

(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2010-43531

(P2010-43531A)

(43) 公開日 平成22年2月25日(2010.2.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
FO2D 41/02 (2006.01)	FO2D 41/02 325K	3G092
FO2D 41/04 (2006.01)	FO2D 41/04 330P	3G301
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2D 45/00 364K	3G384
FO2D 19/08 (2006.01)	FO2D 19/08 D	
FO2D 41/06 (2006.01)	FO2D 41/06 325	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-205948 (P2008-205948)  
 (22) 出願日 平成20年8月8日(2008.8.8)

(71) 出願人 00004260  
 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 100098420  
 弁理士 加古 宗男  
 (72) 発明者 案浦 敏樹  
 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) 3G092 AB05 AB14 BB01 BB06 EA09  
 EA10 FA06 GA01 HA04Z HA05Z  
 HB06Y HB06Z HE03Z HE08Z

最終頁に続く

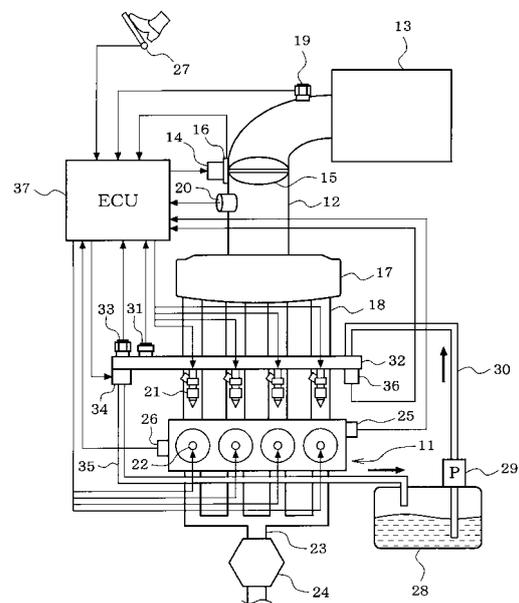
(54) 【発明の名称】 内燃機関の燃料噴射制御装置

(57) 【要約】

【課題】 燃料中にベーパーが発生してアルコール濃度センサの検出精度が低下した場合でも燃料のアルコール濃度を反映させた燃料噴射制御の制御精度を確保できるようにする。

【解決手段】 燃温センサ31で検出した燃料温度が所定の限界温度以下のときには、燃料中にベーパーが発生していないため、アルコール濃度センサ36の検出精度が高いと判断して、アルコール濃度センサ36で精度良く検出した現在の燃料のアルコール濃度検出値を用いて燃料噴射制御を行うと共に、そのアルコール濃度検出値をECU37のバックアップRAM等の書き換え可能な不揮発性メモリに記憶する。一方、燃料温度が限界温度よりも高いときには、燃料中にベーパーが発生している可能性があるため、アルコール濃度センサ36の検出精度が低下している可能性があるとして判断して、ECU37のバックアップRAM等に記憶されている燃料のアルコール濃度記憶値を用いて燃料噴射制御を行う。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

内燃機関に供給される燃料のアルコール濃度を検出するアルコール濃度検出手段と、前記アルコール濃度検出手段で検出した燃料のアルコール濃度検出値を用いて燃料噴射制御を行う燃料噴射制御手段とを備えた内燃機関の燃料噴射制御装置において、

前記燃料の温度又はこれに関連性のある情報（以下これらを「燃料温度等」という）を検出又は推定する燃温判定手段と、

前記燃料温度等が所定の限界温度以下のときに前記アルコール濃度検出手段で検出した燃料のアルコール濃度検出値を記憶するアルコール濃度記憶手段とを備え、

前記燃料噴射制御手段は、前記燃料温度等が前記限界温度よりも高いときに、前記アルコール濃度検出手段で検出した現在の燃料のアルコール濃度検出値を用いず、前記アルコール濃度記憶手段に記憶されている燃料のアルコール濃度記憶値を用いて燃料噴射制御を行うことを特徴とする内燃機関の燃料噴射制御装置。

10

**【請求項 2】**

前記アルコール濃度検出手段は、燃料タンクから燃料噴射弁までの燃料供給経路に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関の燃料噴射制御装置。

**【請求項 3】**

前記燃料の圧力を検出する燃圧検出手段と、

前記燃圧検出手段で検出した燃料圧力と前記アルコール濃度記憶手段に記憶されている燃料のアルコール濃度記憶値とに応じて前記限界温度を変化させる手段とを備えていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の内燃機関の燃料噴射制御装置。

20

**【請求項 4】**

燃料タンク内の燃料を燃料噴射弁に供給する燃料ポンプと、

前記燃料ポンプの駆動時間と前記アルコール濃度記憶手段に記憶されている燃料のアルコール濃度記憶値とに応じて前記限界温度を変化させる手段とを備えていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の内燃機関の燃料噴射制御装置。

**【請求項 5】**

前記燃料噴射制御手段は、内燃機関の始動時に前記燃料温度等が前記限界温度よりも高いときには、内燃機関の前の停止前に前記アルコール濃度記憶手段に記憶された燃料のアルコール濃度記憶値を用いて燃料噴射制御を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の内燃機関の燃料噴射制御装置。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、アルコール濃度検出手段で検出した燃料のアルコール濃度を用いて燃料噴射制御を行う内燃機関の燃料噴射制御装置に関する発明である。

