

(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2005-299560

(P2005-299560A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 0 2 M 25/08

F I

F O 2 M 25/08

Z

F O 2 M 25/08

3 O 1 K

テーマコード (参考)

3 G O 4 4

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2004-119062 (P2004-119062)

(22) 出願日 平成16年4月14日 (2004.4.14)

(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

(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 100064746

弁理士 深見 久郎

(74) 代理人 100085132

弁理士 森田 俊雄

(74) 代理人 100112715

弁理士 松山 隆夫

(74) 代理人 100112852

弁理士 武藤 正

最終頁に続く

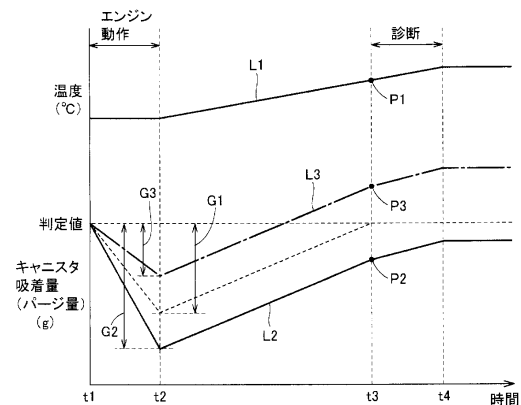
(54) 【発明の名称】 燃料蒸気パージシステムの故障診断装置、ならびにそれを備えた燃料蒸気パージ装置および燃焼機関

## (57) 【要約】

【課題】 故障診断中に外部へ放出される燃料蒸気量を低減する燃料蒸気パージシステムの故障診断装置を提供する。

【解決手段】 エンジン動作時のパージ量がG2であり、故障診断前のパージ量が必要パージ量G1よりも多いときは、故障診断実行前の時刻t3においてキャニスタ吸着量が所定の判定値を下回るので、E C U 7 2は、故障診断を実行する。エンジン動作時のパージ量がG3であり、故障診断前のパージ量が必要パージ量G1以下のときは、時刻t3においてキャニスタ吸着量が所定の判定値以上となるので、E C U 7 2は、故障診断を実行しない。故障診断の実行可否を判断するための必要パージ量G1は、故障診断実行前の時刻t3における温度に応じて決定される。

【選択図】 図6



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

燃料タンクにおいて発生した燃料蒸気をキャニスタ内で吸着させ、その吸着された燃料蒸気を吸気系へパージする燃料蒸気パージシステムの故障診断装置であって、

故障診断の実行時、前記燃料タンクおよび前記キャニスタを含む燃料蒸気の経路内に外部との圧力差を発生させる差圧発生手段と、

前記差圧発生手段によって前記圧力差を発生させたときの前記経路内の圧力を所定の基準圧と比較し、その比較結果に基づいて故障の有無を診断する故障診断手段と、

前記経路内における燃料蒸気量が所定の基準量よりも少ないか否かによって、前記差圧発生手段および前記故障診断手段による前記故障診断を実行するか否かを決定する実行判定手段とを備える燃料蒸気パージシステムの故障診断装置。

10

## 【請求項 2】

前記実行判定手段は、前記キャニスタに吸着されている燃料蒸気量が第 1 の所定量よりも少ないとき、前記経路内における燃料蒸気量が前記所定の基準量よりも少ないと判断する、請求項 1 に記載の燃料蒸気パージシステムの故障診断装置。

## 【請求項 3】

前記実行判定手段は、前記燃料蒸気のパージ量に基づいて、前記キャニスタに吸着されている燃料蒸気量を推定する、請求項 2 に記載の燃料蒸気パージシステムの故障診断装置。

## 【請求項 4】

前記パージ量は、前記故障診断前の燃焼機関動作時における累積パージ量である、請求項 3 に記載の燃料蒸気パージシステムの故障診断装置。

20

## 【請求項 5】

前記実行判定手段は、前記燃料蒸気のパージ量が第 2 の所定量よりも多いとき、前記キャニスタに吸着されている燃料蒸気量が前記第 1 の所定量よりも少ないと判断する、請求項 3 または請求項 4 に記載の燃料蒸気パージシステムの故障診断装置。

## 【請求項 6】

前記第 2 の所定量は、前記燃料蒸気パージシステムの温度が高いほど多い、請求項 5 に記載の燃料蒸気パージシステムの故障診断装置。

## 【請求項 7】

前記第 2 の所定量は、前記燃料蒸気パージシステムの温度上昇が大きいほど多い、請求項 5 に記載の燃料蒸気パージシステムの故障診断装置。

30

## 【請求項 8】

前記実行判定手段は、前記キャニスタを前記吸気系と接続するパージ通路に設けられるパージ制御弁の開弁時間に基づいて前記パージ量を算出する、請求項 3 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の燃料蒸気パージシステムの故障診断装置。

## 【請求項 9】

燃料タンクにおいて発生した燃料蒸気をキャニスタ内で吸着させ、その吸着された燃料蒸気を吸気系へパージする燃料蒸気パージシステムの故障診断装置であって、

故障診断の実行時、前記燃料タンクおよび前記キャニスタを含む燃料蒸気の経路内に外部との圧力差を発生させる差圧発生手段と、

前記差圧発生手段によって前記圧力差を発生させたときの前記経路内の圧力を所定の基準圧と比較し、その比較結果に基づいて故障の有無を診断する故障診断手段と、

前記経路内の燃料蒸気濃度を検出する濃度検出手段と、

前記濃度検出手段によって検出された前記燃料蒸気濃度が所定値よりも低いかなにかによって、前記差圧発生手段および前記故障診断手段による前記故障診断を実行するか否かを決定する実行判定手段とを備える燃料蒸気パージシステムの故障診断装置。

40

## 【請求項 10】

前記差圧発生手段は、外気に対して前記経路内に負圧を発生させる、請求項 1 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載の燃料蒸気パージシステムの故障診断装置。

50

**【請求項 1 1】**

請求項 1 から請求項 1 0 のいずれか 1 項に記載の燃料蒸気パージシステムの故障診断装置を備えた燃料蒸気パージ装置。

**【請求項 1 2】**

請求項 1 から請求項 1 0 のいずれか 1 項に記載の燃料蒸気パージシステムの故障診断装置を備えた燃焼機関。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0 0 0 1】**

この発明は、燃料タンクで発生した燃料蒸気を吸気系へパージする燃料蒸気パージシステムの故障診断装置、ならびにそれを備えた燃料蒸気パージ装置および燃焼機関に関する。

**【背景技術】****【0 0 0 2】**

揮発性液体燃料の燃料タンクを備えた車両においては、燃料タンクで発生した燃料蒸気を吸気系へパージする燃料蒸気パージシステムが一般的に備えられている。このような燃料蒸気パージシステムにおいては、燃料タンクで発生した燃料蒸気は、ベーパー通路を介して燃料タンクと接続されるキャニスタで一旦吸着されて捕集され、その後、パージ通路を介してキャニスタと接続されるエンジンの吸気通路にパージされる。

