

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6028764号  
(P6028764)

(45) 発行日 平成28年11月16日(2016.11.16)

(24) 登録日 平成28年10月28日(2016.10.28)

(51) Int.Cl.		F 1			
<b>F 1 6 K 31/06</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 K	31/06	3 0 5 K	
<b>F 1 6 K 17/30</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 K	31/06	3 8 5 A	
		F 1 6 K	17/30	B	

請求項の数 12 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2014-101991 (P2014-101991)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成26年5月16日 (2014.5.16)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2015-218799 (P2015-218799A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成27年12月7日 (2015.12.7)	(74) 代理人	100080045
審査請求日	平成27年11月27日 (2015.11.27)		弁理士 石黒 健二
		(74) 代理人	100124752
			弁理士 長谷 真司
		(72) 発明者	原田 浩行
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	三浦 雄一郎
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		審査官	北村 一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

(a) 流体が導入される第1弁室(31)に臨む第1弁座(33)に接離して前記第1弁室(31)に連通する弁孔(32)を閉鎖、開放する第1弁体(1)を有するソレノイド駆動式の開閉弁と、

(b) この開閉弁の開弁時に、前記第1弁室(31)から前記弁孔(32)を経て流体が導入される第2弁室(34)に臨む第2弁座(36)に対するストローク量に応じて前記第2弁室(34)を通り抜ける通過流量を調整する第2弁体(2)、およびこの第2弁体(2)を前記第2弁室(34)の軸線方向の開き側に付勢するスプリング(4)を有する圧力作動式の流量調整弁と、

(c) 前記第1弁室(31)内に前記第1弁体(1)を往復移動可能に収納し、且つ前記第2弁室(34)内に前記第2弁体(2)を往復移動可能に収納するハウジング(8、9)と

を備えた電磁弁において、

前記ハウジング(8、9)は、前記2つの第1、第2弁室(31、34)の軸線方向に対して直交する径方向外側に配置される第1ハウジング(8)、およびこの第1ハウジング(8)の内周側に隙間嵌めにより組み付けられて、内部に前記2つの第1、第2弁室(31、34)と前記弁孔(32)を形成する第2ハウジング(9)を有し、

前記第1ハウジング(8)または前記第2ハウジング(9)は、前記スプリング(4)の端末を保持または係止するスプリング座(43)を有していることを特徴とする電磁弁

。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の電磁弁において、

通電されるとプランジャ (44) を前記第 1 弁体 (1) の開き側に磁気吸引するコイル (46) を有するソレノイド (6) を備え、

前記第 1 弁体 (1) は、前記プランジャ (44) と一体移動可能に連結されていることを特徴とする電磁弁。

## 【請求項 3】

請求項 2 に記載の電磁弁において、

前記ソレノイド (6) および前記第 1 ハウジング (8) は、互いに所定の軸方向距離を隔てて対向する 2 つの第 1、第 2 環状段差 (15、16) を有し、

前記第 2 ハウジング (9) は、前記 2 つの第 1、第 2 環状段差 (15、16) 間に挟み込まれて保持されていることを特徴とする電磁弁。

## 【請求項 4】

請求項 2 または請求項 3 に記載の電磁弁において、

前記ソレノイド (6) を内蔵するソレノイドケース (7) を備えたことを特徴とする電磁弁。

## 【請求項 5】

請求項 4 に記載の電磁弁において、

前記第 1 ハウジング (8) は、前記第 2 ハウジング (9) の周囲を周方向に取り囲む筒状の第 1 周壁 (11)、および前記ソレノイドケース (7) との結合部 (17、18) を有し、

前記第 2 ハウジング (9) は、前記第 1 周壁 (11) 内に嵌挿されて、前記第 1 弁室 (31) の周囲を周方向に取り囲む筒状の第 2 周壁 (12、81) を有し、

前記第 2 周壁 (12、81) は、前記第 1 周壁 (11) の内周との間に、前記第 1 弁室 (31) から前記結合部 (17、18) に形成される隙間を通り抜けて外部へ漏出する流体の通過を阻止するための環状の第 1 シール材 (91) を有していることを特徴とする電磁弁。

## 【請求項 6】

請求項 4 または請求項 5 に記載の電磁弁において、

前記第 2 ハウジング (9) は、前記ソレノイドケース (7) との間に前記第 1 弁室 (31) を形成し、且つ前記第 1 ハウジング (8) との間に前記第 2 弁室 (34) を形成すると共に、前記第 2 弁体 (2) の最大ストローク量を規制する環状の規制壁 (41) を有し、

前記弁孔 (32) は、前記規制壁 (41) を貫通して前記第 1 弁室 (31) と前記第 2 弁室 (34) とを連通していることを特徴とする電磁弁。

## 【請求項 7】

請求項 1 ないし請求項 6 のうちのいずれか 1 つに記載の電磁弁において、

前記第 1 ハウジング (8) は、前記第 2 ハウジング (9) の周囲を周方向に取り囲む筒状の第 1 周壁 (11)、前記第 1 弁室 (31) よりも流体の流れ方向の上流側に位置する第 1 流路 (37)、および前記第 2 弁室 (34) よりも流体の流れ方向の下流側に位置する第 2 流路 (38) を有し、

前記第 2 ハウジング (9) は、前記第 1 周壁 (11) 内に嵌挿されて、前記第 2 弁室 (34) の周囲を周方向に取り囲む筒状の第 2 周壁 (12、82) を有し、

前記第 2 周壁 (12、82) は、前記第 1 周壁 (11) の内周との間に、前記第 1 弁室 (31) から前記第 2 弁室 (34) または前記第 2 流路 (38) へ漏出する流体の通過を阻止するための環状の第 2 シール材 (92) を有していることを特徴とする電磁弁。

## 【請求項 8】

請求項 1 ないし請求項 7 のうちのいずれか 1 つに記載の電磁弁において、

前記第 2 弁体 (2) は、前記第 1 弁体 (1) の開弁時に、前記第 1 弁室 (31) から前

10

20

30

40

50

記弁孔(32)を経て前記第2弁室(34)内に導入される流体の圧力と、前記スプリング(4)のスプリング力とのバランスによって前記ストローク量が変化し、前記ストローク量の変化に応じて前記第2弁室(34)を通り抜ける通過流量を調整することを特徴とする電磁弁。

【請求項9】

請求項1ないし請求項8のうちのいずれか1つに記載の電磁弁において、

前記第2弁体(2)は、前記第2弁室(34)側が開口し、内部に圧力室(71)が形成される筒壁(72)、およびこの筒壁(72)の前記第2弁室側に対して反対側を閉鎖し、且つ前記第2弁室(34)内に導入される流体の圧力を受ける受圧壁(73)を有していることを特徴とする電磁弁。

10

【請求項10】

請求項9に記載の電磁弁において、

前記第1ハウジング(8)は、前記第1弁室(31)よりも流体の流れ方向の上流側に位置する第1流路(37)、および前記第2弁室(34)よりも流体の流れ方向の下流側に位置する第2流路(38)を有し、

前記筒壁(72)は、前記圧力室の軸線方向に対して直交する方向に開口した複数の横穴(74)を有し、

前記受圧壁(73)は、前記第2弁室(34)から前記第2流路(38)へ向かう流体の通過流量を制限する絞り孔(75)を有していることを特徴とする電磁弁。

【請求項11】

20

請求項1ないし請求項10のうちのいずれか1つに記載の電磁弁において、

前記第1ハウジング(8)は、前記第2弁体(2)を前記第2弁室(34)の軸線方向に往復移動方向に支持するガイド(79)を有していることを特徴とする電磁弁。

【請求項12】

請求項1ないし請求項11のうちのいずれか1つに記載の電磁弁において、

前記第1ハウジング(8)は、前記第1弁室(31)よりも流体の流れ方向の上流側に位置する第1流路(37)、および前記第2弁室(34)よりも流体の流れ方向の下流側に位置する第2流路(38)を有し、

前記第2ハウジング(9)は、前記第1流路(37)と前記第2流路(38)との間に挿入配置されていることを特徴とする電磁弁。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ソレノイド駆動式の開閉弁(封鎖弁)の第1弁体の開弁時に、第2弁室内に作用する流体圧力と第2スプリングの付勢力とのバランスによって第2弁体のストローク位置が変化し、この第2弁体のストローク位置に応じて流体の通過流量を調整する圧力作動式の流量調整弁(圧力応動弁)を備えた電磁弁に関するものである。

【背景技術】

【0002】

[従来の技術]

40

従来より、例えば自動車等の車両に搭載される蒸発燃料処理装置として、燃料タンクとキャニスタとの間に設置されたタンク密閉弁(封鎖弁)の弁体を閉弁することで、燃料タンクを密閉可能な燃料タンク密閉システムが知られている(例えば、特許文献1参照)。この燃料タンク密閉システムは、燃料タンク、タンク密閉弁、キャニスタおよびパージ制御弁を備え、車両走行用エンジンの気筒に連通する吸気管に接続されている。

