

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 5 部門第 1 区分  
 【発行日】平成 19 年 10 月 4 日 (2007.10.4)

【公開番号】特開 2007-211789 (P2007-211789A)  
 【公開日】平成 19 年 8 月 23 日 (2007.8.23)  
 【年通号数】公開・登録公報 2007-032  
 【出願番号】特願 2007-139175 (P2007-139175)  
 【国際特許分類】

**F 0 2 M 25/08 (2006.01)**

【F I】

F 0 2 M 25/08 Z

F 0 2 M 25/08 3 0 1 L

【手続補正書】  
 【提出日】平成 19 年 8 月 9 日 (2007.8.9)  
 【手続補正 1】  
 【補正対象書類名】明細書  
 【補正対象項目名】全文  
 【補正方法】変更  
 【補正の内容】  
 【発明の詳細な説明】  
 【発明の名称】エバポガスパーージシステムのリーク診断装置  
 【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、燃料タンク内の燃料が蒸発して生じたエバポガス（燃料蒸発ガス）を内燃機関の吸気系にパーージ（放出）するエバポガスパーージシステムのリーク診断を行うエバポガスパーージシステムのリーク診断装置に関するものである。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来より、エバポガスパーージシステムにおいては、燃料タンク内から発生するエバポガスが大気中に漏れ出すことを防止するため、燃料タンク内のエバポガスをエバポ通路を通してキャニスタ内に吸着すると共に、このキャニスタ内に吸着されているエバポガスを内燃機関の吸気系へパーージするパーージ通路の途中にパーージ制御弁を設け、内燃機関の運転状態に応じてパーージ制御弁の開閉を制御することによって、キャニスタから吸気系へパーージするエバポガスのパーージ流量を制御するようになっている。このエバポガスパーージシステムから大気中にエバポガスが漏れる状態が長期間放置されるのを防止するために、エバポガスの漏れを早期に検出する必要がある。

【0 0 0 3】

そこで、燃料タンク内の圧力（以下「タンク内圧力」という）を検出する圧力センサを設け、内燃機関の運転中にパーージ制御弁を開弁して吸気系から燃料タンク内に負圧を導入した後、パーージ制御弁を閉弁して、パーージ制御弁から燃料タンクまでのエバポ系を密閉した状態で、タンク内圧の変化量を測定して、このタンク内圧の変化量をリーク判定値と比較することで、エバポ系のリーク（漏れ）の有無を診断するようにしたものがある。この場合、エバポ系にリークが無ければ、タンク内圧変化量は、エバポガスの発生量に応じた値となり、リーク判定値よりも小さくなるが、リークが発生していれば、タンク内圧変化量がリーク分だけ大きくなり、リーク判定値以上となる。

【0 0 0 4】

一般に、リーク診断は、内燃機関の運転条件の変化の影響を受けないようにアイドル運転時や低速走行時等の安定した運転条件下で行われるため、リーク検出精度を高めるため

に、タンク内圧変化量の測定時間を長い時間に設定すると、内燃機関の運転中にリーク診断を開始しても、そのリーク診断の途中で、内燃機関の運転条件が変化したり、内燃機関の運転が停止されたりして、リーク診断が中止される回数が大幅に増えてしまい、内燃機関の運転中にリーク診断が最後まで行われる回数が極端に少なくなってしまう。

【 0 0 0 5 】

そこで、特許文献 1 に示すように、内燃機関の運転停止後に、エバポ系の圧力（タンク内圧力）を検出し、その圧力に基づいてエバポ系のリークの有無を診断することが提案されている。

【特許文献 1】米国特許第 5 2 6 3 4 6 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

ところで、内燃機関の運転停止中には、燃料タンクの給油口キャップを開放して燃料を補給することがあり、給油口キャップが開放されると、給油口キャップから燃料タンク内（エバポ系内）に大気圧が一気に導入される。このため、内燃機関の運転停止中にタンク内圧（エバポ系の圧力）に基づいてリークの有無を診断する場合、給油口キャップが開放されると、エバポ系に大量のリークが発生している場合と同じように、タンク内圧が大気圧付近に低下するため、リーク有り」と誤診断されてしまう可能性がある。

【 0 0 0 7 】

そこで、本願発明の目的は、給油口キャップの開放によってリーク有り」と誤診断してしまうことを防止することができ、内燃機関運転停止中のリーク診断の信頼性を向上することができるエバポガスパーージシステムのリーク診断装置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 8 】

上記目的を達成するために、本発明の請求項 1 のエバポガスパーージシステムのリーク診断装置は、内燃機関運転停止中に、内圧検出手段で検出したエバポ系の圧力に基づいてエバポ系のリークの有無をリーク診断手段で診断する。そして、内燃機関始動時に、それ以前の内燃機関運転停止中に燃料タンクの給油口キャップが開放されたか否かを給油口開放判定手段で判定し、内燃機関運転停止中に給油口キャップが開放された」と判定された場合には、当該内燃機関運転停止中に診断されたリーク診断結果をリーク診断結果無効手段によって無効にする。

