は、固定コア 21 の収容部 22 と吸引部 23 とをコイル 40 の外周を通して磁氣的に接続している。

10

第 1 弁部材 50 は、シャフト 52 とペローズ 60 とを有している。図 3 に示すように、シャフト 52 とペローズ 60 とはワッシャ 68 により結合されている。シャフト 52 は、受圧部材 71 側の先端に流量制御部 54 を有している。流量制御部 54 は、ペローズ 60 の当接部 62 がゴム部材 76 の突部 76a に着座した状態で、連通路 72 に挿入されている。流量制御部 54 は、挿入方向に向けて先細りに形成されており、挿入方向側から小径部 55、小径部 55 よりも大径の大径部 56 をこの順に有している。

【0022】

第 2 弁部材 70 は、受圧部材 71 およびゴム部材 76 を有しており、第 1 弁部材 50 に対し可動コア 30 と反対側に設置されている。受圧部材 71 には、中央部を貫通する連通路 72 が形成されている。連通路 72 は、流量制御部 54 の挿入方向に向けて先細りに形成されており、第 2 通路 102 側から小径部 73、小径部 73 よりも通路径の大きな大径部 74 をこの順に有している。ゴム部材 76 は、受圧部材 71 の第 1 弁部材 50 側に突出する突部 76a、ならびに受圧部材 71 の第 2 弁座 17 側に突出する突部 76b を有している。突部 76a、76b は環状に形成されている。

20

【0023】

第 1 弁部材 50 は、スプリング 28 の付勢力により受圧部材 71 に向けて付勢されており、ゴム部材 76 の第 1 弁座である突部 76a にペローズ 60 の当接部 62 が着座可能である。ペローズ 60 の当接部 62 が突部 76a に着座すると連通路 72 は閉塞される。第 2 付勢部材であるスプリング 78 は、第 1 弁部材 50 に向けて受圧部材 71 を付勢している。

30

【0024】

次に電磁弁 10 の作動について説明する。

(1) コイル 40 への通電オフ

第 1 弁部材 50 はスプリング 28 の付勢力により図 1 の矢印 B 方向に付勢されているので、図 3 に示すように、コイル 40 への通電オフ中、ペローズ 60 の当接部 62 はゴム部材 76 の突部 76a に着座しているとともに、ゴム部材 76 の突部 76b は第 2 弁座 17 に着座している。これにより、連通路 72 は閉塞され、第 1 通路 100 と第 2 通路 102 との連通は遮断されている。

40

【0025】

(2) コイル 40 への通電オン

燃料タンク密封システムでは、電磁弁 10 への通電オンは、特に燃料タンク 300 に燃料を給油するときである。

コイル 40 への通電をオンすると、スプリング 28 の付勢力に抗して可動コア 30 が固定コア 21 の吸引部 23 に吸引される。これにより、図 4 の (A) に示すように、可動コア 30 とともに第 1 弁部材 50 が図 1 の矢印 A 方向に移動し、ペローズ 60 の当接部 62 が突部 76a からリフトする。すると、燃料タンク 300 内の蒸発燃料は、第 1 通路 100、シャフト 52 と受圧部材 71 との間に形成される開口、連通路 72、第 2 通路 102 を通りキャニスタ 310 側に流れる。図 4 の (A) に示す第 1 弁部材 50 のリフト初期の

50

段階では、流量制御部 5 4 の小径部 5 5 と連通路 7 2 の小径部 7 3 とにより、第 1 通路 1 0 0 から連通路 7 2 を通り第 2 通路 1 0 2 に蒸発燃料が流れる流体通路の開口面積が決定される。

【 0 0 2 6 】

第 1 弁部材 5 0 がさらに図 1 の矢印 A 方向に移動し可動コア 3 0 がストッパ 2 6 に係止されると、図 4 の (B) に示すように、流量制御部 5 4 の小径部 5 5 が連通路 7 2 の小径部 7 3 から抜け、連通路 7 2 の大径部 7 4 に移動する。つまり本実施形態では、第 1 弁部材 5 0 が最大リフトしても、流量制御部 5 4 は連通路 7 2 に挿入されている。この状態では、流量制御部 5 4 の大径部 5 6 と連通路 7 2 の大径部 7 4 とにより、第 1 通路 1 0 0 から連通路 7 2 を通り第 2 通路 1 0 2 に蒸発燃料が流れる流体通路の開口面積が決定される。その結果、図 4 の (A) に比べて開口面積は増加する。

