

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5000570号  
(P5000570)

(45) 発行日 平成24年8月15日(2012.8.15)

(24) 登録日 平成24年5月25日(2012.5.25)

(51) Int. Cl.	F 1
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2D 45/00 312F
FO2D 43/00 (2006.01)	FO2D 43/00 301B
FO2P 5/15 (2006.01)	FO2D 43/00 301H
FO2D 41/12 (2006.01)	FO2P 5/15 F
	FO2D 41/12 330J

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2008-94443 (P2008-94443)	(73) 特許権者	000002967
(22) 出願日	平成20年4月1日(2008.4.1)		ダイハツ工業株式会社
(65) 公開番号	特開2009-243448 (P2009-243448A)		大阪府池田市ダイハツ町1番1号
(43) 公開日	平成21年10月22日(2009.10.22)	(74) 代理人	100085338
審査請求日	平成22年12月13日(2010.12.13)		弁理士 赤澤 一博
		(74) 代理人	100148910
			弁理士 宮澤 岳志
		(72) 発明者	浅野 俊雄
			大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内
		(72) 発明者	藤田 和朗
			大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内
		審査官	有賀 信

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジンにおける燃料カット開始前の点火時期制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

排気を吸気系のスロットルバルブよりも下流側に還流させる外部EGR通路と、この外部EGR通路の流量を調整するEGRバルブとを備えたエンジンにおける燃料カット開始前の点火時期制御方法であって、

燃料カット条件が成立したか否かを判断し、

燃料カット条件が成立したと判断した場合に、直前までEGR動作域内であったか否かを判断するとともにEGRバルブを閉じ、

直前までEGR動作域内ではなかったと判断した場合には、あらかじめ定めたEGR動作域以外用の遅角態様で点火時期を遅角操作し、

直前までEGR動作域内であったと判断した場合には、前記EGR動作域以外用の遅角態様に比べて遅角量を少なく設定したEGR動作域用の遅角態様でEGRバルブを閉じた後時間が経つに従って遅角量を漸次増大させる点火時期の遅角操作を行い、

点火時期があらかじめ定めた遅角量に達した際に燃料カットを許可することを特徴とするエンジンにおける燃料カット開始前の点火時期制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車等に搭載されたエンジンにおける燃料カット開始前の点火時期制御方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

自動車等に搭載されたエンジンにおいては、燃料経済性を向上させるために、一定の運転条件が成立した場合に、燃料カットを行う制御が実施されている。ところが、このような燃料カットシステムにおいては、燃料カット条件が成立した直後に燃料の供給を停止すると、急激なトルク変動を招いて運転性を悪化させる場合がある。

## 【0003】

そのため、近時のエンジンにおいては、燃料カット条件が成立した際に、まず点火時期を遅角させてエンジントルクを低減させ、しかる後に燃料カットを実行するようにしたものが開発されている（例えば、特許文献1を参照）。

10

【特許文献1】特開平10-30477号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

ところが、このような燃料カット前の点火時期の遅角制御を行うと、何らかの原因によりエンジンの失火を招くことがあり、すべての運転領域において点火時期の遅角量を最適な値に設定することが難しいという問題がある。

## 【0005】

本発明者らは、この原因を究明するために鋭意研究を進めた結果、失火の原因が外部EGRシステムの存在にあることを見出した。

20

## 【0006】

すなわち、この種のエンジンにおいては、エンジンのポンピングロスの低減や、燃焼の安定化等により燃料経済性を向上させることを目的として、排気を吸気系に還流させる外部EGRシステムが併設されているものが少なくない。

## 【0007】

ところが、外部EGRシステムを介して排気を吸気系に還流させた場合、失火限界が進角側に移行するため、外部EGR動作域から燃料カットを開始する場合に、通常通り点火時期を遅角させると、それが原因で失火を招き、車体にショックが発生することがあるという事実が判明した。

## 【0008】

30

本発明は、かかる究明結果に基づいてなされたものであり、種々の運転状況において最適な遅角量を設定することができ、運転性の悪化を招くことなしに燃料カットを適切に実行することができる燃料カット開始前の点火時期制御方法を提供することを目的としている。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

