

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4186258号
(P4186258)

(45) 発行日 平成20年11月26日 (2008.11.26)

(24) 登録日 平成20年9月19日 (2008.9.19)

(51) Int. Cl.

F 1

F O 2 M 37/00 (2006.01)

F O 2 M 37/00 3 O 1 R

B 6 O K 15/07 (2006.01)

B 6 O K 15/02 F

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願平10-193780	(73) 特許権者	000003137
(22) 出願日	平成10年6月23日 (1998.6.23)		マツダ株式会社
(65) 公開番号	特開2000-8983 (P2000-8983A)		広島県安芸郡府中町新地3番1号
(43) 公開日	平成12年1月11日 (2000.1.11)	(74) 代理人	100093698
審査請求日	平成17年3月31日 (2005.3.31)		弁理士 進藤 純一
		(72) 発明者	西岡 太
			広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
		(72) 発明者	馬屋原 健司
			広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
		(72) 発明者	新本 和浩
			広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料タンクに配置されるセンサの異常診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に搭載されるエンジンへの供給燃料を貯蔵する燃料タンク内の燃料の残量を検出する残量センサの異常を検出する装置であって、

車両の速度を検出する車速検出手段と、

該車速検出手段により車両の停止が検出されているときに前記残量センサの異常診断の判定を行う異常判定手段とを備え、

前記異常判定手段は、車両の停止が検出されてから前記燃料タンク内の油面の揺れが収束するのを待って、前記燃料タンク内の油面の揺れが収束した後の所定期間における前記残量センサ出力値の変動の振幅が所定振幅以上のとき、前記残量センサが異常であると判定することを特徴とするセンサの異常診断装置。

【請求項2】

前記残量センサは、燃料の液面に浮上するフロートの位置に基づいて燃料の残量を検出するフロートセンサである請求項1記載の燃料タンクに配置されるセンサの異常診断装置。

【請求項3】

前記燃料タンクから発生する蒸発燃料を、パージバルブを介して前記エンジンの吸気通路に供給するパージ通路を備え、前記異常判定手段は、前記パージバルブの開度変化が大きいときには異常診断の判定を行わないことを特徴とする請求項1記載のセンサの異常診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両に搭載されるエンジンの燃料タンクに配置されるセンサの劣化等による出力値の異常を検出する異常診断装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

車両に搭載されるエンジンの燃料タンクの上面とエンジンの吸気通路とを連通するパージ通路を設け、該パージ通路にキャニスタを配設し、キャニスタと吸気通路との間にパージバルブを設けて、燃料タンク内で発生した蒸発燃料を上記キャニスタに一旦吸着させ、所定の運転領域で上記パージバルブを開いて吸気負圧でキャニスタ内の蒸発燃料を大気開放通路からの外気とともに吸気通路に供給するようにした蒸発燃料供給装置が従来から知られている。

10

【0003】

そして、この蒸発燃料供給装置の故障診断の手法として、診断時に、パージバルブを開き、燃料タンク内に吸気負圧を作用させて、タンク内圧力が所定負圧まで下がるかどうかによってパージ通路の接続不良やパージバルブの閉じ不良等に起因する重度の漏れ（ラージリーク）を診断し、また、タンク内圧力が所定負圧まで下がった状態でパージバルブを閉じ、パージ通路を密閉して、密閉後の燃料タンク内の圧力の戻り具合でパージ通路の亀裂等による軽度の漏れ（スモールリーク）を診断することが行われている。

20

【0004】

また、そうした故障診断のためのタンク内圧力検出のセンサが正常に機能しているかどうかを診断する装置として、特開平5 - 195895号公報に記載されているように、エンジン始動後所定時間内におけるセンサ出力値の変化が所定値より小さいときに圧力センサの異常と判定する装置が提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上記蒸発燃料供給装置の故障診断では、タンク内圧力を検出する圧力センサが正常に機能していないと正確な診断ができない。そこで、タンク内圧力を検出する圧力センサに異常がないかどうかの診断を行う必要がある。また、車体の振動によりタンク内の燃料の油面の揺れが激しいと、蒸発燃料が急増し、蒸発燃料供給装置の正確な故障診断ができなくなるため、燃料タンクに配置された残量センサによって燃料タンク内の燃料の油面の揺れを検出し、油面の揺れが大きい時には診断を中止することが考えられるが、そうした制御を行って蒸発燃料供給装置の故障診断の信頼性を高めるためには、上記残量センサが正常に機能していることが不可欠で、したがって、この残量センサに異常がないかどうかの診断を行う必要がある。