**【背景技術】****【0002】**

近年、CO<sub>2</sub> 排出量削減、石油代替燃料の活用等の社会的要請から、燃料として、ガソリン、アルコール（エタノールやメタノール等）、ガソリンにアルコールを混合したアルコール混合燃料をいずれも使用可能な内燃機関（エンジン）を搭載した自動車の需要が増加してきている。このような自動車では、燃料タンクに前回と異なるアルコール濃度の燃料が給油されると、燃料タンク内の燃料のアルコール濃度が変化する。ガソリンとアルコールとは理論空燃比が異なるため、燃料のアルコール濃度が変化する、燃料の理論空燃比が変化する、燃料のアルコール濃度に応じて燃料噴射量（実空燃比）を変化させる必要がある。

40

**【0003】**

そこで、特許文献 1（特開平 3 - 85347 号公報）に記載されているように、内燃機関に供給される燃料のアルコール濃度をアルコール濃度センサで検出し、そのアルコール濃度検出値に応じて燃料噴射量を補正するようにしたものがある。

50

## 【0004】

また、アルコール濃度センサとしては、特許文献2（特表平5-507561号公報）に記載されているように、燃料の静電容量を測定してアルコール濃度を検出する静電容量式のアルコール濃度センサや、特許文献3（特開平5-223733号公報）に記載されているように、燃料の透過光を測定してアルコール濃度を検出する光学式のアルコール濃度センサが知られている。

【特許文献1】特開平3-85347号公報

【特許文献2】特表平5-507561号公報

【特許文献3】特開平5-223733号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

ところで、アルコールは、ガソリンに比べて、沸点が低いため、アルコール燃料（アルコール100%又はアルコールを含む混合燃料）を使用した場合に、燃料中にベーパー（気泡）が発生し易くなる。上述した静電容量式や光学式のアルコール濃度センサは、燃料中にベーパーが発生すると、燃料の静電容量や透過光の計測精度が低下して、アルコール濃度の検出精度が低下するという特性がある。

## 【0006】

上記特許文献1の技術では、アルコール濃度センサで検出した燃料のアルコール濃度検出値に応じて燃料噴射量を補正するようにしているが、燃料中にベーパーが発生してアルコール濃度センサの検出精度が低下した場合に、検出誤差の大きいアルコール濃度検出値を用いて燃料噴射量を補正することになるため、燃料噴射制御の制御精度が低下して燃料噴射量のずれ（空燃比のずれ）が大きくなり、内燃機関の回転速度が不安定になったり、エミッションが悪化する可能性がある。

## 【0007】

本発明は、このような事情を考慮してなされたものであり、従って本発明の目的は、燃料中にベーパーが発生してアルコール濃度検出手段の検出精度が低下した場合でも、燃料のアルコール濃度を反映させた燃料噴射制御の制御精度を確保することができる内燃機関の燃料噴射制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

## 【0008】

上記目的を達成するために、請求項1に係る発明は、内燃機関に供給される燃料のアルコール濃度を検出するアルコール濃度検出手段と、アルコール濃度検出手段で検出した燃料のアルコール濃度検出値を用いて燃料噴射制御を行う燃料噴射制御手段とを備えた内燃機関の燃料噴射制御装置において、燃料の温度又はこれに関連性のある情報（以下これらを「燃料温度等」という）を燃料温度判定手段により検出又は推定して、燃料温度等が所定の限界温度以下のときにアルコール濃度検出手段で検出した燃料のアルコール濃度検出値をアルコール濃度記憶手段に記憶しておき、燃料噴射制御手段は、燃料温度等が限界温度よりも高いときに、アルコール濃度検出手段で検出した現在の燃料のアルコール濃度検出値を用いず、アルコール濃度記憶手段に記憶されている燃料のアルコール濃度記憶値を用いて燃料噴射制御を行うようにしたものである。

## 【0009】

この構成では、燃料温度等が限界温度（例えばベーパーが発生しない燃料温度の上限値）以下のときには、燃料中にベーパーが発生していないため、アルコール濃度検出手段の検出精度が高いと判断して、アルコール濃度検出手段で精度良く検出した燃料のアルコール濃度検出値を記憶することができる。そして、燃料温度等が限界温度よりも高いときには、燃料中にベーパーが発生している可能性があるため、アルコール濃度検出手段の検出精度が低下している可能性があるとして判断して、アルコール濃度検出手段で検出した現在の燃料のアルコール濃度検出値を用いず、燃料温度等が限界温度以下のときに（アルコール濃度検出手段の検出精度が高いとき）に精度良く検出して記憶しておいた燃料のアルコール濃度

10

20

30

40

50

記憶値を用いて燃料噴射制御を行うことができる。これにより、燃料中にベーパーが発生してアルコール濃度検出手段の検出精度が低下した場合でも、燃料のアルコール濃度を反映させた燃料噴射制御の制御精度を確保することができ、燃料噴射量のずれ（空燃比のずれ）が大きくなることを防止でき、内燃機関回転速度の安定化や低エミッション化の要求を満たすことができる。