【 0 0 0 9 】

つまり、内燃機関始動時に、それ以前の内燃機関運転停止中に燃料タンクの給油口キャップが開放された」と判定された場合は、給油口キャップの開放による大気圧導入の影響を受けたエバポ系の圧力に基づいてリークの有無を診断した可能性がある」と判断して、リーク診断結果を無効にする。これにより、給油口キャップの開放によってリーク有り」と誤診断してしまうことを防止することができ、内燃機関運転停止中のリーク診断の信頼性を向上することができる。

【 0 0 1 0 】

この場合、給油口キャップの開閉は、スイッチ又はセンサで検出しても良いが、本発明の請求項 1 の発明では、燃料残量検出手段で前回の内燃機関運転停止時に検出した燃料残量と内燃機関始動時に検出した燃料残量とに基づいて内燃機関運転停止中に給油口キャップが開放されたか否かを判定するようにする。通常、燃料タンクの給油口キャップは、燃料を補給するときのみに開放され、給油口キャップを開放して燃料を補給すると、燃料タンク内の燃料残量が増加する。従って、前回の内燃機関運転停止時に検出した燃料残量よりも内燃機関運転始動時に検出した燃料残量が所定量以上（検出誤差を越えて）増加していれば、内燃機関運転停止中に給油口キャップが開放された」と判定することができる。この判定方法では、内燃機関運転停止中に燃料残量検出手段で燃料残量を監視する必要がないので、本発明の請求項 1 の発明では、内燃機関運転停止中に燃料残量検出手段への電源供給を停止する。これにより、内燃機関運転停止中のバッテリー消費電力を少なくすること

ができる。しかも、給油口キャップの開閉を検出するスイッチ（又はセンサ）が不要であるため、製造コスト低減の要求も満たすことができる。

【 0 0 1 1 】

また、請求項 2 に係る発明のように、内燃機関停止時に燃料残量が所定量以上増加しているときには、内燃機関運転停止中に給油口キャップが開放されたと判定すると良い。また、請求項 3 に係る発明のように、燃料残量検出手段は、電源により電源供給されるときに、燃料タンク内の燃料残量を検出すると良い。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

〔実施形態（１）〕

以下、本発明の実施形態（１）を図 1 乃至図 5 に基づいて説明する。まず、図 1 に基づいてエバポガスパージシステムの構成を説明する。燃料タンク 11 には、エバポ通路 12 を介してキャニスタ 13 が接続されている。このキャニスタ 13 内には、エバポガス（燃料蒸発ガス）を吸着する活性炭等の吸着体（図示せず）が収容されている。また、キャニスタ 13 の底面部の大気連通孔には、大気開閉弁 14 が取り付けられている。

【 0 0 1 3 】

この大気開閉弁 14 は、常開型の電磁弁により構成され、通電がオフ（OFF）されている状態では、開弁状態に保持されて、キャニスタ 13 の大気連通孔が大気に開放された状態に保たれる。この大気開閉弁 14 は、通電すると閉弁し、キャニスタ 13 の大気連通孔が閉塞された状態になる。

【 0 0 1 4 】

一方、キャニスタ 13 とエンジン吸気系との間には、キャニスタ 13 内の吸着体に吸着されているエバポガスをエンジン吸気系にパージ（放出）するためのパージ通路 15 が設けられ、このパージ通路 15 の途中に、パージ流量を制御するパージ制御弁 16 が設けられている。このパージ制御弁 16 は、常閉型の電磁弁により構成され、通電をデューティ制御することで、キャニスタ 13 からエンジン吸気系へのエバポガスのパージ流量を制御するようになっている。

【 0 0 1 5 】

また、燃料タンク 11 には、その内圧を検出するタンク内圧センサ 17（内圧検出手段）が設けられている。燃料タンク 11 内からパージ制御弁 16 までのエバポ系が密閉されている時には、燃料タンク 11 の内圧とエバポ系の他の部位の内圧が一致するため、タンク内圧センサ 17 により燃料タンク 11 の内圧（以下「タンク内圧」という）を検出することで、エバポ系の圧力を検出することができる。

【 0 0 1 6 】

燃料タンク 11 には、燃料残量を検出する燃料レベルセンサ 18（燃料残量検出手段）と燃料温度を検出する燃料温度センサ 26 が設けられている。その他、エンジン冷却水温を検出する水温センサ 19、吸気温を検出する吸気温センサ 20 等の各種のセンサが設けられている。

【 0 0 1 7 】

これら各種のセンサの出力は、制御回路 21 に入力される。この制御回路 21 の電源端子には、メインリレー 22 を介して車載バッテリー（図示せず）から電源電圧が供給される。この他、大気開閉弁 14、パージ制御弁 16 及びタンク内圧センサ 17 に対しても、メインリレー 22 を介して電源電圧が供給される。メインリレー 22 のリレー接点 22a を駆動するリレー駆動コイル 22b は、制御回路 21 のメインリレーコントロール端子に接続され、このリレー駆動コイル 22b に通電することで、リレー接点 22a がオン（ON）して、制御回路 21、大気開閉弁 14、パージ制御弁 16 及びタンク内圧センサ 17 に電源電圧が供給される。そして、リレー駆動コイル 22b への通電をオフ（OFF）することで、リレー接点 22a が OFF して、制御回路 21 等への電源供給が OFF される。制御回路 21 のキー SW 端子には、イグニッションスイッチ（以下「IG スイッチ」と表記する）23 の ON / OFF 信号が入力される。また、制御回路 21 には、バックアップ