30

【0006】

ところで、燃料タンクに配置される圧力センサは、劣化等に起因してセンサ出力にノイズが発生することにより、振幅の大きな異常信号を出力する場合があります。また、残量センサの場合も同様で、劣化等に起因してノイズがのった異常なセンサ信号を出力する場合があります。そして、このノイズによるセンサ信号の異常は、エンジン始動後所定時間内におけるセンサ出力値の変化が所定値より小さいときにセンサの異常と判定するという上記従来の手法では診断できない。ノイズが発生した場合は、逆に、センサ出力値の変化が大きくなるのである。しかし、ノイズが発生した場合のセンサの異常は、単にセンサ出力値の変化が大きいことを検出するだけでは判定できない。車両に搭載されるエンジンの燃料タンクに配置されるセンサの場合、車体が振動するとタンク内の燃料の油面が揺れることによって、燃料の蒸発量が変わるため、タンク内圧力を検出する圧力センサの出力値が変化し、また、燃料の油面が揺れることにより、燃料タンクに配置された残量センサの出力値が変化する。そして、そうした車体振動に起因するセンサ出力値の変化を上記ノイズ発生によるセンサ出力値の変化と誤判定することがある。

40

50

【 0 0 0 7 】

したがって、燃料タンクに配置される圧力センサ、残量センサ等のセンサの出力信号にノイズが発生した異常状態を誤判定することなく確実に検出できるようにすることが課題である。

【 0 0 0 8 】**【課題を解決するための手段】**

本発明による装置は、車両に搭載されるエンジンへの供給燃料を貯蔵する燃料タンク内の燃料の残量を検出する残量センサの異常を検出する装置であって、車両の速度を検出する車速検出手段と、該車速検出手段により車両の停止が検出されているときに前記残量センサの異常診断の判定を行う異常判定手段とを備え、前記異常判定手段は、車両の停止が検出されてから前記燃料タンク内の油面の揺れが収束するのを待って、前記燃料タンク内の油面の揺れが収束した後の所定期間における前記残量センサ出力値の変動の振幅が所定振幅以上のとき、前記残量センサが異常であると判定するものである。残量センサは、燃料の液面に浮上するフロートの位置に基づいて燃料の残量を検出するフロートセンサであってよい。そして、この装置は、前記燃料タンクから発生する蒸発燃料を、パージバルブを介して前記エンジンの吸気通路に供給するパージ通路を備え、前記異常判定手段は、前記パージバルブの開度変化が大きいときには異常診断の判定を行わないものであるのがよい。

10

【 0 0 0 9 】

この異常診断装置によれば、車両が停止して所定期間が経過し、燃料タンク内の燃料の油面の揺れが収束し、油面の揺れによるセンサ出力値の変化がない状態で、残量センサの出力値の変化度合に基づいて異常診断が実行される。そして、残量センサの出力値の変化度合が所定度合以上のとき、異常と判定される。この場合も、センサの劣化等に起因したノイズ発生によるセンサ信号の異常を、誤判定を防止しつつ簡単かつ確実に検出でき、残量センサの異常を速やかに且つ確実に診断できる。

20

【 0 0 1 0 】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 1 】

図 1 は本発明が適用されるエンジンの概略システムを示している。この図において、1 はシリンダを有するエンジン本体であり、そのシリンダの燃焼室 2 には吸気弁によって開閉される吸気ポート 3 及び排気弁によって開閉される排気ポート 4 が開口し、燃焼室 2 頂部には点火プラグ 1 8 が配置されている。

30

【 0 0 1 2 】

上記吸気ポート 3 には吸気通路 5 が接続され、排気ポート 4 には排気通路 1 3 が接続されている。そして、吸気通路 5 には、その上流側から順にエアクリーナ 6、エアフローセンサ 7、スロットル弁 8 及びサージタンク 9 が設けられるとともに、吸気ポート 5 の近傍に、燃料を噴射するインジェクタ（燃料噴射弁）1 0 が設けられている。さらに、上記スロットル弁 8 をバイパスする I S C 通路 1 1 が設けられ、この I S C 通路 1 1 には、アイドル回転数制御のためにこの通路 1 1 の空気流量を調節する I S C バルブ 1 2 が設けられている。一方、排気通路 1 3 には O₂ センサ 1 4、触媒装置 1 5 等が設けられている。また、吸気通路 5 には、スロットル弁 8 の開度を検出するスロットル開度センサ 1 6 が設けられ、エンジン本体 1 には、エンジンの図示しないクランクシャフトの回転角を検出するクランクアングルセンサ 1 7 と、エンジンの冷却水の温度を検出する水温センサ 1 9 が設けられている。

40

【 0 0 1 3 】

上記インジェクタ 1 0 に対して燃料を供給する燃料系は、燃料タンク 2 0、燃料ポンプ 2 1、燃料供給通路 2 2 及びリターン通路 2 3 を備え、上記燃料ポンプ 2 1 により燃料タンク 2 0 から燃料供給通路 2 2 を通してインジェクタ 1 0 に燃料が送られるようになっている。上記燃料供給通路 2 2 にはフューエルフィルタ 2 4 が介設されている。また、上記

50

リターン通路 23 には、吸気圧に応じて燃圧を調整するプレッシャレギュレータ 25 が設けられている。また、燃料タンク 20 内には、燃料の液面に浮上するフロートの位置に基づいて燃料の残量を検出するよう燃料タンク 20 の上面にフロートタイプの残量センサ（油面センサ）26 が配置されている。