本発明に係るエンジンにおける燃料カット開始前の点火時期制御方法は、以上の目的を達成するために、排気を吸気系のスロットルバルブよりも下流側に還流させる外部EGR通路と、この外部EGR通路の流量を調整するEGRバルブとを備えたエンジンにおいて、燃料カット条件が成立したか否かを判断し、燃料カット条件が成立したと判断した場合に、直前までEGR動作域内であったか否かを判断するとともにEGRバルブを閉じ、直前までEGR動作域内でなかったと判断した場合には、あらかじめ定めたEGR動作域以外用の遅角態様でEGRバルブを閉じた後時間が経つに従って遅角量を漸次増大させる点火時期の遅角操作を行い、直前までEGR動作域内であったと判断した場合には、前記EGR動作域以外用の遅角態様に比べて遅角量を少なく設定したEGR動作域用の遅角態様でEGRバルブを閉じた後時間が経つに従って遅角量を漸次増大させる点火時期の遅角操作を行い、点火時期があらかじめ定めた遅角量に達した際に燃料カットを許可するものである。

40

## 【0010】

このような制御方法によれば、EGRの影響で燃焼室に排気が残留している場合であっ

50

てもそうでない場合であっても、それぞれ最適な点火時期遅角量を設定することができる。

【0011】

なお、「前記EGR動作域以外用の遅角態様に比べて遅角量を少なく設定した」とは、燃料カット条件が成立してから燃料カットを開始するまでの期間の全てで遅角量が前記EGR動作域以外用の遅角態様におけるものを上回らず、かつ前記期間の少なくとも一部で遅角量が前記EGR動作域以外用の遅角態様におけるものを下回るよう設定したことを示す。

【0012】

また、EGR動作域用の遅角態様が、EGRバルブを閉じた後時間が経つに従って遅角量を漸次増大させるものであるので、燃焼室内に存在するEGRガス量に応じた最適な点火時期遅角量を設定することができ、従って、遅角量の設定を精密に行うことができる。

10

【発明の効果】

【0013】

本発明のエンジンにおける燃料カット開始前の点火時期制御方法によれば、燃料カット前に外部EGRを実施していたか否かによって燃料カット前の点火時期遅角量を決定することができる。従って、あらゆる運転状況において最適な点火時期遅角制御を行うことが可能となり、トルク急低下や失火を招くことなく燃料カットに移行することができるという効果を奏する。

【0014】

20

特に、EGR動作域用の遅角態様を、EGRバルブを閉じた後時間が経つに従って遅角量を漸次増大させるように設定すれば、燃焼室内に存在するEGRガス量に応じて最適な点火時期の制御を行うことができるので、燃料供給停止までの時間を短縮できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の一実施例について述べる。

【0016】

本実施例に係るエンジン100は、図1に概略的に示すように、燃焼室1に点火プラグ2が設けられ、この燃焼室1に、吸気弁3を介して吸気系4が接続されるとともに、排気弁5を介して排気系6が接続されている。

30

【0017】

前記吸気系4は、吸気弁3の開弁時に前記燃焼室1に吸気を導入するためのもので、始端にエアクリーナ41を備えている。この吸気系4の途中には図示しないアクセルペダルに連動するスロットルバルブ42と、燃料噴射弁43とが設けてある。前記スロットルバルブ42には、全閉時にONとなるアイドルスイッチ44を設けている。また、このスロットルバルブ42の下流側には、吸気圧を検出するための吸気圧センサ45を設けている。さらに、この吸気系4や前記燃焼室1に関連させて、エンジン冷却水温を検出するための水温センサ46を設けている。

【0018】

排気系6は、排気弁5の開弁時に排出される前記燃焼室1からの排気を導出させるためのもので、終端には図示しないマフラを備えている。排気系6の途中には、O<sub>2</sub>センサ61や、三元触媒62が設けてある。

40

【0019】

この排気系6と前記吸気系4との間には、排気系6内の排気を吸気系4のスロットルバルブ42より下流側に還流させるための外部EGR通路7を設け、この外部EGR通路7の途中に、その流量を調整するEGRバルブ8を介在させている。

