

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4344995号
(P4344995)

(45) 発行日 平成21年10月14日(2009.10.14)

(24) 登録日 平成21年7月24日(2009.7.24)

(51) Int.Cl.		F I		
FO2M 25/08	(2006.01)	FO2M 25/08		Z
GO1M 3/26	(2006.01)	FO2M 25/08	311G	
		GO1M 3/26		M

請求項の数 5 (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2003-300155 (P2003-300155)</p> <p>(22) 出願日 平成15年8月25日 (2003.8.25)</p> <p>(65) 公開番号 特開2005-69104 (P2005-69104A)</p> <p>(43) 公開日 平成17年3月17日 (2005.3.17)</p> <p>審査請求日 平成17年10月26日 (2005.10.26)</p>	<p>(73) 特許権者 000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地</p> <p>(74) 代理人 100093779 弁理士 服部 雅紀</p> <p>(72) 発明者 鶴田 政文 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内</p> <p>(72) 発明者 加納 政雄 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内</p> <p>審査官 島倉 理</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料蒸気漏れ検査モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃料タンクの内部を加圧または減圧し、前記燃料タンクからの燃料蒸気の漏れをチェックする燃料蒸気の漏れ検査モジュールであって、

前記燃料タンクの内部を加圧または減圧するポンプと、

前記ポンプを駆動するブラシレスモータと、

前記燃料タンクにおいて発生した燃料蒸気を除去するキャニスタを經由して前記燃料タンクに連通しているキャニスタポートと、

前記キャニスタポートと前記ポンプの吸入口側とを接続するよう設置され、前記ポンプの吸入口側へ流入する空気の圧力を所定の圧力まで低下させるオリフィスを有するオリフィス通路と、

前記キャニスタポートと概ね平行に前記キャニスタポートの反対側へ伸びて設置され、反キャニスタ側の端部が大気に開放されている大気ポートと、

前記キャニスタポートまたは前記大気ポートのいずれか一方または両方と前記ポンプとの連通を切り換える切換弁と、

前記ポンプおよび前記ブラシレスモータを収容するポンプ収容部、前記切換弁を収容する切換弁収容部、前記キャニスタポート、前記オリフィス通路、ならびに前記大気ポートを有し、前記キャニスタポートが前記キャニスタの内部に挿入され、前記オリフィス通路が前記キャニスタポートの内部に挿入されているハウジングと、

を備えることを特徴とする燃料蒸気の漏れ検査モジュール。

10

20

【請求項 2】

前記ハウジングの前記キャニスタ側の端部は、前記キャニスタの反燃料タンク側の端部と対向して略平坦に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の燃料蒸気の漏れ検査モジュール。

【請求項 3】

前記ハウジングの反キャニスタ側の端部は、前記切換弁収容部が前記ポンプ収容部側から反キャニスタ側へ突出した段差状に形成され、前記ポンプ収容部側に前記ブラシレスモータならびに前記切換弁と電氣的に接続されている端子を有するコネクタが設置されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の燃料蒸気の漏れ検査モジュール。

【請求項 4】

前記ポンプ収容部の反キャニスタ側の端部から前記コネクタの反キャニスタ側の端部までの距離と、前記ポンプ収容部の反キャニスタ側の端部から前記切換弁収容部の反キャニスタ側の端部までの距離とは、概ね同一であることを特徴とする請求項 3 記載の燃料蒸気の漏れ検査モジュール。

【請求項 5】

前記キャニスタポートは、前記オリフィス通路と二重環状に形成されていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項記載の燃料蒸気の漏れ検査モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料タンクで発生した燃料蒸気の燃料タンク外部への漏れを検査する燃料蒸気の漏れ検査モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、環境保護の観点から、車両に搭載されているエンジンからの排出ガスの規制に加え、燃料タンクから外部へ漏れる燃料蒸気の排出規制が強化されている。特にアメリカ合衆国環境庁（EPA）およびカリフォルニア州環境庁（CARB）の定める基準では、燃料タンクのわずかな開口から漏れる燃料蒸気の検出を要求している。

【0003】

従来、広く用いられている燃料蒸気漏れ検査モジュールは、燃料タンクの内部と外部との間に圧力差を形成するポンプ、ならびにポンプを駆動するモータを備えている。燃料蒸気漏れ検査モジュールには、燃料タンクからキャニスタを経由するキャニスタポートと、端部が大気に開放されている大気ポートとが連通している。ポンプとキャニスタポートおよび大気ポートとの連通を切換弁で切り換えることにより、燃料タンクからの燃料の漏れを検査している。

【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、従来広く用いられている燃料蒸気漏れ検査モジュールは、キャニスタポートと大気ポートとが垂直に交わっている。また、キャニスタポートおよび大気ポートが燃料蒸気漏れ検査モジュール側の端部では平行な場合でも、キャニスタポートおよび大気ポートはポートの途中あるいは他方の端部側で折り曲げられている。そのため、燃料蒸気漏れ検査モジュールならびにこれに付随する部材を搭載するためには、大きな空間を必要とする。さらに、蒸気漏れ検査モジュールは、キャニスタとの間が例えば管状の通路で接続されている。そのため、蒸気漏れ検査モジュールを車両に搭載する場合、蒸気漏れ検査モジュールとキャニスタとを接続する通路を設置するための空間も必要となる。