【0014】

また、上記燃料タンク 20 内で発生した蒸発燃料を吸気側に供給する蒸発燃料供給系が設けられている。この蒸発燃料供給系は、パージ通路 30 を備えており、このパージ通路 30 は、上流端が燃料タンク 20 の上部に接続されるとともに、下流端が吸気通路 5 のサージタンク 9 に接続されている。そして、このパージ通路 30 の途中には蒸発燃料を吸着するキャニスタ 31 が介設されており、このキャニスタ 31 に大気開放通路 32 が接続されている。

10

【0015】

燃料タンク 20 とキャニスタ 31 との間のパージ通路 30 には、燃料タンク 20 内の圧力が高くなったときにタンク内圧をキャニスタ 31 側へ逃がすチェックバルブ 33 が設けられるとともに、これと並列にソレノイドバルブからなる開閉バルブ（以下 TPCV バルブと称する）34 が設けられている。また、上記大気開放通路 32 には、エアフィルタ 35 及びチェックバルブ 36 が設けられるとともに、ソレノイドバルブからなる開閉バルブ（以下 CDCV バルブと称する）37 が設けられている。

【0016】

上記キャニスタ 31 とサージタンク 9 との間のパージ通路 30 には、蒸発燃料を含むパージガスの供給量（パージ量）を調節ためのデューティソレノイドバルブからなるパージバルブ 38 が設けられている。また、蒸発燃料供給系には、パージバルブ 38 よりも燃料タンク 20 側におけるパージ通路 30 の圧力として燃料タンク 20 内の圧力を検出する燃料タンク内圧力センサ（以下 FTP センサと称する）39 が設けられている。

20

【0017】

上記パージバルブ 38、TPCV バルブ 34 および CDCV バルブ 37 はエンジンコントロールユニット（ECU）40 に接続されている。そして、ECU 40 には、エアフロメータ 7、O₂センサ 14、スロットル開度センサ 16、クランクアングルセンサ 17、水温センサ 19、残量センサ 26、FTP センサ 39、大気圧を検出する大気圧センサ 41、エンジンを搭載した車両の速度を検出する車速センサ 42 等の検出信号が入力される。そして、ECU 40 はこれら入力された情報に基づいてインジェクタ 10、点火プラグ 18、ISC バルブ 12 等の制御を行い、また、パージバルブ 38、TPCV バルブ 34 および CDCV バルブ 37 を制御して、キャニスタ 31 に吸着された燃料をエンジンの特定運動領域で吸気通路 5 に供給するパージ制御を行うとともに、蒸発燃料供給系の故障診断処理を行う。

30

【0018】

蒸発燃料供給系の故障診断処理では、パージ通路内 30 に吸気通路 5 の負圧を導入し、さらにパージ通路 30 を密閉した状態で、予め設定された診断時間内、例えば 25 秒間におけるパージ通路 30 の圧力上昇度合を上記 FTP センサ 39 の検出信号に基づいて演算する。すなわち、図 2 に示すように、TPCV バルブ 34 およびパージバルブ 38 を開放し、CDCV バルブ 37 を閉止することにより、燃料タンク 20 と吸気通路 5 との間で上記パージ通路 30 を開通させ、大気側開放通路 32 を遮断して、パージ通路 30 内に吸気通路 5 の負圧を導入し、次いで、上記パージバルブ 38 を閉止してパージ通路 30 を負圧状態で密閉する。そして、パージバルブ 38 を開放してから所定の基準時間 e（例えば、25 秒）が経過した時の FTP センサ 39 の検出圧力（第 1 検出圧力）f t p 1 と、その後、所定の診断時間 e が経過した時の FTP センサ 39 の検出圧力（第 2 検出圧力）f t p 2 をそれぞれ読み込み、上記第 2 検出圧力 f t p 2 から上記第 1 検出圧力 f t p 1 を減算することにより、上記診断時間 e 内におけるパージ通路 30 の圧力上昇度合を求める。そして、上記診断時間 e 内における圧力上昇度合の演算値と、運転状態に応じて設定された基準値とを比較し、上記圧力上昇度合が基準値よりも大きいときは、パージ通路 30 内

40

50

の負圧を適正に維持することができない故障、例えばパージ通路 30 に亀裂が形成される等の軽度の故障（スモールリーク）があると判定する。

【 0 0 1 9 】

また、パージ通路 30 内を所定の負圧状態とするのに要した時間を測定して、この測定時間が予め設定された基準時間 d （例えば、30 秒）よりも長い場合には、パージ通路 30 の接続不良等に起因する重度の故障（ラージリーク）があると判定するとともに、パージバルブ 38 を開放してから上記基準時間 d が経過した時点における F T P センサ 39 の第 1 検出圧力 f_{tp1} と、運転状態に応じて設定された基準圧力とを比較して、第 1 検出圧力 f_{tp1} が基準圧力よりも高いときは、パージバルブ 38 を全閉状態とすることができないバルブ故障によるラージリークが発生したと判定する。