電源 2 4 と、このバックアップ電源 2 4 を電源として計時動作するソークタイマ 2 5 が内蔵されている。このソークタイマ 2 5 は、エンジン停止後（ I G スイッチ 2 3 の O F F 後）に計時動作を開始してエンジン停止後の経過時間を計測する。

#### 【 0 0 1 8 】

制御回路 2 1 は、マイクロコンピュータを主体として構成され、その R O M（記憶媒体）に記憶された燃料噴射制御ルーチン、点火制御ルーチン及びパージ制御ルーチンを実行することで、燃料噴射制御、点火制御及びパージ制御を行う。更に、この制御回路 2 1 は、R O M に記憶された図 2 及び図 3 に示すリーク診断用の各ルーチンを実行することで、エンジン停止後（ I G スイッチ 2 3 の O F F 後）に、タンク内圧（エバポ系の圧力）に基づいてリークの有無を診断する。そして、次のエンジン始動時（ I G スイッチ 2 3 の O N 時）に、エンジン停止中に燃料タンク 1 1 の給油口キャップ（図示せず）が開放されたか否かを判定し、エンジン停止中に給油口キャップが開放されたと判定された場合には、リーク診断結果を無効にする。また、制御回路 2 1 は R O M に記憶された図 4 に示すメインリレー制御ルーチンを実行することで、エンジン運転停止後にリーク診断を実行する際に必要な部品（制御回路 2 1、大気開閉弁 1 4 等）に電源を供給する。

#### 【 0 0 1 9 】

ここで、本実施形態（ 1 ）のリーク診断について詳しく説明する。エンジン停止後（ I G スイッチ 2 3 の O F F 後）に、直ちにパージ制御弁 1 6 を閉弁し、且つ大気開閉弁 1 4 を閉弁してエバポ系を密閉する。エンジン停止直後は、排気系の温度が高いため、その熱で燃料タンク 1 1 内の燃料温度がエバポガスの発生しやすい温度に保たれてエバポガスの発生量が多くなるため、エンジン停止直後にエバポ系を密閉すれば、リーク無しの場合にエバポガスの発生によるタンク内圧上昇量（エバポ系の圧力上昇量）が大きくなる（図 5 の実線参照）。

#### 【 0 0 2 0 】

一方、リーク有りの場合は、エバポ系を密閉しても、エバポ系のリーク孔からエバポガスが大気中に漏れるため、エバポ系密閉後のタンク内圧（エバポ系の圧力）の上昇が少なくなり、比較的短い時間でタンク内圧が大気圧付近にまで低下する（図 5 の点線参照）。

#### 【 0 0 2 1 】

本実施形態（ 1 ）では、リーク診断期間中のタンク内圧の挙動を数値化するために、リーク診断期間中にタンク内圧センサ 1 7 によりゲージ圧（大気圧基準）で検出したタンク内圧（ゲージ圧 = 絶対圧 - 大気圧）を所定の演算周期で積算し、リーク診断終了時に、このタンク内圧積算値をリーク判定値と比較してリークの有無を診断する。

#### 【 0 0 2 2 】

ところで、エンジン停止中に、燃料タンク 1 1 の給油口キャップ（図示せず）を開放して燃料を補給することがあり、給油口キャップが開放されると、給油口キャップから燃料タンク 1 1 内（エバポ系内）に大気圧が一気に導入されるため、タンク内圧（エバポ系の圧力）が大気圧付近まで急低下する（図 5 の二点鎖線参照）。このため、エンジン停止中にタンク内圧（エバポ系の圧力）に基づいてリークの有無を診断する場合、給油口キャップが開放されると、エバポ系に大量のリークが発生している場合と同じように、タンク内圧が大気圧付近に低下するため、リーク有りと誤診断されてしまう可能性がある。

#### 【 0 0 2 3 】

通常、燃料タンク 1 1 の給油口キャップは、燃料を補給するときのみに開放され、給油口キャップを開放して燃料を補給すると、燃料タンク 1 1 内の燃料残量が増加する。そこで、本実施形態（ 1 ）では、エンジン始動時に、前回のエンジン停止時の燃料残量とエンジン始動時の燃料残量とを比較して、エンジン停止中に燃料タンク 1 1 の給油口キャップが開放されたか否かを判定する。そして、エンジン停止中に給油口キャップが開放されたと判定された場合には、給油口キャップの開放による大気圧導入の影響を受けたエバポ系の圧力に基づいてリークの有無を診断した可能性があると判断して、リーク診断結果を無効にして、給油口キャップの開放によるリークの誤診断を防止する。

