

(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2019-203394

(P2019-203394A)

(43) 公開日 令和1年11月28日(2019.11.28)

(51) Int.Cl.
F02M 25/08 (2006.01)F I
F O 2 M 25/08テーマコード (参考)
3 G 1 4 4

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2018-97155 (P2018-97155)
(22) 出願日 平成30年5月21日 (2018. 5. 21)(71) 出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(74) 代理人 100105957
弁理士 恩田 誠
(74) 代理人 100068755
弁理士 恩田 博宣
(72) 発明者 インシーシャンマイ ラート
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社 内
Fターム(参考) 3G144 BA22 BA29 DA02 EA03 FA02
FA08 FA36 GA02 GA22 HA02

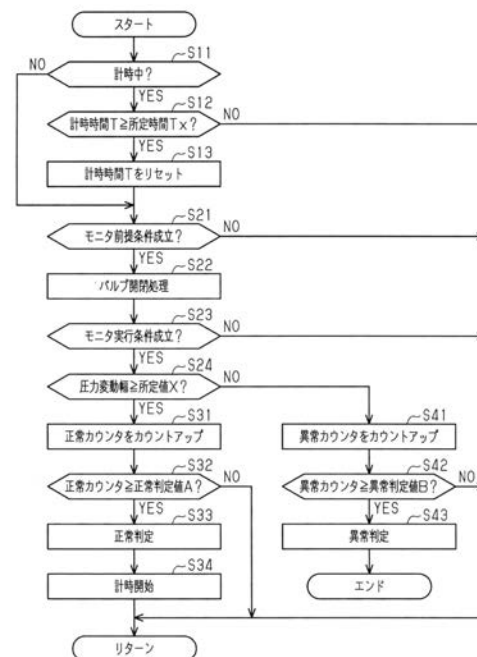
(54) 【発明の名称】 蒸発燃料処理装置の異常検出装置

(57) 【要約】

【課題】 蒸発燃料処理装置におけるパージ管の流路の詰まり異常を検出する。

【解決手段】 蒸発燃料処理装置は、蒸発燃料を吸着するキャニスタを備えている。キャニスタには、外気を導入する外気導入管が接続されている。キャニスタは、パージ管を介して、吸気管に接続されている。パージ管には、パージバルブと、パージバルブよりも下流側に圧力センサが取り付けられている。この蒸発燃料処理装置に適用された異常検出装置は、パージ管の流路の圧力を推定する圧力推定部と、パージ管の流路の圧力に基づいてパージ管の異常の有無を検出する検出部と、パージバルブを開閉制御するバルブ制御部とを備えている。バルブ制御部は、パージバルブを開状態及び閉状態のいずれか一方から他方に切り替えるバルブ開閉処理を行う。検出部は、バルブ開閉処理の際のパージ管の流路の圧力変動幅と予め設定された所定値との比較に基づいてパージ管の異常の有無を検出する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

燃料タンクで発生した蒸発燃料が導入されるとともに当該蒸発燃料を吸着するキャニスタと、前記キャニスタに接続され、当該キャニスタに外気を導入する外気導入管と、前記キャニスタ及び吸気管を接続し、前記キャニスタ内の蒸発燃料を前記吸気管へと導くパージ管と、前記パージ管に設けられ、当該パージ管の流路を開状態及び閉状態のいずれか一方に切り替えるパージバルブと、前記パージ管における前記パージバルブよりも下流側の部分に設けられ、前記パージ管の流路の圧力を検出する圧力センサとを備えている蒸発燃料処理装置に適用される異常検出装置であって、

前記圧力センサから入力される信号に基づいて前記パージ管の流路の圧力を推定する圧力推定部と、前記圧力推定部が推定する前記パージ管の流路の圧力に基づいて前記パージ管の異常の有無を検出する検出部と、前記パージバルブを開閉制御するバルブ制御部とを備え、

前記バルブ制御部は、

前記パージバルブを開状態及び閉状態のいずれか一方から他方に切り替えるバルブ開閉処理を行い、

前記検出部は、

前記バルブ開閉処理の際の前記パージ管の流路の圧力変動幅と予め設定された所定値との比較に基づいて前記パージ管の異常の有無を検出する

ことを特徴とする蒸発燃料処理装置の異常検出装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、蒸発燃料処理装置の異常検出装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

特許文献 1 の蒸発燃料処理装置は、燃料タンクで発生した蒸発燃料が導入されるキャニスタを備えている。キャニスタは、燃料タンクで発生した蒸発燃料を吸着する。キャニスタには、当該キャニスタに外気を導入する外気導入管が接続されている。また、キャニスタは、上流側パージ管を介して、吸気管に接続されている。吸気管には、ターボチャージャのコンプレッサが設けられており、上流側パージ管は、コンプレッサよりも上流側の部分に接続されている。上流側パージ管には、当該上流側パージ管の流路を開状態及び閉状態のいずれか一方に切り替える上流側パージバルブが取り付けられている。さらに、キャニスタは、下流側パージ管を介して、吸気管におけるコンプレッサよりも下流側の部分に接続されている。下流側パージ管には、当該下流側パージ管の流路を開状態及び閉状態のいずれか一方に切り替える下流側パージバルブが取り付けられている。

