

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4506366号
(P4506366)

(45) 発行日 平成22年7月21日(2010.7.21)

(24) 登録日 平成22年5月14日(2010.5.14)

(51) Int.Cl.

F 1

FO2D 41/14 (2006.01)
 FO2D 41/02 (2006.01)
 FO2D 41/06 (2006.01)
 FO2D 45/00 (2006.01)
 FO2M 37/00 (2006.01)

FO2D 41/14 310D
 FO2D 41/02 301K
 FO2D 41/02 325K
 FO2D 41/06 330B
 FO2D 45/00 301M

請求項の数 3 (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-263134 (P2004-263134)
 (22) 出願日 平成16年9月10日(2004.9.10)
 (65) 公開番号 特開2006-77683 (P2006-77683A)
 (43) 公開日 平成18年3月23日(2006.3.23)
 審査請求日 平成19年7月27日(2007.7.27)

(73) 特許権者 000003997
 日産自動車株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 (74) 代理人 100096459
 弁理士 橋本 剛
 (74) 代理人 100086232
 弁理士 小林 博通
 (74) 代理人 100092613
 弁理士 富岡 潔
 (72) 発明者 村上 聡
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内
 (72) 発明者 嶋崎 博己
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジンのアルコール濃度推定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガソリン中にアルコールを混入させたアルコール含有燃料を使用し、吸気ポートに設けられた燃料噴射弁から吸気バルブへ向けて該アルコール含有燃料を噴射するエンジンにおいて、空燃比センサで検出される実際の空燃比に基づいて、燃料中のアルコール濃度を推定するアルコール濃度推定装置であって、

エンジンの始動から所定時間が経過するまでの間は前記実際の空燃比に基づくアルコール濃度の推定を禁止するとともに、前記所定時間を、エンジン始動時におけるエンジン冷却水温度に応じて可変に設定することを特徴とするエンジンのアルコール濃度推定装置。

【請求項 2】

前記空燃比センサで検出される空燃比に基づいて燃料噴射量を補正するための空燃比フィードバック補正係数を演算し、該空燃比フィードバック補正係数と基準値との偏差に基づいてアルコール濃度を推定することを特徴とする請求項 1 に記載のエンジンのアルコール濃度推定装置。

【請求項 3】

燃料噴射量と吸入空気量とから求められる空燃比と、前記空燃比センサで検出される空燃比との比率に基づいてアルコール濃度を推定することを特徴とする請求項 1 に記載のエンジンのアルコール濃度推定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

【0001】

本発明は、ガソリン中にアルコールを混入させたアルコール含有燃料を使用するエンジンにおいて、燃料中のアルコール濃度を推定するアルコール濃度推定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、アルコール含有燃料を使用するエンジンにおいて、燃料中のアルコール濃度に基づいて燃料噴射量を補正する燃料噴射制御の開示があり、更に、前記アルコール濃度を推定する方法として、排気中の酸素濃度に基づいて空燃比を検出する空燃比センサを備え、該空燃比センサで検出される空燃比に基づいて演算される空燃比フィードバック補正係数と基準値との偏差、即ち、空燃比フィードバック補正なしで得られるベース空燃比の目標空燃比からのずれ量に基づいて燃料中のアルコール濃度を推定する方法が開示されている。

10

【特許文献1】特開平05-163992号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、アルコール含有燃料では、アルコール濃度が高くなるほど低温時における揮発性がガソリン100%の燃料よりも悪化する。

このため、始動直後の冷機状態では、揮発性の悪化を補うべく噴射量を大きく増量する必要があって未燃成分の排出が多くなり、これによって排気中の酸素濃度から正しく空燃比を判断することができなくなって、結果的に、アルコール濃度を誤推定し、実際とは大きく異なるアルコール濃度に基づいて燃料噴射量が補正されてしまうことがあった。

20

【0004】

本発明は上記問題点に鑑みなされたものであり、アルコール含有燃料の揮発性の低下によってアルコール濃度が誤推定されることを防止し、実際とは大きく異なるアルコール濃度に基づいて燃料噴射量が補正されてしまうことを未然に回避できるエンジンのアルコール濃度推定装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