【0003】

ところで、タンク密閉弁は、車両走行中の一部や給油作業が行われる時を除いて弁体が閉弁状態に制御されるノーマリクローズ(N/C)タイプの電磁タンク封鎖弁を備えている。また、給油作業の操作が検知された場合は、その時点から給油作業が完了するまでの間、電磁タンク封鎖弁の弁体は開弁状態とされる。

50

給油作業の操作が検知された時点で、電磁タンク封鎖弁の弁体が開かれると、給油口が開かれるのに先立って、蒸発燃料を含むタンク内ガスをキャニスタへ流出させることができる。これは、燃料タンク内の蒸発燃料を大気へ放出させないための動作であり、そのためには、燃料タンク内の圧力（以下タンク内圧）が十分低下するまで給油口の開放を禁止しておくことが必要である。したがって、給油作業が行われる際に待ち時間（圧抜き待ち時間）が生じる。

【0004】

また、電磁タンク封鎖弁の弁体が閉じられている間にタンク内圧が著しく高圧となることがある。このようにタンク内圧が高圧となった場合に、電磁タンク封鎖弁の弁体が開かれると、キャニスタが単位時間に吸着可能な蒸発燃料よりも多量の蒸発燃料が燃料タンクからキャニスタへ流入する。つまりキャニスタの単位時間当たりの吸着能力を超える多量の蒸発燃料が瞬間的に燃料タンクからキャニスタへ流入するため、キャニスタを破過した蒸発燃料がキャニスタの大気開放孔から大気へ漏出する可能性がある。

10

このため、タンク内圧が比較的が高圧の場合には、電磁タンク封鎖弁内の流路を通過する蒸発燃料の通過流量を少なくしてキャニスタの大気開放孔から大気への蒸発燃料の漏出を防止し、また、タンク内圧が比較的に低圧で、蒸発燃料が大気へ漏出する可能性がない場合には、早急に圧力を開放させるために燃料タンクからキャニスタへ大流量の蒸発燃料を流す必要がある。

【0005】

そこで、電磁タンク封鎖弁の開弁時に、タンク内圧の変動に応じて燃料タンクからキャニスタへ送る蒸発燃料の流量を調整するという目的で、本発明者等は、電磁タンク封鎖弁に、蒸発燃料の圧力に応じてストローク量が変化する圧力応動弁を組み合わせた電磁タンク密閉弁（比較例1）を試作した（周知技術ではない）。

20

比較例1の電磁タンク密閉弁は、図4に示したように、電磁タンク封鎖弁および圧力応動弁によって構成されている。

電磁タンク封鎖弁の第1弁体101および圧力応動弁の第2弁体102は、合成樹脂製の第1ハウジング103と合成樹脂製の第2ハウジング104との間に形成された中空部内に軸線方向に移動可能に収容されている。2つの第1、第2ハウジング103、104は、熱溶着により気密的に結合される結合部を有している。

【0006】

30

第1、第2ハウジング103、104は、燃料タンクに連通する入口ポートから入口流路105を経て蒸発燃料が導入される第1弁室106、この第1弁室106から弁孔107を経て蒸発燃料が導入される第2弁室108、およびこの第2弁室108から出口流路110を経て蒸発燃料を送る出口ポートを備えている。

第1ハウジング103には、第1弁室106に臨む環状の第1弁座111が設けられている。また、第2ハウジング104には、第2弁室108に臨む環状の第2弁座112が設けられている。

【0007】

電磁タンク封鎖弁は、通電されるとプランジャをコア側に吸引する磁気吸引力を発生するソレノイドアクチュエータ（以下ソレノイド）、および第1弁体101を第1弁座111に押し当てる側（第1弁体閉じ側）に付勢するスプリングを備えている。また、第1弁体101は、ソレノイドによって開弁駆動されて、第1弁座111に接離して弁孔107を開閉する。

40

圧力応動弁は、第2弁体102を第2弁座112から引き離す側（第2弁体開き側）に付勢するスプリング113を備えている。また、第2弁体102は、電磁タンク封鎖弁の開弁時に、第2弁室108内に導入される蒸発燃料の圧力と、スプリング113のスプリング力とのバランスによって第2弁座112からのストローク量が変化し、このストローク量の変化に対応して通過流量が調整される。

【0008】

ここで、ソレノイドのコイルが通電されてプランジャがコア側に吸引されると、プラン

50

ジャと一緒に第1弁体101が開き側に移動する。すなわち、電磁タンク封鎖弁の第1弁体101が第1弁座111から離脱して弁孔107を開放する。

このように第1弁体101が開弁すると、第1弁室106から弁孔107を経て第2弁室108内に蒸発燃料が導入される。このとき、第2弁室108内に導入される蒸発燃料の圧力が、スプリング113のスプリング力よりも非常に大きい場合には、図4(b)に示したように、第2弁体102がスプリング113を押し縮めて第2弁座112に着座する。

#### 【0009】

これにより、第2弁室108内に導入された蒸発燃料は、第2弁体102の中央部を貫通する絞り孔114を通り抜けて出口流路110側へ流れる。このとき、絞り孔114により通過流量が規制されるため、燃料タンクからキャニスタへ送られる蒸発燃料の流量は小流量となる。

その後、タンク内圧が低下して、第1弁室106から弁孔107を経て第2弁室108内に導入される蒸発燃料の圧力が、スプリング113のスプリング力よりも小さくなると、図4(a)に示したように、第2弁体102がスプリング113のスプリング力により押し戻される。これにより、絞り孔114を通過するだけでなく、第2弁体102の外側から周り込んだ蒸発燃料も加わり、燃料タンクからキャニスタへ送られる蒸発燃料の流量は小流量から大流量に切り替わる。

#### 【0010】

[従来の技術の不具合]

ところが、比較例1の電磁タンク密閉弁においては、内部に形成される第1弁室106に第1弁体101を収納する第1ハウジング103と、この第1ハウジング103との間に形成される第2弁室108に第2弁体102およびスプリング113を収納する第2ハウジング104との接合部同士を当接させて所定の溶着方法を用いて溶着固定している。

しかるに、第1ハウジング103と第2ハウジング104との接合部同士を溶着する時に発生する熱によって、電磁タンク封鎖弁の第1弁体101が着座する第1弁座111のバルブシート面に歪みが生じる。これにより、電磁タンク封鎖弁の全閉時における、第1弁座111に対する第1弁体101のガスシール性が悪化する等の問題が生じている。

また、第1ハウジング103と第2ハウジング104との結合部を溶着する時に発生する熱によって、圧力応動弁のスプリング113の端末を保持するスプリング座面に歪みが生じる。これにより、圧力応動弁のスプリング113のスプリング力が予め決められている設定値から変更されてしまうので、第2弁体102のストローク量の変化に対する流量特性がバラツキ易くなる等の問題が生じる。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0011】

【特許文献1】特開2013-113401号公報

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0012】

本発明の目的は、第1弁体に着座する第1弁座のバルブシート面に歪みが発生するのを防止することで、シートに対する第1弁体のシール性の低下を防止することのできる電磁弁を提供することにある。また、スプリングに係止または保持されるスプリング座面に歪みが発生するのを防止することで、流体の圧力変化に対する第2弁体のストローク変化特性、および第2弁体のストローク変化に対する流体の流量特性を安定させることのできる内燃機関の電磁弁を提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0013】

請求項1に記載の発明(電磁弁)によれば、第1ハウジングの内周側に第2ハウジングを隙間嵌めにより組み付けることで、第2ハウジングの内部に、第1弁体を収納する第1

10

20

30

40

50

弁室と、第2弁体を収納する第2弁室とを形成することができる。これによって、2つの第1、第2ハウジングを溶着する必要がなくなるので、第1ハウジングと第2ハウジングとの接合部同士を溶着する時に発生する熱によって、第1弁体が着座する第1弁座のバルブシート面に歪みが発生するのを防止することにより、第1弁座に対する第1弁体のシール性の低下を防止することができる。

また、2つの第1、第2ハウジングを溶着する必要がないため、第1ハウジングと第2ハウジングとの接合部同士を溶着する時に発生する熱によって、スプリングが係止または保持されるスプリング座面に歪みが発生するのを防止することにより、スプリングのスプリング力が予め決められている設定値から変化することはない。これにより、流体の圧力変化に対する第2弁体のストローク変化特性、および第2弁体のストローク変化に対する流体の流量特性を安定させることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】蒸発燃料処理装置（燃料タンク密閉システム）を示した構成図である（実施例1）。

【図2】燃料タンク密閉システムに使用される電磁タンク密閉弁（電磁タンク封鎖弁、圧力応動弁）を示した断面図である（実施例1）。

【図3】第1ハウジングの内側に組み込まれる第2ハウジングを示した斜視図である（実施例1）。

【図4】(a)、(b)は第1弁体の開弁時における、タンク内圧の変化に対する圧力応動弁の第2弁体のストローク量の変化を示した断面図である（比較例1）。

20

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態を、図面に基づいて詳細に説明する。

【実施例】

【0016】

[実施例1の構成]

