

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4000882号
(P4000882)

(45) 発行日 平成19年10月31日(2007.10.31)

(24) 登録日 平成19年8月24日(2007.8.24)

(51) Int. Cl. F I
FO2M 21/02 (2006.01) FO2M 21/02 V
F17C 13/12 (2006.01) F17C 13/12 3O1Z

請求項の数 3 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2002-91890 (P2002-91890) (22) 出願日 平成14年3月28日 (2002.3.28) (65) 公開番号 特開2003-286903 (P2003-286903A) (43) 公開日 平成15年10月10日 (2003.10.10) 審査請求日 平成17年3月1日 (2005.3.1)</p>	<p>(73) 特許権者 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 100068755 弁理士 恩田 博宣 (74) 代理人 100105957 弁理士 恩田 誠 (72) 発明者 安田 彰男 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社 内 審査官 山本 信平</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガス燃料車の燃料制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数個の燃料容器にそれぞれ貯蔵されたガス燃料を内燃機関に供給可能なガス燃料車に適用され、複数個の燃料容器にそれぞれ設けた容器元弁の閉故障を個別に検出可能であり、燃料圧力低下速度が予め設定された燃料漏れの判定値を超えると燃料漏れがあると判定するガス燃料車の燃料制御装置において、

前記複数個の燃料容器のいずれかの容器元弁の閉故障が検出されたとき、前記判定値を大きくする判定値変更手段を備えることを特徴とするガス燃料車の燃料制御装置。

【請求項2】

前記判定値変更手段は、前記複数個の燃料容器のうち前記容器元弁が正常な燃料容器の容積の和である容器有効容積が小さくなるほど、前記燃料漏れの判定値を大きくすることを特徴とする請求項1に記載のガス燃料車の燃料制御装置。

【請求項3】

前記複数個の燃料容器全てについて前記容器元弁の閉故障の有無を順次判定する閉故障判定手段と、該判定手段により前記容器元弁が閉故障でないと判定された燃料容器の容積の和である容器有効容積を算出する容器有効容積算出手段とを備え、前記判定値変更手段は、前記複数個の燃料容器の全容積を前記容器有効容積で割った値に応じて前記燃料漏れの判定値を変更することを特徴とする請求項1又は2に記載のガス燃料車の燃料制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

20

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数個の燃料容器にそれぞれ貯蔵された圧縮天然ガス（CNG）等のガス燃料を内燃機関に供給可能なガス燃料車の燃料制御装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

一般に複数個の燃料容器が搭載されたガス燃料車では、複数個の燃料容器のうち容器元弁が開状態にある燃料容器内のガス燃料が燃料供給経路を介してデリバリパイプに送られて各気筒のインジェクタで噴射される。また、このガス燃料車では、複数個の燃料容器にそれぞれ設けた容器元弁の閉故障を検出可能であるとともに、燃料供給経路中の燃料圧力低下速度が予め設定された判定値を超えると、燃料漏れが有ると判定するようになっている。例えば、特開平9-242614号公報に開示された気体燃料の漏れ検出装置では、車両走行時のガス燃料の圧力変化量が所定値（判定値）以上の場合は、ガス燃料の漏れが有ると判定する。なお、ここにいう「閉故障」とは、容器元弁が故障により開かないことをいう。

10

【0003】

また、燃料漏れを判断する上記判定値は、車両、エンジンによって異なるが、一般的にエンジンの最大燃料消費速度を目安としている。すなわち、エンジンが最大燃料消費速度で運転されている時の燃料圧力低下速度以上に燃料圧力低下速度が大きい場合に燃料漏れが有ると判定する。また、通常、燃料漏れが有ると判定されると、警告ランプを点灯させるとともに、エンジンに燃料が供給されないようにして車両を停止させるようになっている。