【0003】

特許文献 1 の蒸発燃料処理装置には、吸気管から上流側パージ管が外れる異常を検出する異常検出装置が適用されている。特許文献 1 の異常検出装置では、まず、上流側パージバルブを閉状態としつつ下流側パージバルブを開状態にする。そして、上流側パージバルブを開状態に切り替えつつ下流側パージバルブを閉状態に切り替える。特許文献 1 の異常検出装置では、上述した上流側パージバルブ及び下流側パージバルブの切り替え前後において内燃機関の運転状態を比較する。特許文献 1 の異常検出装置では、内燃機関の運転状態の変化が小さい場合に上流側パージ管の異常がないと判定し、内燃機関の運転状態の変化が大きい場合に上流側パージ管の異常があると判定する。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2017 - 133481 号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献１の異常検出装置では、例えば、上流側パージ管の流路に詰まりが生じ、且つ、下流側パージ管の流路に詰まりが生じていると、上流側パージバルブ及び下流側パージバルブの切り替え前後において内燃機関の運転状態の変化が小さくなることがある。そのため、特許文献１の異常検出装置では、上流側パージ管や下流側パージ管の流路の詰まり異常が発生しているにも拘らず、上流側パージ管や下流側パージ管の流路の詰まり異常を検出できないおそれがある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するための蒸発燃料処理装置の異常検出装置は、燃料タンクで発生した蒸発燃料が導入されるとともに当該蒸発燃料を吸着するキャニスタと、前記キャニスタに接続され、当該キャニスタに外気を導入する外気導入管と、前記キャニスタ及び吸気管を接続し、前記キャニスタ内の蒸発燃料を前記吸気管へと導くパージ管と、前記パージ管に設けられ、当該パージ管の流路を開状態及び閉状態のいずれか一方に切り替えるパージバルブと、前記パージ管における前記パージバルブよりも下流側の部分に設けられ、前記パージ管の流路の圧力を検出する圧力センサとを備えている蒸発燃料処理装置に適用される異常検出装置であって、前記圧力センサから入力される信号に基づいて前記パージ管の流路の圧力を推定する圧力推定部と、前記圧力推定部が推定する前記パージ管の流路の圧力に基づいて前記パージ管の異常の有無を検出する検出部と、前記パージバルブを開閉制御するバルブ制御部とを備え、前記バルブ制御部は、前記パージバルブを開状態及び閉状態のいずれか一方から他方に切り替えるバルブ開閉処理を行い、前記検出部は、前記バルブ開閉処理の際の前記パージ管の流路の圧力変動幅と予め設定された所定値との比較に基づいて前記パージ管の異常の有無を検出する。

【0007】

上記構成において、パージ管の流路に詰まり異常がある状態でパージバルブが開状態に制御されていると、比較的少ない蒸発燃料等のガスがパージ管の流路を流通する。そして、パージ管の流路に詰まり異常がある状態でバルブ開閉処理を行うと、パージ管の流路の圧力変動幅は比較的小さくなる。したがって、上記構成のように、パージ管の流路の状態によって変化する圧力変動幅と予め設定された所定値とを比較することで、パージ管の流路における詰まり異常の有無を検出できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図１】内燃機関の概略図。

【図２】異常検出処理を示すフローチャート。

【図３】（a）は、モニタ前提条件の成立状態を示すタイムチャート。（b）は、バルブ開閉処理の状態を示すタイムチャート。（c）は、パージバルブの開閉状態を示すタイムチャート。（d）は、パージ圧の変化を示すタイムチャート。（e）は、圧力変動幅の変化を示すタイムチャート。（f）は、モニタ実行条件の成立状態を示すタイムチャート。（g）は、正常カウンタのカウント値を示すタイムチャート。（h）は、異常カウンタのカウント値を示すタイムチャート。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態を図１～図３にしたがって説明する。まず、本発明が適用された内燃機関１００の概略構成について説明する。なお、以下の説明において単に上流、下流というときは、吸気、排気、蒸発燃料、及び外気の流れにおける上流、下流を示すものとする。

【0010】

図１に示すように、内燃機関１００は、当該内燃機関１００の外部から吸気を導入するための吸気管１１を備えている。吸気管１１には、吸気に含まれる異物を取り除くエアク

10

20

30

40

50

リーナ 2 1 が取り付けられている。吸気管 1 1 におけるエアクリーナ 2 1 よりも下流側には、ターボチャージャ 3 0 におけるコンプレッサ 3 1 が取り付けられている。コンプレッサ 3 1 は、吸気管 1 1 におけるコンプレッサ 3 1 よりも下流側に吸気を圧送する。吸気管 1 1 におけるコンプレッサ 3 1 よりも下流側には、吸気管 1 1 におけるコンプレッサ 3 1 よりも下流側の部分の圧力を検出する過給圧センサ 9 1 が取り付けられている。

【 0 0 1 1 】

吸気管 1 1 における過給圧センサ 9 1 よりも下流側には、圧縮した吸気を冷却するためのインタークーラ 2 2 が取り付けられている。吸気管 1 1 におけるインタークーラ 2 2 よりも下流側には、スロットルバルブ 2 3 が取り付けられている。スロットルバルブ 2 3 は、吸気管 1 1 の流路を開閉することにより、当該吸気管 1 1 を流通する吸気量を制御する。吸気管 1 1 におけるスロットルバルブ 2 3 よりも下流側には、吸気管 1 1 におけるスロットルバルブ 2 3 よりも下流側の部分の圧力を検出するインマニ圧センサ 9 2 が取り付けられている。

10

【 0 0 1 2 】

吸気管 1 1 におけるコンプレッサ 3 1 よりも上流側の部分には、コンプレッサ 3 1 を迂回して吸気を流通させるバイパス管 4 1 の一端が接続されている。バイパス管 4 1 の他端は、吸気管 1 1 におけるコンプレッサ 3 1 よりも下流側の部分に接続されている。バイパス管 4 1 には、当該バイパス管 4 1 の流路を開状態及び閉状態のいずれか一方に切り替えるエアバイパスバルブ 4 2 が取り付けられている。

【 0 0 1 3 】

20

吸気管 1 1 の下流端には、燃料を吸気と混合して燃焼させる気筒 1 2 が接続されている。気筒 1 2 内には、当該気筒 1 2 の内部に燃料を噴射する燃料噴射弁 2 4 の先端が突出している。

【 0 0 1 4 】

気筒 1 2 には、当該気筒 1 2 から排気を排出するための排気管 1 3 の上流端が接続されている。排気管 1 3 には、ターボチャージャ 3 0 におけるタービン 3 2 が取り付けられている。

【 0 0 1 5 】

燃料噴射弁 2 4 は、燃料を貯留するための燃料タンク 2 5 からの燃料供給を受ける。燃料タンク 2 5 は、燃料配管を介して燃料噴射弁 2 4 と接続されている。また、燃料タンク 2 5 内にはフィードポンプが収容されており、フィードポンプによって圧送された燃料が燃料配管を介して燃料噴射弁 2 4 に供給される。なお、図 1 においては、燃料配管及びフィードポンプの図示を省略している。

