

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3556682号
(P3556682)

(45) 発行日 平成16年8月18日(2004.8.18)

(24) 登録日 平成16年5月21日(2004.5.21)

(51) Int.Cl.⁷

F O 2 P 5/15

F I

F O 2 P 5/15

E

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平4-256215	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成4年9月25日(1992.9.25)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開平6-108956		東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(43) 公開日	平成6年4月19日(1994.4.19)	(74) 代理人	100057874
審査請求日	平成8年5月28日(1996.5.28)		弁理士 曾我 道照
審査番号	不服2001-20806(P2001-20806/J1)	(74) 代理人	100110423
審査請求日	平成13年11月22日(2001.11.22)		弁理士 曾我 道治
		(74) 代理人	100071629
			弁理士 池谷 豊
		(74) 代理人	100084010
			弁理士 古川 秀利
		(74) 代理人	100094695
			弁理士 鈴木 憲七
		(74) 代理人	100111648
			弁理士 梶並 順

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジンの点火時期制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジン回転数と充填効率とに基づいて基本点火時期を割り付けた基本点火時期マップが制御装置本体に設けられ、エンジンの目標点火時期を前記基本点火時期マップから読み出された基本点火時期に基づいて設定して当該目標点火時期に対応した時期に点火信号を出力するエンジンの点火時期制御装置において、前記制御装置本体に、エンジンがアイドリング状態とされたことを検出するアイドル検出手段と、このアイドル検出手段がアイドリング状態を検出したときに前記基本点火時期を予め定めた制限点火時期と比較し、基本点火時期が制限点火時期より遅角された値であるときに目標点火時期を制限点火時期とする点火時期制限手段とを設けたことを特徴とするエンジンの点火時期制御装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、エンジンの点火時期を基本点火時期マップに基づいて制御するエンジンの点火時期制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、エンジンの点火時期を制御する点火時期制御装置としては、点火時期を目標点火時期に制御するに当たりエンジンに最適な点火時期が記録されたマップ（基本点火時期マップ）を使用するものがある。

20

【0003】

この基本点火時期マップは、エンジンに最適な点火時期が充填効率とエンジン回転数とに割り付けられていた。そして、従来の点火時期制御装置は、充填効率とエンジン回転数とをエンジンの運転状態パラメータとして検出し、この運転状態パラメータに対応する点火時期データを前記基本点火時期マップから読み出してこの点火時期データに基づいて点火時期を制御する構成になっていた。

【0004】

従来の点火時期制御装置で用いる二次元の基本点火時期マップは図5に示すように構成されていた。図5に示す基本点火時期マップは、エンジンが完全暖機状態にあるときの最適点火時期に近い値が設定され、一般にエンジン回転数が高く充填効率が低いほど進角したデータが設定されており、逆にエンジン回転数が低く充填効率が高いほど遅角したデータが設定されている。特に、エンジン回転数が低くかつ充填効率が高くなるような場合にはノッキングが発生し易いため、ノッキング抑制のために最適点火時期より大きく遅角させた値が設定されることが多い。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上述したような従来の点火時期制御装置において、気温が極低温（例えば -20°C ）のときに冷間始動を行うと、エンジンオイルの粘性が極低温時にはきわめて大きくなっている関係からエンジン回転数は一気に上昇せず徐々に上昇し、しかも、低温時にはファーストアイドルのために吸入空気量が増大している関係から充填効率としては高い値となる。このため、このときに基本点火時期マップから読み出される点火時期としては、低エンジン回転数かつ高充填効率部分の比較的遅角された点火データが読み出される。そして、その値は図5中に破線矢印aで示すように次第に進角される。なお、図5において破線矢印aは極低温始動時に充填効率 E_c とエンジン回転数 N_c （実回転数）が変化する軌跡を示し、実線矢印bは常温始動時に充填効率 E_c とエンジン回転数 N_c （実回転数）が変化する軌跡を示す。

【0006】

しかし、一般に気温が低くなると燃焼速度が遅くなる、また、ノッキングが起り難くなる等の理由により、最適点火時期は基本点火時期マップに設定された値に較べてより進角した値となるので、気温が極低温のときに冷間始動を行うと前記基本点火時期マップを用いたのでは点火時期が最適点火時期より大幅に遅角されてしまう。