10

【 0 0 2 0 】

また、蒸発燃料供給系の故障診断時に上記診断時間 e よりも短い時間に設定されたサンプリング時間、例えば後述する故障診断時の制御サイクル、またはこの制御サイクルとは関係なく 1 秒程度に設定されたサンプリング毎に、パージ通路 30 の圧力変化量を F T P センサ 39 の検出信号に基づいて演算し、また、診断時間 e 内におけるパージ通路 30 の圧力上昇度合と、所定の係数とを掛け合わせる等により、上記圧力上昇度合が増大するのに従って大きな値となるよう揺れ度合判別用のしきい値を設定する。そして、上記診断時間 e 内においてサンプリング時間毎に演算された各圧力変化量のうち最大値を求め、この最大値と、上記揺れ度合判別用のしきい値とを比較して、このしきい値よりも圧力変化量の最大値が大きいときは、燃料タンク 20 内において大きな油面の揺れが生じているため燃料の気化が促進され易い状態にあるとして、蒸発燃料供給系の故障判定を中止する。また、残量センサ 26 の出力信号に基づいて油面の揺れが大きいかな否かを判定し、油面の揺れが大きいときは、燃料の気化が促進され易い状態にあると判断して、蒸発燃料供給系の故障判定を中止する。

20

【 0 0 2 1 】

また、制御ユニット 40 は、上記 F T P センサ 39 および残量センサ 26 の異常診断の処理を行う。この処理は、F T P センサ 39 および残量センサ 26 の劣化等に起因してセンサ信号にノイズが発生した異常状態を検出するものであって、誤検出を防止するため、車体振動による燃料タンク 20 内の燃料の油面の揺れが収まり、燃料蒸発量の変化による内部圧力の変動や油面レベルの変動が小さくなった状態で実行される。

30

【 0 0 2 2 】

F T P センサ 39 の異常診断においては、車両の停止を車速によって検出し、車両が停止してから所定期間が経過した後のセンサ出力の変化度合が所定度合以上のとき、F T P センサ 39 が異常であると判定する。図 3 に示すように、正常時のセンサ信号は、車両停止後、次第に振幅が小さくなるが、劣化等によりノイズが発生した場合は、車両停止後所定期間が経過して車体振動に起因するセンサ信号の変動が収まっても、センサ信号にはノイズによる振動の大きな変動が残る。そこで、車両が停止してから所定期間が経過した後のセンサ信号の振幅が所定値以上のとき、F T P センサ 39 が異常であると判定するのである。より詳しくは、車両略停止時の車速が検出されてから所定期間が経過した後の第 2 の所定期間におけるセンサ出力値の変動の振幅を検出し、該振幅が所定振幅以上のとき F T P センサ 39 が異常であると判定する。

40

【 0 0 2 3 】

残量センサ 26 の異常診断も、同様で、車両が停止してから所定期間が経過した後のセンサ出力値の変化度合を例えばセンサ信号の振幅で見て、その変化度合（振幅）が所定度合以上のとき、残量センサ 26 が異常であると判定する。より詳しくは、車両略停止時の車速が検出されてから所定期間が経過した後の第 2 の所定期間におけるセンサ出力値の変動の振幅を検出し、該振幅が所定振幅以上のとき残量センサ 26 が異常であると判定する。

【 0 0 2 4 】

図 4 ~ 図 6 は、上記蒸発燃料供給系の故障診断の処理を実行するフローチャートであっ

50

て、スタートすると、ステップS 1においてエンジンが作動状態にあるか否かを判定し、YESと判定したときは、ステップS 2においてパージ通路30内を負圧状態とする基準時間dをカウントするための減圧タイマT p g o nのカウント値を0にリセットする。

【0025】

次に、ステップS 3においてスロットル開度t v oの検出値が予め設定された基準開度aよりも小さいか否かを判定する。この基準開度aは、スロットル弁8を20～25%程度開放したエンジンの軽負荷運転時に対応した値に設定されるものである。そして、ステップS 3の判定がNOのときは、エンジンが高負荷運転状態にあって、吸気流量が多く、蒸発燃料供給系の故障診断のためにパージ通路30内を所定の負圧状態とすることができない場合があるということで、ステップS 4においてTPCVバルブ34を閉止し、次いで、ステップS 5においてCDCVバルブ37を開放し、ステップS 2にリターンする。

10

【0026】

ステップS 3の判定がYESのときは、エンジンが所定の軽負荷運転状態にあるということで、この場合は、ステップS 6においてエンジン運転状態を検出する各センサの検出値を入力し、次いで、ステップS 7において蒸発燃料供給系に重度の故障（ラージリーク）が生じているか否かを判定するための負圧の判定基準となる基準圧力bを、水温および大気圧の検出値に基づいて設定する。基準圧力bは、-200mmAq程度の負圧に設定され、高地走行時にエンジン回転数が低下傾向をなすことに起因してパージ通路の負圧が十分に確保されないことによる故障誤判定を防止するよう、大気圧が低い程絶対値の小さい負圧、つまり高い圧力に設定される。