30

【 0 0 1 6 】

燃料タンク 2 5 には、当該燃料タンク 2 5 内で発生した蒸発燃料の大気放出を抑える蒸発燃料処理装置 5 0 が接続されている。蒸発燃料処理装置 5 0 は、燃料タンク 2 5 内で発生した蒸発燃料を吸着するキャニスタ 5 1 を備えている。キャニスタ 5 1 には、当該キャニスタ 5 1 に蒸発燃料を導入するペーパ管 5 2 の一端が接続されている。ペーパ管 5 2 の他端は、燃料タンク 2 5 内へと至っている。また、キャニスタ 5 1 には、当該キャニスタ 5 1 に外気を導入する外気導入管 5 3 が接続されている。

40

【 0 0 1 7 】

キャニスタ 5 1 には、当該キャニスタ 5 1 内の蒸発燃料を吸気管 1 1 へと導くパージ管 5 5 が接続されている。パージ管 5 5 は、途中で 2 つに分岐している。パージ管 5 5 のうちの分岐箇所よりも上流側（キャニスタ 5 1 側）に位置する共通管 5 8 の上流端は、キャニスタ 5 1 に接続されている。共通管 5 8 には、当該共通管 5 8 の流路を開状態及び閉状態のいずれか一方に切り替えるパージバルブ 6 1 が取り付けられている。

【 0 0 1 8 】

パージ管 5 5 における共通管 5 8 の下流端からは、下流側パージ管 5 7 及び上流側パージ管 5 6 が延びている。下流側パージ管 5 7 の下流端は、吸気管 1 1 におけるスロットルバルブ 2 3 よりも下流側の部分に接続されている。下流側パージ管 5 7 には、吸気管 1 1

50

側からキャニスタ 5 1 側への蒸発燃料等のガスの流通を防ぐ下流側逆止弁 6 7 が取り付けられている。

【 0 0 1 9 】

上流側パージ管 5 6 の下流端は、エゼクタ 7 0 を介して、吸気管 1 1 におけるコンプレッサ 3 1 よりも上流側であってエアクリーナ 2 1 よりも下流側の部分に接続されている。上流側パージ管 5 6 には、吸気管 1 1 側からキャニスタ 5 1 側への蒸発燃料等のガスの流通を防ぐ上流側逆止弁 6 6 が取り付けられている。また、上流側パージ管 5 6 において上流側逆止弁 6 6 よりも下流側には、当該上流側パージ管 5 6 の流路の圧力を検出する圧力センサ 9 3 が取り付けられている。すなわち、圧力センサ 9 3 は、パージ管 5 5 におけるパージバルブ 6 1 よりも下流側の部分に取り付けられている。

10

【 0 0 2 0 】

吸気管 1 1 におけるインタークーラ 2 2 よりも下流側であってスロットルバルブ 2 3 よりも上流側の部分には、還流管 5 4 の上流端が接続されている。還流管 5 4 の下流端は、エゼクタ 7 0 を介して、吸気管 1 1 におけるコンプレッサ 3 1 よりも上流側であってエアクリーナ 2 1 よりも下流側の部分に接続されている。

【 0 0 2 1 】

エゼクタ 7 0 は、上流側パージ管 5 6 側の蒸発燃料等のガスを吸引して吸気管 1 1 側に導入する。具体的には、コンプレッサ 3 1 によって吸気が圧送されると、吸気管 1 1 におけるコンプレッサ 3 1 よりも下流側の部分の圧力が、吸気管 1 1 におけるコンプレッサ 3 1 よりも上流側の部分の圧力に比べて高くなる。すると、還流管 5 4 及びエゼクタ 7 0 を介して、吸気管 1 1 におけるコンプレッサ 3 1 よりも下流側の部分から吸気管 1 1 におけるコンプレッサ 3 1 よりも上流側の部分に吸気等のガスが還流する。そして、エゼクタ 7 0 の流路の吸気等のガスの流通によって当該エゼクタ 7 0 の内部に負圧が発生すると、パージ管 5 5 における上流側パージ管 5 6 の蒸発燃料等のガスが吸引されて吸気管 1 1 の流路に導入される。

20

【 0 0 2 2 】

上記のパージバルブ 6 1 は、制御装置 8 0 によって開閉制御される。制御装置 8 0 は、パージバルブ 6 1 を開閉制御するためのバルブ制御部 8 1 を備えている。バルブ制御部 8 1 は、パージバルブ 6 1 に対して、当該パージバルブ 6 1 を開閉制御するための制御信号を出力する。なお、本実施形態では、制御装置 8 0 は、上記のパージバルブ 6 1 の制御の他にも、スロットルバルブ 2 3 の開度や燃料噴射弁 2 4 の燃料噴射量など、内燃機関 1 0 0 全体を制御する電子制御ユニット (E C U) として構成されている。

30

【 0 0 2 3 】

制御装置 8 0 は、各部の圧力を推定する圧力推定部 8 2 を備えている。圧力推定部 8 2 は、過給圧センサ 9 1 から入力される信号に基づいて、吸気管 1 1 におけるコンプレッサ 3 1 よりも下流側であってインタークーラ 2 2 よりも上流側の部分の圧力である過給圧 P_s を推定する。また、圧力推定部 8 2 は、インマニ圧センサ 9 2 から入力される信号に基づいて、吸気管 1 1 におけるスロットルバルブ 2 3 よりも下流側の部分の圧力であるインマニ圧 P_i を推定する。圧力推定部 8 2 は、圧力センサ 9 3 から入力される信号に基づいて、パージ管 5 5 における上流側パージ管 5 6 の流路の圧力であるパージ圧 P_p を推定する。また、圧力推定部 8 2 は、大気圧を検出する大気圧センサ 9 4 から入力される信号に基づいて、大気圧 P_a を推定する。圧力推定部 8 2 には、パージバルブ 6 1 の制御状況を示す信号がバルブ制御部 8 1 から入力される。

40

【 0 0 2 4 】

また、制御装置 8 0 は、圧力推定部 8 2 が推定するパージ圧 P_p に基づいてパージ管 5 5 等の異常の有無を検出する検出部 8 3 を備えている。検出部 8 3 には、圧力推定部 8 2 が推定したパージ圧 P_p を示す信号が圧力推定部 8 2 から入力される。このように、本実施形態において、制御装置 8 0 は、蒸発燃料処理装置 5 0 の異常検出装置としての機能を備えている。