#### 【0010】

この場合、アルコール濃度検出手段は、燃料タンク内に設けても良いが、請求項2のように、アルコール濃度検出手段は、燃料タンクから燃料噴射弁までの燃料供給経路に設けるようにしても良い。このようにすれば、アルコール濃度検出手段を燃料タンク内に設ける場合と比較して、アルコール濃度検出手段を燃料噴射弁に近い位置に設置することができ、燃料噴射弁から噴射する燃料のアルコール濃度を燃料噴射弁に近い位置で検出することが可能となり、給油により燃料のアルコール濃度が変化した場合でも、アルコール濃度検出手段の位置から燃料噴射弁までの燃料供給経路内に残留する給油前の燃料量（つまりアルコール濃度検出手段でアルコール濃度を検出できない残留燃料量）を少なくすることができ、給油によるアルコール濃度の変化の影響を少なくすることができる。この場合、燃料噴射弁に近くなるほど、内燃機関の熱で燃料温度が高くなり易く燃料中にベーパーが発生し易くなるが、本発明では、燃料中にベーパーが発生してアルコール濃度検出手段の検出精度が低下した場合でも、燃料のアルコール濃度を反映させた燃料噴射制御の制御精度を確保することができるため、燃料噴射弁から噴射する燃料のアルコール濃度を燃料噴射弁に近い位置で検出しながら、燃料噴射制御の制御精度を確保することができる。

10

20

#### 【0011】

一般に、燃料の圧力に応じて燃料の沸点（つまりベーパーが発生する燃料温度）が変化すると共に、燃料のアルコール濃度に応じて燃料の沸点が変化するという特性がある。

そこで、請求項3のように、燃料の圧力を検出する燃圧検出手段を備えたシステムに本発明を適用する場合には、燃圧検出手段で検出した燃料圧力とアルコール濃度記憶手段に記憶されている燃料のアルコール濃度記憶値とに応じて限界温度を変化させるようにしても良い。このようにすれば、燃料圧力や燃料のアルコール濃度に応じて燃料の沸点（つまりベーパーが発生する燃料温度）が変化するのに対応して、限界温度を変化させて、限界温度を、燃料圧力や燃料のアルコール濃度に応じた適正值（例えばベーパーが発生しない燃料温度の上限値）に設定することができる。

30

#### 【0012】

或は、請求項4のように、燃料タンク内の燃料を燃料噴射弁に供給する燃料ポンプを備えたシステムに本発明を適用する場合には、燃料ポンプの駆動時間とアルコール濃度記憶手段に記憶されている燃料のアルコール濃度記憶値とに応じて限界温度を変化させるようにしても良い。一般に、燃料圧力は、燃料ポンプの駆動開始後の時間経過に伴って上昇した後、所定圧力（例えばプレッシャレギュレータ等の設定圧力）に調整されるという挙動を示すため、燃料ポンプの駆動時間（駆動開始後の経過時間）は、燃料圧力を評価する情報となる。従って、燃料ポンプの駆動時間と燃料のアルコール濃度記憶値とに応じて限界温度を変化させれば、燃料圧力や燃料のアルコール濃度に応じて燃料の沸点が変化するのに対応して、限界温度を変化させて、限界温度を、燃料圧力や燃料のアルコール濃度に応じた適正值に設定することができる。この場合、燃圧検出手段を省略した構成にすることができ、近年の重要な技術的課題である低コスト化の要求を満たすことができる。

40

#### 【0013】

また、本発明は、請求項5のように、内燃機関の始動時に燃料温度等が限界温度よりも高いときには、内燃機関の直前の停止前にアルコール濃度記憶手段に記憶された燃料のアルコール濃度記憶値を用いて燃料噴射制御を行うようにすると良い。このようにすれば、内燃機関の始動時に燃料温度等が限界温度よりも高いときには、内燃機関の直前の停止前に燃料温度等が限界温度以下のときに精度良く検出して記憶しておいた燃料のアルコール濃度記憶値を用いて燃料噴射制御を行うことができる。これにより、内燃機関の高温再始動時にベーパーの発生によりアルコール濃度検出手段の検出精度が低下した場合でも、燃料

50

のアルコール濃度を反映させた燃料噴射制御の制御精度を確保することができ、始動性を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明を実施するための最良の形態を具体化した幾つかの実施例を説明する。

【実施例1】

【0015】

本発明の実施例1を図1乃至図4に基づいて説明する。

まず、図1に基づいてエンジン制御システム全体の概略構成を説明する。

内燃機関であるエンジン11の吸気管12の最上流部には、エアクリーナ13が設けられ、このエアクリーナ13の下流側に、モータ14によって開度調節されるスロットルバルブ15と、このスロットルバルブ15の開度（スロットル開度）を検出するスロットル開度センサ16とが設けられている。

10

【0016】

更に、スロットルバルブ15の下流側には、サージタンク17が設けられ、このサージタンク17に、エンジン11の各気筒に空気を導入する吸気マニホールド18が設けられている。また、スロットルバルブ15の上流側に、吸気温を検出する吸気温センサ19が設けられ、スロットルバルブ15の下流側に、吸気管圧力を検出する吸気管圧力センサ20が設けられている。

【0017】

20

エンジン11の各気筒の吸気マニホールド18の吸気ポート近傍には、それぞれ燃料を噴射する燃料噴射弁21が取り付けられている。また、エンジン11のシリンダヘッドには、各気筒毎に点火プラグ22が取り付けられ、各点火プラグ22の火花放電によって筒内の混合気に着火される。一方、エンジン11の排気管23には、排出ガスを浄化する三元触媒等の触媒24が設けられている。

【0018】

また、エンジン11のシリンダブロックには、冷却水温を検出する冷却水温センサ25や、クランク軸が所定クランク角回転する毎にパルス信号を出力するクランク角センサ26が取り付けられ、このクランク角センサ26の出力信号に基づいてクランク角やエンジン回転速度が検出される。更に、アクセルセンサ27によってアクセル操作量（アクセルペダルの踏込量）が検出される。