一方、燃料蒸気漏れ検査モジュールは、燃料タンクからの燃料蒸気の漏れを検出するため、燃料タンクの近傍に設置される。そのため、燃料タンクの近傍の空間は限定されている。その結果、燃料蒸気漏れ検査モジュールを搭載するために大きな空間を確保すると、燃料タンクを小型化するなど車両の設計変更を招くおそれがある。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明の目的は、搭載するための空間が低減される燃料蒸気漏れ検査モジュールを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

請求項 1 記載の発明では、大気ポートはキャニスタポートと平行かつ反対側に伸びている。そのため、キャニスタポートおよび大気ポートとキャニスタとは概ね直線状に配置される。また、ハウジングから伸びるキャニスタポートはキャニスタの内部に挿入されている。そのため、ハウジングとキャニスタとは近接して配置され、キャニスタポートの全長が低減される。これにより、ハウジングとキャニスタとの間のデッドスペースは低減される。さらに、ポンプはブラシレスモータにより駆動される。ブラシレスモータは軸方向の全長が低減されるため、ブラシレスモータおよびポンプを収容するハウジングは小型化される。したがって、搭載するための空間を低減することができる。

10

【 0 0 0 7 】

請求項 2 記載の発明では、ハウジングのキャニスタ側の端部はキャニスタの反タンク側の端部と対向して概ね平坦に形成されている。ポンプを駆動するためにブラシレスモータを採用することにより、ポンプおよびブラシレスモータを収容するポンプ収容部の軸方向の長さは低減される。そのため、ハウジングの設計自由度が向上し、ハウジングのキャニスタ側の端部を概ね平坦とすることが可能となる。その結果、ハウジングとキャニスタとの間のデッドスペースは低減される。したがって、搭載するための空間を低減することができる。

20

【 0 0 0 8 】

請求項 3 記載の発明では、段差状に形成されているハウジングのポンプ収容部側にコネクタが設置されている。ポンプを駆動するためにブラシレスモータを採用することにより、ポンプおよびブラシレスモータを収容するポンプ収容部の軸方向の長さは低減される。そのため、反キャニスタ側の端部においてポンプ収容部と切換弁収容部との間に段差が形成される。この段差の低い方すなわちポンプ収容部側にコネクタを設置することにより、コネクタのハウジングからの突出量は低減される。したがって、占有する空間が低減され、搭載するための空間を低減することができる。また、コネクタのハウジングからの突出が低減されるため、組み付け時にコネクタならびにコネクタに設置されている端子が周囲の部材と干渉することがない。したがって、コネクタならびにコネクタに設置されている端子の損傷を防止することができる。

30

【 0 0 0 9 】

請求項 4 記載の発明では、ポンプ収容部の反キャニスタ側の端部からコネクタの反キャニスタ側の端部までの距離と、ポンプ収容部の反キャニスタ側の端部から切換弁収容部の反キャニスタ側の端部までの距離とが概ね同一である。そのため、ハウジングの反キャニスタ側におけるデッドスペースが低減されるとともに、コネクタおよび端子の損傷を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 0 】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

本発明の一実施形態による燃料蒸気漏れ検査モジュール（以下、単に「検査モジュール」という。）を適用した燃料蒸気漏れ検査システム（以下、単に「検査システム」という。）を図 2 に示す。

40

【 0 0 1 1 】

検査システム 1 0 は、検査モジュール 1 0 0、燃料タンク 2 0、キャニスタ 3 0、吸気装置 4 0 および E C U 5 0 から構成されている。検査モジュール 1 0 0 は、図 1 に示すように主にハウジング 1 1 0、ポンプ 2 0 0、ブラシレスモータ 2 1 0、切換弁 3 0 0 および圧力センサ 4 0 0 を備えている。検査モジュール 1 0 0 は、燃料タンク 2 0 およびキャニスタ 3 0 よりも上方に設置されている。これにより、燃料タンク 2 0 からキャニスタ 3

50

0 および検査モジュールへの液体の燃料あるいは水分の侵入が防止される。

【0012】

ハウジング110は、ハウジング本体111とハウジングカバー112とを有している。ハウジング110には、ポンプ200、ブラシレスモータ210および切換弁300が収容されている。ハウジング110は、ポンプ200およびブラシレスモータ210を収容するポンプ収容部120ならびに切換弁300を収容する切換弁収容部130を有している。ハウジング110は、キャニスタポート140および大気ポート150を有している。キャニスタポート140および大気ポート150は、ハウジング本体111に形成されている。キャニスタポート140は、キャニスタ通路141を経由してキャニスタ30に接続されている。大気ポート150は、図2に示すように大気通路151に接続されている。大気通路151は、反検査モジュール側の端部にエアフィルタ152が設置されている開放端153を有している。これにより、大気通路151は、反検査モジュール側の端部において大気に開放されている。

10

【0013】

ハウジング110は、図1に示すようにさらに接続通路161、ポンプ通路162、排出通路163、圧力導入通路164およびセンサ室170を有している。接続通路161は、キャニスタポート140と大気ポート150とを接続している。ポンプ通路162は、接続通路161とポンプ200の吸入口201とを接続している。排出通路163は、ポンプ200の排出口202と大気ポート150とを接続している。圧力導入通路164は、ポンプ通路162から分岐しており、ポンプ通路162とセンサ室170とを接続している。センサ室170には、圧力センサ400が設置されている。センサ室170は、圧力導入通路164に接続されているため、内部がポンプ通路162と概ね同一の圧力となる。