【0007】

このように冷間始動時に点火時期が最適点火時期より遅角された値であると、図6中にAで示すようにエンジン回転数の上昇速度が遅く、エンジンがストールし易くなってしまう。図6はエンジン始動時のエンジンの状態を示すグラフで、同図(a)はエンジン始動時の点火時期変化を示し、同図(b)はエンジン始動時のエンジン回転数変化を示す。

【0008】

本発明は、上述したような不具合を解消するためになされたもので、その目的とするところは、気温が極低温のときに冷間始動を行ってもエンジン回転数が速やかに上昇し、エンジンストールを防ぐことができるエンジンの点火時期制御装置を得ることである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明に係るエンジンの点火時期制御装置は、エンジン回転数と充填効率とに基づいて基本点火時期を割り付けた基本点火時期マップが制御装置本体に設けられ、エンジンの目標点火時期を前記基本点火時期マップから読み出された基本点火時期に基づいて設定して当該目標点火時期に対応した時期に点火信号を出力するエンジンの点火時期制御装置において、前記制御装置本体に、エンジンがアイドル状態とされたことを検出するアイドル検出手段と、このアイドル検出手段がアイドル状態を検出したときに前記基本点火時期を予め定めた制限点火時期と比較し、基本点火時期が制限点火時期より遅角された値であるときに目標点火時期を制限点火時期とする点火時期制限手段とを設けたものである。

【0010】

【作用】

外気温が極めて低いときに冷間始動を行うと、始動直後のアイドルリング状態では目標点火時期が制限点火時期より遅角しないように制限される。

【0011】

【実施例】

実施例. 1

以下、本発明の一実施例を図1ないし図4によって詳細に説明する。

図1は本発明に係る点火時期制御装置の概略構成を示すブロック図、図2は同じく具体的構成例を示す構成図、図3は本発明に係る点火時期制御装置の動作を示すフローチャート、図4は基準角信号と点火信号のタイミングを示す信号波形図である。

10

【0012】

これらの図において、1はエンジン（図示せず）のクランク角の上死点前（以下、B T D Cという）の所定の角度、例えばB T D C 75°を検出して基準角信号S Gを後述する電子制御ユニットに出力する基準角センサである。2はエンジンの吸入空気量を検出するエアフローセンサ、3はエンジンの吸気管に設けられたスロットルバルブのアイドルリング位置を検出してオンになるアイドルスイッチである。

【0013】

4は点火装置で、この点火装置4は、後述する電子制御ユニットから出力される点火信号I G Tに応じて点火コイルの一次電流をオン・オフ制御するイグナイタ、点火コイル、ディストリビュータおよび点火プラグ等によって構成されている。

20

【0014】

5は本発明に係る制御装置本体を構成する電子制御ユニットである。この電子制御ユニット5は、エンジン回転数および吸入空気量から充填効率を算出する充填効率演算手段6と、エンジン回転数および充填効率に応じて基本点火時期を算出する基本点火時期演算手段7と、前記アイドルスイッチ3がオン状態であるときに予め定めた点火時期（以下、この点火時期を制限点火時期という）より遅角しないように制限する点火時期遅角側制限手段8と、目標点火時期を時間に変換する目標点火時期—時間変換手段9と、基準角信号S Gを基準として上記のように変換された時間が経過した直後に点火信号I G Tを出力する点火信号出力手段10等とから構成されている。

30

【0015】

前記充填効率演算手段6は、基準角センサ1から出力された基準角信号S Gと、エアフローセンサ2で検出された吸入空気量に基づいて充填効率 E_c を算出する構成になっている。

前記基本点火時期演算手段7は、前記充填効率演算手段6によって算出された充填効率 E_c と、基準角信号S Gに基づいて求めた実回転数 N_e とを基にして、例えば前記図5に示したような二次元の基本点火時期マップから基本点火時期を読み出す。

【0016】

前記点火時期遅角側制限手段8は、前記アイドルスイッチ3がオフであれば前記基本点火時期をそのまま目標点火時期として目標点火時期—時間変換手段9に出力し、また、アイドルスイッチ3がオンであれば、前記基本点火時期を、基準角信号S Gに基づいて算出された実回転数 N_e に応じた制限点火時期と比較し、大きい方の値（より進角している方の値）を目標点火時期 $\theta_{A D V}$ として目標点火時期—時間変換手段9に出力するように構成されている。