このため、本発明では、ガソリン中にアルコールを混入させたアルコール含有燃料を使用し、吸気ポートに設けられた燃料噴射弁から吸気バルブへ向けて該アルコール含有燃料を噴射するエンジンにおいて、空燃比センサで検出される実際の空燃比に基づいて、燃料中のアルコール濃度を推定するアルコール濃度推定装置であって、エンジンの冷機状態において前記実際の空燃比に基づくアルコール濃度の推定を禁止する構成とした。より詳しくは、エンジンの始動から所定時間が経過するまでの間は実際の空燃比に基づくアルコール濃度の推定を禁止するとともに、前記所定時間を、エンジン始動時におけるエンジン冷却水温度に応じて可変に設定するようにした。

30

【発明の効果】

【0006】

上記構成によると、エンジンの冷機状態であって、アルコール含有燃料の揮発性が低下することで、空燃比センサの検出結果に基づくアルコール濃度の推定精度が悪化するとき、アルコール濃度の推定が禁止されるから、アルコール濃度が実際値とは大きく異なる値に更新されてしまうことが防止され、エンジンの運転性（排気性状、出力特性）が大きく損なわれることを回避できる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、本発明の実施形態を図に基づいて説明する。

図1は、アルコール含有燃料を使用する車両用エンジンのシステム図である。

図1において、エンジン（内燃機関）1の各気筒には、吸気ダクト2，吸気マニホールド3，吸気バルブ4を介して空気が吸引される。

50

前記吸気ダクト 2 には、モータ 5 によって開閉駆動される電制式スロットル弁 6 が介装され、該電制式スロットル弁 6 の開度をモータ 5 の駆動制御によって制御することで、エンジン 1 の吸入空気量が調整される。

【0008】

前記吸気バルブ 4 上流の吸気ポートには気筒毎に燃料噴射弁 7 が設けられ、該燃料噴射弁 7 は、ガソリン中にエタノール（アルコール）を混入させたアルコール含有燃料を各気筒に噴射する。

尚、前記燃料噴射弁 7 は、前記吸気バルブ 4 の傘裏に向けてアルコール含有燃料を噴射する。

【0009】

各気筒の燃焼室内の混合気は、点火プラグ 8 による火花点火によって着火燃焼し、燃焼ガスは、排気バルブ 9、排気マニホールド 10、排気ダクト 11 を介して大気中に排出される。

前記点火プラグ 8 それぞれには、パワートランジスタを内蔵するイグニッションコイル 12 が設けられている。

【0010】

前記排気ダクト 11 には、触媒コンバータ 13 及びマフラー 14 が介装される。

前記電制式スロットル弁 6 のモータ 5、前記燃料噴射弁 7、前記パワートランジスタは、マイクロコンピュータを内蔵するエンジンコントロールユニット（ECU）21 によって制御される。

前記エンジンコントロールユニット 21 には、各種センサからの検出信号が入力される。

【0011】

前記各種センサとしては、前記電制式スロットル弁 6 の上流側でエンジン 1 の吸入空気量 Q_a を計測するエアフローメータ 22、エンジン 1 のクランク角を検出するクランク角センサ 23、エンジン 1 の冷却水温度 T_w を検出する水温センサ 24、触媒コンバータ 13 上流の排気ダクト 11 に設けられ排気中の酸素濃度に基づいて空燃比を検出する空燃比センサ 25、アクセルペダルの踏み込み量（アクセル開度）を検出するアクセル開度センサ 26、前記スロットル弁 6 の開度を検出するスロットル開度センサ 27 などが設けられている。

【0012】

ここで、前記エンジンコントロールユニット 21 は、アクセル開度等に基づいてモータ 5（スロットル弁開度）を制御する一方、前記クランク角センサ 23 の検出信号に基づいてエンジン回転速度 N_e を算出する。