20

【0027】

次に、ステップS 8で、蒸発燃料供給系の故障判定条件が成立したか否かを判定し、NOのときは、上記ステップS 4に進む。そして、ステップS 8の判定がYESで、蒸発燃料供給系の故障判定条件が成立したときは、ステップS 9においてCDCVバルブ37を閉止し、その後、ステップS 10においてパージバルブ38を開放し、更に、ステップS 11においてTPCVバルブ34を開放する。こうしてCDCVバルブ37が閉止され、パージバルブ38およびTPCVバルブ34が開放されと、吸気通路5内の負圧がパージ通路30内に導入される。そして、図2に示すように、CDCVバルブ37が閉止されパージバルブ38およびTPCVバルブ34が開放された時点T1から、パージ通路30の内部圧力f t pが次第に低下する。

30

【0028】

その後、ステップS 12において減圧タイマT p g o nのカウント値を1だけ加算し、次いで、ステップS 13においてスロットル開度t v oの検出値が基準開度aよりも小さいか否かを再び判定する。

【0029】

そして、ステップS 13の判定がNOで、スロットル開度t v oが上記基準開度aよりも大きいというときは、ステップS 14においてタイマT t v dによりスロットル開度ディレイ時間のカウントを行い、ステップS 15においてタイマT t v dのカウント値と、予め設定された1秒程度の基準時間cとを比較してタイマT t v dがタイムアップしたか否かを判定し、判定がYESで、タイムアップしていないというときは、ステップS 6に戻って上記制御動作を繰り返す。

40

【0030】

また、ステップS 15の判定がNOで、タイマT t v dがタイムアップしたときは、スロットル開度t v oが基準開度aよりも大きい状態が所定時間に亘って継続されたということで、この場合は、パージ通路30内の負圧が十分得られないことに起因する誤判定を防止するため、ステップS 16においてタイマT t v dのカウント値を0にリセットした後、故障診断を行わずにステップS 4にリターンする。

【0031】

また、上記ステップS 13の判定がYES、つまり、スロットル開度t v oの検出値が上記基準開度aより小さい、あるいは上記基準時間c内にスロットル開度t v oの検出値

50

が基準開度 a よりも小さくなったという場合は、ステップ $S17$ において、FTP センサ 39 によって検出されたパージ通路 30 の内部圧力 $f t p$ がステップ $S7$ で設定された基準圧力 b よりも低いかなかを判定する。そして、ステップ $S17$ で NO 、つまりパージ通路 30 の内部圧力 $f t p$ が基準圧力 b よりも高いと判定したときは、ステップ $S18$ において減圧タイマ $T p g o n$ のカウント値が予め設定された 30 秒程度の基準時間 d 以上となったかなかを判定し、ステップ $S18$ の判定が NO のときは、ステップ $S6$ にリターンして上記制御動作を繰り返す。

【0032】

また、ステップ $S18$ の判定が YES で、上記基準時間 d が経過した時点 T_2 でもパージ通路 30 の内部圧力 $f t p$ が上記基準圧力 b よりも低くないというときは、蒸発燃料供給系に重度の故障（ラージリーク）があるということで、ステップ $S19$ で故障が発生したことを表示する信号を出力して制御動作を終了する。

10

【0033】

そして、ステップ $S17$ の判定が YES で、パージ通路 30 の内部圧力が基準圧力 b よりも低くなった場合は、ステップ $S20$ においてパージ通路 30 の圧力上昇度合を測定するための診断時間 e をカウントする負圧保持タイマ $T p g o f$ を 0 にリセットし、次いで、ステップ $S21$ において記憶手段に記憶された圧力変化量の最大値 $f t b r m a x$ の記憶値を 0 にリセットする。

【0034】

次に、ステップ $S22$ においてパージバルブ 38 を閉止してパージ通路 30 を密閉する。そして、上記基準時間 d が経過した時点 T_2 で、ステップ $S23$ において FTP センサ 39 により検出されたパージ通路 30 の内部圧力を第 1 検出圧力 $f t p 1$ として記憶した後、ステップ $S24$ においてパージバルブ 38 の故障を判定するための基準圧力 $P 1$ を、水温および大気圧の検出値に基づいて設定する。上記基準圧力 $P 1$ は、通常の運転状態では、例えば -130 mm A q 程度の値に設定される。

20

【0035】

そして、ステップ $S25$ において上記第 1 検出圧力 $f t p 1$ が基準圧力 $P 1$ よりも大きいか否かを判定し、このステップ $S25$ の判定が YES のときは、蒸発燃料供給系に中度の故障（リーク）が生じた状態であるということで、ステップ $S26$ において蒸発燃料供給系に中度の故障（リーク）が発生したことを表示させる信号を出力して制御動作を終了する。

30

【0036】

また、上記ステップ $S25$ で NO と判定したときは、ステップ $S27$ においてエンジンの運転状態を検出する各センサの検出値を入力した後、ステップ $S28$ において蒸発燃料供給系に軽度の故障（スモールリーク）が生じているかなかの判定基準となる圧力上昇度合の基準値 $P r$ を、水温および大気圧の検出値に基づいて設定し、次いで、ステップ $S29$ において、蒸発燃料供給系の故障判定条件が成立しているかなかを判定する。そして、ステップ $S29$ の判定が NO のときは、ステップ $S4$ へ進む。