30

【0019】

エンジン11は、燃料として、ガソリン、アルコール（エタノールやメタノール等）、ガソリンにアルコールを混合したアルコール混合燃料をいずれも使用可能であり、これらのガソリン、アルコール、アルコール混合燃料のいずれかを燃料タンク28に給油してエンジン11に供給するようになっている。燃料を貯溜する燃料タンク28には、燃料を汲み上げる燃料ポンプ29が設置されている。この燃料ポンプ29は、バッテリー（図示せず）を電源とする電動モータ（図示せず）によって駆動される。この燃料ポンプ29から吐出される燃料は、燃料配管30を通してデリバリパイプ32に送られ、このデリバリパイプ32から各気筒の燃料噴射弁21に分配される。デリバリパイプ32には、デリバリパイプ32内の燃料温度を検出する燃温センサ31（燃温判定手段）や、デリバリパイプ32内の燃料圧力を検出する燃圧センサ33（燃圧検出手段）が設けられている。

40

【0020】

また、デリバリパイプ32には、リリーフ弁34が設けられ、このリリーフ弁34の排出ポートがリターン配管35を介して燃料タンク28に接続されている。リリーフ弁34は、開閉状態を制御可能な電磁駆動式であり、リリーフ弁34の閉弁時には、デリバリパイプ32内の燃料圧力が保持される。そして、リリーフ弁34が開弁されると、デリバリパイプ32内の燃料の一部がリターン配管35を通して燃料タンク28に戻されて、デリバリパイプ32内の燃料圧力が低下する。

【0021】

50

また、燃料タンク 28 から燃料噴射弁 21 までの燃料供給経路の適宜の箇所に、燃料のアルコール濃度を検出するアルコール濃度センサ 36 (アルコール濃度検出手段) が設けられている。本実施例 1 では、燃料噴射弁 21 の近傍に配置されたデリバリパイプ 32 に、アルコール濃度センサ 36 が設けられている。このアルコール濃度センサ 36 は、どのような方式のアルコール濃度センサを用いても良く、例えば、燃料の誘電率に応じた静電容量を測定してアルコール濃度を検出する静電容量式のアルコール濃度センサ、或は、燃料の透過光量 (透過率) を測定してアルコール濃度を検出する光学式 (透過式) のアルコール濃度センサを用いても良い。

#### 【0022】

これら各種センサの出力は、エンジン制御回路 (以下「ECU」と表記する) 37 に入力される。この ECU 37 は、マイクロコンピュータを主体として構成され、内蔵された ROM (記憶媒体) に記憶された各種のエンジン制御プログラムを実行することで、エンジン運転状態に応じて燃料噴射弁 21 の燃料噴射量や点火プラグ 22 の点火時期を制御する。

10

#### 【0023】

ところで、アルコールは、ガソリンに比べて、沸点が低いため、アルコール燃料 (アルコール 100% 又はアルコールを含む混合燃料) を使用した場合に、燃料中にベーパー (気泡) が発生し易くなる。静電容量式や光学式のアルコール濃度センサは、燃料中にベーパーが発生すると、燃料の静電容量や透過光を正しく測定できなくなって、アルコール濃度の検出精度が低下するという特性がある。

20

#### 【0024】

そこで、ECU 37 は、後述する図 2 及び図 3 の燃料噴射制御用の各ルーチンを実行することで、燃料のアルコール濃度を用いた燃料噴射制御を次のようにして行う。

燃温センサ 31 で検出した燃料温度が所定の限界温度 (例えばベーパーが発生しない燃料温度の上限値) よりも高いか否かを判定し、燃料温度が限界温度以下のときには、燃料中にベーパーが発生していないため、アルコール濃度センサ 36 の検出精度が高いと判断して、アルコール濃度センサ 36 で精度良く検出した現在の燃料のアルコール濃度検出値を用いて燃料噴射量を演算して燃料噴射制御を行うと共に、アルコール濃度センサ 36 で精度良く検出した現在の燃料のアルコール濃度検出値を ECU 37 のバックアップ RAM 等の書き換え可能な不揮発性メモリ (ECU 37 の電源オフ中でも記憶データを保持する書き換え可能なメモリ) に記憶する。

30

#### 【0025】

一方、燃料温度が限界温度よりも高いときには、燃料中にベーパーが発生している可能性があるため、アルコール濃度センサ 36 の検出精度が低下している可能性があるとして判断して、アルコール濃度センサ 36 で検出した現在の燃料のアルコール濃度検出値を燃料噴射制御には用いず、ECU 37 のバックアップ RAM 等の書き換え可能な不揮発性メモリ (アルコール濃度記憶手段) に記憶されている燃料のアルコール濃度記憶値を用いて燃料噴射量を演算して燃料噴射制御を行うことで、燃料温度が限界温度以下のとき (アルコール濃度センサ 36 の検出精度が高いとき) に精度良く検出してバックアップ RAM 等の書き換え可能な不揮発性メモリに記憶しておいた燃料のアルコール濃度記憶値を用いて燃料噴射制御を行う。

40

#### 【0026】

その際、エンジン 11 の始動時に、燃料温度が限界温度よりも高いときには、ECU 37 のバックアップ RAM 等の書き換え可能な不揮発性メモリに記憶されている燃料のアルコール濃度記憶値を用いて燃料噴射制御を行うことで、エンジン 11 の前回の停止前に燃料温度が限界温度以下のときに精度良く検出して記憶しておいた燃料のアルコール濃度記憶値を用いて燃料噴射制御を行う。