10

【 0 0 2 7 】

図 4 の (B) に示す状態で第 1 通路 1 0 0 から連通路 7 2 を通り第 2 通路 1 0 2 に蒸発燃料が流れると、第 1 通路 1 0 0 側と第 2 通路 1 0 2 側の圧力との差圧、つまり燃料タンク 3 0 0 側とキャニスタ 3 1 0 側との差圧が低下し、第 2 弁部材 7 0 が第 2 弁座 1 7 に向けて受ける力が低下する。すると、スプリング 7 8 の付勢力により第 2 弁部材 7 0 は第 2 弁座 1 7 からリフトし、第 1 弁部材 5 0 に向けて移動する。そして、図 4 の (C) に示すように、ベローズ 6 0 の当接部 6 2 と突部 7 6 a とが当接する。すると、連通路 7 2 を通らず第 1 通路 1 0 0 から第 2 通路 1 0 2 に蒸発燃料が直接流れる。

【 0 0 2 8 】

20

本実施形態では、コイル 4 0 への通電をオンしてから、図 5 の (A)、(B) に示すようにシャフト 5 2 が移動することにより、突部 7 6 a が第 2 弁座 1 7 に着座した状態で、シャフト 5 2 の流量制御部 5 4 と連通路 7 2 との間で形成される開口面積が図 5 の (C) に示すように、A 段階から B 段階に移行して増加する。つまり、コイル 4 0 への通電をオンし、第 1 弁部材 5 0 が突部 7 6 a からリフトした初期の A 段階において、開口面積の増加を抑制してから、B 段階に移行して開口面積を増加する。その結果、第 2 弁部材 7 0 が第 2 弁座 1 7 に着座した状態で、第 1 通路 1 0 0 から連通路 7 2 を通り第 2 通路 1 0 2 に流れる蒸発燃料量が急激に増加することを防止するので、キャニスタ 3 1 0 側から電磁弁 1 0 に向けて反射する圧力波により第 2 通路 1 0 2 側で発生する圧力変動が、図 6 に示すように低下する。したがって、第 2 通路 1 0 2 の圧力変動により、第 2 弁部材 7 0 が第 2 弁座 1 7 からリフトするタイミングがばらつくことを防止し、一定のタイミングで第 2 弁部材 7 0 が第 2 弁座 1 7 からリフトする。

30

【 0 0 2 9 】

(変形形態 1)

本実施形態の変形形態 1 を図 7 に示す。シャフト 2 0 0 および受圧部材 2 1 0 の構成以外は、実質的に図 1 に示す実施形態と同一である。

図 7 に示す変形形態 1 では、第 1 弁部材であるシャフト 2 0 0 の流量制御部 2 0 2 は同一径であり、第 2 弁部材である受圧部材 2 1 0 の連通路 2 1 2 の通路径も同一である。変形形態 1 では、図 7 の (A) に示すシャフト 2 0 0 の流量制御部 2 0 2 が連通路 2 1 2 に挿入されている状態から、図 7 の (B) に示すシャフト 2 0 0 の流量制御部 2 0 2 が連通路 2 1 2 から抜け出すことにより、図 7 の (C) に示すように、開口面積が階段状に増加する。そして、燃料タンク 3 0 0 側とキャニスタ 3 1 0 側との差圧が減少すると、受圧部材 2 1 0 がリフトし、蒸発燃料の流量が増加する。

40

【 0 0 3 0 】

(変形形態 2、3)

本実施形態の変形形態 2、3 を図 8、図 9 に示す。尚、変形形態 1 と実質的に同一構成部分には同一符号を付す。

図 8 の (A)、(B) に示す変形形態 2 では、第 1 弁部材であるシャフト 2 2 0 の流量制御部 2 2 2 は、連通路 2 1 2 への挿入方向に向けて 3 段の階段状に先細りに形成されている。また、図 9 の (A)、(B) に示す変形形態 3 では、流量制御部 2 0 2 の挿入方向

50

に向けて、第 2 弁部材である受圧部材 2 3 0 の連通路 2 3 2 が 3 段の階段状に先細りに形成されている。

【 0 0 3 1 】

変形形態 2、3 ではこのような構成を採用することにより、受圧部材 2 1 0 または受圧部材 2 3 0 が第 2 弁座 1 7 に着座した状態で、シャフト 2 2 0 またはシャフト 2 0 0 がリフトすることにより、図 9 の (C) に示すように、流量制御部 2 2 2、2 0 2 が連通路 2 1 2、2 3 2 から抜け出るまでに開口面積が階段状に増加する。

【 0 0 3 2 】

(変形形態 4、5)