20

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、上記従来技術では、複数個の燃料容器のうちのある燃料容器が閉故障になった場合には、その燃料容器内のガス燃料はエンジンに供給されなくなり、燃料系の有効容積（容器有効容積）が低下するので、同じ燃料消費速度でエンジンを運転している状態でも燃料圧力低下速度は大きくなる。このため、ある燃料容器が閉故障になった場合には、燃料漏れが無いのに、燃料圧力低下速度が判定値を超えて燃料漏れが有ると誤判定されるおそれがある。このように燃料漏れの誤判定がなされると、燃料漏れが無いのに警告ランプを点灯させて unnecessary 警告を乗員に与えてしまうとともに、 unnecessary に車両を停止させてしまう。

30

【0005】

本発明は、このような従来の問題点に着目してなされたもので、その目的は、容器元弁の閉故障が原因で燃料漏れの誤判定がなされるのを防止できるガス燃料車の燃料制御装置を提供することにある。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

以下、上記目的を達成するための手段及びその作用効果について記載する。

請求項1に係る発明は、複数個の燃料容器にそれぞれ貯蔵されたガス燃料を内燃機関に供給可能なガス燃料車に適用され、複数個の燃料容器にそれぞれ設けた容器元弁の閉故障を個別に検出可能であり、燃料圧力低下速度が予め設定された燃料漏れの判定値を超えると燃料漏れが有ると判定するガス燃料車の燃料制御装置において、前記複数個の燃料容器のいずれかの容器元弁の閉故障が検出されたとき、前記判定値を大きくする判定値変更手段を備えることを要旨とする。

40

【0007】

この構成によれば、複数個の燃料容器のいずれかの容器元弁の閉故障が検出されたとき、判定値変更手段により燃料漏れの判定値を大きくする。このため、容器元弁の閉故障により同じ燃料消費速度でエンジンを運転している状態で燃料圧力低下速度が大きくなってても、燃料漏れ判定を精度良く行なうことができる。したがって、容器元弁の閉故障により燃料漏れが有ると誤判定されるのを防止することができる。その結果、燃料漏れの誤判定に

50

より警告ランプを点灯させて不必要な警告を乗員に与えてしまったり、不必要に車両を停止させてしまうという事態の発生を回避することができる。

【0008】

請求項2に係る発明は、請求項1に記載のガス燃料車の燃料制御装置において、前記判定値変更手段は、前記複数個の燃料容器のうち前記容器元弁が正常な燃料容器の容積の和である容器有効容積が小さくなるほど、前記燃料漏れの判定値を大きくすることを要旨とする。

【0009】

この構成によれば、複数個の燃料容器のうち容器元弁が正常な燃料容器の容積の和である容器有効容積が小さくなるほど、燃料漏れの判定値を大きくする。このため、容器有効容積に応じて燃料漏れの判定値を変更することができる。すなわち、容器元弁が故障している燃料容器の数が多くなって容器有効容積が小さくなるほど、その判定値を大きくする。したがって、燃料系の状態、すなわち正常な燃料容器の容積の和である容器有効容積に応じて燃料漏れ判定を精度良く行なうことができる。

10

【0010】

請求項3に係る発明は、請求項1又は2に記載のガス燃料車の燃料制御装置において、前記複数個の燃料容器全てについて前記容器元弁の閉故障の有無を順次判定する閉故障判定手段と、該判定手段により前記容器元弁が閉故障でないと判定された燃料容器の容積の和である容器有効容積を算出する容器有効容積算出手段とを備え、前記判定値変更手段は、前記複数個の燃料容器の全容積を前記容器有効容積で割った値に応じて前記燃料漏れの判定値を変更することを要旨とする。

20

【0011】

この構成によれば、複数個の燃料容器全てについて容器元弁の閉故障の有無を順次判定し、容器元弁が閉故障でないと判定された燃料容器の容積の和である容器有効容積を算出し、複数個の燃料容器の全容積をその容器有効容積で割った値に応じて燃料漏れの判定値を変更する。これにより、容器元弁が閉故障でないと判定された燃料容器の容積の和である容器有効容積を正確に検出することができ、複数個の燃料容器の全容積をその容器有効容積で割った値に応じて燃料漏れの判定値を正確に変更することができる。したがって、容器有効容積に応じて燃料漏れ判定を精度良く行なうことができる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を具体化したガス燃料車の燃料制御装置の一実施形態を図面に基づいて説明する。