【0020】

このエンジン100は、前記点火プラグ2、前記燃料噴射弁43、及び前記EGRバルブ8等を制御するための制御装置9を備えている。

【0021】

50

制御装置 9 は、中央演算処理装置 9 1 と、記憶装置 9 2 と、入力インタフェース 9 3 と、出力インタフェース 9 4 とを備えたコンピュータシステムを主体に構成されたものである。前記記憶装置 9 2 には、前記点火プラグ 2 の点火タイミングを制御するための点火時期制御用プログラム、前記燃料噴射弁 4 3 を制御するための燃料噴射量制御用プログラム、及び前記 EGR バルブ 8 を制御するための EGR バルブ制御用プログラム等を内蔵している。本発明の実施以外の運転域に対応した前記点火時期制御用プログラム、前記燃料噴射量制御用プログラム、及び EGR バルブ制御用プログラム等については通常のものであるため詳しい説明を省略する。すなわち、前記点火時期制御用プログラムは、運転状況に応じて点火プラグ 2 の点火時期を操作するためのものであり、点火プラグ 2 に向けて点火プラグ制御信号 a を出力すべく指令する。燃料噴射量制御用プログラムは、吸気圧センサ 4 5 から出力される吸気圧信号 b、回転数センサ 1 0 から出力される回転数信号 c、O<sub>2</sub> センサ 6 1 から出力される空燃比検知信号 d 等を主な情報として燃料噴射時間を演算し前記燃料噴射弁 4 3 に向けて駆動信号 e を出力するものである。EGR バルブ制御用プログラムは、負荷を検出するための吸気圧センサ 4 5 からの吸気圧信号 b 等を主な情報として、EGR バルブ 8 の開度を制御すべく EGR バルブ制御信号 f を出力するものである。

10

**【0022】**

以上のようなエンジンにおいて、前記制御装置 9 の記憶装置 9 2 に、本発明に係る燃料カット前の点火時期制御を実行するためのプログラムをさらに内蔵している。

**【0023】**

このプログラムは、図 2 に示すようなものである。

20

**【0024】**

まず、ステップ S 1 では、燃料カット条件が成立したか否かを判断する。すなわち、アイドルスイッチ 4 4 からスロットルバルブ 4 2 が全閉である、すなわちこのアイドルスイッチ 4 4 が ON であることを示すバルブ全閉信号 g が出力されており、水温センサ 4 6 からの水温信号 h が暖機状態である旨を示しており、回転数センサ 1 0 からの回転数信号 c から算出されるエンジン回転数が所定の条件を満たしている場合には燃料カット条件が成立したものとみなす。燃料カット条件が成立していないと判断した場合には、そのまま本制御を終了し、成立していると判断した場合には、ステップ S 2 に移行する。

**【0025】**

ステップ S 2 では、直前まで EGR 動作域であったか否かを判断する。EGR 動作域は、よく知られているように、中負荷及び高負荷領域に設定されており、アイドリング状態や、全負荷域や、過渡全負荷域等は、EGR 動作域外とされている。直前まで EGR 動作域でなかったと判断した場合には、ステップ S 3 に移行し、直前まで EGR 動作域であったと判断した場合には、ステップ S 4 を経てステップ S 5 に移行する。

30

**【0026】**

ステップ S 3 では、EGR 動作域以外用の燃料カット前遅角操作を行う。ここで、この EGR 動作域以外用の燃料カット前遅角操作は、本発明に係る EGR 動作域以外用の遅角態様に対応する。この EGR 動作域以外用の燃料カット前遅角操作は、例えば、図 3 の実線 A で示すように、アイドルスイッチ 4 4 が ON となった時刻 t 1 から一定の時間が経過した時刻 t 2 までは点火時期の遅角操作は行わず、時刻 t 2 から t 3 に至る一定時間の間はあらかじめ定めた傾斜となるように時間が経つに従って点火時期の遅角量を漸次増大させ、点火時期があらかじめ定めた最大の遅角量に達した時刻 t 3 において燃料カットを許可する信号を出力し、ステップ S 6 に移行する。

40

**【0027】**

ステップ S 4 では、EGR バルブ 8 を全閉にするためのバルブ制御信号 f を出力する。なお、EGR バルブ 8 の全閉操作は燃料カット条件が成立したと同時に進めてもよい。