【 0 0 2 5 】

50

次に、制御装置 80 が行う蒸発燃料処理装置 50 の異常の有無を検出する異常検出処理について説明する。本実施形態において、制御装置 80 は、パージ管 55 における上流側パージ管 56 の流路の詰まり異常、還流管 54 の流路の詰まり異常、パージ管 55 における上流側パージ管 56 がエゼクタ 70 から外れる異常、及び還流管 54 がエゼクタ 70 から外れる異常を、蒸発燃料処理装置 50 の異常として検出する。制御装置 80 は、当該制御装置 80 が動作を開始したときから当該制御装置 80 が動作を終了するときまで、異常検出処理を繰り返し実行する。

【0026】

図 2 に示すように、制御装置 80 は、異常検出処理を開始するとステップ S 11 の処理を実行する。ステップ S 11 において、制御装置 80 は、後述するステップ S 34 で計時を開始する計時時間 T の計時（カウントアップ）が行われているか否かを判定する。ステップ S 11 において、計時時間 T の計時が行われていないと判定した場合（S 11：NO）、制御装置 80 は、処理をステップ S 21 に進める。

10

【0027】

一方、ステップ S 11 において、計時時間 T の計時が行われていると判定した場合（S 11：YES）、制御装置 80 は、処理をステップ S 12 に進める。ステップ S 12 において、制御装置 80 は、計時時間 T が予め設定された所定時間 T x 以上になっているか否かを判定する。ここで、所定時間 T x は、例えば、数十秒程度の時間が設定されている。ステップ S 12 において、計時時間 T が予め設定された所定時間 T x 以上になっていないと判定した場合（S 12：NO）、制御装置 80 は、今回の異常検出処理を終了する。

20

【0028】

一方、ステップ S 12 において、計時時間 T が予め設定された所定時間 T x 以上になっていると判定した場合（S 12：YES）、制御装置 80 は、処理をステップ S 13 に進める。ステップ S 13 において、制御装置 80 は、計時時間 T をリセットする。その後、制御装置 80 は、処理をステップ S 21 に進める。

【0029】

ステップ S 21 において、制御装置 80 は、モニタ前提条件が成立しているか否かを判定する。モニタ前提条件としては、例えば、内燃機関 100 が始動中である、冷却水の温度が所定の温度（例えば、数度）以上になっている、エンジンの回転数が所定の回転数（例えば、数千 rpm）以下になっている等の条件である。これらの条件を全て満たした場合に、制御装置 80 は、モニタ前提条件が成立していると判定する。ステップ S 21 において、モニタ前提条件が成立していないと判定した場合（S 21：NO）、制御装置 80 は、今回の異常検出処理を終了する。

30

【0030】

一方、ステップ S 21 において、モニタ実行条件が成立していると判定した場合（S 21：YES）、制御装置 80 は、処理をステップ S 22 に進める。ステップ S 22 において、制御装置 80 におけるバルブ制御部 81 は、パージバルブ 61 を開状態及び閉状態の一方から他方に切り替えるバルブ開閉処理を行う。具体的には、バルブ制御部 81 は、ステップ S 21 の処理開始時点でパージバルブ 61 が開状態になっている場合、パージバルブ 61 を閉状態に切り替え、再び開状態に切り替えるように制御する。また、バルブ制御部 81 は、ステップ S 21 の処理開始時点で、パージバルブ 61 が閉状態になっている場合、パージバルブ 61 を開状態に切り替え、再び閉状態に切り替えるように制御する。また、ステップ S 22 においてパージバルブ 61 を開状態（閉状態）から閉状態（開状態）に切り替え、閉状態（開状態）から再び開状態（閉状態）に切り替えるまでを 1 開閉周期としたとき、1 開閉周期中の時間のうち、ステップ S 22 においてパージバルブ 61 を開側に制御する時間の割合をパージデューティとする。このパージデューティは、ステップ S 22 のバルブ開閉処理の際におけるパージ圧 Pp の最大値及び最小値の差が大きくなるような値が設定されている。本実施形態において、パージデューティは、15%～50%であることが好ましい。パージデューティの値は、例えば試験やシミュレーションを行って適宜設定できる。その後、制御装置 80 は、処理をステップ S 23 に進める。

40

50

【 0 0 3 1 】

ステップ S 2 3 において、制御装置 8 0 は、モニタ実行条件が成立しているか否かを判定する。具体的には、インマニ圧 P_i が大気圧 P_a に比べて第 1 基準値以上大きくなっている、過給圧 P_s が大気圧 P_a に比べて第 2 基準値以上大きくなっている等の条件を全て満たした場合に、モニタ実行条件が成立していると判定する。上記のモニタ実行条件は、内燃機関 1 0 0 が過給運転を行っていることで、蒸発燃料等のガスが下流側パージ管 5 7 を流通せず、蒸発燃料等のガスが上流側パージ管 5 6 を流通する状態であることを検出するための条件である。なお、第 1 基準値は、インマニ圧 P_i が大気圧 P_a よりも十分に大きくなり、蒸発燃料等のガスが下流側パージ管 5 7 を流通しない状態になるような値が予め設定されている。また、第 2 基準値は、過給圧 P_s が大気圧 P_a よりも十分に大きくなり、蒸発燃料等のガスが上流側パージ管 5 6 を適切に流通する状態になるような値が予め設定されている。ステップ S 2 3 において、モニタ実行条件が成立していないと判定した場合 (S 2 3 : N O)、制御装置 8 0 は、今回の異常検出処理を終了する。