以下、ECU 37 が実行する図 2 及び図 3 の燃料噴射制御用の各ルーチンの処理内容を説明する。

#### 【0027】

50

## [ アルコール濃度反映値設定ルーチン ]

図 2 に示すアルコール濃度反映値設定ルーチンは、ECU 37 の電源オン中に所定周期で繰り返し実行される。本ルーチンが起動されると、まず、ステップ 101 で、図示しない IG スイッチ（イグニッションスイッチ）がオンであるか否かを判定し、IG スイッチがオンであると判定されれば、ステップ 102 に進み、ECU 37 のバックアップ RAM 等の書き換え可能な不揮発性メモリに記憶されている燃料のアルコール濃度記憶値を読み込むと共に、燃圧センサ 33 で検出した燃料圧力、燃温センサ 31 で検出した燃料温度等を読み込む。

## 【 0028 】

この後、ステップ 103 に進み、図 4 の限界温度のマップを参照して、燃料圧力と燃料のアルコール濃度記憶値とに応じた限界温度を算出する。一般に、燃料圧力が高くなるほど燃料の沸点（つまりベーパーが発生する燃料温度）が高くなると共に、燃料のアルコール濃度が高くなるほど燃料の沸点が低くなるという特性があるため、図 4 の限界温度のマップは、限界温度が燃料の沸点よりも少し低い温度（つまりベーパーが発生しない燃料温度の上限値）になるように、燃料圧力が高くなるほど限界温度が高くなると共に、燃料のアルコール濃度が高くなるほど限界温度が低くなるように設定されている。

## 【 0029 】

この後、ステップ 104 に進み、燃料温度が限界温度よりも高いか否かを判定し、燃料温度が限界温度以下であると判定された場合には、燃料中にベーパーが発生していないため、アルコール濃度センサ 36 の検出精度が高いと判断して、ステップ 105 に進み、アルコール濃度センサ 36 で精度良く検出した現在の燃料のアルコール濃度検出値を読み込んだ後、ステップ 106 に進み、アルコール濃度センサ 36 で精度良く検出した現在の燃料のアルコール濃度検出値をアルコール濃度反映値 L として設定する。

アルコール濃度反映値 L = アルコール濃度検出値

## 【 0030 】

この後、ステップ 107 に進み、アルコール濃度センサ 36 で精度良く検出した現在の燃料のアルコール濃度検出値を ECU 37 のバックアップ RAM 等の書き換え可能な不揮発性メモリに記憶してアルコール濃度記憶値を更新する。

アルコール濃度記憶値 = アルコール濃度検出値

## 【 0031 】

一方、上記ステップ 104 で、燃料温度が限界温度よりも高いと判定された場合には、燃料中にベーパーが発生している可能性があるため、アルコール濃度センサ 36 の検出精度が低下している可能性があるためと判断して、ステップ 108 に進み、ECU 37 のバックアップ RAM 等の書き換え可能な不揮発性メモリに記憶されているアルコール濃度記憶値をアルコール濃度反映値 L として設定することで、燃料温度が限界温度以下のとき（アルコール濃度センサ 36 の検出精度が高いとき）に精度良く検出して記憶しておいた燃料のアルコール濃度記憶値をアルコール濃度反映値 L として設定する。

アルコール濃度反映値 L = アルコール濃度記憶値

## 【 0032 】

その際、エンジン 11 の始動時に、燃料温度が限界温度よりも高いときには、ECU 37 のバックアップ RAM 等の書き換え可能な不揮発性メモリに記憶されている燃料のアルコール濃度記憶値をアルコール濃度反映値 L として設定することで、エンジン 11 の前回の停止前に燃料温度が限界温度以下のときに精度良く検出して記憶しておいた燃料のアルコール濃度記憶値をアルコール濃度反映値 L として設定する。

## 【 0033 】

## [ 燃料噴射量演算ルーチン ]

図 3 に示す燃料噴射量演算ルーチンは、ECU 37 の電源オン中に所定周期で繰り返し実行され、特許請求の範囲でいう燃料噴射制御手段としての役割を果たす。本ルーチンが起動されると、まず、ステップ 201 で、エンジン始動後であるか否かを判定する。

## 【 0034 】

10

20

30

40

50

このステップ201で、エンジン始動前（つまりエンジン始動中）であると判定された場合には、ステップ202に進み、始動時基本噴射量TPST、燃圧補正係数Kp、空燃比学習値GFAF等を用いて、次式より始動時燃料噴射量TAUSTを求める。

$$TAUST = TPST \times Kp \times GFAF$$

ここで、始動時基本噴射量TPSTは、アルコール濃度反映値Lと冷却水温とに応じてマップ等により算出する。

#### 【0035】

その後、上記ステップ201で、エンジン始動後（つまりエンジン運転中）であると判定された場合には、ステップ203に進み、基本噴射量TP、増量係数K、燃圧補正係数Kp、アルコール濃度反映値L、空燃比フィードバック補正值FAF、空燃比学習値GFAF等を用いて、次式により燃料噴射量TAUを求める。

$$TAU = TP \times K \times Kp \times L \times FAF \times GFAF$$

#### 【0036】

以上説明した本実施例1では、燃料温度が限界温度以下のときには、燃料中にベーパーが発生していないため、アルコール濃度センサ36の検出精度が高いと判断して、アルコール濃度センサ36で精度良く検出した現在の燃料のアルコール濃度検出値を用いて燃料噴射制御を行うと共に、アルコール濃度センサ36で精度良く検出した現在の燃料のアルコール濃度検出値をECU37のバックアップRAM等の書き換え可能な不揮発性メモリに記憶する。そして、燃料温度が限界温度よりも高いときには、燃料中にベーパーが発生している可能性があるため、アルコール濃度センサ36の検出精度が低下している可能性がある