#### 【 0 0 2 4 】

以上説明したリーク診断は、図2及び図3の各ルーチンに従って実行される。図2のリーク診断制御ベースルーチンは、制御回路21の電源供給中（メインリレー22のON中）に周期的に実行される。本ルーチンが起動されると、まず、ステップ100で、IGスイッチ23がONからOFFに切り換えられた直後であるか否か（つまりエンジン停止直後であるか否か）を判定し、IGスイッチ23がOFFされた直後であれば、ステップ102に進み、リーク診断実行条件が成立しているか否かを判定する。このリーク診断実行条件としては、例えば、燃料温度センサ26で検出した燃料温度がエバポガスの発生しやすい所定温度以上であることであり、燃料温度が所定温度以上であれば、リーク診断実行条件が成立する。

#### 【0025】

尚、このリーク診断実行条件の判定は、燃料温度の代わりに、燃料温度に相関するパラメータ、例えば、エンジン停止前の走行履歴（走行時間、走行距離）、エンジン運転状態（冷却水温等）を用いても良い。例えば、走行時間が所定時間以上、又は走行距離が所定値以上であるときに、リーク診断実行条件が成立するようにしても良い。

#### 【0026】

上記ステップ102で、燃料温度が所定温度未満で、リーク診断実行条件が成立しないと判定されれば、以降の処理を行うことなく、本ルーチンを終了する。一方、燃料温度が所定温度以上で、リーク診断実行条件が成立していると判定されれば、ステップ103に進み、IGスイッチ23のOFFによって燃料レベルセンサ18への供給電圧が正常動作電圧以下に低下する前に、燃料レベルセンサ18の出力信号を読み込んで、エンジン停止時の燃料タンク11内の燃料残量Loffを検出する。この後、ステップ104に進み、後述する図3のリーク診断ルーチンを実行することで、エンジン停止中にエバポ系のリーク診断を実施して、暫定的にリーク無し（正常）かリーク有り（異常）かを判定する。

#### 【0027】

その後、ステップ105に進み、後述する図4のメインリレー制御ルーチンによるリーク診断終了に伴うメインリレー22のOFFによって制御回路21への供給電圧が正常動作電圧以下に低下する前に、リーク診断結果（正常コード又は異常コード）を制御回路21のバックアップRAM（図示せず）に記憶すると共に、リーク診断実施フラグLCをリーク診断の実施済み进行を意味する「1」にセットして制御回路21のバックアップRAMに記憶する。これにより、制御回路21への電源供給遮断後も、リーク診断結果及びリーク診断実施フラグLC=1を記憶し続ける。

#### 【0028】

その後、IGスイッチ23がOFFからONに切り換えられてエンジンが始動されたときに、本ルーチンが起動されると、ステップ100で「No」、ステップ101で「Yes」と判定されてステップ106に進み、リーク診断実施フラグLCがリーク診断の実施済み进行を意味する「1」にセットされているか否かを判定する。

#### 【0029】

このステップ106で、リーク診断実施フラグLC=0（リーク診断の未実施）と判定されれば、以降の処理を行うことなく、本ルーチンを終了する。一方、リーク診断実施フラグLC=1（リーク診断の実施済み）と判定されれば、ステップ107に進み、その時点の燃料レベルセンサ18の出力信号を読み込んで、エンジン始動時の燃料タンク11内の燃料残量Lonを検出する。この後、ステップ108に進み、エンジン始動時の燃料残量Lonと前回のエンジン停止時の燃料残量Loffとの差（エンジン停止中の燃料残量の増加量）が燃料レベルセンサ18の検出誤差よりも少し大きい所定量Kよりも大きいか否かによって、エンジン停止中に燃料が補給されたか否か、つまり、エンジン停止中に燃料タンク11の給油口キャップが開放されたか否かを判定する。このステップ108の処理が特許請求の範囲でいう給油口開放判定手段としての役割を果たす。

#### 【0030】

このステップ108で「Yes」と判定された場合（エンジン停止中に給油口キャップが開放されたと判定された場合）には、給油口キャップの開放による大気圧導入の影響を

受けたエバポ系の圧力に基づいてリークの有無を診断した可能性があると判断して、ステップ109に進み、バックアップRAMに記憶されている暫定的なリーク診断結果をクリアしてリーク診断結果を無効にする。このステップ109の処理が特許請求の範囲でいうリーク診断結果無効手段としての役割を果たす。

#### 【0031】

これに対して、上記ステップ108で「No」と判定された場合（エンジン停止中に給油口キャップが開放されなかったと判定された場合）には、ステップ110に進み、バックアップRAMに記憶されている暫定的なリーク診断結果をそのまま最終的なリーク診断結果として確定し、リーク有り（異常）の場合には、警告ランプ27を点灯して運転者に警告する。その後、ステップ109又は110からステップ111に進み、リーク診断実施フラグLCを「0」にリセットして、本ルーチンを終了する。

#### 【0032】

一方、図2のステップ104で実行される図3のリーク診断ルーチンは、次のようにしてエンジン停止後（イグニッションスイッチ23のOFF後）にエバポ系のリーク診断を実行することで、特許請求の範囲でいうリーク診断手段としての役割を果たす。本ルーチンが起動されると、まず、ステップ201で、パージ制御弁16を閉弁し、次のステップ202で、大気開閉弁14を閉弁してエバポ系を密閉する。