図1ないし図3は、本発明を適用した電磁タンク密閉弁を備えた蒸発燃料処理装置（実施例1）を示したものである。

【0017】

30

本実施例の蒸発燃料処理装置は、燃料タンクFTとキャニスタCCとの間に設置された電磁タンク密閉弁SVを閉弁することで燃料タンクFTを密閉可能な燃料タンク密閉システムを備えている。この燃料タンク密閉システムは、内燃機関（エンジン）と電動機（モータ）とを動力源として走行するハイブリッド自動車等の車両に搭載されている。

燃料タンク密閉システムは、燃料タンクFT、電磁タンク密閉弁SV、キャニスタCC、パーズ制御弁PVおよびキャニスタ制御弁CVを備え、エンジンの各気筒毎の燃焼室に連通する吸気管IDに接続されている。

【0018】

ここで、電磁タンク密閉弁SVは、ソレノイド駆動式の開閉弁（以下電磁タンク封鎖弁）に圧力作動式の流量調整弁（以下圧力応動弁）を組み込んで構成される電磁弁である。この電磁タンク密閉弁SVは、電磁タンク封鎖弁の弁体であるカップバルブ1、圧力応動弁の弁体であるカップバルブ2、カップバルブ1を閉弁方向に付勢する第1スプリング3、およびカップバルブ2を開弁方向に付勢する第2スプリング4等を備えている。

40

【0019】

電磁タンク封鎖弁は、上述したカップバルブ1と第1スプリング3の他に、非磁性体製のスリーブ（パイプ）シャフト（ジョイント：以下シャフト）5等を介して、カップバルブ1を開弁方向に駆動する電磁アクチュエータ（以下ソレノイド）6、このソレノイド6を内蔵する合成樹脂製のソレノイドケース7、カップバルブ1を往復移動可能に収容（内蔵）する第1、第2ハウジング8、9、およびカップバルブ1の前後圧力差をキャンセルする圧力キャンセル機構を備えている。

50

## 【 0 0 2 0 】

圧力応動弁は、上述したカップバルブ 2 と第 2 スプリング 4 の他に、カップバルブ 2 を往復移動可能に収容（内蔵）する第 1、第 2ハウジング 8、9を備えている。これらの第 1、第 2ハウジング 8、9は、電磁タンク封鎖弁と圧力応動弁とで共通使用される。

圧力応動弁は、背圧室（後述する）内に導入され、受圧壁（後述する）に対して閉弁方向に作用する蒸発燃料の圧力が所定値以上に大きい時にストローク量が小さくなり、あるいは全閉（ゼロストローク）して、燃料タンク F T からキャニスタ C C へ向かう蒸発燃料の流量を少なくする。また、圧力応動弁は、背圧室内に導入され、受圧壁に対して閉弁方向に作用する蒸発燃料の圧力が所定値よりも小さい時にストローク量が大きくなり、あるいは全開（フルストローク）して、燃料タンク F T からキャニスタ C C へ向かう蒸発燃料の流量を多くする。

10

## 【 0 0 2 1 】

電磁タンク密閉弁 S V は、後述する第 1、第 2 流路間に挿入配置され、且つ第 1ハウジング 8 の第 1 周壁 1 1 の内周側に第 2ハウジング 9 の第 2 周壁 1 2 を圧入ではなく隙間嵌めにより緩やかに嵌挿されて組み込まれている。そして、第 2ハウジング 9 は、カップバルブ 1 と円筒カラー 1 3 との間に保持されるダイヤフラム 1 4 の肉厚部（後述する）を介して、ソレノイドケース 7 の第 1 環状段差 1 5 と第 1ハウジング 8 の第 2 環状段差 1 6 との間に挟み込まれて保持されている。

また、電磁タンク密閉弁 S V は、ソレノイドケース 7 の結合フランジ 1 7 の結合端面と第 1ハウジング 8 の結合フランジ 1 8 の結合端面とを張り合わせた後、結合フランジ 1 7、1 8 をかしめ固定するための金属プレート 1 9 を用いて結合することで、ソレノイド 6 とバルブユニットとが結合一体化されている。

20

## 【 0 0 2 2 】

エンジンは、例えばハイブリッド自動車等の車両に搭載された車両走行用エンジンであって、複数の気筒（シリンダ）を有している。このエンジンは、エアクリーナで濾過された清浄な吸気とインジェクタより噴射された燃料との混合気を各気筒の燃焼室内において燃焼するガソリンエンジンが採用されている。これにより、エンジンの燃料としてガソリンが使用される。

## 【 0 0 2 3 】

エンジンの各気筒の吸気ポートには、エアクリーナを通過した吸入空気（以下吸気）が流れる吸気通路 2 1 を形成する吸気ダクト（吸気管）I D が接続され、また、エンジンの各気筒の排気ポートには、各気筒の燃焼室から排出された排出ガス（以下排気）が流れる排気通路を形成する排気ダクト（排気管：図示せず）が接続されている。

30

なお、吸気管 I D 内には、エンジンの各気筒毎の燃焼室内に連通する吸気通路 2 1 内を流れる吸気の流量を調整する吸気絞り弁（スロットル弁）2 2 が設けられている。

## 【 0 0 2 4 】

また、燃料タンク密閉システムは、液体燃料（内燃機関の燃料）を貯留する燃料タンク F T への給油作業が行われる際に電磁タンク密閉弁 S V のカップバルブ 1 を開弁（開放）し、燃料タンク F T の燃料貯留室 2 3 内で発生した蒸発燃料をキャニスタ C C の吸着室 2 4 内に回収するようにした給油専用キャニスタシステムである。

40

この給油専用キャニスタシステムは、例えばハイブリッド自動車等の車両の走行や給油作業が行われていない車両停車等の非給油時では、燃料タンク F T の燃料貯留室 2 3 内の圧力が所定値以上に上昇しない限り、電磁タンク密閉弁 S V のカップバルブ 1 の閉鎖状態を維持することが可能となる。

これにより、キャニスタ C C の吸着室 2 4 内に収容保持された吸着体 2 5 に吸着保持されていた蒸発燃料を非給油時に効果的に吸気管 I D の吸気通路 2 1 内に向かってページすることが可能となる。

## 【 0 0 2 5 】

燃料タンク F T は、所定の内容積を有する燃料タンク本体（以下タンクケース）、およびこのタンクケースの燃料貯留室 2 3 内に液体燃料を供給するフィルターパイプを備えてい

50

る。タンクケースの内部には、エンジンの各気筒に個別に対応して搭載されるインジェクタへ供給するための液体燃料を貯留する燃料貯留室 2 3 が形成されている。

また、燃料タンク F T の車両搭載状態においてタンクケースの所定の部位（上方側の部位）には、フィルターパイプが接続されている。このフィルターパイプの内部には、車両の燃料給油口から燃料貯留室 2 3 へ液体燃料を供給する燃料給油流路が形成されている。また、フィルターパイプの燃料給油口には、その燃料給油口を閉塞するフューエルキャブ（図示せず）が装着されている。

【 0 0 2 6 】

また、タンクケースの燃料貯留室 2 3 には、インジェクタへ液体燃料を圧送供給するフューエルポンプ（図示せず）が配設されている。また、タンクケースには、燃料貯留室 2 3 内の液体燃料の液面上の空間部分の圧力（蒸発燃料の圧力：タンク内圧）を検出する圧力センサ（図示せず）が設置されている。

10

この圧力センサは、タンクケースの内面に組み付けられており、タンクケースの燃料貯留室 2 3 における液面上の空間部分の圧力（タンク内圧）に対応した圧力信号をエンジン制御ユニット（電子制御装置：以下 E C U ）に対して出力する。

【 0 0 2 7 】

キャニスタ C C は、所定の内容積を有するキャニスタケースを備えている。このキャニスタケースの吸着室 2 4 内には、蒸発燃料を吸着する吸着体（例えば活性炭）2 5 が収納されている。

キャニスタケースには、タンク（入口）ポート、パージ（出口）ポートおよび大気ポート（大気開放孔）がそれぞれ形成されている。

20

タンクポートには、内部に第 1 燃料蒸気（ベーパー）流路 2 6 が形成されたベーパー配管（第 1 流体流路管）が接続されている。また、パージポートには、内部に第 2 燃料蒸気（パージ）流路 2 7 が形成されたパージ配管（第 2 流体流路管）が接続されている。

【 0 0 2 8 】

キャニスタ C C は、パージ配管の第 2 燃料蒸气流路 2 7 を介して、吸気管 I D のパージガス導入ポートと連通している。パージ配管は、スロットル弁 2 2 よりも吸入空気流方向の下流側（エンジンの吸気ポート側）に接続されている。なお、パージ配管の途中には、蒸発燃料（エバポガス、パージガス）のパージ量を調整するためのパージ制御弁 P V が設けられている。