と判断して、アルコール濃度センサ36で検出した現在の燃料のアルコール濃度検出値を燃料噴射制御には用いず、燃料温度が限界温度以下のとき（アルコール濃度センサ36の検出精度が高いとき）に精度良く検出して記憶しておいた燃料のアルコール濃度記憶値を用いて燃料噴射制御を行うようにしたので、燃料中にベーパーが発生してアルコール濃度センサ36の検出精度が低下した場合でも、燃料のアルコール濃度を用いた燃料噴射制御の制御精度を確保することができ、燃料噴射量のずれ（空燃比のずれ）を防止することができる。

#### 【0037】

また、エンジン11の始動時に、燃料温度が限界温度よりも高いときには、エンジン11の直前の停止前に燃料温度が限界温度以下のときに精度良く検出して記憶しておいた燃料のアルコール濃度記憶値を用いて燃料噴射制御を行うようにしたので、エンジン11の高温再始動時にベーパーの発生によりアルコール濃度センサ36の検出精度が低下した場合でも、燃料のアルコール濃度を用いた燃料噴射制御の制御精度を確保することができ、始動性を向上させることができる。

#### 【0038】

更に、本実施例1では、燃料圧力と燃料のアルコール濃度記憶値とに応じて限界温度を設定するようにしたので、燃料圧力や燃料のアルコール濃度に応じて燃料の沸点（つまりベーパーが発生する燃料温度）が変化するのに対応して、限界温度を変化させて、限界温度を、燃料圧力や燃料のアルコール濃度に応じた適正值（例えばベーパーが発生しない燃料温度の上限値）に設定することができる。

#### 【0039】

また、燃料タンク28から燃料噴射弁21までの燃料供給経路のうちの燃料噴射弁21に近い位置は、エンジン11の熱で燃料温度が高くなり易く燃料中にベーパーが発生し易くなるため、燃料供給経路のうちの燃料噴射弁21に近い位置にアルコール濃度センサ36を設けると、ベーパーの影響でアルコール濃度センサ36の検出精度が低下し易くなるが、本実施例1では、燃料中にベーパーが発生してアルコール濃度センサ36の検出精度が低下した場合でも、燃料のアルコール濃度を用いた燃料噴射制御の制御精度を確保することができるため、燃料供給経路のうちの燃料噴射弁21の近傍のデリバリパイプ32にアルコール濃度センサ36を設けた構成としながら、燃料噴射制御の制御精度を確保することができる。この構成では、給油により燃料のアルコール濃度が変化した場合でも、アルコー

10

20

30

40

50

ル濃度センサ36の位置から燃料噴射弁21までの燃料供給経路内に残留する給油前の燃料量（つまりアルコール濃度センサ36でアルコール濃度を検出できない残留燃料量）を少なくすることができて、給油によるアルコール濃度の変化の影響を少なくすることができる。

【0040】

但し、本発明は、アルコール濃度センサ36を燃料タンク28内に設置しても良く、この場合でも、本発明の所期の目的は達成することができる。

【実施例2】

【0041】

次に、図5及び図6を用いて本発明の実施例2を説明する。但し、前記実施例1と実質的に同一部分については説明を省略又は簡略化し、主として前記実施例1と異なる部分について説明する。

10

【0042】

本実施例2では、ECU37によって後述する図5のアルコール濃度反映値設定ルーチンを実行することで、燃料圧力の情報として燃料ポンプ28の駆動時間（駆動開始後の経過時間）を用いると共に、燃料温度の情報として吸気温を用い、燃料ポンプ28の駆動時間（燃料圧力の情報）と燃料のアルコール濃度記憶値とに応じて限界温度を設定し、吸気温（燃料温度の情報）が限界温度よりも高いか否かによって、燃料中にベーパーが発生しているか否かを判定するようにしている。

20

【0043】

以下、ECU37が実行する図5のアルコール濃度反映値設定ルーチンの処理内容を説明する。本ルーチンでは、ステップ301で、IGスイッチがオンであると判定されれば、ステップ302に進み、ECU37のバックアップRAM等の書き換え可能な不揮発性メモリに記憶されている燃料のアルコール濃度記憶値、燃料ポンプ28の駆動時間（駆動開始後の経過時間）、吸気温センサ19で検出した吸気温等を読み込む。

【0044】

この後、ステップ303に進み、図6の限界温度のマップを参照して、燃料ポンプ28の駆動時間と燃料のアルコール濃度記憶値とに応じた限界温度を算出する。一般に、燃料圧力は、燃料ポンプ28の駆動開始後の時間経過に伴って上昇した後に所定圧力（例えばプレッシャレギュレータ等の設定圧力）に維持されるという挙動を示すため、図6の限界温度のマップは、燃料ポンプ28の駆動時間が所定時間（例えば2秒）以上で燃料圧力が比較的高くなったときに限界温度が高くなると共に、燃料のアルコール濃度が高くなるほど限界温度が低くなるように設定されている。