【0037】

ステップ $S29$ の判定が YES で、蒸発燃料供給系の故障判定条件が成立しているというときは、ステップ $S30$ において減圧タイマ $T p g o n$ のカウント値を 1 だけ加算した後、ステップ $S31$ において、残量センサ 26 の検出信号に基づいて油面の揺れが大きいか否かを判定する。そして、ステップ $S31$ の判定が YES で、油面の揺れが大きいというときは、蒸発燃料供給系の故障判定を実行すべき状態にないということで、ステップ $S4$ へ進む。

40

【0038】

また、上記ステップ $S31$ の判定が NO のときは、ステップ $S32$ において、FTP センサ 39 により検出された今回のパージ通路 30 の内部圧力 $f t p$ の前回値との偏差を求めることにより今回の制御時における圧力変化量 $f t p r$ を演算し、次いで、ステップ $S33$ において、上記圧力変化量 $f t p r$ を記憶値と比較して、大きい方を最大値 $f t p r$

50

maxとして記憶手段に記憶させる。

【0039】

次に、ステップS34において上記タイマTpgofのカウント値を予め設定された25秒程度の診断時間eと比較して、タイマTpgofがタイムアップした否かを判定し、判定がNOで、タイムアップしていないというときは、ステップS27に戻って上記制御動作を繰り返す。そして、ステップS34の判定がYESで、上記診断時間eが経過したというとき(図2におけるT₃)は、ステップS35において、FTPセンサ39により検出されたパージ通路30の内部圧力ftpを第2検出圧力ftp2として記憶し、次いで、ステップS36において、第2検出圧力ftp2から第1検出圧力ftp1を減算することにより、診断時間e内におけるパージ通路30の圧力上昇度合(ftp2 - ftp1)を求める。

10

【0040】

次に、ステップS37において、診断時間e内におけるパージ通路30の圧力上昇度合(ftp2 - ftp1)の絶対値と、予め設定された係数Kとを掛け合わせた値(k × |ftp2 - ftp1|)を、揺れ度合判別用のしきい値Aとして設定する。

【0041】

そして、ステップS38において、上記ステップS33で求めた圧力変化量の最大値ftpmaxが上記揺れ度合判別用のしきい値Aよりも小さいか否かを判定し、その判定がNOで、燃料タンク20内の燃料の油面の揺れが大きく、燃料の気化が促進されることにより、パージ通路30の内部圧力が短時間で大きく上昇し易い状態にあるという場合は、故障判定を実施せず、ステップS4にリターンする。

20

【0042】

また、ステップS38の判定がYESで、燃料タンク20内の燃料の油面の揺れが小さいというときは、ステップS39において、上記圧力上昇度合の絶対値|ftp2 - ftp1|が第2基準値Prよりも小さいか否かを判定する。

【0043】

そして、ステップS39の判定がNOで、パージ通路30の圧力上昇度合の絶対値|ftp2 - ftp1|が第2基準値Pr以上のときは、ステップS40において、パージ通路30に亀裂が形成される等の故障が発生したことを表示させる信号を出力する。

【0044】

また、上記ステップS39の判定がYESで、パージ通路30の圧力上昇度合の絶対値|ftp2 - ftp1|が上記第2基準値Prよりも小さいときは、正常ということで、ステップS41においてCVDVバルブ37を開放し、次いで、ステップS42でTPCVバルブ34を閉止して、制御処理を終了する。

30

【0045】

図7は、上記FTPセンサ39の異常診断の処理を実行するフローチャートであって、始動後スタートし、ステップS101において、FTPセンサ39のセンサ出力値を入力する。そして、ステップS102において、車速が略ゼロ(0)かどうかを判定し、この判定がNOで、車速が略ゼロでないときは、診断をしないということで、ステップS103において、タイマ値T_Aを0にリセットするとともに、センサ出力の最大値ftpmaxおよび最小値ftpminをそれぞれ0にリセットし、ステップS102へリターンする。

40

【0046】

ステップS102の判定がYESで、車速が略ゼロというときは、ステップS104において、パージバルブ38の開度変化が小さいかどうかを判定する。この判定は、FTPセンサ39の異常診断の処理を、パージ制御を行っている状態でスタートしたときに、パージ制御におけるパージバルブ38の開度変化が大きいことにより油面が揺れて燃料蒸発量が変わると、誤判定が生ずるため、そのような状態では異常診断を行わないようにするためのものであって、スタートS104の判定がNOで、パージバルブ38の開度変化が大きいというときは、ステップS103へ進み、タイマ値T_Aを0にリセットし、センサ

50

出力の最大値 $f t p_{max}$ および最小値 $f t p_{min}$ をそれぞれ 0 にリセットして、ステップ S 1 0 2 へリターンする。

【 0 0 4 7 】

そして、ステップ S 1 0 4 の判定が Y E S で、パージバルブ 3 8 の開度変化が小さいというときは、ステップ S 1 0 5 においてタイマ値 T_A に 1 を加算し、次いで、ステップ S 1 0 6 においてタイマ値 T_A が所定値 T_{A1} (所定期間) 以上になったか否かを判定して、ステップ S 1 0 6 の判定が N O で、タイマ値 T_A が所定値 T_{A1} に達していないというときは、ステップ S 1 0 1 にリターンして、以上の処理を繰り返す。