#### 【0033】

この後、ステップ203に進み、リーク診断開始後（エバポ系の密閉後）の経過時間を計測するタイマTimerをリセットする。この後、ステップ204に進み、タンク内圧センサ17の出力信号を読み込んで今回のタンク内圧Paを検出し、次のステップ205で、前回までのタンク内圧積算値Ptotalに今回のタンク内圧Paを加算してタンク内圧積算値Ptotalを更新する。この際、タンク内圧Paは、大気圧を基準にして検出したゲージ圧（＝絶対圧－大気圧）が用いられる。この後、ステップ206に進み、前回のタイマTimerの値に演算周期Aを加算して、タイマTimerのカウント値を更新する。

#### 【0034】

そして、次のステップ207で、タイマTimerの値（リーク診断開始後の経過時間）が所定値を越えたか否かを判定する。この所定値は、演算処理の簡略化のために固定値（例えば5min）としても良いが、エンジン停止前の走行履歴（走行時間、走行距離）、エンジン運転状態（冷却水温等）に応じて補正するようにしても良い。

#### 【0035】

タイマTimerの値が所定値を越えていなければ、ステップ204に戻る。これにより、タイマTimerの値が所定値を越えるまで、所定の演算周期Aでタンク内圧Paを積算してタンク内圧積算値Ptotalを更新する処理を繰り返す。

#### 【0036】

その後、タイマTimerの値が所定値を越えた時点で、ステップ208に進み、エンジン停止時の燃料残量Loffに応じたリーク判定値f(L)を、燃料残量Loffをパラメータとするリーク判定値マップから読み込む（又は数式により算出する）。この後、ステップ209に進み、タンク内圧積算値Ptotalをリーク判定値f(L)と比較し、タンク内圧積算値Ptotalがリーク判定値f(L)よりも大きければ、ステップ210に進み、暫定的にリーク無し（正常）と判定し、次のステップ212で、大気開閉弁14を開弁してリーク診断を終了する。

#### 【0037】

これに対し、上記ステップ209で、タンク内圧積算値Ptotalがリーク判定値f(L)以下と判定されれば、ステップ211に進み、暫定的にリーク有り（異常）と判定し、次のステップ212で、大気開閉弁14を開弁してリーク診断を終了する。

#### 【0038】

また、図4のメインリレー制御ルーチンは、所定時間毎に実行され、次のようにしてメインリレー22のON/OFFを制御する。本ルーチンが起動されると、まずステップ3

01で、IGスイッチ23がONされているか否か、つまりエンジン運転中であるか否かを判定し、IGスイッチ23がON状態（エンジン運転中）であれば、ステップ305に進み、メインリレー22をON状態に維持して、制御回路21、大気開閉弁14、パージ制御弁16及びタンク内圧センサ17に電源電圧を供給する。

【0039】

その後、IGスイッチ23がONからOFFに切り換えられた時点で、ステップ301で「No」と判定されてステップ302に進み、前記図3のリーク診断ルーチンによってリーク診断を実行している途中であるか否かを判定し、リーク診断を実行していなければ、ステップ304に進み、メインリレー22をOFFして、制御回路21、大気開閉弁14、パージ制御弁16及びタンク内圧センサ17への電源供給を遮断する。

【0040】

これに対し、上記ステップ302で、リーク診断実行中であると判定された場合は、ステップ303に進み、電源電圧がエンジン始動性を確保できる所定電圧よりも高いか否かを判定し、電源電圧が所定電圧以下であれば、ステップ304に進み、リーク診断の途中であっても、メインリレー22をOFFして、制御回路21、大気開閉弁14等への電源供給を遮断してリーク診断を中止し、バッテリーの消耗を防ぐ。

【0041】

一方、電源電圧が所定電圧よりも高ければ、ステップ305に進み、IGスイッチ23のOFF後（エンジン停止後）であっても、メインリレー22をON状態に維持して、リーク診断の継続に必要な部品（制御回路21、大気開閉弁14等）への電源供給を継続する。そして、このリーク診断が終了した時点で、ステップ302で「No」と判定されて、ステップ304に進み、メインリレー22をOFFして、制御回路21、大気開閉弁14等への電源供給を遮断する。

【0042】

以上説明した本実施形態（1）では、エンジン停止後に、タンク内圧（エバポ系の圧力）に基づいてエバポ系のリークの有無を診断し、次のエンジン始動時に燃料タンク11の給油口キャップがエンジン停止中に開放されたか否かを判定して、エンジン停止中に給油口キャップが開放されたと判定された場合には、給油口キャップの開放による大気圧導入の影響を受けたタンク内圧に基づいてリークの有無を診断した可能性があると判断して、リーク診断結果を無効にする。これにより、リークが無いにも拘らず、給油口キャップの開放によってリーク有りと誤診断してしまうことを未然に防止することができ、エンジン停止中のリーク診断の信頼性を向上させることができる。

【0043】

また、本実施形態では、エンジン始動時に、前回のエンジン停止時の燃料残量LoFFとエンジン始動時の燃料残量Lonとを比較して、エンジン停止中に燃料タンク11の給油口キャップが開放されたか否かを判定するようにしたので、エンジン停止中に、燃料レベルセンサ18で燃料残量を監視する必要がなく、燃料レベルセンサ18への電源供給を停止することができて、エンジン停止中のバッテリー消費電力を少なくすることができる。しかも、給油口キャップの開閉を検出するスイッチ（又はセンサ）が不要であるため、製造コスト低減の要求も満たすことができる。