20

【0014】

排出通路163は、ポンプ収容部120においてポンプ200およびブラシレスモータ210とハウジング110との間に形成され、切換弁収容部130において切換弁300とハウジング110との間に形成されている。そのため、ポンプ200の排出口202から排出された空気は、ポンプ200とハウジング110との間に形成されている隙間203、ならびにブラシレスモータ210とハウジング110との間に形成されている隙間204を経由して切換弁300とハウジング110との間に形成される図示しない隙間に流入する。そして、切換弁300とハウジング110との間に流入した空気は、切換弁300とハウジング110との間に沿って流れ、大気ポート150へ排出される。

30

【0015】

ハウジング110は、キャニスタポート140側にオリフィス部500を有している。オリフィス部500は、キャニスタポート140から分岐するオリフィス通路510を有している。オリフィス通路510は、キャニスタポート140とポンプ通路162とを接続している。オリフィス通路510にはオリフィス520が配置されている。オリフィス520は、燃料タンク20からの燃料蒸気を含む空気漏れが許容される開口の大きさに対応している。例えば、CARBおよびEPAの基準では、燃料タンク20からの燃料蒸気を含む空気漏れの検出精度として、0.5mm相当の開口からの空気漏れの検出を要求している。そのため、本実施形態の場合、例えば0.5mm以下の開口を有するオリフィス520がオリフィス通路510に配置されている。オリフィス通路510は、キャニスタポート140の内周側に設置されている。これにより、ハウジング110は、外側に接続通路161ならびに内側にオリフィス通路510を有する二重環状に形成されている。

40

【0016】

ポンプ200は、ポンプ収容部120に収容されており、吸入口201および排出口202を有している。吸入口201はポンプ通路162に開口し、排出口202は排出通路163に開口している。ポンプ200の吸入口201側には、チェックバルブ220が設置されている。チェックバルブ220は、ポンプ200が駆動されると開弁する。ポンプ

50

200が駆動していないときチェックバルブ220が閉弁することにより、燃料蒸気を含む空気がポンプ200へ流入するのを防止する。

【0017】

ポンプ200は、ポンプハウジング250およびポンプケース260を有している。また、ポンプ200は、ポンプハウジング250の内部に回転駆動されるベーン251を有している。ベーン251が回転することにより吸入口201から吸入された空気は排出口202へ排出される。本実施形態の場合、ポンプ200はキャニスタ30を介して燃料タンク20の内部を減圧する減圧ポンプとして機能する。

【0018】

ポンプ200にはブラシレスモータ210が取り付けられている。ブラシレスモータ210のシャフト211にはポンプ200のベーン251が固定されている。すなわち、ブラシレスモータ210はポンプ200を駆動する。ブラシレスモータ210は、図示しないコイルへの通電位置を変更することにより、図示しない可動子を回転駆動する電氣的に無接点の直流モータである。ブラシレスモータ210は、制御回路部280に接続されている。制御回路部280は、ブラシレスモータ210を一定の回転数に制御する。制御回路部280は、排出通路163を構成する隙間204に設置されている。制御回路部280には例えばツェナーダイオードなどの発熱素子が含まれる。そこで、制御回路部280を排出通路163を構成する隙間204に設置することにより、制御回路部280はポンプ200から排出された空気により冷却される。

【0019】

切換弁300は、弁ボディ310、弁軸部材320および電磁駆動部330から構成されている。弁ボディ310は、ハウジング110の切換弁収容部130に収容されている。切換弁300は、開閉バルブ340およびリファレンスバルブ350を有している。開閉バルブ340は、弁ボディ310に形成されている第一弁座341、ならびに弁軸部材320に装着されているワッシャ342から構成されている。また、リファレンスバルブ350は、ハウジング110に形成されている第二弁座351、ならびに弁軸部材320のキャニスタ30側の端部に装着されているバルブキャップ352から構成されている。

【0020】

弁軸部材320は、電磁駆動部330により駆動される。弁軸部材320は、軸方向の途中にワッシャ342が装着され、軸方向の端部にバルブキャップ352が装着されている。電磁駆動部330は、弁軸部材320を第二弁座351方向へ付勢する例えばスプリング331などの付勢手段を有している。電磁駆動部330はコイル332を有しており、コイル332は図2に示すECU50に接続されている。ECU50は、コイル332への通電を断続する。コイル332に通電されていないとき、電磁駆動部330の固定コア333と可動コア334との間には磁気吸引力が発生していない。そのため、可動コア334と一体に接続されている弁軸部材320は、スプリング331の付勢力により図1の下方へ移動している。

【0021】

コイル332へ通電していないとき弁軸部材320は図1の下方へ移動しているため、バルブキャップ352は第二弁座351に着座している。これにより、接続通路161とポンプ通路162との間は遮断されている。一方、ワッシャ342は第一弁座341から離座している。これにより、キャニスタポート140と大気ポート150とは接続通路161を経由して連通する。したがって、コイル332への通電が停止されているとき、キャニスタポート140とポンプ通路162との間の空気の流れは遮断され、キャニスタポート140と大気ポート150との間の空気の流れは許容される。