**【0 0 0 3】**

このような燃料蒸気パージシステムの多くにおいては、システムの信頼性を確保するために、燃料タンク、ベーパー通路、キャニスタおよびパージ通路を含む経路（以下、この経路を「エバポ経路」とも称する。）の孔あきや裂傷などに起因する燃料蒸気の漏れを発見するための故障診断装置が設けられている。このような故障診断装置においては、電動ポンプを用いてエバポ経路内に外部と差圧を発生させてエバポ経路内の圧力を測定し、その測定された圧力を所定の基準圧と比較することによって、エバポ経路における漏れの有無が診断される。

**【0 0 0 4】**

特開 2 0 0 3 - 2 6 9 2 6 5 号公報は、このような燃料蒸気パージシステムの故障診断装置を開示する。この故障診断装置においては、燃料蒸気の発生によるエバポ経路内圧への影響を考慮して、異常判定すべき孔の径からなる基準孔に対して加圧されたときの基準圧を事前に検出された燃料蒸気発生時の圧力を用いて補正し、その補正された基準圧を用いてエバポ経路における漏れの有無が判定される（特許文献 1 参照）。

**【0 0 0 5】**

この特開 2 0 0 3 - 2 6 9 2 6 5 号公報に開示された故障診断装置によれば、エバポ経路の漏れ故障の判定精度を向上させることができる。

**【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 2 6 9 2 6 5 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】**

しかしながら、特開 2 0 0 3 - 2 6 9 2 6 5 号公報に開示された故障診断装置では、キャニスタ内が燃料蒸気で満たされているときに故障診断が行なわれると、エバポ経路内に圧力を与えた際に、キャニスタ内に吸着されている燃料蒸気が外部へ放出され、あるいは、燃料タンク内に存在する燃料蒸気がキャニスタで吸着されずに外部へ放出されてしまう。

**【0 0 0 7】**

そこで、この発明は、かかる課題を解決するためになされたものであり、その目的は、故障診断中に外部へ放出される燃料蒸気量を低減する燃料蒸気パージシステムの故障診断装置を提供することである。

**【0 0 0 8】**

10

20

30

40

50

また、この発明の別の目的は、故障診断中に外部へ放出される燃料蒸気量を低減する故障診断装置を備えた燃料蒸気パージ装置を提供することである。

【0009】

また、この発明の別の目的は、故障診断中に外部へ放出される燃料蒸気量を低減する故障診断装置を備えた燃焼機関を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

この発明によれば、燃料蒸気パージシステムの故障診断装置は、燃料タンクにおいて発生した燃料蒸気をキャニスタ内で吸着させ、その吸着された燃料蒸気を吸気系へパージする燃料蒸気パージシステムの故障診断装置であって、故障診断の実行時、燃料タンクおよびキャニスタを含む燃料蒸気の経路内に外部との圧力差を発生させる差圧発生手段と、差圧発生手段によって圧力差を発生させたときの経路内の圧力を所定の基準圧と比較し、その比較結果に基づいて故障の有無を診断する故障診断手段と、経路内における燃料蒸気量が所定の基準量よりも少ないか否かによって、差圧発生手段および故障診断手段による故障診断を実行するか否かを決定する実行判定手段とを備える。

10

【0011】

好ましくは、実行判定手段は、キャニスタに吸着されている燃料蒸気量が第1の所定量よりも少ないとき、経路内における燃料蒸気量が所定の基準量よりも少ないと判断する。

【0012】

好ましくは、実行判定手段は、燃料蒸気のパージ量に基づいて、キャニスタに吸着されている燃料蒸気量を推定する。

20

【0013】

好ましくは、パージ量は、故障診断前の燃焼機関動作時における累積パージ量である。

【0014】

好ましくは、実行判定手段は、燃料蒸気のパージ量が第2の所定量よりも多いとき、キャニスタに吸着されている燃料蒸気量が第1の所定量よりも少ないと判断する。

【0015】

好ましくは、第2の所定量は、燃料蒸気パージシステムの温度が高いほど多い。

【0016】

好ましくは、第2の所定量は、燃料蒸気パージシステムの温度上昇が大きいほど多い。

30

【0017】

好ましくは、実行判定手段は、キャニスタを吸気系と接続するパージ通路に設けられるパージ制御弁の開弁時間に基づいてパージ量を算出する。

【0018】

また、この発明によれば、燃料蒸気パージシステムの故障診断装置は、燃料タンクにおいて発生した燃料蒸気をキャニスタ内で吸着させ、その吸着された燃料蒸気を吸気系へパージする燃料蒸気パージシステムの故障診断装置であって、故障診断の実行時、燃料タンクおよびキャニスタを含む燃料蒸気の経路内に外部との圧力差を発生させる差圧発生手段と、差圧発生手段によって圧力差を発生させたときの経路内の圧力を所定の基準圧と比較し、その比較結果に基づいて故障の有無を診断する故障診断手段と、経路内の燃料蒸気濃度を検出する濃度検出手段と、濃度検出手段によって検出された燃料蒸気濃度が所定値よりも低いかなにかによって、差圧発生手段および故障診断手段による故障診断を実行するか否かを決定する実行判定手段とを備える。

40

【0019】

好ましくは、差圧発生手段は、外気に対して経路内に負圧を発生させる。

【0020】

また、この発明によれば、燃料蒸気パージ装置は、上述したいずれかの燃料蒸気パージシステムの故障診断装置を備える。

【0021】

また、この発明によれば、燃焼機関は、上述したいずれかの燃料蒸気パージシステムの

50

故障診断装置を備える。

【発明の効果】

【0022】

この発明による燃料蒸気パージシステムの故障診断装置においては、実行判定手段は、エバポ経路内における燃料蒸気量に基づいて故障診断を実行するか否かを決定し、エバポ経路における燃料蒸気量が多いときは、故障診断を実行しない。

【0023】

したがって、この発明によれば、燃料蒸気の外部への放出を防止することができる。

【0024】

また、この発明による燃料蒸気パージシステムの故障診断装置においては、実行判定手段は、キャニスタに吸着されている燃料蒸気量に基づいて、経路内における燃料蒸気量が所定の基準量よりも少ないか否かを判断する。そして、実行判定手段は、燃料蒸気のパージ量に基づいて、キャニスタに吸着されている燃料蒸気量を推定する。 10

【0025】

したがって、この発明によれば、直接の測定が難しいキャニスタの吸着量を検出することなく、故障診断の実行を判定できる。

【0026】

また、この発明による燃料蒸気パージシステムの故障診断装置においては、燃料蒸気パージシステムの温度が高いほど、または温度上昇が大きいほど、事前の燃料蒸気のパージ量が必要とされる。 20