30

ベーパー配管は、燃料タンク F T のタンクケースの上部側に接続されている。なお、ベーパー配管の途中には、ベーパー配管内に形成される第 1 燃料蒸气流路 2 6 を閉鎖、開放する電磁タンク密閉弁 S V が設けられている。

【 0 0 2 9 】

パージ配管は、スロットル弁 2 2 よりも吸気の流れ方向の下流側（エンジンの吸気ポート側）に接続されている。なお、パージ配管の途中には、蒸発燃料（エバポガス）を含むパージガスのパージ量を調整するためのパージ制御弁 P V が設けられている。

また、キャニスタケースの大気ポートには、内部に大気導入流路 2 8 が形成された大気導入配管が接続されている。この大気導入配管の大気導入ポートには、キャニスタ C C の吸着室 2 4 内に流入する空気を濾過するエアフィルタ A F が設けられている。なお、大気導入配管の途中には、必要に応じてキャニスタ C C の大気開放孔を閉塞するキャニスタ制御弁 C V が設けられている。

40

【 0 0 3 0 】

本実施例では、燃料タンク密閉システムを搭載したハイブリッド自動車モーターで走行中は、吸気管 I D の吸気通路 2 1 内に負圧が発生しないので、キャニスタ C C の吸着室 2 4 内の吸着体 2 5 が吸着した蒸発燃料を吸気管 I D の吸気通路 2 1 内に送り込むことができない。したがって、吸着室 2 4 内の吸着体 2 5 が蒸発燃料を吸着し過ぎてオーバーフローするのを防止するために、燃料タンク F T の燃料貯留室 2 3 とキャニスタ C C の吸着室 2 4 との間の第 1 燃料蒸气流路 2 6 の途中に設置した電磁タンク密閉弁 S V のカップバルブ 1 を閉弁（全閉）して燃料タンク F T とキャニスタ C C との連通状態を封鎖（密閉）す

50

る。

【 0 0 3 1 】

また、燃料タンク密閉システムでは、燃料タンク F T への燃料給油時、給油操作、つまり開口スイッチ（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（ドライバー）が操作することで、燃料タンク密閉システムを制御する E C U に開口信号が入力され、開口信号を入力した E C U は、電磁タンク密閉弁 S V のカップバルブ 1 を開弁（全開）するので、燃料タンク F T の圧力を大気圧まで低下でき、フューエルキャップを開口しても、燃料タンク F T から燃料給油口を通して蒸発燃料が外気（大気）に放出するのを防止できる。

【 0 0 3 2 】

次に、本実施例の電磁タンク密閉弁 S V の詳細を図 1 ないし図 3 に基づいて説明する。

電磁タンク密閉弁 S V は、燃料タンク密閉システムに組み込まれている。この電磁タンク密閉弁 S V は、例えばハイブリッド自動車等の車両の走行や給油作業が行われていない車両停車等の非給油時に燃料タンク F T を密閉可能なソレノイド駆動式の電磁タンク封鎖弁、およびこの電磁タンク封鎖弁の開弁時に、燃料タンク F T の燃料貯留室 2 3 で発生した圧力流体である蒸発燃料の圧力（タンク内圧）に応じて動作する圧力応動弁（圧力作動式の流量調整弁）を備えている。

【 0 0 3 3 】

電磁タンク密閉弁 S V は、図 1 および図 2 に示したように、燃料タンク F T の燃料貯留室 2 3 とキャニスタ C C の吸着室 2 4 とを接続するベーパー配管内に形成される第 1 燃料蒸気流路 2 6 の途中に、内部に中空部が形成されたハウジングを備えている。

電磁タンク密閉弁 S V のハウジングは、合成樹脂製のソレノイドケース 7 と、内部を蒸発燃料が通り抜ける蒸発燃料流路を形成する合成樹脂製の第 1、第 2 ハウジング（バルブケース）8、9 とからなる 3 つの分割ケースによって構成されている。

【 0 0 3 4 】

第 1 ハウジング 8 は、2 つのカップバルブ 1、2 の移動方向と同一の軸線方向へ向かって真っ直ぐに延びる第 1 周壁 1 1、この第 1 周壁 1 1 の下流側に設けられる第 2 環状段差 1 6、第 1 周壁 1 1 の上流側外周に設けられる環状の結合フランジ 1 8、第 1 周壁 1 1 の外側面から第 1 周壁 1 1 の軸線方向に対して直交する半径方向外側へ向かって真っ直ぐに延びるインレット（入口）パイプ P 1、および第 1 周壁 1 1 の下流端から第 1 周壁 1 1 の軸線方向外側へ向かって真っ直ぐに延びるアウトレット（出口）パイプ P 2 等を備えている。

【 0 0 3 5 】

また、第 1、第 2 ハウジング 8、9 には、カップバルブ 1 をその軸線方向に往復移動可能に収納する第 1 弁室 3 1、この第 1 弁室 3 1 に臨み、且つ蒸発燃料が通過可能な第 1 弁孔 3 2、およびこの第 1 弁孔 3 2 を周囲を取り囲む環状の第 1 弁座（バルブシート）3 3 が設けられている。

また、第 1、第 2 ハウジング 8、9 には、カップバルブ 2 をその軸線方向に往復移動可能に収納する第 2 弁室 3 4、この第 2 弁室 3 4 に臨み、且つ蒸発燃料が通過可能な第 2 弁孔 3 5、およびこの第 2 弁孔 3 5 を周囲を取り囲む環状の第 2 弁座（バルブシート）3 6 が設けられている。

【 0 0 3 6 】

インレットパイプ P 1 は、第 1 ハウジング 8 のケース本体である第 1 周壁 1 1 から外部（燃料タンク側）へ向けて突出する筒状または管状の第 1 流路管（入口パイプ）である。このインレットパイプ P 1 は、第 1 周壁 1 1 の側面から半径方向外側へ突出するように第 1 周壁 1 1 に一体的に形成されている。また、インレットパイプ P 1 の内部には、第 1 弁室 3 1 よりもガス流方向の上流側に位置する第 1 流路 3 7 が形成されている。

【 0 0 3 7 】

アウトレットパイプ P 2 は、第 1 ハウジング 8 のケース本体である第 1 周壁 1 1 から外部（キャニスタ側）へ向けて突出する筒状または管状の第 2 流路管（出口パイプ）である

10

20

30

40

50

。このアウトレットパイプ P 2 は、第 1 周壁 1 1 の端面から軸線方向外側へ突出するように第 1 周壁 1 1 に一体的に形成されている。また、アウトレットパイプ P 2 の内部には、第 2 弁室 3 4 よりもガス流方向の下流側に位置する第 2 流路 3 8 が形成されている。

ここで、第 1 弁座 3 3 は、第 2 ハウジング 9 の第 1 隔壁 4 1 の第 1 弁室側面に設けられている。また、第 2 弁座 3 6 は、第 1、第 2 ハウジング 8、9 の第 2 隔壁 4 2 の第 2 弁室側面に設けられている。

#### 【 0 0 3 8 】

また、ソレノイド 6 の構成部品（機能部品）であるプランジャストップパ（以下ストップパ：後述する）の環状段差には、第 1 スプリング 3 の末端を保持または係止する環状の第 1 スプリング座 3 9 が設けられている。

10

また、第 2 ハウジング 9 の第 2 周壁 1 2 の第 1 弁室側内周には、カップバルブ 1 を第 1 弁室 3 1 の軸線方向に往復移動可能に支持（案内）する複数の突条ガイド（図示せず）が設けられている。

#### 【 0 0 3 9 】

また、第 1 ハウジング 8 の第 1 周壁 1 1 の下流端には、カップバルブ 2 を第 2 弁室 3 4 の軸線方向に往復移動可能に支持（案内）する複数の突条ガイド（後述する）が設けられている。また、第 1 ハウジング 8 のアウトレットパイプ P 2 と第 1 周壁 1 1 との間の環状段差には、第 2 スプリング 4 の末端を保持または係止する環状の第 2 スプリング座 4 3 が設けられている。

なお、本実施例の第 1、第 2 ハウジング 8、9 の詳細は、後述する。

20

#### 【 0 0 4 0 】

次に、本実施例の電磁タンク封鎖弁を図 1 および図 2 に基づいて簡単に説明する。

電磁タンク封鎖弁は、燃料タンク F T から蒸発燃料が導入される第 1 弁室 3 1 に臨む第 1 弁座 3 3 に接離して第 1 弁室 3 1 に連通する第 1 弁孔 3 2 を閉鎖、開放するカップバルブ 1 と、カップバルブ 1 を第 1 弁室 3 1 の軸線方向の閉じ側（閉弁方向）に付勢する弾性力（スプリング力）を発生する第 1 スプリング 3 と、カップバルブ 1 を第 1 弁室 3 1 の軸線方向の開き側（開弁方向）に駆動するソレノイド 6 と、このソレノイド 6 を収容保持するソレノイドケース 7 とを備えている。