10

【 0 0 3 2 】

一方、ステップ S 2 3 において、モニタ実行条件が成立していると判定した場合 (S 2 3 : Y E S)、制御装置 8 0 は、処理をステップ S 2 4 に進める。ステップ S 2 4 において、制御装置 8 0 における検出部 8 3 は、ステップ S 2 2 のバルブ開閉処理の際のパージ圧 P_p の圧力変動幅が予め設定された所定値 X 以上になっているか否かを判定する。本実施形態において、パージ圧 P_p の圧力変動幅は、ステップ S 2 2 のバルブ開閉処理の際におけるパージ圧 P_p の最大値及び最小値の差である。ここで、蒸発燃料処理装置 5 0 に異常がない理想的な状態 (内燃機関 1 0 0 の工場出荷時の状態) であっても、パージバルブ 6 1 のバルブ開閉処理の際におけるパージ圧 P_p の圧力変動幅は、上流側パージ管 5 6 の流路を流通する蒸発燃料等のガスの流通量によって変化する。そして、上流側パージ管 5 6 の流路を流通する蒸発燃料等のガスの流通量は、内燃機関 1 0 0 の運転状態やパージ管 5 5 の構成等によって変化する。したがって、蒸発燃料処理装置 5 0 に異常がない理想的な状態であっても、モニタ前提条件が成立、且つ、モニタ実行条件が成立している場合において、バルブ開閉処理の際に生じるパージ圧 P_p の圧力変動幅の最小値が実験等によって求められ、そのパージ圧 P_p の圧力変動幅の最小値よりも小さい値が上記の所定値 X として予め設定されている。

20

【 0 0 3 3 】

ステップ S 2 4 において、ステップ S 2 2 のバルブ開閉処理の際のパージ圧 P_p の圧力変動幅が予め設定された所定値 X 以上になっていると判定した場合 (S 2 4 : Y E S)、制御装置 8 0 は、処理をステップ S 3 1 に進める。ステップ S 3 1 において、制御装置 8 0 における検出部 8 3 は、正常カウンタをカウントアップする。その後、制御装置 8 0 は、処理をステップ S 3 2 に進める。

30

【 0 0 3 4 】

ステップ S 3 2 において、制御装置 8 0 における検出部 8 3 は、正常カウンタが予め設定された正常判定値 A 以上になっているか否かを判定する。本実施形態において、正常判定値 A は、9 回に設定されている。ステップ S 3 2 において、正常カウンタが予め設定された正常判定値 A 以上になっていないと判定した場合 (S 3 2 : N O)、制御装置 8 0 は、今回の異常検出処理を終了する。

40

【 0 0 3 5 】

一方、ステップ S 3 2 において、正常カウンタが予め設定された正常判定値 A 以上になっていると判定した場合 (S 3 2 : Y E S)、制御装置 8 0 は、処理をステップ S 3 3 に進める。

【 0 0 3 6 】

ステップ S 3 3 において、制御装置 8 0 における検出部 8 3 は、蒸発燃料処理装置 5 0 が正常であると判定する。また、制御装置 8 0 は、正常カウンタ及び異常カウンタをリセットする。その後、制御装置 8 0 は、処理をステップ S 3 4 に進める。ステップ S 3 4 において、制御装置 8 0 は、計時時間 T の計時を開始する。その後、制御装置 8 0 は、今回

50

の異常検出処理を終了する。

【 0 0 3 7 】

一方、ステップ S 2 4 において、ステップ S 2 2 のバルブ開閉処理の際のパージ圧 P p の圧力変動幅が予め設定された所定値 X 以上になっていないと判定した場合 (S 2 4 : N O)、制御装置 8 0 は、処理をステップ S 4 1 に進める。ステップ S 4 1 において、制御装置 8 0 における検出部 8 3 は、異常カウンタをカウントアップする。その後、制御装置 8 0 は、処理をステップ S 4 2 に進める。

【 0 0 3 8 】

ステップ S 4 2 において、制御装置 8 0 における検出部 8 3 は、異常カウンタが予め設定された異常判定値 B 以上になっているか否かを判定する。本実施形態において、異常判定値 B は、2 回に設定されている。ステップ S 4 2 において、異常カウンタが予め設定された異常判定値 B 以上になっていないと判定した場合 (S 4 2 : N O)、制御装置 8 0 は、今回の異常検出処理を終了する。

10

【 0 0 3 9 】

一方、ステップ S 4 2 において、異常カウンタが予め設定された異常判定値 B 以上になっていると判定した場合 (S 4 2 : Y E S)、制御装置 8 0 は、処理をステップ S 4 3 に進める。

【 0 0 4 0 】

ステップ S 4 3 において、制御装置 8 0 における検出部 8 3 は、蒸発燃料処理装置 5 0 が異常であると判定する。また、制御装置 8 0 は、正常カウンタ及び異常カウンタをリセットする。その後、制御装置 8 0 は、異常検出処理の繰り返しを終了する。

20

【 0 0 4 1 】

本実施形態の作用について説明する。

内燃機関 1 0 0 において、キャニスタ 5 1 側から吸気管 1 1 側へ蒸発燃料を流通させるパージ処理を実行しない場合には、制御装置 8 0 によってパージバルブ 6 1 が閉状態に制御される。この場合、燃料タンク 2 5 内で発生した蒸発燃料がベーパー管 5 2 を介して、キャニスタ 5 1 内に流入する。キャニスタ 5 1 内に流入した蒸発燃料は、キャニスタ 5 1 内に吸着される。

【 0 0 4 2 】

一方、内燃機関 1 0 0 において、キャニスタ 5 1 側から吸気管 1 1 側へ蒸発燃料を流通させるパージ処理を実行する場合には、制御装置 8 0 によってパージバルブ 6 1 が開状態に制御される。ここで、内燃機関 1 0 0 が過給運転を行っていない場合には、吸気管 1 1 におけるスロットルバルブ 2 3 よりも下流側の部分の負圧によって、外気導入管 5 3 を介してキャニスタ 5 1 内に外気が流入する。そして、キャニスタ 5 1 内に吸着されていた蒸発燃料と外気とが、パージ管 5 5 における共通管 5 8 及び下流側パージ管 5 7 を介して吸気管 1 1 におけるスロットルバルブ 2 3 よりも下流側の部分に流入する。

30

【 0 0 4 3 】

また、内燃機関 1 0 0 が過給運転を行っている場合には、吸気管 1 1 におけるコンプレッサ 3 1 よりも下流側の部分から還流管 5 4 及びエゼクタ 7 0 を介して、吸気管 1 1 におけるコンプレッサ 3 1 よりも上流側の部分に吸気等のガスが還流する。このようにエゼクタ 7 0 の流路の吸気等のガスの流通によって当該エゼクタ 7 0 の内部に負圧が発生すると、外気導入管 5 3 を介してキャニスタ 5 1 内に外気が流入する。そして、キャニスタ 5 1 内に吸着されていた蒸発燃料と外気とが、パージ管 5 5 における共通管 5 8、上流側パージ管 5 6、及びエゼクタ 7 0 を介して、吸気管 1 1 におけるコンプレッサ 3 1 よりも上流側の部分に流入する。