また、エンジン負荷・エンジン回転速度 N_e 等に基づいて点火時期を演算し、該点火時期に点火が行われるように前記パワートランジスタの ON 期間を制御する。

【0013】

更に、前記エンジンコントロールユニット 21 は、以下に示すようにして、燃料噴射弁 7 による燃料噴射量（燃料噴射パルス幅） T_i を演算する。

$$T_i = T_p \times CO \times HOSETHA \times \alpha + T_s$$

前記 T_p は基本燃料噴射量（基本燃料噴射パルス幅）であり、吸入空気量 Q_a とエンジン回転速度 N_e とから、ガソリン 100% の燃料を噴射するときの理論空燃比の混合気を形成することができる値として演算される。

【0014】

前記 CO は各種補正係数であり、ガソリン 100% の燃料を噴射する状態に適合して、冷機時や加速運転時に燃料噴射量 T_i を増量補正する。

前記 α は空燃比フィードバック補正係数であり、所定の空燃比フィードバック制御条件が成立するときに、前記空燃比センサ 25 で検出される実際の空燃比が目標空燃比である理論空燃比に一致するように例えば比例・積分・微分制御される。

【0015】

前記 T s は燃料噴射弁 7 の駆動電源であるバッテリーの電圧に応じて設定される補正分である。

更に、前記 H O S E T H A は、前記燃料噴射弁 7 が噴射するアルコール含有燃料中のエタノール濃度（アルコール濃度）の推定結果に応じて設定されるエタノール濃度補正係数であり、エタノール濃度の変化による理論空燃比の変化に対応すべく燃料噴射量を補正する。

【0016】

尚、前記空燃比フィードバック補正係数 α 及びエタノール濃度補正係数 H O S E T H A の初期値は、1.0 である。

ここで、エンジンコントロールユニット 21 によるエタノール濃度の推定処理を、図 2 のフローチャートに従って説明する。

ステップ S 1 では、冷却水温度 T w が基準温度（例えば 80 °C）以下であるか否かを判別する。

【0017】

本実施形態では、後述するように、空燃比センサ 25 で検出される排気空燃比に基づきエタノール濃度（アルコール濃度）を推定するが、冷却水温度 T w が基準温度以下の条件では、アルコール含有燃料がエタノール（アルコール）を多く含む場合に、アルコール含有燃料の揮発性が大きく低下して燃焼性が低下し、未燃成分が多く排出されるために、空燃比センサ 25 で検出される排気空燃比がエタノール濃度（アルコール濃度）を正しく反映しなくなる。

【0018】

従って、冷却水温度 T w が基準温度以下の条件では、エタノール濃度（アルコール濃度）の推定精度が大きく低下する。

そこで、冷却水温度 T w が基準温度以下であるときには、ステップ S 2 へ進んで、エタノール濃度の推定処理を禁止し、エタノール濃度を更新せずに本ルーチンを終了させる。

これにより、実際とは大きく異なるエタノール濃度が推定され、誤ったエタノール濃度補正係数 H O S E T H A に基づいて燃料噴射量 T i が補正されることが回避され、空燃比ずれによるエンジン運転性の悪化を防止できる。

【0019】

尚、アルコール含有燃料の揮発性が低下するエンジン 1 の冷機状態を、冷却水温度 T w に基づいて判断する代わりに、潤滑油の温度、シリンダブロックの温度、燃料温度、吸気ポート壁面温度などに基づいて判断させることができる。

ところで、アルコール含有燃料の揮発性は、吸気ポート噴射の場合は特に吸気バルブ 4 付近の温度に左右されるので、前記冷却水温度 T w 等に基づいて吸気バルブ 4 の温度を推定するか、又は、吸気バルブ 4 の温度をセンサで直接検出し、吸気バルブ 4 の温度が基準温度（例えば 70 °C）以下であるときに、エタノール濃度の推定処理を禁止させることができる。

【0020】

また、エンジン 1 の温度は、始動からの時間経過に応じて変化するので、始動から所定時間が経過するまでの間で、エタノール濃度の推定処理を禁止させることができる。

更に、始動時の温度条件によって、冷機状態が継続する時間が変化するので、始動からエタノール濃度の推定処理を禁止させる時間を、始動時の冷却水温度に応じて可変に設定することが好ましい。

【0021】

ステップ S 1 で、冷却水温度 T w（吸気バルブの温度）が基準温度を超えていると判断されたとき（又は、始動から所定時間が経過したと判断されたとき）には、エタノール濃度の推定を行わせるべく、ステップ S 3 以降へ進む。