#### 【 0 0 4 1 】

第 1 スプリング 3 は、ソレノイド 6 の磁気吸引力に応じて動作するプランジャ 4 4 と、このプランジャ 4 4 の最大ストロークを規制するストップパ 4 5 との間に伸縮自在に収容されている。この第 1 スプリング 3 は、プランジャ 4 4 に対して、カップバルブ 1 を第 1 弁座 3 3 側へ押し当てる方向に付勢する付勢力（スプリング力）を発生する圧縮コイルスプリングである。

30

また、第 1 スプリング 3 は、螺旋状に巻装されるコイル 4 6 の内周側に磁路を形成する筒状のステータコア 4 7、4 8 の内側に形成されるプランジャ収容室 4 9 内において、プランジャ 4 4 の環状段差（プランジャ環状端面、スプリング座）とストップパ 4 5 の環状段差（ストップパ環状端面、スプリング座）との間で軸線方向に圧縮された状態で配置されている。

#### 【 0 0 4 2 】

40

ソレノイド 6 は、ソレノイドケース 7 に内蔵されて、非磁性体製のシャフト 5 を介して、カップバルブ 1 を第 1 弁室 3 1 の軸線（往復移動）方向の一方側（開弁方向）へ駆動するソレノイドアクチュエータである。

具体的には、ソレノイド 6 は、第 1 スプリング 3、プランジャ 4 4、ストップパ 4 5、コイル 4 6、ステータコア 4 7、4 8、ヨーク 5 1 およびリングコア 5 2 等を備え、コイル 4 6 を通電することで可動子（プランジャ 4 4）および固定子（ステータコア 4 7、4 8、ヨーク 5 1、リングコア 5 2）を含む磁気回路を形成し、プランジャ 4 4 をステータコア 4 7 側に磁気吸引して、カップバルブ 1 をシャフト 5 の軸線方向に開閉駆動するソレノイドアクチュエータである。

#### 【 0 0 4 3 】

50

プランジャ 4 4 は、ステータコア 4 8 の内周側でソレノイド軸方向へ往復摺動自在に嵌合配置されている。このプランジャ 4 4 は、コイル 4 6 の磁力によりソレノイド軸方向の一方側へ向かって磁気吸引される可動コア（ムービングコア）である。

また、プランジャ 4 4 は、円筒カラー 1 3 の端面と当接する当接面、およびこの当接面で開口し、この開口側から奥側まで軸線方向に真っ直ぐに伸びるプランジャ呼吸孔 5 3 を有している。

【 0 0 4 4 】

プランジャ呼吸孔 5 3 は、ステータコア 4 8 のガイド孔 5 4 内でのプランジャ 4 4 の変位に伴うプランジャ後空間（プランジャ収容室 4 9 の容積変化部）の蒸発燃料等のガス流動を確保するために設けられている。プランジャ収容室 4 9 の容積変化部は、シャフト 5 10

の内部（軸方向空間であるシャフト呼吸孔 5 5）を介して、プランジャ収容室 4 9 とカップバルブ 1 の内部（軸方向空間である中空部 5 6）とを連通している。

【 0 0 4 5 】

また、プランジャ 4 4 は、第 1 スプリング 3 のスプリング力によってカップバルブ 1 およびシャフト 5 と共に、第 1 弁座 3 3 側へ付勢される。また、プランジャ 4 4 の環状段差には、第 1 スプリング 3 の末端を保持または係止するスプリング座が設けられている。

ストッパ 4 5 は、カップバルブ 1、シャフト 5 およびプランジャ 4 4 の軸線方向の移動距離（フルストローク量）を規制する規制部（クッションゴム）を保持している。このストッパ 4 5 は、ステータコア 4 7 の中心孔内に嵌め込まれている。また、ストッパ 4 5 の環状段差には、第 1 スプリング 3 の末端を保持または係止する第 1 スプリング座 3 9 が設けられている。 20

【 0 0 4 6 】

コイル 4 6 は、電力の供給を受けると（電流印加または通電されると）、プランジャ 4 4 をステータコア 4 7 の磁気吸引部に引き寄せる磁力を発生する磁束発生手段（磁力発生手段）である。このコイル 4 6 は、絶縁性を有する合成樹脂（1 次成形樹脂部、モールド樹脂部）製のコイルボビン（以下ボビン）5 7 の円筒部の外周に、絶縁被膜を施した導線を複数回巻装したソレノイドコイルである。

また、コイル 4 6 は、発生磁力によってカップバルブ 1、シャフト 5 およびプランジャ 4 4 をソレノイド軸方向の一方側（閉弁方向）へ駆動するものである。 30

【 0 0 4 7 】

本実施例のソレノイド 6 においては、コイル 4 6 が通電されると、プランジャ 4 4、ステータコア 4 7、4 8、ヨーク 5 1 およびリングコア 5 2 等を磁束が集中して通る磁気回路が形成される。

ここで、本実施例のソレノイド 6 では、コイル 4 6 が通電（ON）されると、カップバルブ 1、シャフト 5、円筒カラー 1 3、ダイヤフラム 1 4 およびプランジャ 4 4 が、第 1 スプリング 3 のスプリング力に抗して初期位置（デフォルト位置）からソレノイド軸方向の一方側へ（例えば全開位置に到達するまで）ストロークする。

また、コイル 4 6 への通電が停止（OFF）されると、第 1 スプリング 3 のスプリング力によってカップバルブ 1、シャフト 5、円筒カラー 1 3、ダイヤフラム 1 4 およびプランジャ 4 4 がデフォルト位置に戻される。 40

【 0 0 4 8 】

本実施例の固定子は、コイル 4 6 の内周側に磁路を形成する内周側固定コア（ステータコア 4 7、4 8）と、コイル 4 6 の外周側に磁路を形成する外周側固定コア（ヨーク 5 1 の円筒部：図示せず）と、コイル 4 6 の軸線方向の一端側（先端側）を覆う先端側固定コア（ヨーク 5 1 の円環先端ヨーク）と、コイル 4 6 の軸線方向の他端側（基端側）を覆う基端側固定コア（リングコア 5 2）とによって構成されている。

ステータコア 4 7、4 8 は、コイル 4 6 が通電されると励磁（磁化）される磁性金属（例えば鉄等の強磁性材料）よりなる。これらのステータコア 4 7、4 8 の内周側には、プ 50

ランジャ 4 4 を往復摺動可能に支持する断面円形状のガイド孔 5 4 が形成されている。ステータコア 4 8 の内周面には、プランジャ 4 4 の外周面が直接摺動する摺動面が形成されている。

【 0 0 4 9 】

また、ステータコア 4 7 の円環状の基端側端面には、プランジャ 4 4 をソレノイド軸方向の先端側に磁気吸引するための環状の磁気吸引部（円錐台形状の円錐面）が設けられている。この磁気吸引部は、コイル 4 6 への通電が停止（OFF）している時、プランジャ 4 4 の端面との間に所定の軸方向距離を隔てて対向配置された対向部である。

また、ステータコア 4 7 の磁気吸引部とステータコア 4 8 との間には、これらの間の磁束の流れを低減する環状の磁気抵抗部（肉薄部）が設けられている。

ヨーク 5 1 およびリングコア 5 2 は、コイル 4 6 が通電されると励磁（磁化）される磁性金属（例えば鉄等の強磁性材料）よりなる。ヨーク 5 1 の円環先端ヨークは、コイル 4 6 の軸線方向の先端側を円環状に塞ぐように覆っている。また、リングコア 5 2 は、コイル 4 6 の軸線方向の基端側を円環状に塞ぐように覆っている。

【 0 0 5 0 】

ソレノイドケース 7 は、ソレノイド 6 の各構成部品を内蔵している。このソレノイドケース 7 は、コイル 4 6 より引き出された一对のコイル端末リードと外部回路（外部電源や外部制御回路：ECU）との接続を行うための外部接続用コネクタ 5 8 を備えている。このソレノイドケース 7 には、コイル 4 6 の外周部、およびコイル 4 6 の各コイル端末リードと各ターミナル 5 9 との導通接合部（接続部）を被覆して保護している。

ソレノイドケース 7 には、コイル 4 6 の軸線方向の両側および半径方向外側を被覆し、且つコイル 4 6 およびボビン 5 7 の周囲を円周方向に取り囲む円筒部、および一对のターミナル 5 9 の先端側（外部接続端子）を露出して収容するコネクタケースが設けられている。

【 0 0 5 1 】

次に、本実施例の電磁タンク封鎖弁の圧力キャンセル機構を図 2 に基づいて簡単に説明する。

円筒カラー 1 3 は、ダイヤフラム 1 4 を介して、カップバルブ 1 の端面に当接し、且つプランジャ 4 4 の端面に当接した状態で、シャフト 5 によってカップバルブ 1 およびプランジャ 4 4 と一体移動可能に連結されている。

円筒カラー 1 3 は、プランジャ 4 4 の端面との間に、カップバルブ 1 の中空部 5 6 とプランジャ 4 4 の外周側の空間（圧力キャンセル室 6 1）とを連通する圧力キャンセル通路 6 2 を有している。