40

【0017】

前記目標点火時期—時間変換手段9は、基準点火時期信号S Gのクランク角180°相当の周期 T_1 （図4に示す）を求め、この周期 T_1 と目標点火時期 $\theta_{A D V}$ に基づいて $\theta_{A D V}$ を時間 T_a に変換するように構成されている。

【0018】

前記点火信号出力手段10は、前記時間 T_a の信号を受けて基準角信号S Gの立ち上が

50

りから時間 T_a が経過したときにHレベルの出力をLレベルに変えて点火信号 IGT を点火装置 4 に出力する構成になっている。すなわち、この点火信号出力手段 10 が点火信号 IGT を出力することによって、エンジンの燃焼室内で点火が行われることになる。

【0019】

前記基準角信号 SG と点火時期信号 IGT のタイミングは、図 4 に示したように目標点火時期 θ_{ADV} が BTDC の角度で示されれば、 $T_a = (75^\circ - \theta_{ADV}) / 180^\circ \times T_1$ からなる数式によって θ_{ADV} を T_a に変換することができる。

【0020】

ここで、電子制御ユニット 5 の具体的な構成を図 2 によって詳細に説明する。

図 2 において、100 は各種の演算や判定を行うための CPU で、この CPU 100 は、後述する図 3 に示すフローチャートをプログラムにして格納しているメモリ 101 を利用して各種のデータ処理を行うように構成されている。

10

【0021】

102 は割り込み制御回路で、基準角センサ 1 からの基準角信号 SG はこの割り込み制御回路 102 に入力され、その立ち上がり (BTDC 75°) に同期した割り込み指令信号とされて前記 CPU 100 に伝達される。103 はクロックパルス CP を計数するフリーランニングカウンタである。すなわち、前記割り込み指令信号が発生すると、フリーランニングカウンタ 103 での計数値が入力ポート 104 を介して CPU 100 により読み込まれ、この CPU 100 によってエンジンの回転周期や実回転数 N_e が算出される。

【0022】

20

105 はエアフローセンサ 2 のアナログ検出信号をデジタル信号に変換する A/D 変換器で、変換されたデジタル信号はこの A/D 変換器 105 から入出力ポート 106 に入力される。

また、アイドルスイッチ 3 は、通常時はオフで H レベルを入力ポート 107 に入力し、アイドル運転時にはオンでアース電位信号を入力ポート 107 に入力するように構成されている。

【0023】

前記 CPU 100 は点火装置 4 の点火コイルの通電開始時期データを点火時期データから周知の方法で算出し、出力ポート 111 を介してダウンカウンタ 112 にセットする。ダウンカウンタ 112 は、クロックパルス CP によりダウンカウントし、計数値が 0 になると RS フリップフロップ 115 をセットしてその Q 出力端子から H レベルを出力させ、点火装置 4 の点火コイルに通電させる。点火信号 IGT を生成するための時間 T_a は前記割り込み指令信号の発生に同期して CPU 100 により出力ポート 113 からダウンカウンタ 114 にセットされる。ダウンカウンタ 114 は、セット後に時間 T_a が経過して計数値が 0 になると RS フリップフロップ 115 をリセットする。これにより、RS フリップフロップ 115 の Q 出力端子は H レベルから L レベルに変化し、点火信号 IGT となって点火コイルの一次側の電流を遮断する。

30

【0024】

次に、図 3 に示すフローチャートを用いて本発明に係る点火時期制御装置の動作を説明する。

40

基準角センサ 1 から出力される基準角信号 SG の立ち上がり時 (BTDC 75°) に割り込み指令信号が発生することによって、図 3 に示した割り込みルーチンが行われる。

【0025】

まず、ステップ S_1 で CPU 100 がフリーランニングカウンタ 103 の計数値を読み込み、前回の計数値との差から回転周期を算出する。そして、ステップ S_2 でこの回転周期を実回転数 N_e に変換する。ステップ S_3 では、エアフローセンサ 2 の出力信号を A/D 変換して得られた吸入空気量 Q_a を読み込む。次に、ステップ S_4 において前記ステップ S_2 、ステップ S_3 で求めた実回転数 N_e と Q_a により充填効率 E_c を算出し、ステップ S_5 にて前記実回転数信号 N_e と充填効率 E_c によりマッピングして基本点火時期を求める。

50

【0026】

ステップS₆では、アイドルスイッチ3がオン状態であるのかオフ状態であるのかを判定し、オフであればステップS₇に進んで基本点火時期を目標点火時期とし、オンであればステップS₁₁に進む。