ステップ S 3 では、空燃比フィードバック条件が成立しているか否かを判別する。

尚、空燃比フィードバック制御は、始動時、低水温時、エンジン高負荷時、減速時などにおいて、停止（クランプ）されるものとする。

【0022】

そして、空燃比フィードバック条件が成立している場合には、ステップS4へ進む。

ステップS4では、空燃比フィードバック補正係数 α の最大値 $\alpha_{\max}$ 及び最小値 $\alpha_{\min}$ を読み込み、次のステップS5では、前記最大値 $\alpha_{\max}$ 及び最小値 $\alpha_{\min}$ の平均値、即ち、空燃比フィードバック補正係数 α の平均値 α_{ave} を算出する。

$$\alpha_{\text{ave}} = (\alpha_{\max} + \alpha_{\min}) / 2$$

ステップS6では、前記平均値 α_{ave} と、空燃比フィードバック補正係数 α による補正が実質的に行われないことになる基準値1.0との偏差 ΔM を算出する。

【0023】

$$\Delta M = \alpha_{\text{ave}} - 1.0$$

10

ステップS7では、前記偏差 ΔM を変数とする関数に基づいてエタノール濃度EthCを算出する。

ここで、前記 ΔM が大きいほど（ベース空燃比がリーンであるほど）、より大きなエタノール濃度EthCを算出する。

【0024】

一方、ステップS3で空燃比フィードバック条件が成立していないと判断されたとき、即ち、空燃比フィードバック制御のクランプ条件であるときには、ステップS8へ進み、そのときの吸入空気量 Q_a と燃料噴射量 T_i とから、燃料噴射量 T_i の設定上における空燃比（以下、想定空燃比Aという）を算出する。

次のステップS9では、空燃比センサ25で検出された実際の空燃比Bを読み込む。

20

【0025】

ステップS10では、前記想定空燃比Aよりも実際の空燃比Bが、所定値e以上に大きいか否か、換言すれば、前記想定空燃比Aよりも実際の空燃比Bが、所定値e以上にリーンであるか否かを判別する。

使用燃料のエタノール濃度が高くなるほど理論空燃比は小さくなるから、ガソリン100%適合させて噴射させた結果としての空燃比Bが想定空燃比Aよりも大きい場合には、使用燃料中へのエタノールの混入が推定されることになる。

【0026】

そこで、前記想定空燃比Aよりも実際の空燃比Bが所定値e以上に大きく、所定以上の濃度によるエタノールの混入が推定される場合には、ステップS11へ進む。

30

ステップS11では、実際の空燃比Bと想定空燃比Aとの比率Cを算出する。

$$C = B / A$$

ステップS12では、前記比率Cに基づいてエタノール濃度EthCを算出する。

【0027】

ここで、前記比率Cが大きいほど、より大きなエタノール濃度EthCが算出される。

一方、ステップS10で、前記想定空燃比Aと実際の空燃比Bとの差が所定値e未満であると判別されたときには、ガソリン中にエタノール（アルコール）の混入があるとしても、その濃度が無視できる程度（例えば10%以下）に小さいと判断し、ステップS13へ進む。

【0028】

40

ステップS13では、エタノール濃度を0%として、前記エタノール濃度補正係数H O S E T H Aが初期値である1.0に設定されるようにする。

ここで、10%以下のエタノールの混入による空燃比のずれは、前記空燃比センサ25の出力に基づく空燃比フィードバック補正で補償される。

尚、上記実施形態では、燃料噴射弁7が吸気ポートに燃料を噴射する構成としたが、燃焼室内に直接燃料を噴射するエンジンにおいても、上記同様に冷機時にエタノール濃度（アルコール濃度）の推定を禁止させることで、同様の効果を発揮する。

【0029】

また、ガソリンに混入させるアルコールをエタノールに限定するものではなく、他のアルコールが混入される構成であっても良い。

50

更に、空燃比フィードバック補正係数 α の平均値 α_{ave} 、想定空燃比 A 及び実際の空燃比 B に基づくエタノール濃度（アルコール濃度）の推定演算の方式は、上記偏差 ΔM 、比率 C を用いる方法に限定されるものではない。