【0022】

ECU50からの指令によりコイル332に通電されると、固定コア333と可動コア334との間には磁気吸引力が発生する。そのため、可動コア334と一体に接続されている弁軸部材320は、スプリング331の付勢力に抗して図1の上方へ移動する。この結果、バルブキャップ352は第二弁座351から離座するとともに、ワッシャ342は

10

20

30

40

50

第一弁座 3 4 1 に着座する。これにより、接続通路 1 6 1 とポンプ通路 1 6 2 とは連通する。一方、キャニスタポート 1 4 0 と大気ポート 1 5 0 との間は遮断される。したがって、コイル 3 3 2 へ通電されているとき、キャニスタポート 1 4 0 とポンプ通路 1 6 2 との間の空気の流れは許容され、キャニスタポート 1 4 0 と大気ポート 1 5 0 との間の空気の流れは遮断される。なお、オリフィス通路 5 1 0 とポンプ通路 1 6 2 とは、コイル 3 3 2 への通電または非通電にかかわらず、常に接続されている。

【 0 0 2 3 】

図 2 に示すように、キャニスタ 3 0 は吸着剤 3 1 を有している。吸着剤 3 1 は、例えば活性炭などであり、燃料タンク 2 0 で発生した燃料蒸気を吸着する。キャニスタ 3 0 は、検査モジュール 1 0 0 と燃料タンク 2 0 との間に設置されている。キャニスタ 3 0 は、キャニスタ通路 1 4 1 により検査モジュール 1 0 0 と接続され、タンク通路 3 2 により燃料タンク 2 0 に接続されている。また、キャニスタ 3 0 には、吸気装置 4 0 の吸気管 4 1 へ連通するパージ通路 3 3 が接続されている。燃料タンク 2 0 で発生した燃料蒸気は、キャニスタ 3 0 を通過することにより吸着剤 3 1 に吸着される。これにより、キャニスタ 3 0 から流出する空気に含まれる燃料蒸気は所定の濃度以下となる。吸気装置 4 0 は、エンジンの吸気系に接続される吸気管 4 1 を有している。吸気管 4 1 には内部を流れる吸気の流量を調整するスロットルバルブ 4 2 が設置されている。キャニスタ 3 0 と吸気管 4 1 とを接続するパージ通路 3 3 には、パージバルブ 3 4 が設置されている。パージバルブ 3 4 は、ECU 5 0 からの指令によりパージ通路 3 3 を開閉する。

【 0 0 2 4 】

圧力センサ 4 0 0 は、図 1 に示すようにハウジング 1 1 0 に形成されているセンサ室 1 7 0 に設置されている。圧力センサ 4 0 0 は、センサ室 1 7 0 の圧力を検出し、ECU 5 0 に圧力に応じた信号を出力する。センサ室 1 7 0 は、圧力導入通路 1 6 4 を経由してポンプ通路 1 6 2 に連通している。そのため、センサ室 1 7 0 に設置されている圧力センサ 4 0 0 で検出される圧力は、ポンプ通路 1 6 2 の圧力とほぼ同一となる。圧力センサ 4 0 0 は、ポンプ通路 1 6 2 から遠隔のセンサ室 1 7 0 に配置するとともに、ポンプ収容部 1 2 0 および圧力導入通路 1 6 4 によって容積が確保されている。これにより、圧力センサ 4 0 0 をポンプ 2 0 0 の吸入口 2 0 1 側に設置する場合と比較して、ポンプ 2 0 0 の作動によって生じる圧力変動の影響が低減される。

【 0 0 2 5 】

ECU 5 0 は、図示しない CPU、ROM および RAM などをも有するマイクロコンピュータから構成されている。ECU 5 0 は、検査モジュール 1 0 0 をはじめ検査モジュール 1 0 0 が搭載される車両の各部を制御する。ECU 5 0 には、圧力センサ 4 0 0 をはじめとして車両の各部に設置されている種々のセンサから出力された信号が入力される。ECU 5 0 は、これら入力された種々の信号から ROM に記録されている所定の制御プログラムにしたがって各部を制御する。ブラシレスモータ 2 1 0 および切換弁 3 0 0 なども、ECU 5 0 により制御される。

【 0 0 2 6 】

次に、本実施形態による検査モジュール 1 0 0 のハウジング 1 1 0 について説明する。検査モジュール 1 0 0 のハウジング 1 1 0 に形成されているキャニスタポート 1 4 0 は、中心軸が大気ポート 1 5 0 の中心軸と概ね平行である。すなわち、平行に設置されているキャニスタポート 1 4 0 と大気ポート 1 5 0 とは接続通路 1 6 1 により接続されている。また、大気ポート 1 5 0 は、検査モジュール 1 0 0 のハウジング 1 1 0 を挟んで反キャニスタ方向へ伸びている。検査モジュール 1 0 0 は、図 1 の紙面を下方にして車両に搭載される。キャニスタポート 1 4 0 と大気ポート 1 5 0 とを平行に設置することにより、キャニスタ 3 0 と検査モジュール 1 0 0 のキャニスタポート 1 4 0 および大気ポート 1 5 0 は略直線状に配置される。そのため、検査モジュール 1 0 0 ならびに検査モジュール 1 0 0 に接続されるキャニスタ通路 1 4 1 および大気通路 1 5 1 を設置するための空間が低減される。その結果、燃料タンク 2 0 など周囲の空間に制限がある場合でも、検査モジュール 1 0 0 の搭載性が向上する。