【0027】

ステップS₈では、目標点火時期をダウンカウンタ114のダウンカウント数に換算する。このカウント数は時間T_aに相当する。そして、ステップS₉で時間T_a相当のダウンカウント数をダウンカウンタ114にセットし、ステップS₁₀に進む。ステップS₁₀では、通電開始時期データをダウンカウンタ112にセットし、このセット後にメインルーチンに戻る。

10

【0028】

一方、ステップS₁₁では、実回転数N_eに応じた制限点火時期をメモリ101から読み込み、ステップS₁₂でその読み込んだ制限点火時期と基本点火時期とを比較する。そして、基本点火時期の方が大きければ（進角した値であれば）ステップS₇に進み、上記と同様の処理を行う。また、基本点火時期より制限点火時期の方が大きければ、ステップS₁₃にてその制限点火時期を目標点火時期とし、ステップS₈に進む。ステップS₈以降の処理は上記と同様である。

【0029】

したがって、アイドリング状態のときに基本点火時期マップから読み出された基本点火時期を予め定めた制限点火時期と比較し、基本点火時期が制限点火時期より遅角された値であるときに目標点火時期を制限点火時期とするように構成したため、外気温が極めて低いときに冷間始動を行うと、始動直後のアイドリング状態では目標点火時期が制限点火時期より遅角しないように制限されることになる。すなわち、制限点火時期として例えば図5の基本点火時期マップでBTDC15°とすると、外気温が極めて低くエンジン始動直後のアイドリング時に充填効率が高くなったとしても、点火時期はBTDC15°より遅くなることはなくなる。

20

【0030】

本発明に係る点火時期制御装置を使用して外気温が極めて低いときに冷間始動を行うと、前記図6中にBで示すように、エンジン回転数の上昇速度が早くなると共に、エンジンがストールし難くなった。

30

【0031】

なお、前記実施例では点火時期遅角側制限を行うか否かをアイドルスイッチ3の状態によって判断する例を示したが、スロットルバルブ開度を検出して判定することもできる。そのように構成しても本実施例と同様の効果が得られる。

【0032】

【発明の効果】

以上説明したように本発明に係るエンジンの点火時期制御装置は、エンジン回転数と充填効率とに基づいて基本点火時期を割り付けた基本点火時期マップが制御装置本体に設けられ、エンジンの目標点火時期を前記基本点火時期マップから読み出された基本点火時期に基づいて設定して当該目標点火時期に対応した時期に点火信号を出力するエンジンの点火時期制御装置において、前記制御装置本体に、エンジンがアイドリング状態とされたことを検出するアイドル検出手段と、このアイドル検出手段がアイドリング状態を検出したときに前記基本点火時期を予め定めた制限点火時期と比較し、基本点火時期が制限点火時期より遅角された値であるときに目標点火時期を制限点火時期とする点火時期制限手段とを設けたため、外気温が極めて低いときに冷間始動を行うと、始動直後のアイドリング状態では目標点火時期が最適な点火時期より大幅に遅角されないようにすることができる。

40

【0033】

したがって、外気温が極低温の時であってもエンジン回転数が速やかに上昇し、エンジンがストールし難くなるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

50

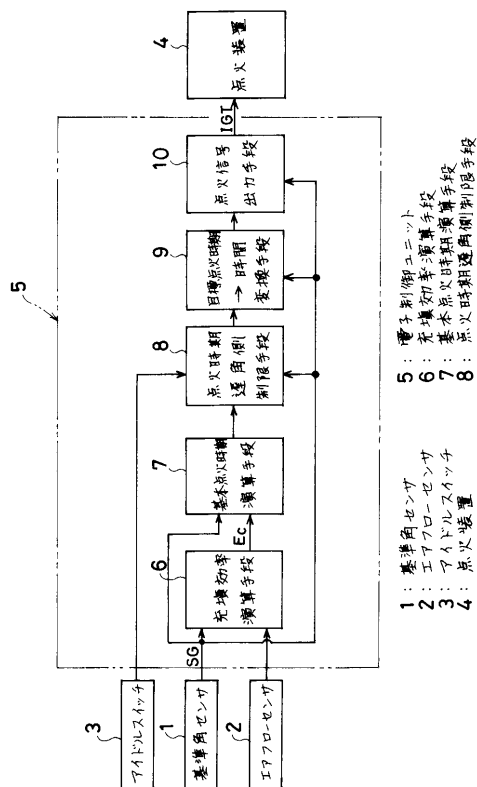
- 【図 1】 本発明に係る点火時期制御装置の概略構成を示すブロック図である。
 【図 2】 本発明に係る点火時期制御装置の具体的構成例を示す構成図である。
 【図 3】 本発明に係る点火時期制御装置の動作を示すフローチャートである。
 【図 4】 基準角信号と点火信号のタイミングを示す信号波形図である。
 【図 5】 従来の点火時期制御装置で用いる二次元の基本点火時期マップである。
 【図 6】 エンジン始動時のエンジンの状態を示すグラフで、同図（a）はエンジン始動時の点火時期変化を示し、同図（b）はエンジン始動時のエンジン回転数変化を示す。