**【0028】**

ステップ S 5 では、EGR 動作域用の燃料カット前遅角操作を行う。ここで、この EGR 動作域用の燃料カット前遅角操作は、本発明に係る EGR 動作域用の遅角態様に対応する。この EGR 動作域用の燃料カット前遅角操作は、例えば、図 3 の破線 B で示すように

50

、アイドルスイッチがONとなった時刻  $t_1$  から一定の時間が経過した時刻  $t_2$  までは点火時期の遅角操作は行わず、時刻  $t_2$  から  $t_4$  に至る一定時間の間はあらかじめ定めた傾斜となるように時間が経つに従って点火時期の遅角量を漸次増大させ、点火時期があらかじめ定めた最大の遅角量に達した時刻  $t_4$  において燃料カットを許可する信号を出力し、ステップ S 6 に移行する。ここで、EGR 動作域用の遅角態様 B は、EGR 動作域以外用の遅角態様 A に比べて遅角量を少なく設定してある。具体的には、前記時刻  $t_4$  を、前記 EGR 動作域以外用の燃料カット前遅角操作における時刻  $t_3$  より遅い時刻に設定している。すなわち、EGR 動作域用の遅角態様 B では、EGR 動作域以外用の遅角態様 A に比べて単位時間あたりの遅角量の増大幅を小さくしている。

【0029】

ステップ S 6 では、燃料カットを実行すべき旨の駆動信号 e を出力する。

【0030】

このような制御方法によれば、EGR の影響で燃焼室 1 内に存在する排気量の多少に関わらず、それぞれ最適な点火時期遅角量を設定することができる。従って、あらゆる運転状況において最適な点火時期遅角制御を行うことが可能となり、トルク急低下や失火を招くことなく燃料カットに移行することができるという効果を奏する。

【0031】

特にこの実施例では、EGR 動作域用の遅角態様を、EGR バルブ 8 を閉じた後時間が経つに従って遅角量を漸次増大させるように設定しているため、燃焼室 1 内に存在する EGR ガス量に応じた最適な点火時期遅角量を設定することができる。よって、燃料供給停止までの時間を無理なく短縮することができる。

【0032】

なお、本発明は以上に述べた一実施例に限定されるものではない。

【0034】

例えば、EGR 動作域以外では燃料カット条件が成立した時点で点火時期を一挙に所定量だけ遅角させ、その後あらかじめ定めた傾斜となるように時間が経つに従って点火時期の遅角量を漸次増大させるようにしてもよい。この場合の EGR 動作域用遅角態様としては、例えば、燃料カット条件が成立した時点での点火時期の遅角は行わず、その後前記 EGR 動作域以外用の遅角態様と同一の、又はよりなだらかな傾斜となるように点火時期の遅角量を漸次増大させ、点火時期があらかじめ定めた最大の遅角量に達した時刻において燃料カットを許可する信号を出力するようなものが考えられる。

【0035】

さらに、EGR 動作域用の遅角態様においては、燃料カット条件が成立した時点の直前の EGR 率に応じて遅角量を設定してもよい。

【0036】

そして、EGR 動作域用の遅角態様及び EGR 動作域以外用の遅角態様については、あらかじめその数値を決定してテーブルに記憶させておき、操作時に随時読み出して使用してもよいが、あらかじめ記憶させた数式により運転状況に応じて逐次算出してもよい。

加えて、本発明と同様の効果を奏する参考例として、燃料カット条件が成立した時点で、一挙に点火時期を遅角させる態様のものが挙げられる。この参考例では、EGR 動作域以外用の遅角量に比べて EGR 動作域用の遅角量を小さく設定しておく。

【0037】

その他、本発明の趣旨を損ねない範囲で種々に変更してよい。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図 1】本発明の一実施例に係るエンジンを示す概略説明図。