【 0 0 2 7 】

ハウジング 1 1 0 は、キャニスタ 3 0 側の端部が概ね平坦に形成され、キャニスタポート 1 4 0 を除きキャニスタ 3 0 側へ大きく突出していない。ハウジング 1 1 0 から突出しているキャニスタポート 1 4 0 は、図 1 に示すようにキャニスタ 3 0 の内部へ挿入される。キャニスタポート 1 4 0 の外壁とキャニスタ 3 0 の内壁との間は、例えば Oリング 1 4 2 などのシール部材によりシールされる。キャニスタポート 1 4 0 をキャニスタ 3 0 の内部へ挿入することにより、ハウジング 1 1 0 のキャニスタ 3 0 側の端部はキャニスタ 3 0 の検査モジュール 1 0 0 側の端部と近接して対向する。検査モジュール 1 0 0 のハウジング 1 1 0 とキャニスタ 3 0 とを近接して配置することにより、キャニスタ通路 1 4 1 の全長は短縮される。その結果、検査モジュール 1 0 0 とキャニスタ 3 0 との間のデッドスペースが低減され、検査モジュール 1 0 0 およびキャニスタ 3 0 を搭載するための空間は低減される。

10

【 0 0 2 8 】

また、ハウジング 1 1 0 は、ポンプ収容部 1 2 0 および切換弁収容部 1 3 0 の反キャニスタ側の端部が段差状に形成されており、切換弁収容部 1 3 0 はポンプ収容部 1 2 0 よりも反キャニスタ側へ突出している。すなわち、ハウジングカバー 1 1 2 は、ポンプ収容部 1 2 0 側と切換弁収容部 1 3 0 側とが段差状に形成されている。ブラシレスモータ 2 1 0 は従来の直流モータと比較して軸方向の全長を短縮することができる。そのため、ポンプ 2 0 0 の動力源としてブラシレスモータ 2 1 0 を採用することにより、ポンプ収容部は軸方向の全長を低減することができる。その結果、ハウジング 1 1 0 の設計自由度が向上し、上述のようにハウジング 1 1 0 のキャニスタ 3 0 側の端部は概ね平坦に設定することができる。これにより、軸方向の全長の短いポンプ収容部 1 2 0 は、切換弁収容部 1 3 0 よりもキャニスタ 3 0 側へ後退する。その結果、ハウジング 1 1 0 の反キャニスタ側の端部は段差状となる。

20

【 0 0 2 9 】

キャニスタ 3 0 側へ後退しているポンプ収容部 1 2 0 の反キャニスタ側すなわちハウジングカバー 1 1 2 には、コネクタ 1 8 0 が設置されている。コネクタ 1 8 0 には端子群 1 8 1 が設置されている。コネクタ 1 8 0 は、E C U 5 0 を経由して図示しない電源から電力が供給される図示しないカブラに接続される。コネクタ 1 8 0 をカブラと接続することにより、端子群 1 8 1 の各端子は E C U 5 0 と電気的に接続される。コネクタ 1 8 0 に設置されている端子群 1 8 1 は、圧力センサ 4 0 0 に接続されている端子 1 8 2、ならびに切換弁 3 0 0 のコイル 3 3 2 に接続されている端子 1 8 3 を含んでいる。また、端子群 1 8 1 には、ブラシレスモータ 2 1 0 の制御回路部 2 8 0 に接続される図示しない端子も含まれる。端子 1 8 2 は、リード部 1 8 4 を経由して圧力センサ 4 0 0 と電気的に接続されている。また、端子 1 8 3 は、リード部 1 8 5 およびリード部 1 8 6 を経由してコイル 3 3 2 と接続されている。端子群 1 8 1 を構成する端子 1 8 2、1 8 3、ならびにリード部 1 8 4 およびリード部 1 8 5、1 8 6 などは、一旦樹脂により一次成形される。その後、一次成形された成形品をインサートしてハウジングカバー 1 1 2 が二次成形品として成形される。

30

【 0 0 3 0 】

ハウジングカバー 1 1 2 のポンプ収容部 1 2 0 側にコネクタ 1 8 0 を配置することにより、コネクタ 1 8 0 の反キャニスタ側の端部は切換弁収容部 1 3 0 の反キャニスタ側の端部と概ね同一の位置となる。すなわち、ポンプ収容部 1 2 0 の反キャニスタ側の端部からコネクタ 1 8 0 の反キャニスタ側の端部までの距離は、ポンプ収容部 1 2 0 の反キャニスタ側の端部から切換弁収容部 1 3 0 の反キャニスタ側の端部までの距離と概ね同一である。これにより、コネクタ 1 8 0 は、ハウジング 1 1 0 から大きく突出しない。そのため、ハウジング 1 1 0 は反キャニスタ側においてもデッドスペースが低減される。また、コネクタ 1 8 0 がハウジング 1 1 0 から突出していないため、検査モジュール 1 0 0 を車両などに搭載する場合、コネクタ 1 8 0 と周囲の部材とが干渉しない。その結果、コネクタ 1 8 0 ならびにコネクタ 1 8 0 に設置されている端子群 1 8 1 の損傷が防止される。