【0027】

したがって、この発明によれば、燃料蒸気パージシステムの温度を考慮した、より精度の高い故障診断実行判定を行なうことができる。

【0028】

また、この発明によれば、実行判定手段は、パージ制御弁の開弁時間に基づいてパージ量を算出するので、パージ量を検出する装置を別途設ける必要がない。

【0029】

また、この発明による燃料蒸気パージシステムの故障診断装置においては、実行判定手段は、濃度検出手段によって検出された燃料蒸気濃度に基づいて故障診断を実行するか否かを決定し、エバポ経路における燃料蒸気濃度が高いときは、故障診断を実行しない。 30

【0030】

したがって、この発明によっても、燃料蒸気の外部への放出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】

【0031】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰返さない。

【0032】

[実施の形態1]

図1は、この発明による故障診断装置を備えた燃料蒸気パージシステムの概略構成図である。 40

【0033】

図1を参照して、燃料蒸気パージシステム20は、燃料タンク22と、キャニスタ24と、ベーパー通路26と、パージ通路28と、内圧弁50と、パージ制御弁64と、大気導入通路30と、防塵フィルタ68と、電動ポンプモジュール70と、ECU(Electronic Control Unit)72とを備える。燃料タンク22は、ベーパー通路26を介してキャニスタ24と接続される。キャニスタ24は、パージ通路28を介してサージタンク12と接続される。内圧弁50は、ベーパー通路26に設けられ、パージ制御弁64は、パージ通路28に設けられる。また、大気導入通路30は、電動ポンプモジュール70を介してキャニスタ24に接続され、防塵フィルタ68は、大気導入通路30に設けられる。 50

## 【 0 0 3 4 】

この燃料蒸気パージシステム 2 0 によって燃料が供給されるエンジン 1 0 は、サージタンク 1 2 と接続される。サージタンク 1 2 は、エンジン 1 0 に吸入空気を導く吸気通路 1 6 およびパージ通路 2 8 と接続され、パージ通路 2 8 から供給される燃料蒸気を吸気通路 1 6 から供給される吸入空気と混合してエンジン 1 0 に供給する。吸気通路 1 6 のサージタンク 1 2 上流側には、スロットルバルブ 1 8 が設けられ、そのさらに上流にはエアクリーナ 1 4 が設けられている。

## 【 0 0 3 5 】

燃料タンク 2 2 は、フロート弁 4 0 , 4 6 と、液溜め部 4 2 , 4 8 と、絞り 4 4 とを含む。フロート弁 4 0、液溜め部 4 2 および絞り 4 4 は、燃料タンク 2 2 の上部壁に接続され、かつ、燃料タンク 2 2 内で分岐されたベーパー通路 2 6 の一方に接続される。フロート弁 4 6 および液溜め部 4 8 は、その分岐されたベーパー通路 2 6 の他方に接続される。

## 【 0 0 3 6 】

また、燃料タンク 2 2 は、給油管 3 2 と接続される。給油管 3 2 の給油口には、キャップ 3 4 が設けられ、給油口 3 2 の出口には、逆止弁 3 6 が設けられている。さらに、給油管 3 2 には、循環路 3 8 が分岐して設けられており、循環路 3 8 の開口端は、燃料タンク 2 2 内の上部空間に開口している。

## 【 0 0 3 7 】

ベーパー通路 2 6 は、燃料タンク 2 2 内で発生した燃料蒸気をキャニスタ 2 4 へ送るための通路である。内圧弁 5 0 は、ベーパー通路 2 6 のキャニスタ 2 4 近傍に設けられ、内部にダイヤフラムおよび絞り 5 2 を有する。燃料タンク 2 2 内の内圧が内圧弁 5 0 の開弁圧よりも低いとき、ダイヤフラムは閉弁位置にあり、内圧弁 5 0 は、絞り 5 2 を介して燃料タンク 2 2 をキャニスタ 2 4 と連通する。一方、燃料タンク 2 2 内の内圧が内圧弁 5 0 の開弁圧に達しているとき、ダイヤフラムは開弁位置に移動し、内圧弁 5 0 は、絞り 5 2 を介さずに燃料タンク 2 2 をキャニスタ 2 4 と連通する。

## 【 0 0 3 8 】

キャニスタ 2 4 は、吸着材を含み、燃料タンク 2 2 からベーパー通路 2 6 を介して供給される燃料蒸気を吸着材に吸着させて一時的に蓄積する。そして、キャニスタ 2 4 は、パージ通路 2 8 を介して接続されるサージタンク 1 2 によって負圧が与えられると、吸着材に吸着されている燃料蒸気をパージ通路 2 8 を介してサージタンク 1 2 へ放出（パージ）する。

## 【 0 0 3 9 】

キャニスタ 2 4 は、仕切板 5 4 と、吸着材室 5 6 , 5 8 と、通気フィルタ 6 0 と、ガイド部 6 2 とを含む。吸着材室 5 6 , 5 8 は、吸着材で内部が満たされており、仕切板 5 4 によって互いに区画され、通気フィルタ 6 0 を介して互いに連通している。吸着材室 5 6 は、ベーパー通路 2 6 を介して燃料タンク 2 2 と連通しており、さらに、パージ通路 2 8 を介してサージタンク 1 2 とも連通している。吸着材室 5 8 は、大気導入通路 3 0 を介して外部と連通している。ガイド部 6 2 は、燃料タンク 2 2 からベーパー通路 2 6 を介してキャニスタ 2 4 内に流入した燃料蒸気が一旦は吸着材に吸着された後にパージ通路 2 8 へパージされるようにするために設けられている。

## 【 0 0 4 0 】

パージ制御弁 6 4 は、ECU 7 2 からの制御指令に応じて動作し、パージ制御弁 6 4 が開弁すると、エンジン 1 0 の運転中にサージタンク 1 2 内に発生する吸気負圧がパージ通路 2 8 を介してキャニスタ 2 4 内に与えられる。

## 【 0 0 4 1 】

大気導入通路 3 0 は、給油用開口部に設けられたインレット口元 6 6 から入る空気を電動ポンプモジュール 7 0 を介してキャニスタ 2 4 内に供給するための通路である。防塵フィルタ 6 8 は、インレット口元 6 6 から供給される空気に含まれる粉塵を除去する。

## 【 0 0 4 2 】

電動ポンプモジュール 7 0 は、電動式エアポンプと、切換弁と、基準孔と、圧力センサ

10

20

30

40

50

とを含む（いずれも図示せず）。電動ポンプモジュール70は、ECU72からの制御指令に応じて動作し、エンジン10の動作中は、電動式エアポンプを動作させることなく、キャニスタ24を大気導入通路30と連通させる。