【 0 0 5 2 】

圧力キャンセル通路 6 2 は、カップバルブ 1 の内周側とシャフト 5 の外周側との間に形成される連通路 6 3 を介して、カップバルブ 1 の中空部 5 6 と連通している。この圧力キャンセル通路 6 2 は、円筒カラー 1 3 の軸線方向に延びる軸方向孔、およびこの軸方向孔から半径方向外側（放射方向）に延びる複数の径方向孔により構成される。なお、軸方向孔の中心部は、シャフト 5 の軸線方向の両側が円筒カラー 1 3 の両端面から突出した状態で、円筒カラー 1 3 をその軸線方向に貫通する挿通孔としての機能を有している。

【 0 0 5 3 】

シャフト 5 は、カップバルブ 1、プランジャ 4 4 および円筒カラー 1 3 を一体移動可能に連結する非磁性体製で、且つ中空状の連結部材である。このシャフト 5 は、プランジャ 4 4 による軸線方向の一方側への駆動力をカップバルブ 1 に伝えると共に、プランジャ 4 4 に与えられる第 1 スプリング 3 の付勢力をカップバルブ 1 に伝えるものである。

また、シャフト 5 の軸線方向部の基端側には、プランジャ 4 4 のプランジャ呼吸孔 5 3 の大径孔である圧入孔に圧入される嵌合軸部が設けられている。

また、シャフト 5 の軸線方向の先端側は、カップバルブ 1 の中空部 5 6 内に突出する突出軸部が設けられている。この突出軸部の先端外周には、カップバルブ 1 の内周突出部との間に、中空部 5 6 を形成する環状の鏝部が設けられている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 4 】

ダイヤフラム 1 4 は、その中央部を軸線方向（膜厚方向）に貫通する貫通孔を有する弾性変形部を有し、ゴム状弾性体（合成ゴム）によって薄膜円環状に形成されている。このダイヤフラム 1 4 は、ハウジングの中空部内に弾性変形自在に収容されている。

ダイヤフラム 1 4 は、第 1 ハウジング 8 とソレノイドケース 7 との間に形成される中空部を、カップバルブ 1 の中空部 5 6 の外側に形成される第 1 弁室 3 1 と、第 1 ハウジング 8 およびソレノイドケース 7 の外部に対して遮断された圧力キャンセル室 6 1 とに区画形成している。

## 【 0 0 5 5 】

圧力キャンセル室 6 1 は、圧力キャンセル通路 6 2、連通路 6 3 および中空部 5 6 を介して、第 1 弁室 3 1 と連通している。

ダイヤフラム 1 4 の弾性変形部の外周側には、弾性変形部よりも厚肉の外周端縁が設けられている。このダイヤフラム 1 4 の外周端縁は、ソレノイドケース 7 の第 1 環状段差 1 5 と第 2 ハウジング 9 の環状端面 6 4 との間の隙間を気密シールする環状の外周シール部 6 5 である。

ダイヤフラム 1 4 の弾性変形部の内周側には、弾性変形部よりも厚肉の内周端縁が設けられている。このダイヤフラム 1 4 の内周端縁は、カップバルブ 1 の環状端面と円筒カラー 1 3 の環状端面との間の隙間を気密シールする内周シール部 6 6 である。

## 【 0 0 5 6 】

次に、本実施例の電磁タンク封鎖弁のカップバルブ 1 の詳細を図 2 に基づいて説明する。

カップバルブ 1 は、合成樹脂によって所定のカップ形状に形成されており、ソレノイド 6 により駆動されるソレノイド駆動式の第 1 弁体である。このカップバルブ 1 は、第 2 ハウジング 9 の第 1 弁室 3 1 内において、第 1 弁室 3 1 の軸線方向に往復移動可能に収納されている。

また、カップバルブ 1 は、第 1 弁座 3 3 に着座可能な環状のバルブシール面を有している。このバルブシール面には、ゴム状弾性体製のシールゴム 6 7 が固定されている。

## 【 0 0 5 7 】

カップバルブ 1 の内部には、中空部 5 6 が形成されている。また、カップバルブ 1 は、中空部 5 6 の周囲を円周方向に取り囲むスリーブを備えている。

スリーブは、中空部 5 6 と第 1 弁室 3 1 とに隔離（区画形成）している。中空部 5 6 の両端は、開放されている。

中空部 5 6 は、カップバルブ 1 のスリーブの一端側に形成された貫通孔、圧力キャンセル通路 6 2 を介して、圧力キャンセル室 6 1 と連通している。また、中空部 5 6 は、カップバルブ 1 のスリーブの他端側に形成されたカップ開口を介して、第 1 弁室 3 1 および第 1 弁孔 3 2 に連通している。

## 【 0 0 5 8 】

次に、本実施例の圧力応動弁の詳細を図 2 に基づいて説明する。

圧力応動弁は、電磁タンク封鎖弁のカップバルブ 2 の開弁時に、第 1 弁室 3 1 から第 1 弁孔 3 2 を経て蒸発燃料が導入される第 2 弁室 3 4 に臨む第 2 弁座 3 6 に対するストローク量に応じて第 2 弁室 3 4 を通り抜ける通過流量を調整するカップバルブ 2 と、カップバルブ 2 を第 2 弁室 3 4 の軸線方向の開き側（開弁方向）に付勢する弾性力（スプリング力）を発生する第 2 スプリング 4 とを備えている。

## 【 0 0 5 9 】

カップバルブ 2 は、合成樹脂製によって所定のカップ形状に形成されている。このカップバルブ 2 は、電磁タンク封鎖弁の開弁時に、第 1 弁室 3 1 から第 1 弁孔 3 2 を経て第 2 弁室 3 4 内に導入される蒸発燃料の圧力と、第 2 スプリング 4 のスプリング力とのバランスによってカップバルブ 2 のストローク量（位置）が変化し、カップバルブ 2 のストローク量の変化に応じて第 2 弁室 3 4 および第 2 弁孔 3 5 を通り抜ける蒸発燃料の通過流量を調整する圧力作動式の第 2 弁体である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 0 】

カップバルブ 2 は、内部に第 1 弁室 3 1 から第 1 弁孔 3 2 を経て蒸発燃料の圧力が導入される背圧室（圧力室）7 1、第 2 弁室側が開口し、内部に背圧室 7 1 が形成される筒壁 7 2、およびこの筒壁 7 2 の第 2 弁室側に対して反対側を閉鎖し、且つ第 2 弁室 3 4、特に背圧室 7 1 内に導入される蒸発燃料の圧力を受ける受圧壁（閉鎖壁）7 3 を有している。

背圧室 7 1 は、第 1 弁孔 3 2 側の開口部から奥側の受圧壁 7 3 まで延びる軸方向孔である。この背圧室 7 1 内には、カップバルブ 2 の受圧壁 7 3 に対して、カップバルブ 2 の閉弁方向（カップバルブ 2 を第 2 弁座 3 6 に押し当てる側：閉じ側）に作用する蒸発燃料の圧力（カップバルブ 2 の背圧）が導入される。背圧室 7 1 は、筒壁 7 2 の一端側に形成されたカップ開口を介して、第 1 弁孔 3 2 および第 2 弁室 3 4 と連通している。

10

## 【 0 0 6 1 】

筒壁 7 2 には、背圧室 7 1 の軸線方向に対して直交する方向に開口した複数の横穴 7 4 が形成されている。これらの横穴 7 4 は、筒壁 7 2 の内部と外部とを連通する内外連通孔である。複数の横穴 7 4 は、筒壁 7 2 の周方向に所定の間隔（例えば等間隔）で設けられている。また、背圧室 7 1 は、筒壁 7 2 に形成された複数の横穴 7 4 を介して、第 2 弁室 3 4 の上流側部（受圧壁 7 3 よりも上流側の第 2 弁室 3 4）と連通している。

受圧壁 7 3 は、第 2 弁室 3 4 から第 2 流路 3 8 へ向かう蒸発燃料の通過流量を制限する絞り孔 7 5 を有している。この絞り孔 7 5 は、受圧壁 7 3 を貫通して背圧室 7 1 と第 2 弁室 3 4 の下流側部（受圧壁 7 3 よりも下流側の第 2 弁室 3 4）および第 2 流路 3 8 とを連通している。また、絞り孔 7 5 は、第 2 弁孔 3 5 よりも小さい流路断面積を有している。また、背圧室 7 1 は、受圧壁 7 3 に形成された絞り孔 7 5 を介して、第 2 弁室 3 4 の下流側部および第 2 流路 3 8 と連通している。

20

## 【 0 0 6 2 】

第 2 スプリング 4 は、カップバルブ 2 と第 1 ハウジング 8 との間に伸縮自在に収容されている。この第 2 スプリング 4 は、カップバルブ 2 に対して、カップバルブ 2 を第 2 弁座 3 6 から引き離す側（開弁方向）へ向かって付勢する付勢力（スプリング力）を発生する圧縮コイルスプリングである。