40

50

【 0 0 3 1 】

次に、上記の構成における検査システム 1 0 の検査モジュール 1 0 0 の作動について説明する。

車両に搭載されたエンジンの運転が停止されてから所定期間が経過すると、燃料タンク 2 0 からの燃料蒸気を含む空気漏れの検査が開始される。この所定期間は、車両の温度が安定するために必要な期間に設定されている。また、エンジンの運転中、ならびにエンジンの運転が停止されてから所定の期間が経過するまでは、検査モジュール 1 0 0 による検査は実施されない。そのため、コイル 3 3 2 には通電されておらず、キャニスタポート 1 4 0 と大気ポート 1 5 0 とは接続通路 1 6 1 により接続されている。したがって、燃料タンク 2 0 で発生した燃料蒸気を含む空気は、キャニスタ 3 0 を通過することにより燃料蒸気 10
が除去された後、大気通路 1 5 1 の開放端 1 5 3 から大気へ放出される。さらに、このとき、チェックバルブ 2 2 0 は閉弁しており、燃料タンク 2 0 で発生した燃料蒸気を含む空気はポンプ 2 0 0 への流入が防止される。

【 0 0 3 2 】

(1) エンジンの運転が停止されてから所定の期間が経過すると、空気漏れの検査に先立って大気圧の検出が実施される。本実施形態の場合、燃料蒸気を含む空気漏れは圧力の変化に基づいて検出する。そのため、標高差による大気圧の影響を低減する必要がある。そこで、燃料蒸気を含む空気漏れの検査に先立って車両周囲の大気圧を検出する。大気圧の検出は、センサ室 1 7 0 に設置されている圧力センサ 4 0 0 によって実施される。コイル 3 3 2 に通電されていないとき、オリフィス通路 5 1 0 を経由して大気ポート 1 5 0 と 20
ポンプ通路 1 6 2 とは連通している。そのため、圧力導入通路 1 6 4 を経由してポンプ通路 1 6 2 と連通しているセンサ室 1 7 0 の圧力は大気圧と概ね同一である。圧力センサ 4 0 0 により検出された圧力は、圧力信号として E C U 5 0 に出力される。圧力センサ 4 0 0 から出力される圧力信号は、電圧比、デューティ比またはビット出力として出力される。これにより、電磁駆動部 3 3 0 など周囲の電気的な駆動部から発生するノイズの影響を低減することができ、圧力の検出精度が維持される。このとき、圧力センサ 4 0 0 のみが O N され、ブラシレスモータ 2 1 0 および切換弁 3 0 0 への通電は停止されている。この状態を、図 3 に示すように大気圧検出期間 A とする。圧力センサ 4 0 0 が検出したセンサ室 1 7 0 の圧力は大気圧と同一である。

【 0 0 3 3 】

(2) 大気圧の検出が完了すると、検出した大気圧から車両が停車されている位置の標高を算定する。例えば、E C U 5 0 の R O M に記録されている大気圧と標高との相関マップから標高を算定し、算定された標高に基づいてその後の検査を実施するための各種のパラメータを補正する。これらの処理は E C U 5 0 により実行される。 30

パラメータの補正が完了すると、切換弁 3 0 0 のコイル 3 3 2 への通電が開始され、図 3 に示す燃料蒸気発生検出状態 B となる。コイル 3 3 2 へ通電されているため、弁軸部材 3 2 0 は可動コア 3 3 4 とともに固定コア 3 3 3 側に吸引される。そのため、ワッシャ 3 4 2 は第一弁座 3 4 1 に着座するとともに、バルブキャップ 3 5 2 は第二弁座 3 5 1 から離座する。これにより、大気ポート 1 5 0 とポンプ通路 1 6 2 との間が遮断されるとともに、キャニスタポート 1 4 0 とポンプ通路 1 6 2 とが連通する。その結果、ポンプ通路 1 6 2 に接続されているセンサ室 1 7 0 はキャニスタ 3 0 を経由して燃料タンク 2 0 と連通する。燃料タンク 2 0 の内部で燃料蒸気が発生している場合、燃料タンク 2 0 の内部の圧力は車両の周囲すなわち大気圧に比較して高くなっている。そのため、圧力センサ 4 0 0 が検出する圧力は図 3 に示すようにわずかに上昇する。 40

【 0 0 3 4 】

(3) 燃料タンク 2 0 における燃料蒸気が発生したとき、圧力上昇が検出されると、切換弁 3 0 0 のコイル 3 3 2 への通電は停止される。この状態を図 3 に示す基準検出状態 C とする。コイル 3 3 2 への通電が停止されることにより、可動コア 3 3 4 および弁軸部材 3 2 0 はスプリング 3 3 1 の付勢力により移動する。そのため、ワッシャ 3 4 2 は第一弁座 3 4 1 から離座するとともに、バルブキャップ 3 5 2 は第二弁座 3 5 1 に着座する。こ 50

れにより、ポンプ通路162は、オリフィス通路510を經由してキャニスタポート140および大気ポート150と連通する。また、キャニスタポート140と大気ポート150とは接続通路161を經由して連通する。