【0043】

一方、電動ポンプモジュール70は、燃料蒸気パージシステム20の故障診断時は、ECU72からの制御指令に応じて電動式エアポンプを動作させ、故障診断の判定値を得るための基準孔およびキャニスタ24内に負圧を発生させる。そして、電動ポンプモジュール70は、負圧を発生させたときの基準孔およびキャニスタ24内の圧力を圧力センサによって検出し、その検出した圧力値をECU72へ出力する。なお、この燃料蒸気パージシステム20の故障診断時の動作については、後ほど詳しく説明する。

10

【0044】

ECU72は、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory)、A/D (Analog/Digital) 変換器および入出力インターフェース等を含む。ECU72は、図示されない各種センサによって検出されるエンジン10の回転速度や、吸入空気量、排気系の空燃比、車速などの情報に基づいて、燃料噴射制御などエンジン10の運転に係る各種制御を実行する。また、ECU72は、パージ制御弁64を駆動制御し、燃料蒸気パージシステム20のパージ制御を実行する。さらに、ECU72は、電動ポンプユニット70を駆動制御し、電動ポンプユニット70の圧力センサから受ける圧力検出値に基づいて、燃料蒸気パージシステム20の故障診断を実行する。

20

【0045】

この燃料蒸気パージシステム20においては、エンジン10の運転中に燃料タンク22内で発生した燃料蒸気は、ベーパー通路26を介してキャニスタ24内に流入し、キャニスタ24内の吸着材に一旦吸着される。そして、ECU72からの制御指令に応じてパージ制御弁64が開弁すると、サージタンク12からパージ通路28を介してキャニスタ24内に吸気負圧が導入される。そうすると、キャニスタ24内に吸着されていた燃料蒸気がキャニスタ24からパージ通路28を介してサージタンク12へパージされる。

【0046】

次に、この燃料蒸気パージシステム20の故障診断について説明する。電動ポンプモジュール70およびECU72は、燃料蒸気パージシステム20の故障診断装置を構成する。燃料蒸気パージシステム20の故障診断時、まず、電動ポンプモジュール70は、ECU72からの制御指令に基づいて切換弁を移動させ、大気導入通路30、電動式エアポンプ、基準孔および大気導入通路30からなる経路を構成する。次に、電動ポンプモジュール70は、ECU72からの制御指令に基づいて電動式エアポンプを駆動し、基準孔に負圧を発生させる。そして、電動ポンプモジュール70は、電動式エアポンプと基準孔との間の圧力を圧力センサによって検出し、その検出した圧力をECU72へ出力する。

30

【0047】

ここで、基準孔は、燃料蒸気パージシステム20におけるエバポ経路において検出すべき孔の大きさに設定されており、このときに圧力センサによって検出された第1の圧力がエバポ経路における故障診断の判定値となる。

40

【0048】

基準孔を用いて故障診断の判定値が決定されると、電動ポンプモジュール70は、ECU72からの制御指令に基づいて切換弁を移動させ、キャニスタ24、電動式エアポンプおよび大気導入通路30からなる経路を構成する。そして、電動ポンプモジュール70は、ECU72からの制御指令に基づいて電動式エアポンプを駆動し、キャニスタ24内に負圧を発生させる。そして、電動ポンプモジュール70は、キャニスタ24内の第2の圧力を圧力センサによって検出し、その検出した圧力をECU72へ出力する。

【0049】

ECU72は、エンジン10および車両の停止後、所定時間（たとえば5時間）経過すると、燃料蒸気パージシステム20の故障診断に先立ち、故障診断を実行するか否かを判

50

定する。すなわち、上述したように、燃料蒸気パージシステム 20 の故障診断時は、電動ポンプモジュール 70 によってキャニスタ 24 内に負圧が導入されるところ、キャニスタ 24 における燃料蒸気の吸着量が飽和状態に近いときは、燃料タンク 22 から発生した燃料蒸気をキャニスタ 24 が吸着できず、大量の燃料蒸気が大気へ放出されてしまう。そこで、ECU 72 は、キャニスタ 24 の吸着量が所定量以上のときは、故障診断を実行しない。

#### 【0050】

一方、キャニスタ 24 の吸着能力に余裕があるときは、電動ポンプモジュール 70 による負圧導入時に燃料タンク 22 から発生する燃料蒸気をキャニスタ 24 が吸着するので、燃料蒸気が大気へ放出されることはない。そこで、ECU 72 は、キャニスタ 24 の吸着量が所定量よりも少ないときは、故障診断を実行する。

10

#### 【0051】

ECU 72 は、故障診断の実行を判断すると、電動ポンプモジュール 70 へ電動式エアポンプおよび切換弁の動作指令を出力し、電動ポンプモジュール 70 の圧力センサから上述した第 1 および第 2 の圧力を受ける。そして、ECU 72 は、この第 1 および第 2 の圧力検出値をそれぞれ故障診断の判定圧  $P_{ref}$  および測定圧  $P$  として故障診断処理を実行する。

#### 【0052】

なお、ECU 72 は、燃料蒸気パージシステム 20 の故障診断実行中、パージ制御弁 64 が閉弁するようにパージ制御弁 64 に制御指令を出力し、これによって、エバポ経路内は、閉鎖された空間となっている。

20

#### 【0053】

なお、上記において、電動ポンプモジュール 70 は、「差圧発生手段」を構成する。

#### 【0054】

図 2 は、燃料蒸気パージシステム 20 の故障診断実行時における圧力変化を示す図である。この図 2 では、時刻  $t_2$  以降において、エバポ経路が正常時の圧力変化が実線  $L_1$  で示され、エバポ経路が異常（孔有り）時の圧力変化が点線  $L_2$  で示されている。

#### 【0055】

図 2 を参照して、時刻  $t_1$  において、故障診断の実行が開始される。電動ポンプモジュール 70 は、ECU 72 からの動作指令に応じて、基準孔を用いた判定圧  $P_{ref}$  の測定を開始する。そして、ECU 72 は、電動ポンプモジュール 70 から受ける圧力検出値の変化が十分に小さくなったときの圧力を故障診断の判定圧  $P_{ref}$  とする。

30

#### 【0056】

時刻  $t_2$  において、電動ポンプモジュール 70 は、ECU 72 からの動作指令に応じて、キャニスタ 24 への負圧の付与を開始する。そして、エバポ経路が正常のとき、すなわち、エバポ経路に基準孔よりも大きい孔がないとき、キャニスタ 24 内の圧力は、判定圧  $P_{ref}$  よりも低くなり、これによって、ECU 72 は、エバポ経路が正常であると診断する。一方、エバポ経路に異常があるとき、すなわち、エバポ経路に基準孔よりも大きい孔があるとき、キャニスタ 24 内の圧力は、判定圧  $P_{ref}$  まで下がらず、これによって、ECU 72 は、エバポ経路が異常であると診断する。