また、第 2 スプリング 4 は、第 2 弁室 3 4 内において、カップバルブ 2 のスプリング座と第 1 ハウジング 8 の第 2 スプリング座 4 3 との間で軸線方向に圧縮された状態で配置されている。

30

## 【 0 0 6 3 】

次に、本実施例の第 1、第 2 ハウジング 8、9 の詳細を図 2 および図 3 に基づいて説明する。

ここで、ソレノイドケース 7 および第 1 ハウジング 8 は、互いに所定の軸方向距離を隔てて対向する 2 つの第 1、第 2 環状段差 1 5、1 6 を有している。そして、第 2 ハウジング 9 は、ダイヤフラム 1 4 の外周シール部 6 5 を介して、2 つの第 1、第 2 環状段差 1 5、1 6 間に挟み込まれて保持されている。

第 1 ハウジング 8 には、第 1、第 2 ハウジング 8、9 内に形成される第 2 中空部（弁室、流路）を、第 2 弁室 3 4 と第 2 流路 3 8 とに区画する環状の第 2 隔壁 4 2 が設けられている。なお、第 2 隔壁 4 2 の内部には、第 2 弁室 3 4 と第 2 流路 3 8 を連通する第 2 連通孔である第 2 弁孔 3 5 が貫通形成されている。

40

## 【 0 0 6 4 】

第 2 ハウジング 9 には、第 1 弁室 3 1、第 1 弁孔 3 2、第 1 弁座 3 3、第 2 弁室 3 4、第 2 弁孔 3 5、および第 2 弁座 3 6 が設けられている。

第 2 ハウジング 9 には、この第 2 ハウジング 9 内に形成される第 1 中空部（弁室）を 2 つの第 1、第 2 弁室 3 1、3 4 に区画する環状の第 1 隔壁 4 1 が設けられている。

なお、第 1 隔壁 4 1 の内部には、2 つの第 1、第 2 弁室 3 1、3 4 を連通する第 1 連通孔である第 1 弁孔 3 2 が貫通形成されている。また、第 1 隔壁 4 1 は、第 1 ハウジング 8 の第 2 スプリング座 4 3 との間に第 2 弁室 3 4 を形成すると共に、カップバルブ 2 の最大

50

ストローク量を規制する環状の規制壁として機能を有している。

【 0 0 6 5 】

第 1 ハウジング 8 は、第 2 ハウジング 9 の周囲を周方向に取り囲む筒状の第 1 周壁 1 1、およびソレノイドケース 7 との結合部を有している。

ソレノイドケース 7 と第 1 ハウジング 8 との結合部は、互いに対向配置される結合フランジ 1 7、1 8 の結合端面を張り合わせて、金属プレート 1 9 によりかしめ結合されている。

なお、第 1 ハウジング 8 の結合フランジ 1 8 には、ソレノイドケース 7 の結合フランジ 1 7 の外周に嵌合する環状部が設けられている。

【 0 0 6 6 】

第 1 ハウジング 8 には、第 2 スプリング 4 の末端を保持または係止する環状の第 2 スプリング座 4 3 が設けられている。この第 1 ハウジング 8 の第 1 周壁 1 1 には、第 1 弁室 3 1 の軸線方向に対して直交する半径方向に開口し、第 1 周壁 1 1 の内部（第 1 弁室 3 1）と外部（第 1 流路 3 7）とを連通する複数の横穴（内外連通孔）7 7 が設けられている。

また、第 1 ハウジング 8 には、カップバルブ 1 を第 1 弁室 3 1 の軸線方向に往復移動可能に支持（案内）する複数の突条ガイド（図示せず）、およびカップバルブ 2 を第 2 弁室 3 4 の軸線方向に往復移動可能に支持（案内）する複数の突条ガイド 7 9 が設けられている。

【 0 0 6 7 】

第 2 ハウジング 9 は、第 1 周壁 1 1 内に嵌挿されて、第 1 弁室 3 1 の周囲を周方向に取り囲む筒状の第 2 周壁 1 2 を有している。この第 2 周壁 1 2 の軸線方向の一端側（ソレノイド側）の外周には、環状の第 1 リング溝 8 1 が全周に設けられている。また、第 2 周壁 1 2 の軸線方向の他端側（第 2 流路側）の外周には、環状の第 2 リング溝 8 2 が全周に設けられている。

第 1 ハウジング 8 の第 1 周壁 1 1 の内周面と第 1 リング溝 8 1 の溝底面との間には、環状のリング 9 1 が装着されている。このリング 9 1 は、第 1 弁室 3 1 から結合部に形成される隙間を通り抜けて外部へ漏出する蒸発燃料の通過を阻止する第 1 シール材である。

第 1 ハウジング 8 の第 1 周壁 1 1 の内周面と第 2 リング溝 8 2 の溝底面との間には、環状のリング 9 2 が装着されている。このリング 9 2 は、第 1 弁室 3 1 から第 2 弁室 3 4 または第 2 流路 3 8 へ漏出する蒸発燃料の通過を阻止する第 2 シール材である。

【 0 0 6 8 】

[ 実施例 1 の組付方法 ]

本実施例のソレノイド 6 およびソレノイドケース 7 に対する電磁タンク封鎖弁のバルブアッシー、圧力応動弁のバルブアッシーおよび第 1、第 2 ハウジング 8、9 の組付方法を図 2 および図 3 に基づいて簡単に説明する。

【 0 0 6 9 】

まず、ソレノイドケース 7 にコイル 4 6、ステータコア 4 7、4 8、ヨーク 5 1 およびリングコア 5 2 等をインサート成形し、更に、プランジャ収容室 4 9 内にストッパ 4 5、第 1 スプリング 3 およびプランジャ 4 4 を挿入しておく。

ここで、プランジャ 4 4 をソレノイドケース 7 内に組み込む前に、予め電磁タンク封鎖弁のバルブアッシーとプランジャ 4 4 とを組み付けておくことが望ましい。

【 0 0 7 0 】

すなわち、まずカップバルブ 1 のバルブシールにシールゴム 6 7 を取り付ける。その後、シャフト 5 の外周に円筒カラー 1 3、ダイヤフラム 1 4 の内周シール部 6 6、カップバルブ 1 の連結部を嵌め合わせた状態で、プランジャ 4 4 のプランジャ呼吸孔 5 3 の圧入孔内にシャフト 5 の基端部（嵌合軸部）を圧入することで、プランジャ 4 4 の端面とシャフト 5 の鏝部との間に円筒カラー 1 3、ダイヤフラム 1 4 の内周シール部 6 6、カップバルブ 1 の連結部を挟み込んで保持する。

これにより、電磁タンク封鎖弁のバルブアッシーとプランジャ 4 4 とを組み付けた後に

10

20

30

40

50

、これらをストッパ45および第1スプリング3と一緒にソレノイドケース7内に組み込むことにより、ソレノイドケース7に対するソレノイド6の機能部品および電磁タンク封鎖弁のバルブアッシーの組み付けが終了する(第1組付工程)。

【0071】

次に、第1ハウジング8の第2弁室34内に第2スプリング4を挿入する。

次に、第2ハウジング9の第1、第2リング溝81、82にリング91、92を嵌め込む。このとき、リング91、92の一部は、第2ハウジング9の第2周壁12の外周面よりも半径方向外側に突出する。

次に、第2ハウジング9の第2弁室34内にカップバルブ2を挿入する。

【0072】

次に、カップバルブ2が組み込まれた第2ハウジング9をカップバルブ2の受圧壁73を先頭にして、第1ハウジング8の第1周壁11の開口側から第1ハウジング8の収容室内に嵌め込む。このとき、第2ハウジング9の第2周壁12の開口側の外周凸部93が第1ハウジング8の第1周壁11の開口側の環状端面に当接するまで第1ハウジング8の第1周壁11の内周側に第2ハウジング9の第2周壁12が隙間嵌めにより組み込まれる。

このとき、第1ハウジング8の第1周壁11の内周と第2ハウジング9の第2周壁12との間の隙間は、リング91、92によってシールされる。

【0073】

これにより、ソレノイド6およびソレノイドケース7と第1ハウジング8との間の空間内に電磁タンク封鎖弁のバルブアッシーと圧力応動弁のバルブアッシーと第2ハウジング9とが組み込まれることにより、ソレノイド6およびソレノイドケース7に対する電磁タンク封鎖弁のバルブアッシー(カップバルブ1および圧力キャンセル機構等)、圧力応動弁のバルブアッシー(カップバルブ2、第2スプリング4)および第1、第2ハウジング8、9の組み付けが終了する(第2組付工程)。

【0074】

[実施例1の効果]

以上のように、本実施例の燃料タンク密閉システムに使用される電磁タンク密閉弁においては、第1ハウジング8の第1周壁11の内周側に第2ハウジング9の第2周壁12を隙間嵌めにより組み込むことで、第1ハウジング8に設けられる2つの第1、第2流路37、38間に、電磁タンク封鎖弁のバルブアッシー(カップバルブ1および圧力キャンセル機構等)を収納する第1弁室31と、圧力応動弁のバルブアッシー(カップバルブ2、第2スプリング4)を収納する第2弁室34とを形成することができる。