【 0 0 4 8 】

そして、ステップ S 1 0 6 の判定が Y E S で、タイマ値 T_A が所定値 T_{A1} 以上になったときは、ステップ S 1 0 7 ~ 1 1 0 においてセンサ出力の最大値 $f t p_{max}$ および最小値 $f t p_{min}$ を求める。すなわち、ステップ S 1 0 7 において、今回のセンサ出力値 $f t p$ がそれまでに記憶された最大値 $f t p_{max}$ より大きいか否かを判定して、判定が Y E S で、今回のセンサ出力値 $f t p$ がそれまでの最大値 $f t p_{max}$ より大きいときは、ステップ S 1 0 8 において今回のセンサ出力値 $f t p$ を新たな最大値 $f t p_{max}$ として記憶した後、ステップ S 1 0 9 へ進み、判定が N O で、今回のセンサ出力値 $f t p$ がそれまでの最大値 $f t p_{max}$ 以下のときは、ステップ S 1 0 9 をスキップしてそのままステップ S 1 0 9 へ進む。そして、ステップ S 1 0 9 において今回のセンサ出力値 $f t p$ がそれまでの最小値 $f t p_{min}$ より小さいか否かを判定し、判定が Y E S で、今回のセンサ出力値 $f t p$ がそれまでの最小値 $f t p_{min}$ より小さいときは、ステップ S 1 1 0 で今回のセンサ出力値 $f t p$ を新たな最小値 $f t p_{min}$ として記憶した後、ステップ S 1 1 1 へ進み、判定が N O で、今回のセンサ出力値 $f t p$ がそれまでの最小値 $f t p_{min}$ 以上というときは、ステップ S 1 1 0 をスキップしてそのままステップ S 1 1 1 へ進む。

【 0 0 4 9 】

そして、ステップ S 1 1 1 においてタイマ値 T_A が所定値 T_{A2} (第 2 の所定期間) 以上となったか否かを判定し、その判定が N O で、タイマ値 T_A が T_{A2} に達していないというときは、ステップ S 1 0 1 へリターンして、以上の処理を繰り返す。

【 0 0 5 0 】

そして、ステップ S 1 1 1 の判定が Y E S で、タイマ値 T_A が T_{A2} 以上となったときは、ステップ S 1 1 2 において、上記センサ出力の最大値 $f t p_{max}$ と最小値 $f t p_{min}$ との差の絶対値が所定値 H 以上か否かを判定する。そして、その判定が N O で、最大値 $f t p_{max}$ と最小値 $f t p_{min}$ との差の絶対値が所定値 H より小さいときは、F T P センサ 3 9 が正常であると判定して記憶し、最大値 $f t p_{max}$ と最小値 $f t p_{min}$ との差の絶対値が所定値 H 以上というときは、F T P センサ 3 9 に異常 (故障) が発生したと判定して記憶する。

【 0 0 5 1 】

残量センサ 2 6 の異常診断の処理は、上記 F T P センサ 3 9 の異常診断の場合と同様である。この場合のフローチャートは、図 7 のフローチャートにおける $f t p$ を残量センサ 2 6 のセンサ出力値に代え、 $f t p_{max}$ および $f t p_{min}$ を残量センサ 2 6 の出力値の最大値および最小値に代えたものとなる。

【 0 0 5 2 】

なお、本発明は、圧力センサ、残量センサに限らず、燃料タンクに配置される他のセンサの異常診断にも適用できるものである。

【 0 0 5 3 】

【 発明の効果 】

本発明によれば、燃料タンクに配置される圧力センサ、残量センサ等のセンサの出力信号にノイズが発生した場合の異常を簡単な方法で確実に検出することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態に係るエンジンのシステム図である。

【 図 2 】 蒸発燃料供給系の故障診断の処理を示すタイムチャートである。

10

20

30

40

50

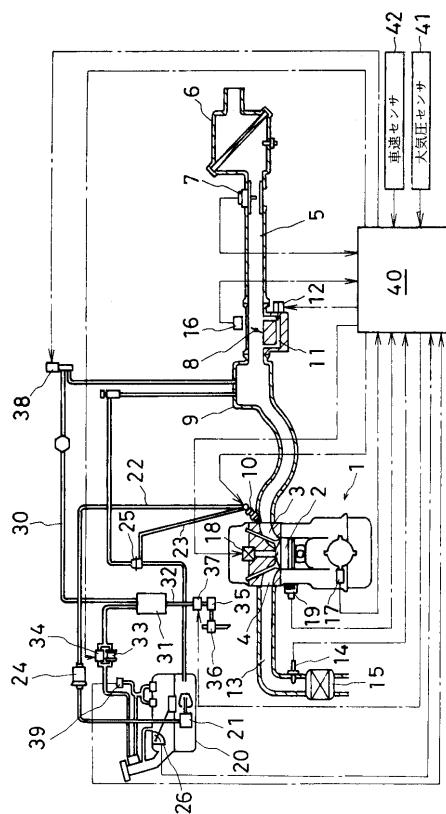
- 【図 3】 圧力センサの異常診断の処理を示すタイムチャートある。
 【図 4】 蒸発燃料供給系の故障診断の処理のフローチャートの一部である。
 【図 5】 蒸発燃料供給系の故障診断の処理のフローチャートの一部である。
 【図 6】 蒸発燃料供給系の故障診断の処理のフローチャートの一部である。
 【図 7】 圧力センサの異常診断の処理のフローチャートである。