40

#### 【0057】

図 3 は、図 1 に示した ECU 72 の故障診断処理に関する構成を示す機能ブロック図である。

#### 【0058】

図 3 を参照して、ECU 72 は、タイマー 80 と、実行判定部 82 と、故障診断部 84 とを含む。タイマー 80 は、エンジン 10 および車両の停止後、燃料蒸気パージシステム 20 の故障診断の実行が開始されるまでの時間を計時する。また、タイマー 80 のカウント値は、実行判定部 82 によって、パージ制御弁 64 の累積開弁時間の算出にも用いられる。

#### 【0059】

50



実行判定部 8 2 は、エンジン 1 0 の動作中、パージ通路 2 8 に設けられたパージ制御弁 6 4 の開弁指令（または開弁実績）に基づいてパージ制御弁 6 4 の累積開弁時間をカウントし、その累積開弁時間に基づいてエンジン 1 0 の動作中における累積パージ量を算出する。また、実行判定部 8 2 は、タイマー 8 0 からエンジン 1 0 および車両の停止後所定時間を経過した旨の通知を受けると、たとえばエンジン水温計を用いてそのときの温度を取得する。

#### 【 0 0 6 0 】

さらに、実行判定部 8 2 は、図示されない R O M から必要パージ量テーブルを読み出す。ここで、必要パージ量は、故障診断実行時におけるキャニスタ 2 4 内のベーパー吸着量が相当量か否かを判定するためのものであって、実行判定部 8 2 は、算出したエンジン 1 0 の動作中における累積パージ量を必要パージ量と比較し、累積パージ量が必要パージ量 G 1 よりも多いと判断したときは、故障診断の実行が可能であると判断する。一方、実行判定部 8 2 は、累積パージ量が必要パージ量 G 1 以下であると判断したときは、故障診断を実行しない。

10

#### 【 0 0 6 1 】

すなわち、故障診断前のエンジン 1 0 の動作時に相当量のパージがなされていれば、キャニスタ 2 4 内における燃料蒸気の吸着量は減少しており、故障診断を実行してもキャニスタ 2 4 には十分な吸着能力があるので燃料蒸気が大気へ大量放出されることはないものとして、実行判定部 8 2 は、故障診断の実行開始を電動ポンプモジュール 7 0 および故障診断部 8 4 に指示する。

20

#### 【 0 0 6 2 】

一方、故障診断前のエンジン 1 0 の動作時におけるパージ量が十分でなければ、キャニスタ 2 4 内は燃料蒸気で満たされており、故障診断を実行すると、キャニスタ 2 4 には吸着能力に余裕がないので燃料蒸気が大気へ大量放出されるものとして、実行判定部 8 2 は、故障診断を実行しない。

#### 【 0 0 6 3 】

そして、実行判定部 8 2 は、故障診断の実行が可能であると判断すると、制御指令 C N T L 1、C N T L 2 をそれぞれ電動ポンプモジュール 7 0 および故障診断部 8 4 へ出力する。

#### 【 0 0 6 4 】

ここで、温度が高いほど、燃料タンク 2 2 から発生する燃料蒸気の量が多くなるのでキャニスタ 2 4 の吸着量は増加し、故障診断時におけるキャニスタ 2 4 の吸着能力に余裕がなくなる。そこで、温度が高いときほど、事前に十分にパージされている必要があるため、必要パージ量は、温度に依存した値からなる。

30

#### 【 0 0 6 5 】

図 4 は、図 3 に示した実行判定部 8 2 によって故障診断の実行可否判定に用いられる必要パージ量の温度依存を示す図である。図 4 を参照して、温度が高くなるにつれて必要パージ量が多くなっており、温度が高いときほど、事前に十分なパージがなされている必要がある。なお、この図 4 では、必要パージ量の値の一例が示されており、故障診断の実行可否判定に用いられる必要パージ量は、これらの値に限られるものではない。

40

#### 【 0 0 6 6 】

再び図 3 を参照して、故障診断部 8 4 は、電動ポンプモジュール 7 0 から受ける判定圧 P r e f およびキャニスタ 2 4 内に負圧が付与されたときの測定圧 P に基づいて、エバポ経路の故障診断を行なう。故障診断部 8 4 は、測定圧 P が判定圧 P r e f よりも低いと判断したときは、エバポ経路を正常であると判定し、測定圧 P が判定圧 P r e f 以上であると判断したときは、エバポ経路に異常があると判定する。そして、故障診断部 8 4 は、その判定結果に基づく診断結果を出力する。

#### 【 0 0 6 7 】

なお、上記において、実行判定部 8 2 は、「実行判定手段」を構成し、故障診断部 8 4 は、「故障診断手段」を構成する。

50

## 【 0 0 6 8 】

図 5 は、図 3 に示した E C U 7 2 による燃料蒸気パージシステム 2 0 の故障診断処理を示すフローチャートである。

## 【 0 0 6 9 】

図 5 を参照して、E C U 7 2 の実行判定部 8 2 は、エンジン 1 0 の停止後、故障診断を行なうまでの所定時間が経過したか否かを判断する（ステップ S 1）。実行判定部 8 2 は、所定時間が経過していないと判断すると、故障診断を実行せず、処理を終了する。

## 【 0 0 7 0 】

一方、実行判定部 8 2 は、タイマー 8 0 からの通知に基づいて所定時間が経過したと判断すると、エンジン 1 0 の停止前の動作時に算出した累積パージ量を R A M から読み込む（ステップ S 2）。そして、実行判定部 8 2 は、必要パージ量テーブルを R O M から読み込み（ステップ S 3）、さらに、たとえばエンジン水温計によって検出されるこのときの温度をそのエンジン水温計から取得する（ステップ S 4）。10

## 【 0 0 7 1 】

実行判定部 8 2 は、読み込んだ必要パージ量テーブルに基づいて、検出された温度における必要パージ量を算出し（ステップ S 5）、累積パージ量が必要パージ量よりも多いか否かを判断する（ステップ S 6）。実行判定部 8 2 は、累積パージ量が必要パージ量以下であると判断すると、処理を終了する。

## 【 0 0 7 2 】

一方、実行判定部 8 2 は、累積パージ量が必要パージ量よりも多いと判断すると、電動ポンプモジュール 7 0 および故障診断部 8 4 へ制御指令を出力する。そうすると、電動ポンプモジュール 7 0 および故障診断部 8 4 によって故障診断が実行され（ステップ S 7）、電動ポンプモジュール 7 0 によって測定された基準孔による判定圧 P r e f およびエバポ経路への負圧導入時の測定圧 P に基づいて、故障診断部 8 4 により故障診断が行なわれる。20