30

【0013】

図1は一実施形態に係るガス燃料車の燃料制御装置の概略構成を示している。この燃料制御装置は、圧縮天然ガス(CNG)を燃料とする6気筒エンジンが搭載されたガス燃料車に適用される。このガス燃料車には、圧縮天然ガス(以下、単に「ガス燃料」という。)がそれぞれ貯蔵された2個の燃料容器11, 12が搭載されている。燃料容器11, 12にはそれぞれ容器元弁13, 14がそれぞれ設けられており、各容器元弁13, 14が開くと燃料容器11, 12と配管15とがそれぞれ連通し、燃料容器11, 12内のガス燃料が配管15にそれぞれ供給されるようになっている。また、両容器元弁13, 14は、配管16、三又の接続具17、および配管18を介して充填カプラ19に接続されており、充填カプラ19からガス燃料を燃料容器11, 12にそれぞれ充填できるようになっている。

40

【0014】

容器元弁13, 14は電磁弁でそれぞれ構成されており、容器元弁13, 14の開閉はECU20によりそれぞれ制御されるようになっている。また、燃料容器11, 12には、各容器の出口側におけるガス燃料の温度を検出する容器燃温センサ21, 22がそれぞれ設けられている。容器燃温センサ21, 22で検出されたガス燃料の温度はそれぞれECU20に取り込まれるようになっている。

50

【 0 0 1 5 】

燃料容器 1 1 , 1 2 から配管 1 5 に供給されるガス燃料は、三又の接続具 2 3、配管 2 4 およびレギュレータ遮断弁 2 5 を介してレギュレータ本体 2 6 に供給されるようになっている。なお、配管 1 5 , 1 6 , 1 8 および三又の接続具 2 3 により、高圧配管 2 7 が構成されている。

【 0 0 1 6 】

レギュレータ本体 2 6 は、燃料容器 1 1 , 1 2 から高圧配管 2 7 を介して供給されるガス燃料の圧力を一定圧に減圧するようになっている。レギュレータ遮断弁 2 5 は電磁弁等で構成され、その開閉は E C U 2 0 により制御されるようになっている。また、レギュレータ本体 2 6 には、レギュレータ遮断弁 2 5 の入口側、すなわち一次側の燃料圧力を検出する一次側燃圧センサ 2 8 が設けられている。この一次側燃圧センサ 2 8 で検出された燃料圧力は、E C U 2 0 に取り込まれるようになっている。

10

【 0 0 1 7 】

レギュレータ本体 2 6 で一定圧に減圧されたガス燃料は、低圧配管 2 9 およびデリバリ遮断弁 3 0 を介してデリバリパイプ 3 1 に供給されるようになっている。デリバリパイプ 3 1 に供給されたガス燃料は、各気筒毎に設けた 6 つのインジェクタ 3 3 にそれぞれ送られ、各インジェクタ 3 3 により機関運転状態に応じて適切なタイミングで適切な量ずつ、エンジン 1 0 の各吸気通路或いは各燃焼室に噴射される。その噴射タイミング及び噴射量は、各インジェクタ 3 3 の電磁ソレノイドを機関運転状態に応じて E C U 2 0 が制御することで得られる。

20

【 0 0 1 8 】

デリバリパイプ 3 1 には、同パイプ内部の燃料温度を検出する燃温センサ 3 4 と、同パイプの入口側或いはその内部の燃料圧力を検出する燃圧センサ 3 5 とが設けられている。

【 0 0 1 9 】

E C U 2 0 には、マイクロコンピュータ等が実装されている。このマイクロコンピュータは、各々図示を省略した A / D 変換器、各種演算処理を実行する C P U、各種制御プログラム等を格納した R O M、各種データを格納する R A M 等からなる論理演算回路として構成されている。