【0035】

ここで、ブラシレスモータ210に通電すると、ポンプ200が駆動されポンプ通路162は減圧される。そのため、チェックバルブ220は開弁し、大気ポート150からキャニスタポート140へ流入した空気、ならびにキャニスタポート140から流入した燃料蒸気を含む空気は、オリフィス通路510を經由してポンプ通路162へ流入する。ポンプ通路162へ流入する空気の流れはオリフィス通路510に設置されているオリフィス520により絞られるため、図3に示すようにポンプ通路162の圧力は低下する。オリフィス520は所定の大きさに設定されているため、ポンプ通路162の圧力は所定の圧力まで低下し一定となる。このとき、検出されたポンプ通路162の所定の圧力は、基準圧力 P_r として検出され、ECU50のRAMに記録される。基準圧力の検出が完了すると、ブラシレスモータ210への通電は停止される。

10

【0036】

(4) 基準圧力の検出が完了すると、再び切換弁300のコイル332に通電される。この状態を減圧状態Dとする。コイル332に通電することにより、ワッシャ342は第一弁座341に着座するとともに、バルブキャップ352は第二弁座351から離座する。これにより、大気ポート150とポンプ通路162との間が遮断されるとともに、キャニスタポート140とポンプ通路162とが連通する。

20

【0037】

キャニスタポート140とポンプ通路162との連通により、燃料タンク20はポンプ通路162と連通する。そのため、燃料タンク20とポンプ通路162とは圧力が同一となり、ポンプ通路162の圧力は一旦上昇する。そして、ブラシレスモータ210に再び通電すると、ポンプ200が作動し、チェックバルブ220は開弁する。そして、ポンプ200の作動により、燃料タンク20の内部は図3に示すように時間の経過とともに減圧される。このとき、ポンプ通路162は燃料タンク20に連通しているため、ポンプ通路162に連通するセンサ室170に設置されている圧力センサ400が検出する圧力は燃料タンク20の内部の圧力とほぼ同一である。

【0038】

ポンプ200の作動の継続にともなって、センサ室170すなわち燃料タンク20の内部の圧力が上記(3)において記録された基準圧力 P_r よりも低下した場合、燃料タンク20からの燃料蒸気を含む空気漏れは許容以下と判断される。燃料タンク20の内部の圧力が基準圧力 P_r よりも低下する場合、燃料タンク20の外部から内部へ空気の侵入がないか、または侵入する空気がオリフィス520の流量以下である。そのため、燃料タンク20の気密は十分に達成されていると判断される。

30

【0039】

一方、燃料タンク20の内部の圧力が基準圧力 P_r まで低下しない場合、燃料タンク20からの燃料蒸気を含む空気漏れは許容超過と判断される。燃料タンク20の内部の圧力が基準圧力 P_r まで低下しない場合、燃料タンク20の内部の減圧にともなって外部から空気が侵入していると考えられる。そのため、燃料タンク20の気密が十分に達成されていないと判断される。燃料タンク20の気密が十分に達成されていない場合、燃料タンク20の内部で燃料蒸気が発生すると、発生した燃料蒸気を含む空気は燃料タンク20の外部へ放出されると考えられる。燃料タンク20からの燃料蒸気を含む空気の漏れが許容超過と判断されると、ECU50はエンジンの次回の運転時において図示しないダッシュボードに警告ランプが点灯させる。これにより、運転者に燃料タンク20から燃料蒸気を含む空気漏れが発生していることを伝達する。

40

なお、燃料タンク20の内部の圧力が基準圧力 P_r とほぼ同一の場合、燃料タンク20からオリフィス520に対応する燃料蒸気を含む空気漏れが発生していることになる。

【0040】

50

(5) 燃料蒸気を含む空気漏れの検査が完了すると、ブラシレスモータ210および切換弁300への通電が停止される。この状態を図3に示す判断終了状態Eとする。ECU50は、ポンプ通路162の圧力が図3に示すように大気圧に回復したことを確認した後、圧力センサ400の作動を停止させ、全ての検査工程を終了する。

【0041】

以上説明した本発明の一実施形態では、検査モジュール100のキャニスタポート140と大気ポート150とは平行に配置されている。また、キャニスタポート140と大気ポート150とは検査モジュール100を挟んで反対方向へ伸びている。そのため、キャニスタ30、検査モジュール100および大気通路151は略直線状に配置される。したがって、検査モジュール100を設置するための空間を低減することができる。その結果、燃料タンク20の近傍のように、車両において空間的な余裕が少ない場所にも検査モジュール100を容易に搭載することができる。また、キャニスタポート140と大気ポート150とを概ね直線状に配置することにより、キャニスタ30から大気ポート150まで空気が流れる通路は単純な形状となる。したがって、空気の流れの圧力損失を低減することができる。

10

【0042】

本発明の一実施形態では、検査モジュール100のポンプ200を駆動する動力源としてブラシレスモータ210を採用している。ブラシレスモータ210は、従来の直流モータと比較して軸方向の全長が短い。そのため、ブラシレスモータ210およびポンプ200を収容するハウジング110のポンプ収容部120は小型化される。これにより、ハウジング110の設計自由度は高められる。その結果、ハウジング110のキャニスタ30側の端部は略平坦に形成される。一方、キャニスタポート140はキャニスタ30の内部に挿入されるため、キャニスタ30と検査モジュール100とは近接して配置することができる。したがって、キャニスタ30と検査モジュール100との間に生じるデッドスペースを低減することができ、検査モジュール100の搭載性を向上することができる。また、ハウジング110の反キャニスタ側は段差状に形成される。そのため、キャニスタ30側に後退しているハウジング110のポンプ収容部120側にコネクタ180を設置することにより、コネクタ180はハウジング110から反キャニスタ側に突出しない。したがって、検査モジュール100の反キャニスタ側におけるデッドスペースを低減することができる。さらに、コネクタ180はハウジング110から反キャニスタ側に突出していないため、検査モジュール100を車両へ搭載する際にコネクタ180と周囲の部材とが干渉しない。したがって、コネクタ180ならびにコネクタ180に設置される端子182、183の損傷を低減することができる。