## 【 0 0 7 3 】

図 6 は、燃料蒸気パージシステム 2 0 の故障診断前におけるキャニスタ 2 4 の吸着量の変動例を示した図である。この図 6 では、エンジン 1 0 の動作時における累積パージ量が異なる 2 つの場合について、キャニスタ 2 4 の吸着量の変動が示されている。

## 【 0 0 7 4 】

図 6 を参照して、実線 L 1 は、温度変化を示す。実線 L 2 は、故障診断が実行されときのキャニスタ 2 4 の吸着量の変動を示し、一点鎖線 L 3 は、故障診断が実行されないときのキャニスタ 2 4 の吸着量の変動を示す。30

## 【 0 0 7 5 】

まず、実線 L 2 で示される、故障診断が実行されたときのキャニスタ 2 4 の吸着量の変動について説明する。時刻  $t_1 \sim t_2$  において、エンジン 1 0 は動作しており、キャニスタ 2 4 から燃料蒸気がパージされることによってキャニスタ吸着量が減少する。時刻  $t_2$  以降は、エンジン 1 0 が停止しており、所定時間経過後（たとえば 5 時間経過後）の時刻  $t_3$  において、故障診断の実行判定が実行判定部 8 2 によって行なわれる。

## 【 0 0 7 6 】

ここで、温度が高いほど、燃料タンク 2 2 から発生する燃料蒸気量は多くなるので、実線 L 1 で示される時刻  $t_2$  以降の温度上昇に応じて、時刻  $t_2$  以降のキャニスタ 2 4 の吸着量も増加する。しかしながら、故障診断の実行判定が行なわれる時刻  $t_3$  において、キャニスタ 2 4 の吸着量（P 2）は、故障診断を実行するか否かの判定値を下回っており、キャニスタ 2 4 は吸着力に余裕があるので、故障診断が実行される。40

## 【 0 0 7 7 】

すなわち、故障診断の実行可否を判断するためのキャニスタ 2 4 の吸着量の判定値に基づいて、そのときの温度（P 1）に対応する必要パージ量 G 1 が決定されるところ、エンジン 1 0 の動作時における累積パージ量 G 2 が必要パージ量 G 1 よりも多いので、時刻  $t_3$  において、キャニスタ 2 4 の吸着量（P 2）は、判定値を下回ることとなる。50

## 【 0 0 7 8 】

一方、一点鎖線 L 3 で示されるキャニスタ 2 4 の吸着量の変動についてみると、エンジン 1 0 の動作時における累積パージ量 G 3 が必要パージ量 G 1 よりも少ないので、時刻 t 3 において、キャニスタ 2 4 の吸着量 ( P 3 ) は、判定値を上回ってしまう。したがって、燃料蒸気パージシステム 2 0 の故障診断は実行されない。

## 【 0 0 7 9 】

図 7 は、燃料蒸気パージシステム 2 0 の故障診断前におけるキャニスタ 2 4 の吸着量の他の変動例を示した図である。この図 7 では、故障診断時の温度が異なる 2 つの場合について、キャニスタ 2 4 の吸着量の変動が示されている。

## 【 0 0 8 0 】

図 7 を参照して、実線 L 1 1 は、故障診断が実行されるとききの温度変化を示し、一点鎖線 L 1 2 は、故障診断が実行されないときの温度変化を示す。実線 L 2 1 は、実線 L 1 1 に対応し、故障診断が実行されるとききのキャニスタ 2 4 の吸着量の変動を示す。一点鎖線 L 2 2 は、一点鎖線 L 1 2 に対応し、故障診断が実行されないときのキャニスタ 2 4 の吸着量の変動を示す。

## 【 0 0 8 1 】

まず、実線 L 1 1 , L 2 1 で示される、故障診断が実行されるとききのキャニスタ 2 4 の吸着量の変動について説明する。時刻 t 1 ~ t 2 において、エンジン 1 0 は動作しており、キャニスタ 2 4 から燃料蒸気がパージされることによってキャニスタ吸着量が減少する。時刻 t 2 以降は、エンジン 1 0 が停止しており、所定時間経過後の時刻 t 3 において、故障診断の実行判定が実行判定部 8 2 によって行なわれる。

## 【 0 0 8 2 】

ここで、実線 L 1 1 で示される時刻 t 2 以降の温度上昇に応じて、実線 L 2 1 で示される時刻 t 2 以降のキャニスタ 2 4 の吸着量も増加しているが、故障診断の実行判定が行なわれる時刻 t 3 において、キャニスタ 2 4 の吸着量 ( P 2 1 ) は、故障診断を実行するか否かの判定値を下回っており、キャニスタ 2 4 は吸着力に余裕があるので、故障診断が実行される。

## 【 0 0 8 3 】

すなわち、故障診断の実行可否を判断するためのキャニスタ 2 4 の吸着量の判定値に基づいて、そのときの温度 ( P 1 1 ) に対応する必要パージ量 G 1 1 が決定されるところ、エンジン 1 0 の動作時における累積パージ量 G 4 が必要パージ量 G 1 1 よりも多いので、時刻 t 3 において、キャニスタ 2 4 の吸着量 ( P 2 1 ) は、判定値を下回ることとなる。

## 【 0 0 8 4 】

一方、一点鎖線 L 1 2 , L 2 2 で示されるキャニスタ 2 4 の吸着量の変動についてみると、時刻 t 2 以降における温度上昇が実線 L 1 1 , L 2 1 で示される場合よりも大きく、時刻 t 3 における温度 ( P 1 2 ) は、実線 L 1 1 , L 2 1 で示される場合の温度 ( P 1 1 ) よりも高い。

## 【 0 0 8 5 】

そして、故障診断の実行可否を判断するためのキャニスタ 2 4 の吸着量の判定値に基づいて、そのときの温度 ( P 1 2 ) に対応する必要パージ量 G 1 2 が決定されるところ、温度が高い分、事前の必要パージ量 G 1 2 は、実線 L 1 1 , L 2 1 で示される場合の必要パージ量 G 1 1 よりも多くなる。そして、エンジン 1 0 の動作時における累積パージ量 G 4 は、必要パージ量 G 1 2 よりも少ないため、時刻 t 3 において、キャニスタ 2 4 の吸着量 ( P 2 2 ) は、判定値を上回る。したがって、燃料蒸気パージシステム 2 0 の故障診断は実行されない。

## 【 0 0 8 6 】

以上のように、この実施の形態 1 によれば、実行判定部 8 2 は、故障診断前のエンジン 1 0 の動作時におけるパージ量に基づいて、キャニスタ 2 4 の吸着量が所定の判定値よりも少ないか否かを推定し、キャニスタ 2 4 の吸着量が所定の判定値よりも少ないと判断したときに電動ポンプモジュール 7 0 および故障診断部 8 4 に故障診断の実行を指示するの