【符号の説明】

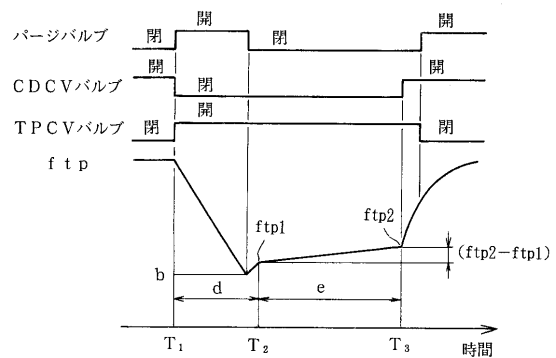
- 20 燃料タンク
 26 残量センサ
 34 P C T Vバルブ
 37 C D C Vバルブ
 38 パージバルブ
 39 F T Pセンサ（燃料タンク内圧力センサ）
 40 E C U（エンジンコントロールユニット）
 42 車速センサ

10

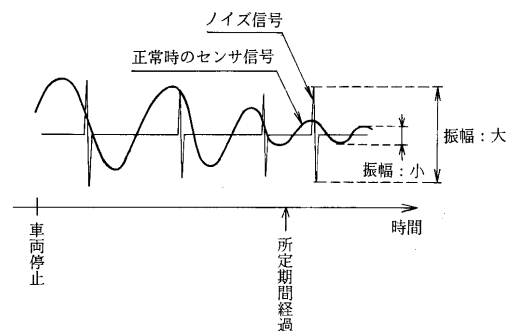
【図 1】



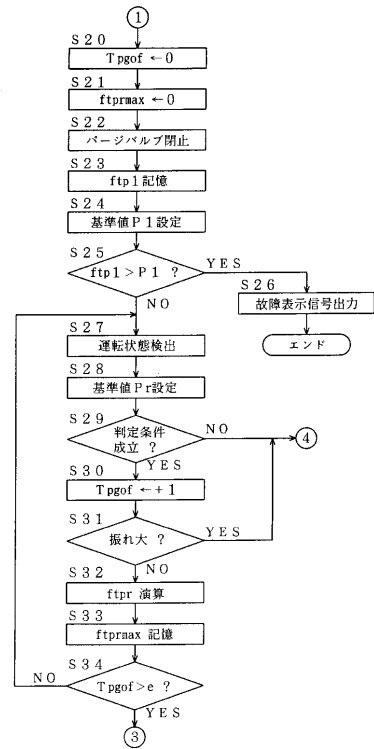
【図 2】



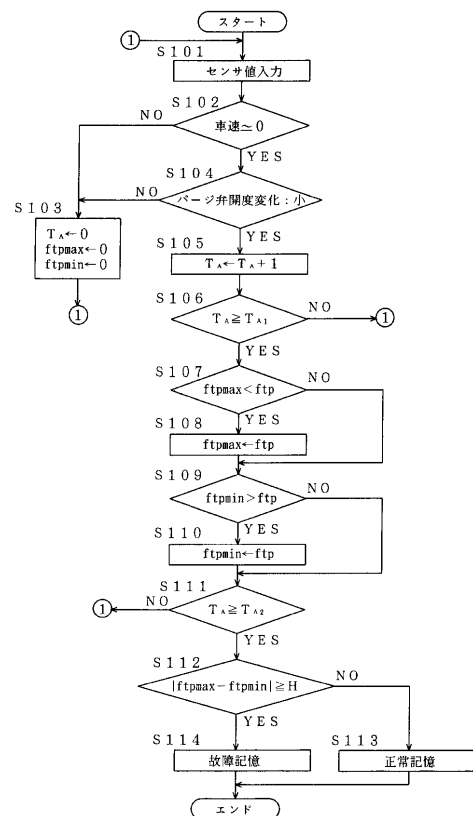
【図 3】



【 図 5 】



【圖 7】



フロントページの続き

審査官 菅野 裕之

- (56)参考文献 特開平 1 0 - 1 8 4 4 7 9 (J P , A)
特開平 1 0 - 0 7 3 4 6 8 (J P , A)
特開昭 6 0 - 0 8 5 3 2 1 (J P , A)
特開平 0 9 - 0 0 5 1 4 0 (J P , A)
特開平 0 5 - 1 9 5 8 9 5 (J P , A)
特開平 1 1 - 3 2 4 8 2 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F02M 37/00

B60K 15/077

G01F 23/00