20

30

【0043】

本発明の一実施形態では、燃料タンク20の内部を減圧して燃料蒸気を含む空気漏れを検出している。そのため、空気漏れの検出時に、燃料蒸気を含む空気が燃料タンク20の外部へ流出することがない。したがって、環境へ与える負荷を低減することができる。また、ブラシレスモータ210を採用することにより、接点の摩耗などが生じることがなく、かつ作動が安定する。また、圧力センサ400を併用することにより、車両が停車されている標高に関係なく、燃料タンク20の内部の圧力が精度よく検出される。したがって、検査モジュール100の寿命が延長されるとともに、検出精度を高めることができる。

40

【0044】

上述した本発明の一実施形態では、ポンプにより燃料タンクの内部を減圧する例について説明した。しかし、燃料タンクの内部を加圧する検査システムに本発明の検査モジュールを適用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】本発明の一実施形態による検査モジュールを示す断面図である。

【図2】本発明の一実施形態による検査モジュールを適用した検査システムを示す模式図である。

50

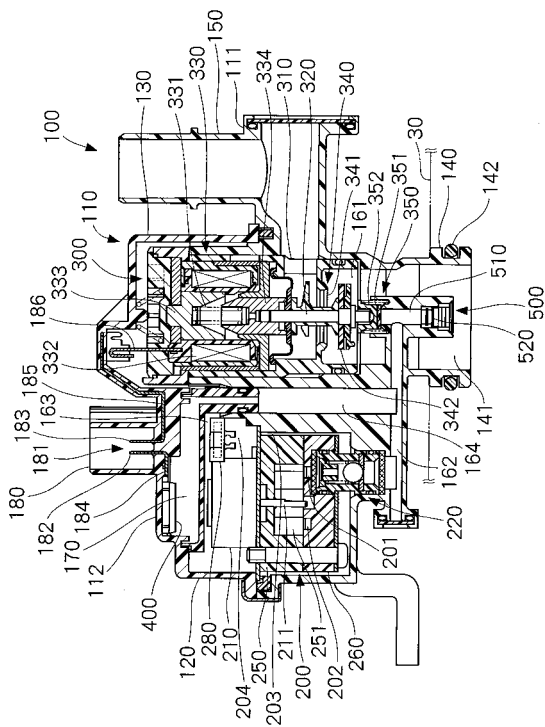
【図3】本発明の一実施形態による検査モジュールの圧力センサにより検出される圧力の変化を示す模式図である。

【符号の説明】

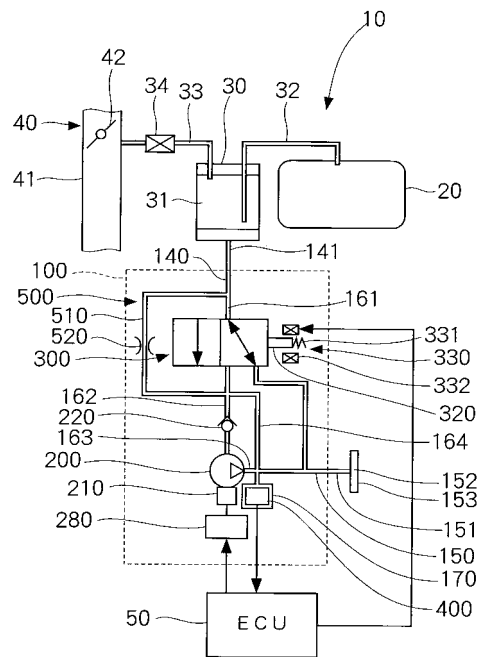
【0046】

20 燃料タンク、30 キャニスタ、100 検査モジュール（燃料蒸気の漏れ検査モジュール）、110 ハウジング、120 ポンプ収容部（ポンプ収容部）、130 切換弁収容部（切換弁収容部）、140 キャニスタポート、150 大気ポート、180 コネクタ、182、183 端子、200 ポンプ、210 ブラシレスモータ、300 切換弁

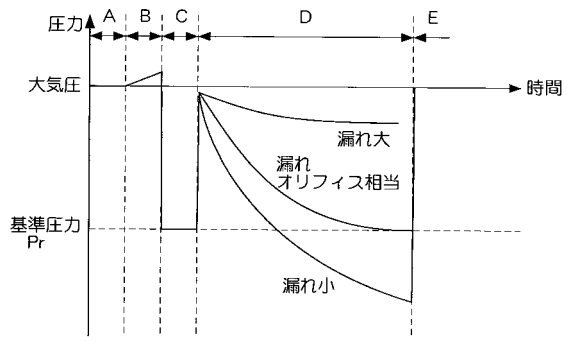
【図1】



【図2】



【図 3】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005-048719(JP,A)
特開2003-090270(JP,A)
特開2003-148647(JP,A)
特開2003-184664(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F02M 25/08
G01M 3/26