【図 2】同実施形態に係る制御装置が実行するプログラムにおける制御の流れを示すフローチャート。

【図 3】同実施例に係る作用説明図。

【符号の説明】

10

20

30

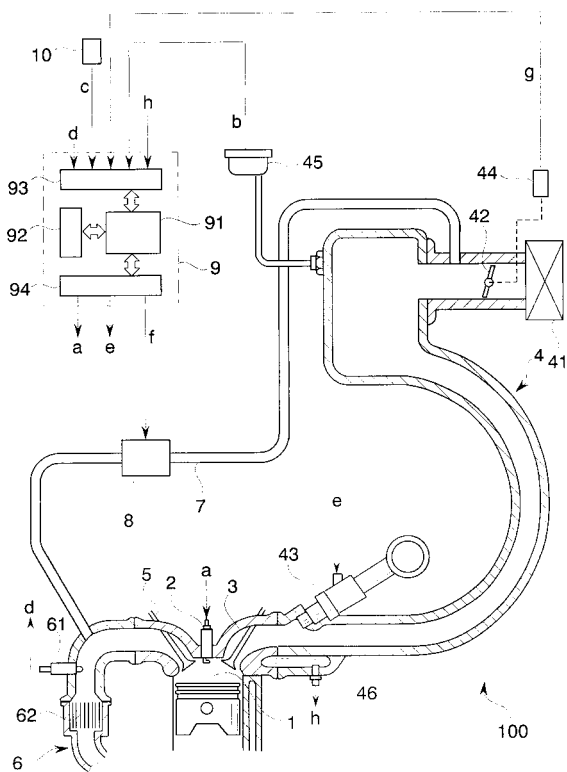
40

50

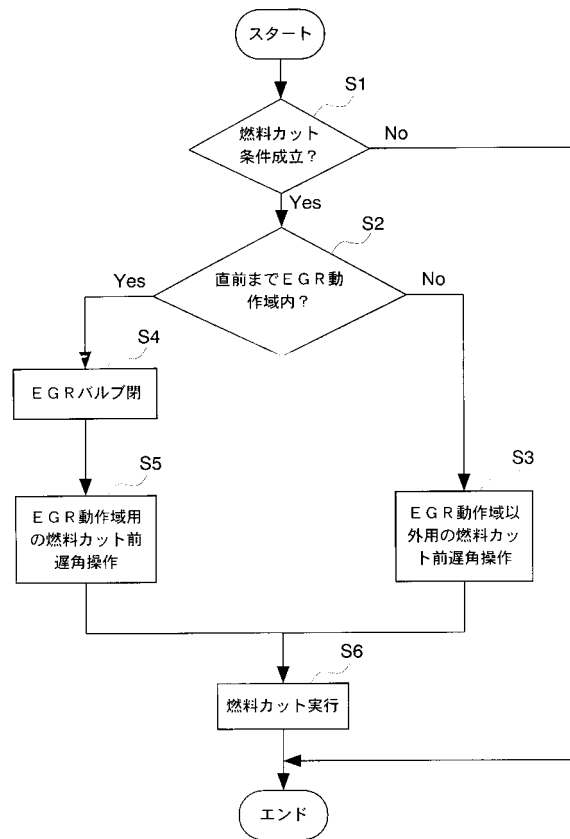
【 0 0 3 9 】

- 1 0 0 ...エンジン
- 2 ...点火プラグ
- 4 ...吸気系
- 4 2 ...スロットルバルブ
- 4 3 ...燃料噴射弁
- 7 ...外部 E G R 通路
- 8 ... E G R バルブ
- 9 ...制御装置

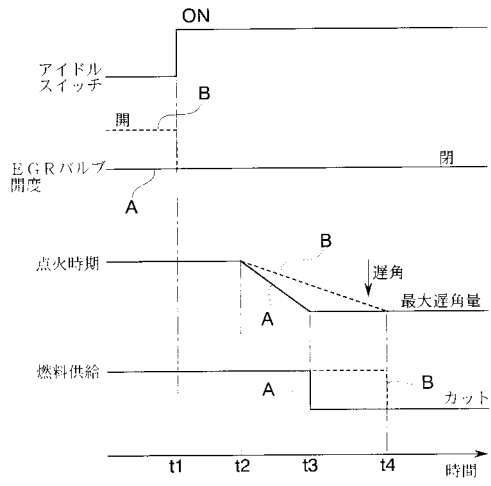
【 図 1 】



【 図 2 】



【図3】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10-030477(JP,A)  
特開2003-293863(JP,A)  
特開平08-246938(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D	43/00	45/00
F02D	41/00	41/40
F02P	5/145	5/155
F02D	13/00	28/00
F02M	25/06	25/07
F02B	47/08	47/10