【 0 0 2 0 】

また、E C U 2 0 は、容器元弁 1 3 , 1 4 の上記閉故障を、コイルの断線を検知することで検出するようになっている。また、E C U 2 0 は、一次側燃圧センサ 2 8 で検出するレギュレータ遮断弁 2 5 の入口側の燃料圧力、すなわち高圧配管 2 7 内の燃料圧力の低下速度（燃料圧力低下速度）が予め設定された燃料漏れの判定値を超えると、燃料漏れがあると判定するようになっている。

30

【 0 0 2 1 】

すなわち、その燃料圧力低下速度は、下記の式 1 により算出される。

【 0 0 2 2 】

【 式 1 】

$$d P c n g h = k \cdot \left(G f / \sum_{i=1}^n V i \right)$$

40

ここで、 $d P c n g h$ は燃料圧力低下速度、 $\sum_{i=1}^n V i$ は燃料系の全容積（燃料容器の全容積）、 $G f$ は燃料消費速度、 k は定数である。

また、燃料圧力低下速度 $d P c n g h$ が最大になるのは、燃料消費速度 $G f$ が最大になる時である。燃料圧力低下速度 $d P c n g h$ の最大値は、下記の式 2 により算出される。

【 0 0 2 3 】

【 式 2 】

$$dP_{cng hmax} = k \cdot (Gf_{max} / \sum_{i=1}^n V_i)$$

ここで、 $dP_{cng hmax}$ は燃料圧力低下速度 $dP_{cng h}$ の最大値、 Gf_{max} は燃料消費速度 Gf の最大値である。

【0024】

したがって、燃料圧力低下速度 $dP_{cng h}$ が最大値 $dP_{cng hmax}$ 以上の値になった時には、燃料漏れの疑いがある。

一方、複数個の燃料容器（本例では2個の燃料容器11, 12）のうちの*i*番目の燃料容器（容積 V_i ）の容器元弁が閉故障している時には、燃料圧力低下速度は、下記の式3により算出される。この時の燃料圧力低下速度 $dP_{cng h}$ は、いずれの容器元弁も閉故障していない場合よりも大きくなる。

【0025】

【式3】

$$dP_{cng h} = k \cdot (Gf / \sum_{i=1}^n V_i - V_i)$$

このため、2個の燃料容器11, 12のいずれかの容器元弁13, 14が閉故障している場合には、燃料漏れの判定値を変更する必要がある。

【0026】

次に、ECU20が実行する「燃料漏れ判定値変更処理」を図2に示すフローチャートに基づいて説明する。この処理は、所定の制御周期で繰り返し実行される。

【0027】

まず、ステップS100では、燃料容器の番号*i*の初期値および容器有効容積*V*の初期値をそれぞれ「0」に設定する。

次に、ステップS110に進み、番号*i*をインクリメントする。

【0028】

次に、ステップS120に進み、*i*番目の燃料容器、ここでは1番目の燃料容器11の容器元弁13が閉故障していないか否かを判定する。その容器元弁13が閉故障していなければ、ステップS130に進み、その燃料容器11の容器容積*V*₁を容器有効容積*V*として設定する。すなわち、容器有効容積*V*の初期値は「0」に設定されているので、このとき設定された容器有効容積*V*は容器容積*V*₁に等しい。

【0029】

一方、ステップS120において、1番目（*i*番目）の容器元弁13が閉故障していれば、ステップS130をスキップしてステップS140に進む。このようにしているのは、1番目（*i*番目）の容器元弁13が閉故障している場合には、1番目の燃料容器11内のガス燃料は高圧配管27には供給されないため、その容器容積*V*₁を容器有効容積*V*に加えないようにするためである。