本実施形態の変形形態 4、5 を図 1 0、図 1 1 に示す。尚、変形形態 1 と実質的に同一構成部分には同一符号を付す。 10

図 1 0 の (A)、(B) に示す変形形態 4 では、第 1 弁部材であるシャフト 2 4 0 の流量制御部 2 4 2 は、連通路 2 1 2 への挿入方向に向けてテーパ状の先細りに形成されている。また、図 1 1 の (A)、(B) に示す変形形態 5 では、流量制御部 2 0 2 の挿入方向に向けて、第 2 弁部材である受圧部材 2 5 0 の連通路 2 5 2 がテーパ状の先細りに形成されている。

【 0 0 3 3 】

変形形態 4、5 ではこのような構成を採用することにより、受圧部材 2 1 0 または受圧部材 2 5 0 が第 2 弁座 1 7 に着座した状態で、シャフト 2 4 0 またはシャフト 2 0 0 がリフトすることにより、図 1 1 の (C) に示すように、流量制御部 2 4 2、2 0 2 が連通路 2 1 2、2 5 2 から抜け出るまでに開口面積が滑らかに増加する。 20

【 0 0 3 4 】

(他の実施形態)

変形形態を含む上記実施形態におけるシャフトの流量制御部および受圧部材の連通路の形状は上記形状に限るものではなく、第 1 弁部材のリフト初期の段階において開口面積の増加を抑止し、リフト量が大きくなると開口面積が増加するのであれば、上記実施形態におけるシャフトの流量制御部と受圧部材の連通路の形状とを適宜組み合わせてもよい。

【 0 0 3 5 】

上記変形形態 2 から変形形態 5 では、シャフトがリフトすると、シャフトの流量制御部は受圧部材の連通路から抜け出たが、変形形態 2 から変形形態 5 において、受圧部材が第 2 弁座に着座した状態でシャフトが最大リフトしても、流量制御部が連通路に挿入された状態であってもよい。この場合にも、受圧部材が第 2 弁座に着座した状態でシャフトがリフトすると、リフト初期の段階では開口面積の増加を抑制し、リフト量が大きくなると開口面積が増加する。 30

本実施形態では燃料タンク密封システムに本発明の電磁弁を用いたが、二段の弁部材を作動させる電磁弁において、第 1 弁部材がリフトしてから第 2 弁部材がリフトするタイミングのばらつきを防止したいのであれば、どのような用途に本発明の電磁弁を用いてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 6 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態による電磁弁を示す断面図である。

【 図 2 】 本実施形態の電磁弁を燃料タンク密封システムに用いた一例を示すシステム構成図である。

【 図 3 】 本実施形態による電磁弁の第 1 弁部材および第 2 弁部材の周囲を示す拡大断面図である。

【 図 4 】 燃料タンク側とキャニスタ側との連通状態を示す説明図であり、(A) はコイルへの通電をオンしたシャフトのリフト初期の状態、(B) はシャフトがさらにリフトした状態、(C) は受圧部材もリフトした状態を示している。