【0044】

尚、本実施形態（1）では、エンジン始動時に、給油口キャップがエンジン停止中に開放されたと判定された場合、リーク診断結果の正常、異常を問わず、そのリーク診断結果を全て無効にするようにしたが、異常（リーク有り）の判定結果のみを無効とし、正常（リーク無し）の判定結果はそのまま最終的な判定結果として確定するようにしても良い。

【0045】

[実施形態（2）]

ところで、エンジン停止中に給油口キャップが開放された場合のうち、リーク診断開始前やリーク診断中に給油口キャップが開放された場合は、給油口キャップの開放による大気圧導入の影響を受けたエバポ系の圧力に基づいてリーク診断してしまうため、リークの

有無を誤診断する可能性が高い。しかし、エンジン停止中に給油口キャップが開放された場合でも、リーク診断終了後に給油口キャップが開放された場合は、給油口キャップの開放による大気圧導入の前にリーク診断を終了しているので、リーク診断結果が給油口キャップの開放の影響を受けることはない。

【 0 0 4 6 】

このような事情を考慮して、図 6 及び図 7 に示す本発明の実施形態 ( 2 ) では、エンジン停止中に燃料タンク 1 1 の給油口キャップが開放されたか否かを判定し、リーク診断が終了する前に給油口キャップが開放されたと判定されれば、その時点で、リーク診断を中止するようにしている。

【 0 0 4 7 】

以下、本実施形態 ( 2 ) で用いる図 6 に示すリーク診断制御ベースルーチンと図 7 に示すメインリレー制御ルーチンの処理内容を説明する。図 6 のリーク診断制御ベースルーチンでは、I G スイッチ 2 3 が O F F された直後 ( エンジン停止直後 ) に、リーク診断実行条件が成立しているか否かを判定し ( ステップ 4 0 1 、 4 0 2 ) 、リーク診断実行条件が成立していれば、前記実施形態 ( 1 ) で説明した図 3 のリーク診断ルーチンを実行することで、エバポ系のリーク診断を実施して、エバポ系のリークの有無を判定し ( ステップ 4 0 3 ) 、そのリーク診断結果 ( 正常コード又は異常コード ) を制御回路 2 1 のバックアップ R A M に記憶する ( ステップ 4 0 4 ) 。

【 0 0 4 8 】

一方、図 7 のメインリレー制御ルーチンは、前記実施形態 ( 1 ) で説明した図 4 のステップ 3 0 1 とステップ 3 0 2 の処理の間にステップ 3 0 1 a の処理を追加したものであり、それ以外の各ステップの処理は前記図 4 のメインリレー制御ルーチンと同じである。

【 0 0 4 9 】

図 7 のメインリレー制御ルーチンでは、I G スイッチ 2 3 が O F F されてエンジンが停止された後 ( ステップ 3 0 1 ) 、ステップ 3 0 1 a に進み、燃料タンク 1 1 の給油口キャップが開放されたか否かを、タンク内圧が急変したか否かによって判定する。燃料タンク 1 1 の給油口キャップが開放されると、給油口キャップから燃料タンク 1 1 内 ( エバポ系内 ) に大気圧が一気に導入されて、タンク内圧 ( エバポ系の圧力 ) が急変する。従って、タンク内圧が急変したときには、燃料タンク 1 1 の給油口キャップが開放されたと判定する。

【 0 0 5 0 】

上記ステップ 3 0 1 a で、燃料タンク 1 1 の給油口キャップが開放されたと判定されたときは、リークの有無を誤診断する可能性があるとして判断して、ステップ 3 0 4 に進み、リーク診断中であっても、メインリレー 2 2 を O F F して、制御回路 2 1 、大気開閉弁 1 4 等への電源供給を遮断してリーク診断を中止する。

【 0 0 5 1 】

以上説明した本実施形態 ( 2 ) では、リーク診断終了前に給油口キャップが開放されたときには、リークの有無を誤診断する可能性があるとして判断して、リーク診断を中止することができる。一方、リーク診断終了後に給油口キャップが開放されたときは、それ以前に行われたリーク診断の結果に給油口キャップの開放が何ら影響を及ぼさないため、そのリーク診断結果をそのまま採用する。これにより、給油口キャップの開放によるリークの誤診断を防止しながら、エンジン停止中に給油口キャップが開放されたときに、常にリーク診断結果を無効にしてしまう場合に比べてリーク診断の頻度を多くすることができる。

【 0 0 5 2 】

また、本実施形態 ( 2 ) では、エンジン停止中にタンク内圧が急変したときに、給油口キャップが開放されたと判定するようにしたが、エンジン停止中 ( リーク診断中 ) に、電源電圧がメインリレー 2 2 を介して燃料レベルセンサ 1 8 に供給される構成とし、エンジン停止中に燃料レベルセンサ 1 8 で検出した燃料残量が検出誤差を越えて増加したときに、給油口キャップが開放されたと判定するようにしても良い。