10

20

30

40

50

で、キャニスタ 24 の吸着量が多いときは、故障診断が実行されず、燃料蒸気の外部への放出を防止することができる。

【0087】

また、この実施の形態 1 によれば、実行判定部 82 は、燃料蒸気パージシステム 20 の温度が高いときほど、故障診断前のエンジン 10 の動作時における必要パージ量を多く要求するので、燃料蒸気パージシステム 20 の温度を考慮した、より精度の高い故障診断実行判定を行なうことができる。

【0088】

また、この実施の形態 1 によれば、実行判定部 82 は、パージ制御弁 64 の開弁時間に基づいてパージ量を算出するので、パージ量を検出する装置を別途設ける必要がなく、大きなコストの増加を招くことはない。

10

【0089】

なお、上記においては、事前の必要パージ量を故障診断時の温度に基づいて決定するものとしたが、エンジン 10 の停止後から故障診断開始前までの温度変化量も考慮して必要パージ量を決定するようにしてもよい。すなわち、キャニスタ 24 の吸着量は、温度の絶対値のみならず温度変化量に応じて変動するので、この温度変化量を正確に測定できれば、必要パージ量をより精度よく決定できる。しかしながら、キャニスタ 24 や燃料タンク 22 の温度を直接測定することができず、上記のように、たとえばエンジン水温計を用いて温度を測定する場合には、キャニスタ 24 や燃料タンク 22 における実際の温度変化を誤測定する可能性があるので、この実施の形態 1 においては、故障診断時の温度のみに

20

【0090】

[ 実施の形態 2 ]

実施の形態 1 では、故障診断前のエンジン動作中におけるパージ量に基づいて、キャニスタ 24 の吸着量が所定の判定値よりも少ないか否かを推定して故障診断の実行可否が判定されたが、実施の形態 2 では、故障診断時におけるキャニスタ 24 内のベーパ濃度を実際に測定し、その測定結果に基づいて故障診断の実行可否が判定される。

【0091】

図 8 は、実施の形態 2 における ECU の故障診断処理に関する構成を示す機能ブロック図である。

30

【0092】

図 8 を参照して、この実施の形態 2 における ECU 72 A は、実施の形態 1 における ECU 72 の構成において、実行判定部 82 に代えて実行判定部 82 A を含む。

【0093】

ECU 72 A へベーパ濃度の検出値を出力する濃度センサ 86 は、キャニスタ 24 に設けられ、キャニスタ 24 内のベーパ濃度を検出し、その検出したベーパ濃度を ECU 72 A へ出力する。なお、この濃度センサ 86 は、「濃度検出手段」を構成する。

【0094】

実行判定部 82 A は、エンジン 10 および車両の停止後所定時間を経過した旨の通知をタイマー 80 から受けると、キャニスタ 24 内のベーパ濃度を濃度センサ 86 から取得する。また、実行判定部 82 A は、故障診断を行なうか否かを判定するためのベーパ濃度の判定値を図示されない ROM から読出す。

40

【0095】

そして、実行判定部 82 A は、濃度センサ 86 によって検出されたベーパ濃度が ROM から読出した判定値よりも低いとき、故障診断を実行しても燃料蒸気が大気に大量放出されることはないものとして、故障診断の実行が可能であると判断する。一方、実行判定部 82 A は、濃度センサ 86 によって検出されたベーパ濃度が判定値以上のときは、故障診断の実行によって燃料蒸気が大気に大量放出されるものとして、故障診断を実行しない。

【0096】

なお、上記において、実行判定部 82 A は、さらに、たとえばエンジン水温計を用いて

50

そのときの温度を取得し、その温度に基づいてペーパ濃度の判定値を補正してもよい。すなわち、温度が高いほど、燃料タンク 22 から発生する燃料蒸気量は多くなり、キャニスタ 24 内のペーパ吸着量も多くなるので、たとえば、故障診断時の温度が高いほど、判定値を低く補正するなどしてもよい。

【0097】

以上のように、この実施の形態 2 によれば、実行判定部 82A は、濃度センサ 86 によって検出されたペーパ濃度が所定量よりも少ないときに電動ポンプモジュール 70 および故障診断部 84 に故障診断の実行を指示するので、キャニスタ 24 の吸着量が多いときは故障診断が実行されず、燃料蒸気の外部への放出を防止することができる。

【0098】

なお、上記の各実施の形態においては、故障診断時、電動ポンプモジュール 70 は、エバポ経路内部に負圧を発生させるものとしたが、故障診断時にエバポ経路内部に与える圧力は、必ずしも負圧に限定されるものではない。この発明の適用範囲は、外気に対して加圧する場合も含むものであるが、特に、エバポ経路内から気体を吸出して負圧を与える場合にその効果を発揮する。

【0099】

また、上記の実施の形態 1 においては、パージ制御弁 64 の開弁時間に基づいてパージ量を算出するものとしたが、この発明は、パージ量の算出方法が上記方法のものに限られるものではなく、その他の算出方法についてもこの発明を適用することができる。

【0100】

また、上記においては、温度測定手段としてエンジン 10 の水温計を用いるものとしたが、温度センサを別途設けるなどして温度を測定してもよい。

【0101】

今回開示された実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【0102】

【図 1】この発明による故障診断装置を備えた燃料蒸気パージシステムの概略構成図である。

【図 2】燃料蒸気パージシステムの故障診断実行時における圧力変化を示す図である。

【図 3】図 1 に示す ECU の故障診断処理に関する構成を示す機能ブロック図である。

【図 4】図 3 に示す実行判定部によって故障診断の実行可否判定に用いられる必要パージ量の温度依存を示す図である。

【図 5】図 3 に示す ECU による燃料蒸気パージシステムの故障診断処理を示すフローチャートである。

【図 6】燃料蒸気パージシステムの故障診断前におけるキャニスタの吸着量の変動例を示した図である。

【図 7】燃料蒸気パージシステムの故障診断前におけるキャニスタの吸着量の他の変動例を示した図である。

【図 8】実施の形態 2 における ECU の故障診断処理に関する構成を示す機能ブロック図である。

【符号の説明】

【0103】

10 エンジン、12 サージタンク、14 エアクリーナ、16 吸気通路、18 スロットルバルブ、20 燃料蒸気パージシステム、22 燃料タンク、24 キャニスタ、26 ペーパ通路、28 パージ通路、30 大気導入通路、32 給油口、34 キャップ、36 逆止弁、38 循環路、40, 46 フロート弁、42, 48 液溜め部、44, 52 絞り、50 内圧弁、54 仕切板、56, 58 吸着材室、60 通