【 図 5 】 (A)、(B) はシャフトのリフト状態を示す模式図であり、(C) はコイルへの通電開始後の開口面積の変化を示す特性図である。 50

【図 6】コイルへの通電開始後のキャニスタ側の圧力変化を示す特性図である。

【図 7】(A)、(B)は変形形態 1 によるシャフトのリフト状態を示す模式図であり、(C)はコイルへの通電開始後の開口面積の変化を示す特性図である。

【図 8】(A)、(B)は変形形態 2 によるシャフトのリフト状態を示す模式図であり、(E)はコイルへの通電開始後の開口面積の変化を示す特性図である。

【図 9】(A)、(B)は変形形態 3 によるシャフトのリフト状態を示す模式図であり、(C)はコイルへの通電開始後の開口面積の変化を示す特性図である。

【図 10】(A)、(B)は変形形態 4 によるシャフトのリフト状態を示す模式図であり、(E)はコイルへの通電開始後の開口面積の変化を示す特性図である。

【図 11】(A)、(B)は変形形態 5 によるシャフトのリフト状態を示す模式図であり 10
、(C)はコイルへの通電開始後の開口面積の変化を示す特性図である。

【図 12】(A)は従来の二段式の電磁弁を示す模式図であり、(B)はコイルへの通電開始後のコイルへの通電開始後の開口面積の変化を示す特性図である。

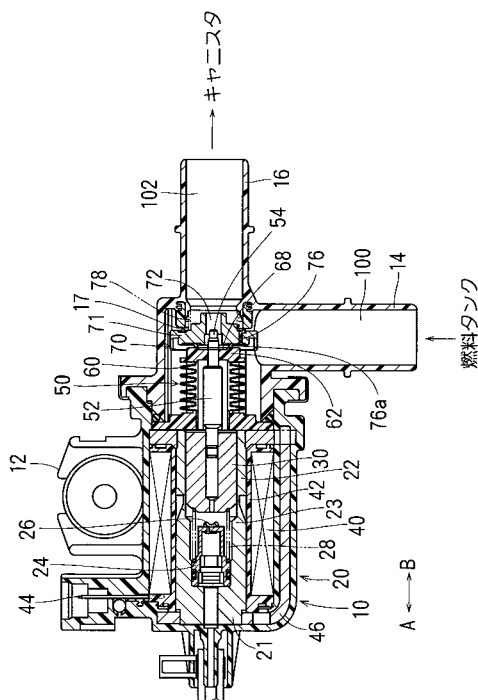
【図 13】従来の二段の弁部材を有する電磁弁において、コイルへの通電開始後の通路の圧力変化を示す特性図である。

【符号の説明】

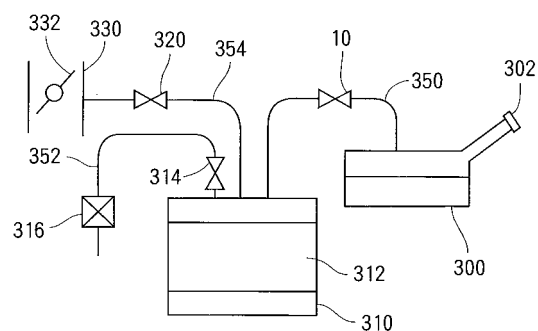
【 0 0 3 7 】

10 電磁弁、20 電磁駆動部、21 固定コア、30 可動コア、40 コイル、
50 第1弁部材、51、200、220、240 シャフト(第1弁部材)、54、2
02、222、242 流量制御部、60 ペローズ(第1弁部材)、70、210、2 20
30、250 受圧部材(第2弁部材)、72、212、232、252 連通路、74
ゴム部材(第1弁座)、100 第1通路、102 第2通路、300 燃料タンク、