【0030】

ステップS140では、*i*が*n*に達したか否かを判定する。本例では燃料容器は2個（*n* = 2）であるので、*i*が2に達したか否かを判定する。達していなければ、ステップS110に戻りルーチンを続行する。*i*が2に達していれば、ステップS150に進み、燃料漏れの判定値を算出する。ここでは、システムが正常な時、すなわち容器元弁13, 14のいずれも閉故障を起こしていない時の燃料漏れの判定値 0 に、上記燃料系の全容積（燃料容器の全容積）をステップS130で設定した容器有効容積*V*で割った値を掛けて燃料漏れの判定値を算出する。なお、判定値 0 は、予め実験等で決定して設定しておく。

【0031】

10

20

30

40

50

このような「燃料漏れ判定値変更処理」を実行することにより、容器元弁 13, 14 のいずれも閉故障を起こしていない場合には、容器有効容積 V は燃料系の全容積すなわち燃料容器 11, 12 の容積和 ($V_1 + V_2$) に等しくなり、燃料漏れの判定値 は変更されずに判定値 0 に等しい。また、1 番目の燃料容器 11 の容器元弁 13 が閉故障を起こしている場合には、容器有効容積 V は燃料容器 12 の容器容積 V_2 に等しくなり、判定値 は、判定値 0 に、燃料系の全容積 ($V_1 + V_2$) / 容積 V_2 (容器有効容積 V) の値を掛けた値に変更される。すなわち、判定値 は容器元弁 13, 14 のいずれも閉故障を起こしていない場合よりも大きい値に設定される。

【0032】

また、2 番目の燃料容器 12 の容器元弁 14 が閉故障を起こしている場合には、容器有効容積 V は燃料容器 11 の容器容積 V_1 に等しくなり、判定値 は、判定値 0 に、燃料系の全容積 ($V_1 + V_2$) / 容積 V_1 (容器有効容積 V) の値を掛けた値に変更される。すなわち、判定値 は容器元弁 13, 14 のいずれも閉故障を起こしていない場合よりも大きい値に変更される。

10

【0033】

なお、両容器元弁 13, 14 が共に閉故障を起こしている場合には、燃料漏れの判定を行なう必要がない。ちなみに、このときの判定値 は「0」になる。

なお、ステップ S 120 が閉故障判定手段に相当する。また、ステップ S 130 が容器有効容積算出手段に相当する。そして、ステップ S 150 が判定値変更手段に相当する。

【0034】

以上のように構成された一実施形態によれば、以下の作用効果を奏する。

20

(イ) 2 個の燃料容器 11, 12 のいずれかの容器元弁 13, 14 の閉故障が検出されたとき、燃料漏れの判定値 を大きくする (ステップ S 150)。このため、容器元弁 13, 14 のいずれかの閉故障により同じ燃料消費速度 G_f でエンジン 10 を運転している状態で燃料圧力低下速度 dP_{cngh} が大きくなっても、燃料漏れ判定を精度良く行なうことができる。したがって、容器元弁の閉故障により燃料漏れがあると誤判定されるのを防止することができる。

【0035】

その結果、燃料漏れの誤判定により警告ランプを点灯させて不必要な警告を乗員に与えてしまったり、不必要に車両を停止させてしまうという事態の発生を回避することができる。

30

【0036】

(ロ) 2 個の燃料容器 11, 12 のうち容器元弁 13, 14 が正常な燃料容器の容積の和である容器有効容積 V が小さくなるほど、燃料漏れの判定値 を大きくする。このため、容器有効容積 V に応じて燃料漏れの判定値 を変更することができる。すなわち、容器元弁が故障している燃料容器の数が多くなって容器有効容積 V が小さくなるほど、その判定値を大きくする。したがって、燃料系の状態、すなわち正常な燃料容器の容積の和である容器有効容積 V に応じて燃料漏れ判定を精度良く行なうことができる。

【0037】

(ハ) 2 個の燃料容器 11, 12 について容器元弁の閉故障の有無を順次判定し、容器元弁が閉故障でないと判定された燃料容器の容積和 ($V_1 + V_2$) である容器有効容積 V を算出し、2 個の燃料容器の全容積をその容器有効容積 V で割った値に応じて燃料漏れの判定値 を変更する。これにより、燃料容器の容積和である容器有効容積を正確に検出することができ、2 個の燃料容器の全容積 ($V_1 + V_2$) を容器有効容積 V で割った値に応じて燃料漏れの判定値 を正確に変更することができる。したがって、容器有効容積 V に応じて燃料漏れ判定を精度良く行なうことができる。