40

【 0 0 4 4 】

ここで、図 3 (c) に示すように、時刻 t 0 において、パージバルブ 6 1 が開状態になっているものとする。また、同時刻 t 0 において、内燃機関 1 0 0 が過給運転を行わないことでインマニ圧 P i が大気圧 P a よりも小さくなり、蒸発燃料等のガスが下流側パージ管 5 7 を流通しているものとする。この場合、過給圧 P s は大気圧 P a と略同じになり、

50

蒸発燃料等のガスが上流側パージ管 5 6 を流通しないものとする。

【 0 0 4 5 】

図 3 (a) に示すように、時刻 t_1 において、モニタ前提条件が成立すると、図 3 (b) に示すように、制御装置 8 0 におけるバルブ制御部 8 1 は、バルブ開閉処理を開始する。そして、図 3 (c) に示すように、時刻 t_1 以降において、パージバルブ 6 1 が開状態から閉状態、閉状態から開状態に、繰り返し切り替えられる。なお、図 3 (c) では、パージデューティが約 5 0 % に設定されているものとして図示している。

【 0 0 4 6 】

図 3 (d) に示すように、時刻 t_1 以降において、パージバルブ 6 1 のバルブ開閉処理に伴って、パージ圧 P_p が変動する。すると、図 3 (e) に示すように、時刻 t_2 において、時刻 t_1 から時刻 t_2 までの期間についてのパージバルブ 6 1 のバルブ開閉処理の際におけるパージ圧 P_p の圧力変動幅が算出される。同様に、時刻 t_3 において、時刻 t_2 から時刻 t_3 までの期間についてのパージバルブ 6 1 のバルブ開閉処理の際におけるパージ圧 P_p の圧力変動幅が算出される。ただし、図 3 (f) に示すように、時刻 t_2 及び時刻 t_3 では、モニタ実行条件が OFF であるため、制御装置 8 0 における検出部 8 3 は、正常カウンタ及び異常カウンタのいずれのカウントアップも行わない。

【 0 0 4 7 】

図 3 (e) に示すように、時刻 t_4 において、時刻 t_3 から時刻 t_4 までの期間についてのパージバルブ 6 1 のバルブ開閉処理の際におけるパージ圧 P_p の圧力変動幅が算出される。ここで、図 3 (f) に示すように、時刻 t_4 以降において、内燃機関 1 0 0 が過給運転を行うことで、インマニ圧 P_i が大気圧 P_a よりも十分に大きくなり、蒸発燃料等のガスが下流側パージ管 5 7 を流通しなくなったとする。この場合、過給圧 P_s が大気圧 P_a に比べて十分に大きくなり、蒸発燃料等のガスが上流側パージ管 5 6 を流通するようになったとする。そして、モニタ実行条件が ON になったとする。すると、図 3 (e) に示すように、時刻 t_4 において、制御装置 8 0 における検出部 8 3 は、時刻 t_3 から時刻 t_4 までの期間についてのパージ圧 P_p の圧力変動幅が所定値 X 以上になっているため、図 3 (g) に示すように正常カウンタをカウントアップする。

【 0 0 4 8 】

同様に、図 3 (e) に示すように、時刻 t_5 において、制御装置 8 0 における検出部 8 3 は、時刻 t_4 から時刻 t_5 までの期間についてのパージ圧 P_p の圧力変動幅が所定値 X 以上になっているため、図 3 (g) に示すように正常カウンタをカウントアップする。また、図 3 (e) に示すように、時刻 t_6 において、制御装置 8 0 における検出部 8 3 は、時刻 t_5 から時刻 t_6 までの期間についてのパージ圧 P_p の圧力変動幅が所定値 X 以上になっているため、図 3 (g) に示すように正常カウンタをカウントアップする。

【 0 0 4 9 】

ここで、仮に、時刻 t_5 から時刻 t_6 までの期間内において、上流側パージ管 5 6 の流路の一部が詰まる異常が発生したとする。この場合、図 3 (e) に示すように、時刻 t_7 において、制御装置 8 0 における検出部 8 3 は、時刻 t_6 から時刻 t_7 までの期間についてのパージ圧 P_p の圧力変動幅が所定値 X 以上になっていないため、図 3 (h) に示すように異常カウンタをカウントアップする。

【 0 0 5 0 】

さらに、図 3 (e) に示すように、時刻 t_8 において、制御装置 8 0 における検出部 8 3 は、時刻 t_7 から時刻 t_8 までの期間についてのパージ圧 P_p の圧力変動幅が所定値 X 以上になっていないため、図 3 (h) に示すように異常カウンタをカウントアップする。そして、図 3 (h) に示すように、制御装置 8 0 における検出部 8 3 は、異常カウンタが異常判定値 B (2 回) 以上になっているため、蒸発燃料処理装置 5 0 が異常であると判定する。

【 0 0 5 1 】

本実施形態の効果について説明する。

(1) 本実施形態において、内燃機関 1 0 0 が過給運転を行っていることで上流側パー

10

20

30

40

50

ジ管 5 6 の流路を蒸発燃料等のガスが流通しやすい状態であって、上流側パージ管 5 6 及び還流管 5 4 の流路に詰まり異常がない状態においてパージバルブ 6 1 が開状態に制御されていると、比較的によく多くの蒸発燃料等のガスが上流側パージ管 5 6 の流路を流通する。ここで、パージバルブ 6 1 のバルブ開閉処理を行うと、パージ圧 P p の圧力変動幅は比較的に大きくなる。

【 0 0 5 2 】

一方、内燃機関 1 0 0 が過給運転を行っていることで上流側パージ管 5 6 の流路を蒸発燃料等のガスが流通しやすい状態であって、上流側パージ管 5 6 の流路に詰まり異常がある状態においてパージバルブ 6 1 が開状態に制御されていると、上流側パージ管 5 6 の流路を流通できる蒸発燃料等のガスは少なくなる。ここで、パージバルブ 6 1 のバルブ開閉処理を行うと、パージ圧 P p の圧力変動幅は比較的に小さくなる。