【 0 0 5 3 】



或は、給油口キャップの開閉を検出するスイッチ又はセンサを設けるようにしても良い。このようにすれば、タンク内圧が大気圧付近のときに給油口キャップが開放された場合や、給油量（燃料残量の増加量）が少ない場合でも、給油口キャップの開閉を正確且つ即座に検出することができる。

【0054】

また、車両の運転席に給油口キャップの開放を遠隔操作する操作スイッチが装備されている場合は、この操作スイッチの操作信号によって給油口キャップの開放を検出するようにしても良い。

【0055】

[実施形態(3)]

次に、図8乃至図10を用いて本発明の実施形態(3)を説明する。図10のタイムチャートに二点鎖線で示すように、エンジン停止後のリーク診断期間中に燃料タンク11の給油口キャップが開放されると、タンク内圧は、大気圧付近まで急低下した後、大気圧に維持され、その後、給油口に給油ノズルが差し込まれて給油が開始されると、タンク内圧がゆっくりと上昇する。

【0056】

そこで、本実施形態(3)では、エンジン停止後のリーク診断期間中に、所定の演算周期でタンク内圧変化率  $P_a$  ( $P_a = \text{今回のタンク内圧 } P_a - \text{前回のタンク内圧 } P_a$ ) を算出し、このタンク内圧変化率  $P_a$  が所定値 ( $< 0$ ) よりも小さいとき（つまり、タンク内圧が急低下したとき）、又は、エンジン停止後にタンク内圧が大気圧状態になっている時間  $t$  が所定時間 以上継続した後、タンク内圧変化率  $P_a$  が0以上になるとき（つまり、タンク内圧が変化しない状態が所定時間 以上継続した後、タンク内圧が通常よりもゆっくりと上昇するとき）には、燃料タンク11の給油口キャップが開放されていると判定してリーク診断を中止する。

【0057】

以下、本実施形態(3)で実行する図8及び図9に示すリーク診断ルーチンの処理内容を説明する。エンジン停止後（イグニッションスイッチ23のオフ後）に、前記実施形態(1)と同様のリーク診断実行条件が成立すると（ステップ501～502）、ステップ503に進み、パージ制御弁16を閉弁し、次のステップ504で、燃料残量  $L$  を検出すると共にタイマ  $Timer1$  をリセットし、次のステップ505で、大気開閉弁14を閉弁してエバポ系を密閉してリーク診断を開始する。

【0058】

この後、ステップ506に進み、タンク内圧  $P_a$  を検出した後、ステップ507に進み、タンク内圧  $P_a$  が負圧 ( $P_a < 0$ ) であるか否かを判定し、負圧であれば、ステップ506に戻り、再びタンク内圧  $P_a$  を検出する。

【0059】

その後、タンク内圧  $P_a$  が大気圧又は正圧 ( $P_a \geq 0$ ) になった時点（エバポ系の密閉によってタンク内圧  $P_a$  が上昇し始めた時点）で、ステップ508に進み、燃料タンク11の給油口キャップが開放されたか否かを判定するために、タンク内圧変化率  $P_a$  ( $P_a = \text{今回のタンク内圧 } P_a - \text{前回のタンク内圧 } P_a$ ) を算出し、このタンク内圧変化率  $P_a$  が所定値 ( $< 0$ ) よりも小さいか否か、又は、エンジン停止後にタンク内圧が大気圧状態になっている時間  $t$  が所定時間 以上継続した後、タンク内圧変化率  $P_a$  が0以上になったか否かを判定する。ここで、所定値 は、通常のリーク診断期間中（図10の実線で示す場合）に発生するタンク内圧低下率よりも小さい値に設定され、また、所定時間 は、通常のリーク診断期間中の大気圧状態の継続時間よりも長い時間に設定されている。

【0060】

このステップ508で、タンク内圧変化率  $P_a$  が所定値 よりも小さいとき（つまり、タンク内圧  $P_a$  が通常よりも急低下したとき）、又は、タンク内圧  $P_a$  が大気圧状態になっている時間  $t$  が所定時間 以上継続した後、タンク内圧変化率  $P_a$  が0以上になっ

たとき（つまり、タンク内圧  $P_a$  が変化しない状態が所定時間以上継続した後、タンク内圧  $P_a$  が通常よりもゆっくりと上昇するとき）には、燃料タンク 11 の給油口キャップが開放されて給油されていると判定する（給油フラグを ON にセットする）。このステップ 508 の処理が特許請求の範囲でいう給油口開放判定手段としての役割を果たす。上記ステップ 508 で、燃料タンク 11 の給油口キャップが開放されたと判定されれば、リーク診断処理を中止して、本ルーチンを終了する。

【0061】

一方、燃料タンク 11 の給油口キャップが開放されていないと判定されれば、タイマ  $T_{imer1}$  の値が所定値を越えるまで、所定の演算周期  $A$  でタンク内圧  $P_a$  を積算してタンク内圧積算値  $P_{total}$  を更新する処理を繰り返す（ステップ 509 ~ 511）。