【0030】

また、エンジン1の目標空燃比がエンジン負荷・エンジン回転速度などに応じて可変に設定されるエンジン1にも適用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】実施形態におけるエンジンのシステム図。

【図2】実施形態におけるエタノール濃度（アルコール濃度）の推定処理を示すフローチャート。

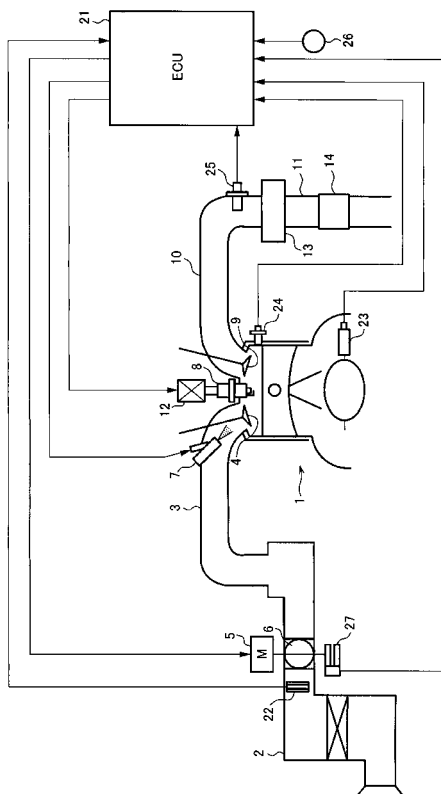
10

【符号の説明】

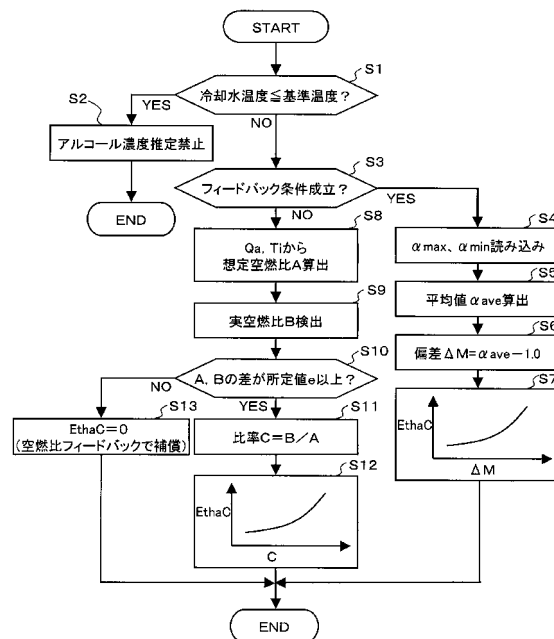
【0032】

1…エンジン、4…吸気バルブ、6…スロットル弁、7…燃料噴射弁、8…点火プラグ、9…排気バルブ、21…エンジンコントロールユニット、22…エアフローメータ、23…クランク角センサ、24…水温センサ、25…空燃比センサ

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	
	F 0 2 D 45/00	3 1 2 B
	F 0 2 D 45/00	3 1 4 B
	F 0 2 D 45/00	3 1 4 Q
	F 0 2 D 45/00	3 6 8 F
	F 0 2 M 37/00	C

審査官 松下 聡

(56)参考文献 特開2004-245098 (JP, A)
特開2004-218581 (JP, A)
特開平05-163992 (JP, A)
特開2004-251136 (JP, A)
特開2004-245097 (JP, A)
特開2004-239227 (JP, A)
特開2004-197591 (JP, A)
国際公開第2002/031355 (WO, A1)
特開平04-101032 (JP, A)
特開平03-124938 (JP, A)
特開平03-210045 (JP, A)
特開昭58-096139 (JP, A)
特開平11-241644 (JP, A)
特開平07-027004 (JP, A)
特開2003-120363 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 0 2 D 41/14
F 0 2 D 41/02
F 0 2 D 41/06
F 0 2 D 45/00
F 0 2 M 37/00