40

【0038】

[変形例]

なお、この発明は以下のように変更して具体化することもできる。

・上記一実施形態では、圧縮天然ガス (CNG) を燃料とするガス燃料車に適用した例を

50

示したが、本発明はCNG以外のガス燃料、例えば液化石油ガス(LPG)、ディメチルエーテル(DME)、水素等を燃料とするガス燃料車にも適用可能である。

【0039】

・上記一実施形態では、6気筒エンジンが搭載されたガス燃料車に適用した例を示したが、本発明は6気筒以外の多気筒エンジンにも適用可能である。

・本発明は、上記各種のガス燃料とガソリンを併用するバイフューエル車にも適用可能である。

【0040】

・上記一実施形態では、2個の燃料容器11, 12が搭載されたガス燃料車に適用した例を示したが、本発明は2以外の複数個の燃料容器が搭載されたガス燃料車にも適用可能である。

10

【0041】

・上記一実施形態では、一次側燃圧センサ28で検出するレギュレータ遮断弁25の入口側の燃料圧力の低下速度(燃料圧力低下速度)が予め設定された燃料漏れの判定値を超えると、燃料漏れがあると判定されているが、本発明はこのような構成に限定されない。燃圧センサ35で検出するデリバリパイプ31の入口側或いはその内部の燃料圧力の低下速度が予め設定された燃料漏れの判定値を超えると、燃料漏れがあると判定するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 一実施形態に係るガス燃料車の燃料制御装置全体を示す概略構成図。

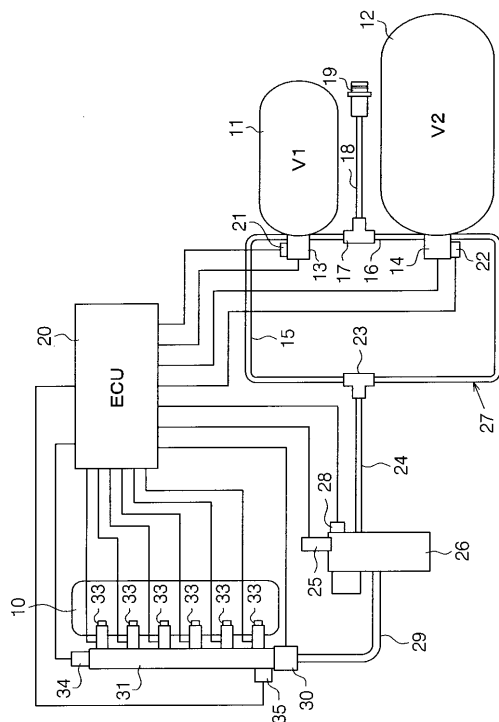
20

【図2】 同燃料制御装置により実行される燃料漏れ判定値変更処理を示すフローチャート。

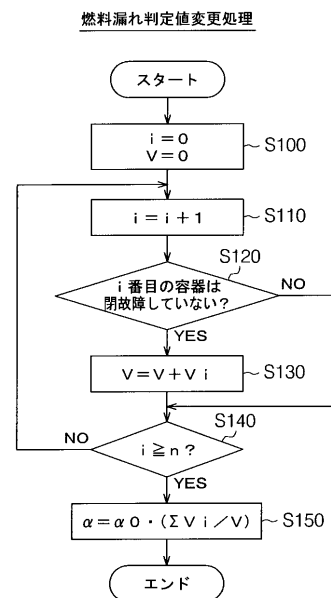
【符号の説明】

10...内燃機関としてのエンジン、11, 12...燃料容器、13, 14...容器元弁。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-239793(JP,A)
特開平09-242614(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02M 21/02

F17C 13/12