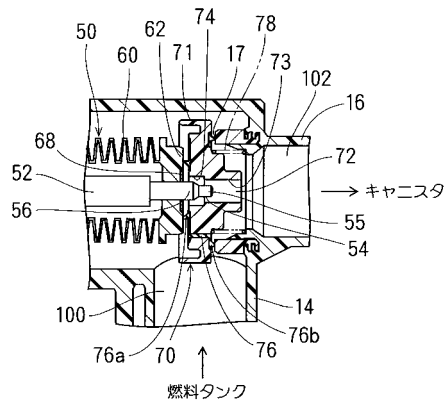
【图 1】



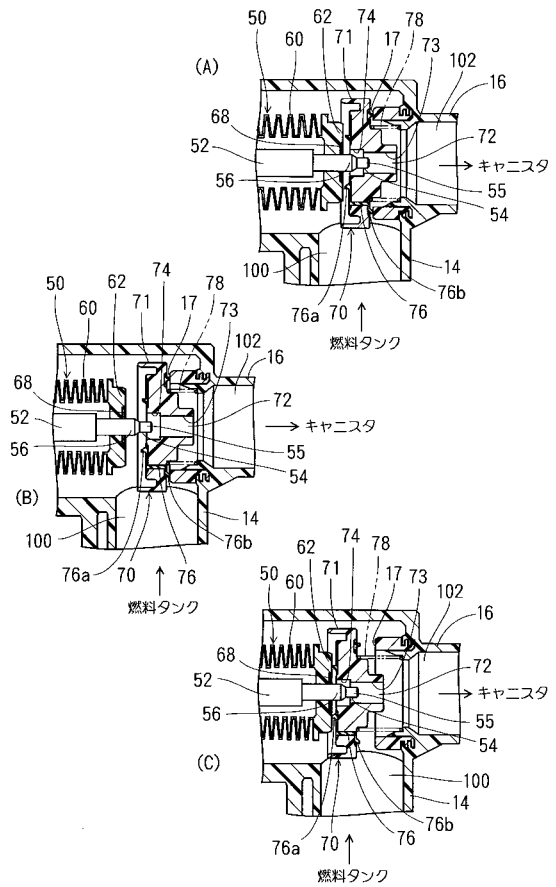
【 圖 2 】



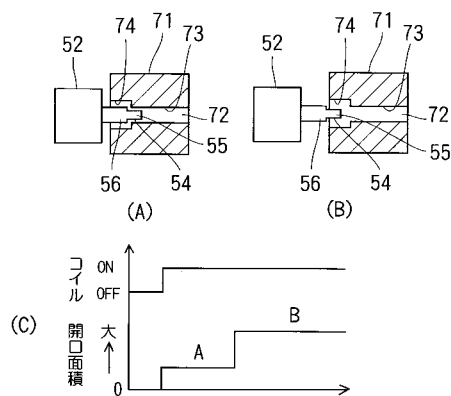
【 図 3 】



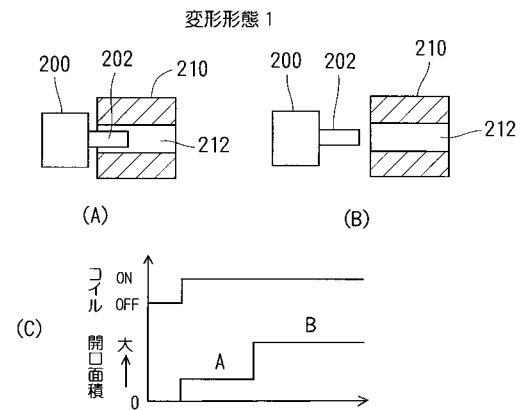
【 図 4 】



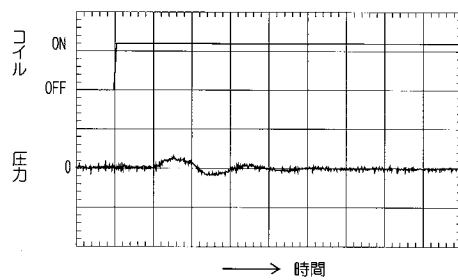
【 図 5 】



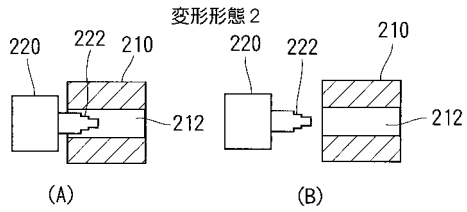
【 図 7 】



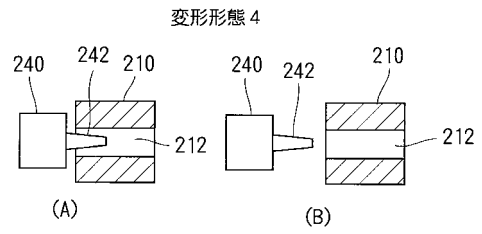
【 図 6 】



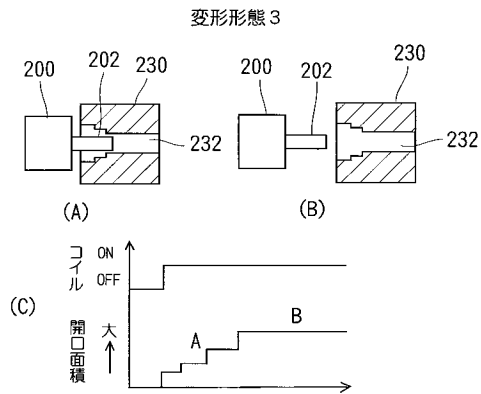
【図 8】



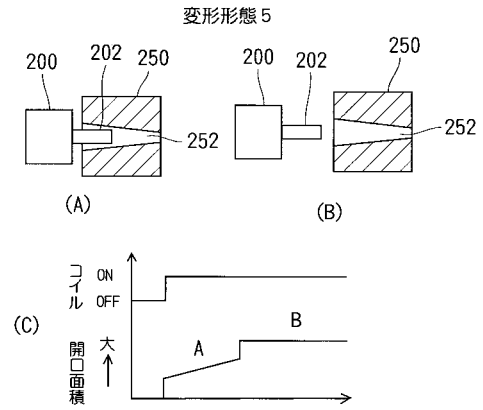
【図 10】



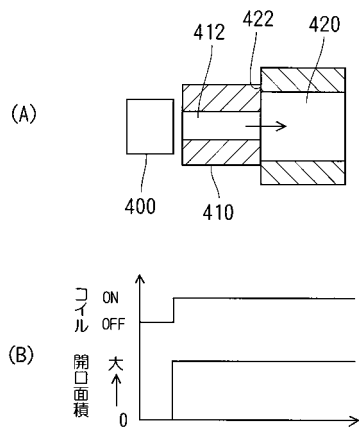
【図 9】



【図 11】



【図 12】



【図 13】