30

【0045】

この後、ステップ304に進み、吸気温が限界温度よりも高いか否かを判定し、吸気温が限界温度以下であると判定された場合には、燃料温度が比較的低く、燃料中にベーパーが発生していないため、アルコール濃度センサ36の検出精度が高いと判断して、アルコール濃度センサ36で精度良く検出した現在の燃料のアルコール濃度検出値をアルコール濃度反映値Lとして設定した後、現在の燃料のアルコール濃度検出値をECU37のバックアップRAM等の書き換え可能な不揮発性メモリに記憶してアルコール濃度記憶値を更新する（ステップ305～307）。

40

【0046】

一方、上記ステップ304で、吸気温が限界温度よりも高いと判定された場合には、燃料温度が比較的高く、燃料中にベーパーが発生している可能性があるため、アルコール濃度センサ36の検出精度が低下している可能性があるためと判断して、ECU37のバックアップRAM等の書き換え可能な不揮発性メモリに記憶されているアルコール濃度記憶値をアルコール濃度反映値Lとして設定することで、吸気温が限界温度以下のとき（アルコール濃度センサ36の検出精度が高いとき）に精度良く検出して記憶しておいた燃料のアルコール濃度記憶値をアルコール濃度反映値Lとして設定する（ステップ308）。

【0047】

50

以上説明した本実施例 2 では、燃料ポンプ 28 の駆動時間が燃料圧力を評価する情報となることに着目して、燃料ポンプ 28 の駆動時間と燃料のアルコール濃度記憶値とに応じて限界温度を設定するようにしたので、燃料圧力や燃料のアルコール濃度に応じて燃料の沸点（つまりベーパーが発生する燃料温度）が変化するのに対応して、限界温度を変化させて、限界温度を、燃料圧力や燃料のアルコール濃度に応じた適正值に設定することができる。

【0048】

また、本実施例 2 では、燃料圧力の情報として燃料ポンプ 28 の駆動時間を用いると共に、燃料温度の情報として吸気温を用いるようにしたので、燃圧センサ 33 や燃温センサ 31 を省略した構成にすることができ、近年の重要な技術的課題である低コスト化の要求を満たすことができる。

10

【0049】

尚、上記実施例 2 では、燃料温度の情報として吸気温を用いるようにしたが、冷却水温、油温、エンジン温度等を燃料温度の情報として用いるようにしても良い。或は、吸気温、冷却水温、油温、エンジン温度等のうちの 1 つ又は 2 つ以上に基づいて燃料温度を推定するようにしても良い。

【0050】

その他、本発明は、図 1 に示すような吸気ポート噴射式エンジンに限定されず、筒内噴射式エンジンや、吸気ポート噴射用の燃料噴射弁と筒内噴射用の燃料噴射弁の両方を備えたデュアル噴射式のエンジンにも適用して実施できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図 1】本発明の実施例 1 におけるエンジン制御システム全体の概略構成図である。