【0062】

その後、タイマ  $T_{imer1}$  の値が所定値を越えた時点で、図 9 のステップ 512 に進み、現在の燃料残量  $L$  に応じたリーク判定値  $f(L)$  を読み込み、次のステップ 513 で、タンク内圧積算値  $P_{total}$  をリーク判定値  $f(L)$  と比較し、タンク内圧積算値  $P_{total}$  がリーク判定値  $f(L)$  よりも大きければ、ステップ 514 に進み、リーク無し（正常）と判定し、次のステップ 517 で、大気開閉弁 14 を開弁してリーク診断を終了する。

【0063】

これに対し、上記ステップ 513 で、タンク内圧積算値  $P_{total}$  がリーク判定値  $f(L)$  以下と判定されれば、ステップ 515 に進み、リーク有り（異常）と判定して、次のステップ 516 で、警告ランプ 27 を点灯して運転者に警告すると共に、異常コードを制御回路 21 のバックアップ RAM（図示せず）に記憶し、次のステップ 517 で、大気開閉弁 14 を開弁してリーク診断を終了する。

【0064】

以上説明した本実施形態（3）のようにしても、給油口キャップの開放によるリークの誤診断を防止しながら、エンジン停止中に給油口キャップが開放されたときに、常にリーク診断結果を無効にしてしまう場合に比べてリーク診断の頻度を多くすることができる。

【0065】

尚、上記各実施形態（2）、（3）では、リーク診断終了前に給油口キャップが開放されたときに、直ちにリーク診断を中止するようにしたが、リーク診断の終了後にそのリーク診断結果を無効にするようにしても良い。この場合、リーク診断結果の正常、異常を問わず、そのリーク診断結果を全て無効にするようにしても良いが、異常（リーク有り）の判定結果のみを無効とし、正常（リーク無し）の判定結果はそのまま最終的な判定結果として確定するようにしても良い。

【0066】

また、上記各実施形態（1）~（3）では、リーク診断期間中にタンク内圧を所定の演算周期で積算して求めたタンク内圧積算値をリーク判定値と比較してリークの有無を診断するようにしたが、リーク診断の方法は、適宜変更しても良いことは言うまでもない。

【0067】

例えば、リーク診断期間中にタンク内圧の最大値を検出し、このタンク内圧最大値をリーク判定値と比較してリークの有無を診断するようにしても良い。或は、リーク診断開始（エバポ系の密閉）から所定時間経過後に検出したタンク内圧をリーク判定値と比較してリークの有無を診断するようにしても良い。

【0068】

或は、リーク診断開始後にタンク内圧の変化を監視し、タンク内圧の上昇率が所定値以下（例えばほぼ 0）になるまでの時間を測定し、その時間がリーク判定値よりも短いかどうかで、リークの有無を判定するようにしても良い。

【0069】

或は、リーク診断開始から所定時間経過する前にタンク内圧が所定圧以下（例えば大気圧付近）に低下したかどうかで、リークの有無を診断するようにしても良い。

## 【 0 0 7 0 】

尚、前記実施形態(1)～(3)では、エンジン停止直後にエバポ系を密閉して直ちにタンク内圧の検出(リーク診断)を開始するようにしたが、エバポ系の密閉後、リーク有りとリーク無しの場合のタンク内圧の違いが明瞭に現れるまでの暫くの時間が経過してからタンク内圧の検出(リーク診断)を開始するようにしても良い。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 7 1 】

【図1】本発明の実施形態(1)におけるエバポガスパーージシステムの構成を示す図

【図2】実施形態(1)のリーク診断制御ベースルーチンの処理の流れを示すフローチャート

【図3】実施形態(1)のリーク診断ルーチンの処理の流れを示すフローチャート

【図4】実施形態(1)のメインリレー制御ルーチンの処理の流れを示すフローチャート

【図5】エンジン停止後のタンク内圧の挙動を示すタイムチャート

【図6】実施形態(2)のリーク診断制御ベースルーチンの処理の流れを示すフローチャート

【図7】実施形態(2)のメインリレー制御ルーチンの処理の流れを示すフローチャート

【図8】実施形態(3)のリーク診断ルーチンの処理の流れを示すフローチャート(その1)

【図9】実施形態(3)のリーク診断ルーチンの処理の流れを示すフローチャート(その2)

【図10】実施形態(3)の給油口開放判定方法を説明するためのタイムチャート

## 【符号の説明】

## 【 0 0 7 2 】

- 1 1 燃料タンク
- 1 2 エバポ通路
- 1 3 キャニスタ
- 1 4 大気開閉弁
- 1 5 パージ通路
- 1 6 パージ制御弁
- 1 7 タンク内圧センサ(内圧検出手段)
- 1 8 燃料レベルセンサ(燃料残量検出手段)
- 1 9 水温センサ
- 2 0 吸気温センサ
- 2 1 制御回路(リーク診断手段, 給油口開放判定手段, リーク診断結果無効手段, リーク診断中止手段)
- 2 2 メインリレー
- 2 3 イグニッションスイッチ
- 2 4 バックアップ電源
- 2 5 ソークタイマ
- 2 6 燃料温度センサ
- 2 7 警告ランプ