10

【 0 0 5 3 】

本実施形態では、上流側パージ管 5 6 の流路の詰まり異常の有無によって変化するパージバルブ 6 1 のバルブ開閉処理の際のパージ圧 P p の圧力変動幅と予め設定された所定値 X とを比較する。これにより、本実施形態では、上流側パージ管 5 6 の流路の詰まり異常の有無を検出できる。

【 0 0 5 4 】

(2) 内燃機関 1 0 0 が過給運転を行っている状態であっても、還流管 5 4 の流路に詰まり異常がある状態では、還流管 5 4 及びエゼクタ 7 0 を還流する吸気等のガスは少なくなる。すると、エゼクタ 7 0 の内部に発生する負圧が小さくなり、パージ管 5 5 における上流側パージ管 5 6 からエゼクタ 7 0 を介して、吸気管 1 1 におけるコンプレッサ 3 1 よりも上流側の部分に流入する蒸発燃料等のガスは少なくなる。すなわち、内燃機関 1 0 0 が過給運転を行っていることで上流側パージ管 5 6 の流路を蒸発燃料等のガスが流通しやすい状態であって、還流管 5 4 の流路に詰まり異常がある状態においてパージバルブ 6 1 が開状態に制御されていると、上流側パージ管 5 6 の流路を流通できる蒸発燃料等のガスは少なくなる。ここで、パージバルブ 6 1 のバルブ開閉処理を行うと、パージ圧 P p の圧力変動幅は比較的に小さくなる。そのため、本実施形態では、還流管 5 4 の流路の詰まり異常の有無も検出できる。

20

【 0 0 5 5 】

(3) 同様に、内燃機関 1 0 0 が過給運転を行っていることで上流側パージ管 5 6 の流路を蒸発燃料等のガスが流通しやすい状態であって、上流側パージ管 5 6 や還流管 5 4 がエゼクタ 7 0 から外れる異常がある状態においてパージバルブ 6 1 が開状態に制御されていると、比較的になく蒸発燃料等のガスが上流側パージ管 5 6 の流路を流通する。ここで、パージバルブ 6 1 のバルブ開閉処理を行うと、パージ圧 P p の圧力変動幅は比較的に小さくなる。そのため、本実施形態では、上流側パージ管 5 6 や還流管 5 4 がエゼクタ 7 0 から外れる異常の有無を検出できる。

30

【 0 0 5 6 】

(4) 本実施形態では、ステップ S 3 2 の正常判定値 A 及びステップ S 4 2 の異常判定値 B として、複数回の値が設定されている。そのため、本実施形態では、パージバルブ 6 1 のバルブ開閉処理の際におけるパージ圧 P p の圧力変動幅が予め設定された所定値 X 以上になっているか否かの判定を複数回行って正常判定又は異常判定を行っている。これにより、本実施形態では、パージバルブ 6 1 のバルブ開閉処理の際におけるパージ圧 P p の圧力変動幅が予め設定された所定値 X 以上になっているか否かの判定を一回行って正常判定又は異常判定を行う場合に比べて、正常判定又は異常判定の判定精度を高めることができる。

40

【 0 0 5 7 】

(5) 本実施形態では、ステップ S 4 2 の異常判定値 B は、ステップ S 3 2 の正常判定値 A に比べて小さい値が設定されている。そのため、本実施形態では、ステップ S 4 2 の異常判定値 B がステップ S 3 2 の正常判定値 A と同じ値に設定されている場合に比べて、上流側パージ管 5 6 や還流管 5 4 の異常を、より早期に検出できる。

50

【 0 0 5 8 】

本実施形態は、以下のように変更して実施することができる。本実施形態及び以下の変更例は、技術的に矛盾しない範囲で互いに組み合わせて実施することができる。

・上記実施形態において、パージ管 5 5 における上流側パージ管 5 6 の下流端は、エゼクタ 7 0 を介さず、吸気管 1 1 におけるコンプレッサ 3 1 よりも上流側の部分に接続されていてもよい。この場合にも、パージバルブ 6 1 のバルブ開閉処理の際のパージ圧 P_p の圧力変動幅と予め設定された所定値 X との比較に基づけば、上流側パージ管 5 6 の流路の詰まり異常の有無は検出できる。なお、この場合には、エゼクタ 7 0 及び還流管 5 4 を省略してもよい。

【 0 0 5 9 】

・上記実施形態において、上流側パージ管 5 6 に取り付けられた圧力センサ 9 3 に代えて、下流側パージ管 5 7 に圧力センサを取り付けてもよい。この構成においては、内燃機関 1 0 0 が過給運転を行っていない等で下流側パージ管 5 7 の流路を蒸発燃料等のガスが流通しやすい状態であって、下流側パージ管 5 7 の流路に詰まり異常がある状態においてパージバルブ 6 1 が開状態に制御されていると、比較的少ない蒸発燃料等のガスが上流側パージ管 5 6 の流路を流通する。ここで、パージバルブ 6 1 のバルブ開閉処理を行うと、パージ圧 P_p の圧力変動幅は比較的小さくなる。そして、パージバルブ 6 1 のバルブ開閉処理の際に下流側パージ管 5 7 の圧力センサから入力される信号に基づくパージ圧の圧力変動幅と予め設定された所定値との比較に基づけば、下流側パージ管 5 7 の流路の詰まり異常の有無は検出できる。なお、この場合には、上流側パージ管 5 6、エゼクタ 7 0、及び還流管 5 4 を省略してもよい。

【 0 0 6 0 】

・上記実施形態において、ステップ S_{22} におけるバルブ開閉処理の回数は適宜変更できる。例えば、ステップ S_{24} においてステップ S_{22} のバルブ開閉処理の際のパージ圧 P_p の圧力変動幅を算出できるのであれば、ステップ S_{22} においては、パージバルブ 6 1 を開状態及び閉状態の一方から他方に 1 回切り替えてもよいし、3 回以上切り替えてもよい。