【図 2】実施例 1 のアルコール濃度反映値設定ルーチンの処理の流れを説明するフローチャートである。

【図 3】実施例 1 の燃料噴射量演算ルーチンの処理の流れを説明するフローチャートである。

【図 4】実施例 1 の限界温度のマップの一例を概念的に示す図である。

【図 5】実施例 2 のアルコール濃度反映値設定ルーチンの処理の流れを説明するフローチャートである。

30

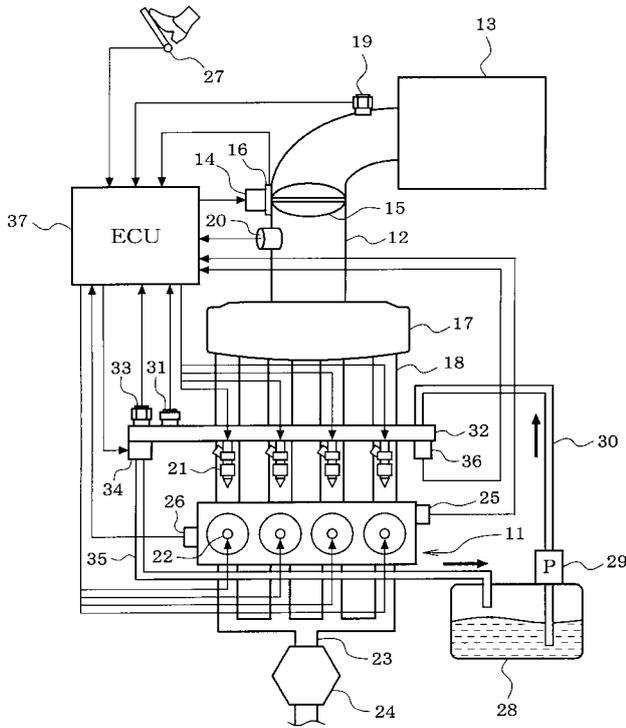
【図 6】実施例 2 の限界温度のマップの一例を概念的に示す図である。

【符号の説明】

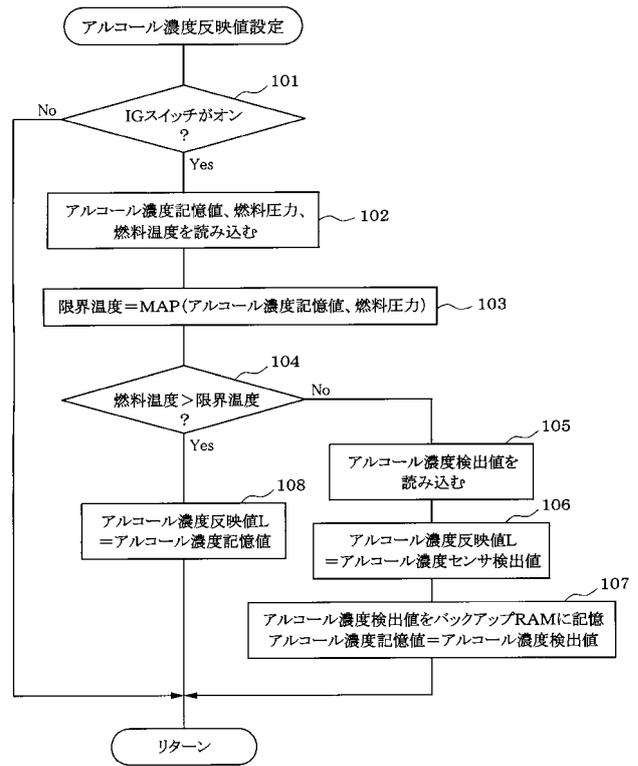
【0052】

11 ... エンジン（内燃機関）、12 ... 吸気管、15 ... スロットルバルブ、19 ... 吸気温センサ、21 ... 燃料噴射弁、22 ... 点火プラグ、23 ... 排気管、25 ... 冷却水温センサ、28 ... 燃料タンク、29 ... 燃料ポンプ、30 ... 燃料配管（燃料供給経路）、31 ... 燃温センサ（燃温判定手段）、32 ... デリバリパイプ（燃料供給経路）、33 ... 燃圧センサ（燃圧検出手段）、36 ... アルコール濃度センサ（アルコール濃度検出手段）、37 ... ECU（燃料噴射制御手段）

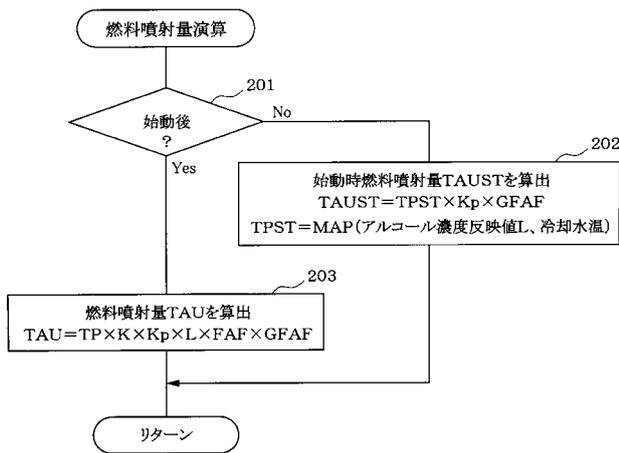
【図1】



【図2】



【図3】

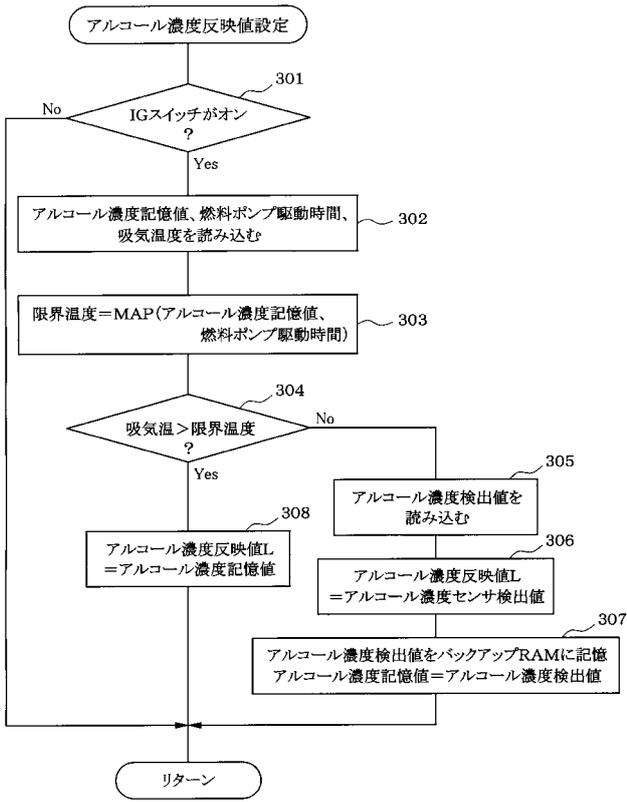


【図4】

限界温度のマップ

		アルコール濃度記憶値		
		0%	50%	100%
燃料圧力	100kPa	130℃	...	78℃
	300kPa	...	...	...
	500kPa	150℃	...	120℃

【 図 5 】



【 図 6 】

限界温度のマップ

		アルコール濃度記憶値		
		0%	50%	100%
燃料ポンプ駆動時間	2sec未満	80℃	...	50℃
	2sec以上	100℃	...	70℃

---

フロントページの続き

Fターム(参考) 3G301 HA23 HA24 JA04 JA21 KA01 KA04 MA11 MA18 NC02 ND01  
NE17 NE18 PA07Z PA10Z PA11Z PB01Z PB02A PB02Z PE03Z PE08Z  
PF03Z  
3G384 AA15 AA16 BA09 BA13 BA18 CA01 DA04 EA01 EE31 FA06Z  
FA20Z FA21B FA21Z FA22B FA22Z FA28Z FA58Z