10

20

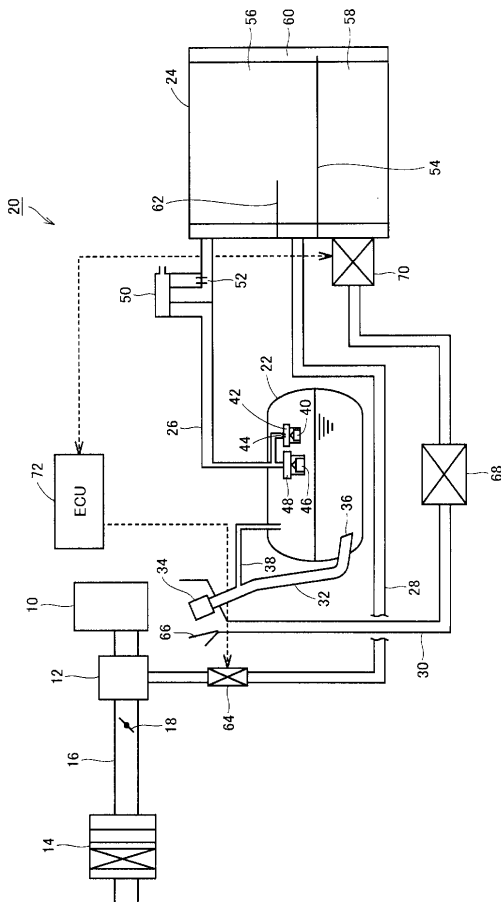
30

40

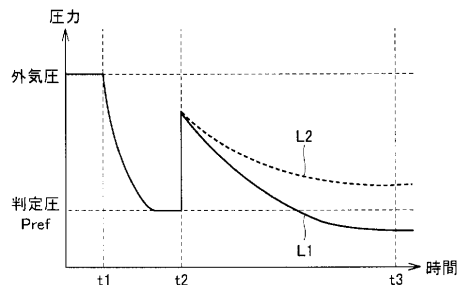
50

気フィルタ、62 外部部材、64 パージ制御弁、66 インレット口元、68 防塵フィルタ、70 電動ポンプモジュール、72, 72A ECU、80 タイマー、82, 82A 実行判定部、84 故障診断部。

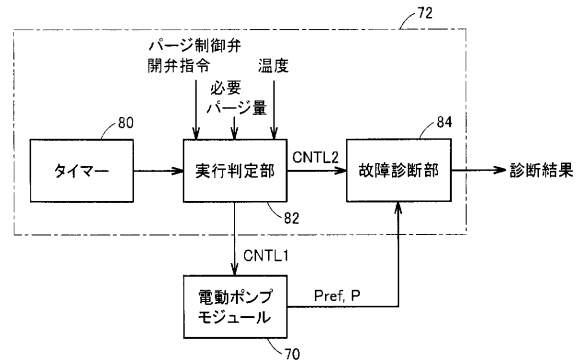
【図1】



【図2】



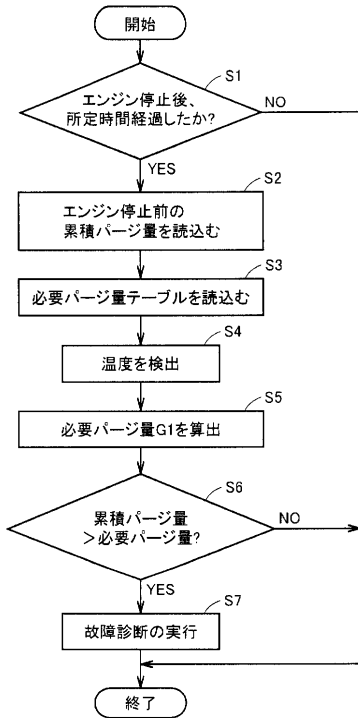
【図3】



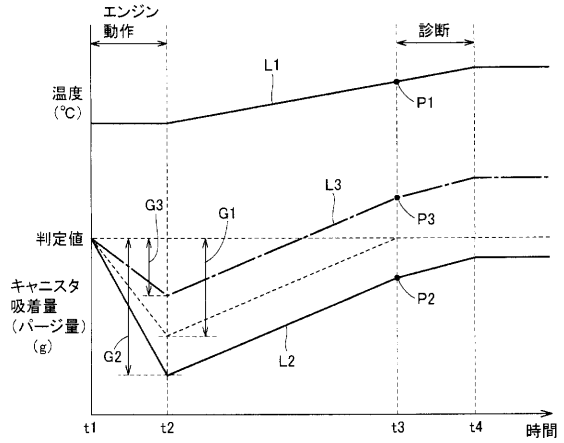
【図4】

温度 (°C)	0	10	20	30	35	40
必要パージ量 (g)	50	50	50	70	70	100

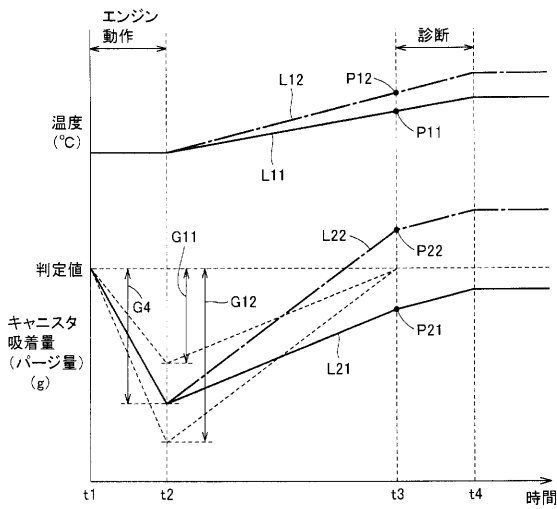
【図 5】



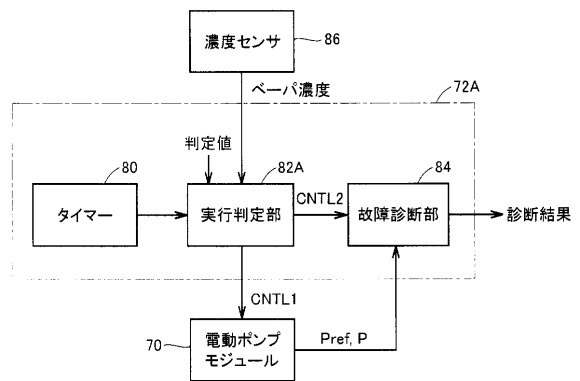
【図 6】



【図 7】



【図 8】



---

フロントページの続き

(72)発明者 宮原 秀樹  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 伊藤 登喜司  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 長崎 賢司  
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 BA22 CA02 DA07 EA32 EA51 EA63 FA02 FA08 FA09 FA10  
FA12 GA02 GA11 GA20