【 0 0 6 1 】

・上記実施形態において、ステップ S_{32} における正常判定値 A の回数は適宜変更できる。正常判定値 A を大きな値にすれば正常であると判定されにくくなり、小さな値にすれば正常であると判定されやすくなる。そこで、例えば、所定値 X の値や、一連の異常判定に求められる判定精度等を勘案して、適切な正常判定値 A を設定すればよい。

【 0 0 6 2 】

・同様に、上記実施形態において、ステップ S_{42} における異常判定値 B の回数は適宜変更できる。また、異常判定値 B は、正常判定値 A よりも小さな値である必要もない。ただし、異常判定値 B を大きな値にすると、実際に異常が発生してから異常判定されるまでのタイムラグが長くなる。

【 0 0 6 3 】

・上記実施形態において、ステップ S_{23} におけるモニタ実行条件は変更できる。例えば、ステップ S_{23} において、蒸発燃料等のガスが下流側パージ管 5 7 を流通せず、蒸発燃料等のガスが上流側パージ管 5 6 を流通する状態を検出できるのであれば、ステップ S_{23} における第 1 基準値や第 2 基準値は、内燃機関 1 0 0 の運転状態やパージ管 5 5 の構成等に合わせて適宜変更してもよい。また、例えば、ターボチャージャ 3 0 の運転状態に基づいて、蒸発燃料等のガスが下流側パージ管 5 7 を流通せず、蒸発燃料等のガスが上流側パージ管 5 6 を流通する状態を検出してよい。

【 0 0 6 4 】

・また、ステップ S_{23} におけるモニタ実行条件は、例えば、蒸発燃料等のガスが上流側パージ管 5 6 を流通する状態であることを検出できれば、比較的少ない蒸発燃料等のガスが下流側パージ管 5 7 を流通する状態であってもよい。この場合にも、上流側パージ管 5 6 を流通する蒸発燃料等のガスが一定以上あれば、ステップ S_{24} においてステップ

S 2 2 のバルブ開閉処理の際のパージ圧 P_p の圧力変動幅を適切に算出できる。

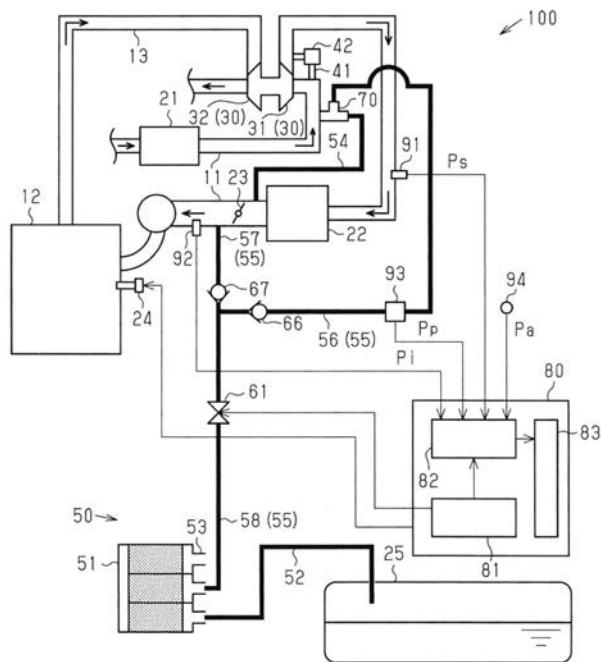
【符号の説明】

【0065】

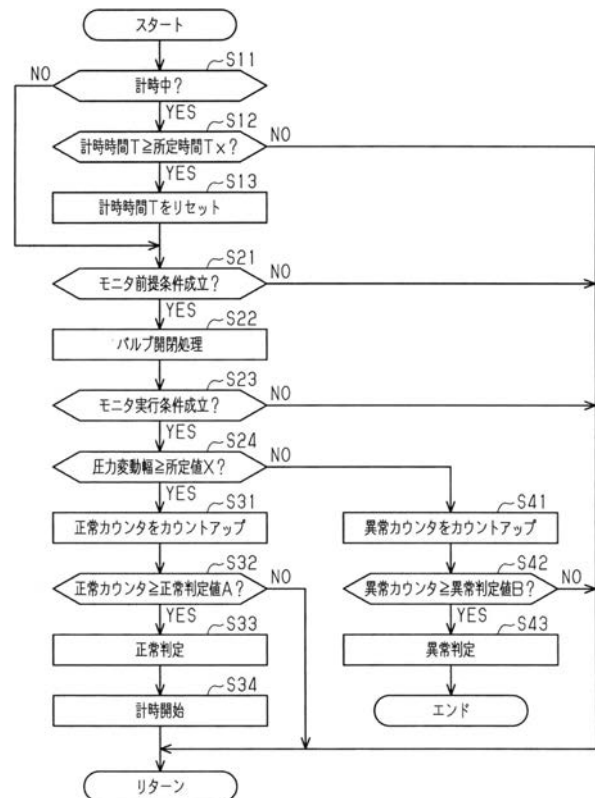
A ... 正常判定値、B ... 異常判定値、T ... 計時時間、X ... 所定値、 P_a ... 大気圧、 P_i ... インマニ圧、 P_p ... パージ圧、 P_s ... 過給圧、 T_x ... 所定時間、11 ... 吸気管、12 ... 気筒、13 ... 排気管、21 ... エアクリーナ、22 ... インタークーラ、23 ... スロットルバルブ、24 ... 燃料噴射弁、25 ... 燃料タンク、30 ... ターボチャージャ、31 ... コンプレッサ、32 ... タービン、41 ... バイパス管、42 ... エアバイパスバルブ、50 ... 蒸発燃料処理装置、51 ... キャニスタ、52 ... ベーパ管、53 ... 外気導入管、54 ... 還流管、55 ... パージ管、56 ... 上流側パージ管、57 ... 下流側パージ管、58 ... 共通管、61 ... パージバルブ、66 ... 上流側逆止弁、67 ... 下流側逆止弁、70 ... エゼクタ、80 ... 制御装置、81 ... バルブ制御部、82 ... 圧力推定部、83 ... 検出部、91 ... 過給圧センサ、92 ... インマニ圧センサ、93 ... 圧力センサ、94 ... 大気圧センサ、100 ... 内燃機関。

10

【図1】



【図2】



【図 3】