【0075】

これによって、2つの第1、第2ハウジング8、9の結合端面を溶着する必要がないため、第1ハウジング8と第2ハウジング9との接合部同士を溶着する時に発生する熱によって、電磁タンク封鎖弁のカップバルブ1が着座する第1弁座33のバルブシート面に歪みが発生するのを防止することができる。また、第1ハウジング8の第1周壁11の内周側に第2ハウジング9の第2周壁12を圧入嵌合していないので、同様に、第1弁座33のバルブシート面に歪みが発生するのを防止することができる。したがって、電磁タンク封鎖弁の開弁時、つまり燃料タンクFTの密閉時における、第1弁座33に対するカップバルブ1のガスシール性の低下を防止することができる。

【0076】

また、2つの第1、第2ハウジング8、9を溶着する必要がないため、第1ハウジング8と第2ハウジング9との接合部同士を溶着する時に発生する熱によって、圧力応動弁の第2スプリング4に係止または保持される第2スプリング座43の座面に歪みが発生するのを防止することにより、第2スプリング4のスプリング力が予め決められている設定値から変化することはない。これにより、蒸発燃料の圧力変化に対する圧力応動弁のカップバルブ2のストローク変化特性、およびカップバルブ2のストローク変化に対する蒸発燃料の流量特性を安定させることができる。

【0077】

10

20

30

40

50

また、第1ハウジング8の第1周壁11と第2ハウジング9の第2周壁12との間にリング91を介装しているのので、第1弁室31からソレノイドケース7と第1ハウジング8との結合部に形成される隙間を通り抜けてソレノイドケース7および第1ハウジング8の外部へ漏出する蒸発燃料の通過を阻止することができる。つまり電磁タンク密閉弁の外部へ蒸発燃料が漏れるのを防止することができる。

また、第1ハウジング8の第1周壁11と第2ハウジング9の第2周壁12との間にリング92を介装しているのので、第1弁室31から第2弁室34または第2弁室34よりも下流側の第2流路38へ漏出する蒸発燃料の通過を阻止することができる。つまりカップバルブ2が第2弁座36に着座している時（圧力応動弁の全閉時）に、第1弁室31から第2弁室34への蒸発燃料の漏れを防止することができる。

10

【0078】

[変形例]

本実施例では、本発明の電磁弁を、例えば燃料タンク密閉システムに組み込まれた電磁タンク密閉弁SVに適用しているが、これに限定する必要はなく、蒸発燃料処理装置に組み込まれるパージ制御弁PVやキャニスタ制御弁CV等の他の電磁弁（電磁制御弁）に適用しても良い。なお、流体としては、エア（空気）や蒸発燃料等の気体だけでなく、気相冷媒等の気体、水、燃料、オイルや液相冷媒等の液体、あるいは気液二相状態の流体を使用することができる。また、ソレノイドのコイルへの電圧値または電流値を増加する程、第1弁体のストローク量が大きく、または小さくなるようにしても良い。

【0079】

20

本実施例では、本発明の電磁弁に組み込まれる電磁制御弁を、ソレノイド6のコイル46の磁力によってプランジャ44がコア側に引き寄せられた際に、プランジャ44の動作に連動するカップバルブ1が開弁するノーマリクローズタイプ（常閉型）の電磁タンク封鎖弁に適用したが、本発明の電磁弁を、ソレノイドのコイルの磁力によってプランジャがコア側に引き寄せられた際に、プランジャの動作に連動する第1弁体が閉弁するノーマリオープンタイプ（常開型）の電磁制御弁に適用しても良い。

【0080】

本実施例では、第1ハウジング8に第2スプリング座43および突条ガイド79を設けているが、第2ハウジング9に第2スプリング座43または突条ガイド79を設けても良い。

30

本実施例では、2つの第1、第2ハウジング8、9に渡ってカップバルブ（第2弁体）2および第2スプリング4を移動可能に収納する第2弁室34を設けているが、第2ハウジング9のみに少なくともカップバルブ（第2弁体）2を移動可能に収納する第2弁室34を設けても良い。

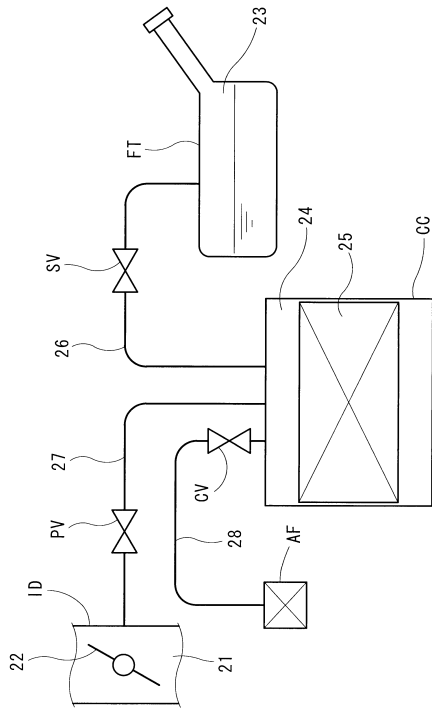
【符号の説明】

【0081】

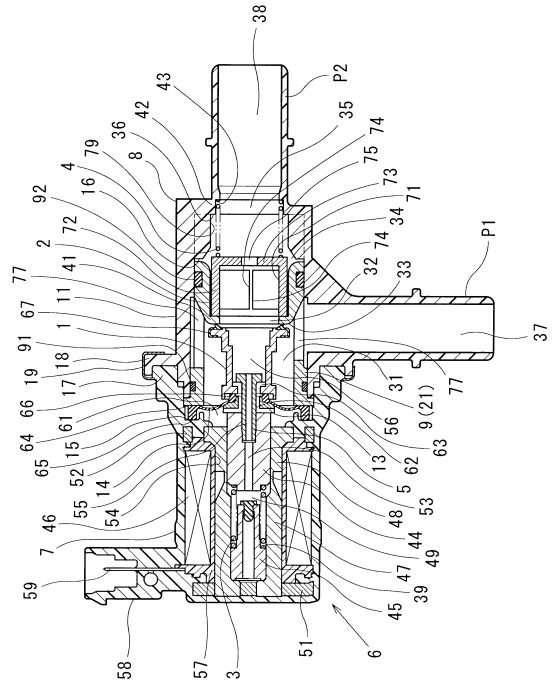
- 1 電磁タンク封鎖弁のカップバルブ（第1弁体）
- 2 圧力応動弁（流量調整弁）のカップバルブ（第2弁体）
- 3 第1スプリング
- 4 第2スプリング
- 31 第1弁室
- 32 第1弁孔
- 33 第1弁座
- 34 第2弁室
- 35 第2弁孔
- 36 第2弁座

40

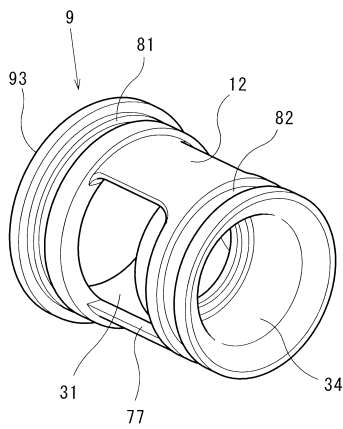
【図 1】



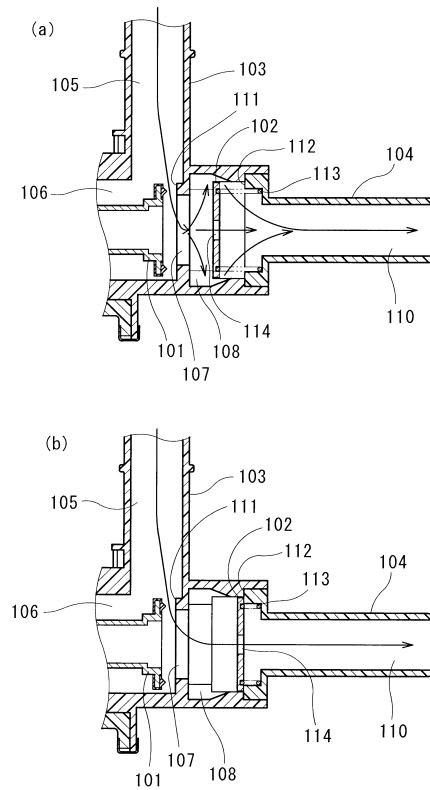
【図 2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2013-047554(JP,A)  
特開平06-159543(JP,A)  
実開昭57-107075(JP,U)  
特開2006-258135(JP,A)  
特開2013-015208(JP,A)  
特開2013-113401(JP,A)  
米国特許第04944276(US,A)  
実開平06-069545(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 31/06  
F16K 17/30  
F16K 27/00; 27/02  
F02M 25/08  
B60K 15/035