【符号の説明】

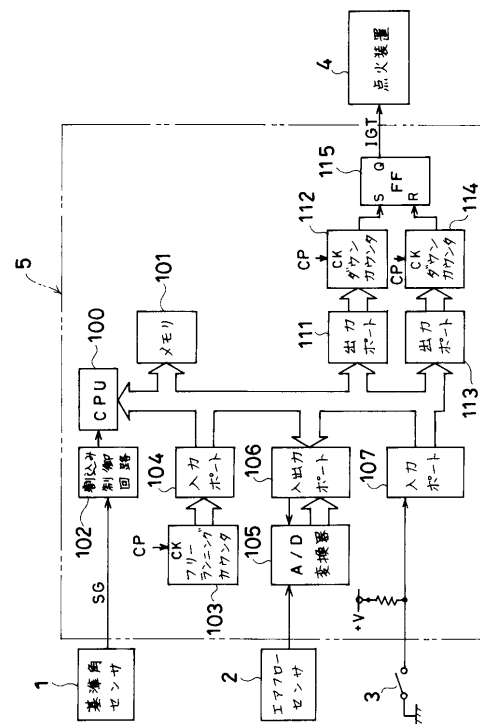
- 1 基準角センサ
- 2 エアフローセンサ
- 3 アイドルスイッチ
- 4 点火装置
- 5 電子制御ユニット
- 6 充填効率演算手段
- 7 基本点火時期演算手段
- 8 点火時期遅角側制限手段

10

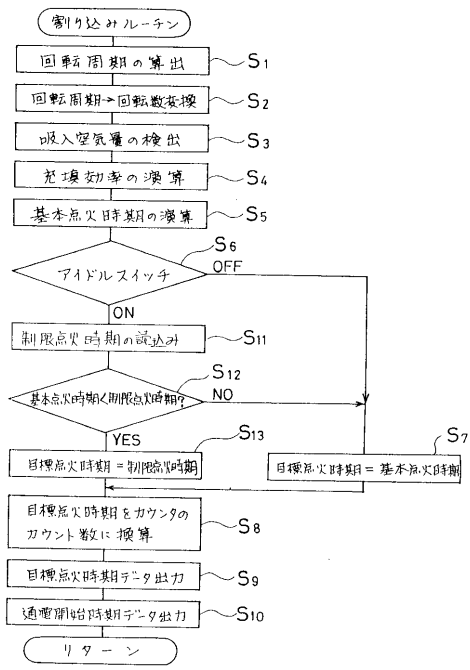
【図 1】



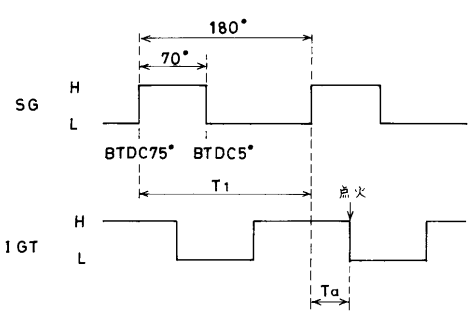
【図 2】



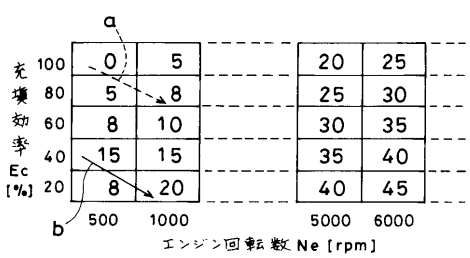
【図 3】



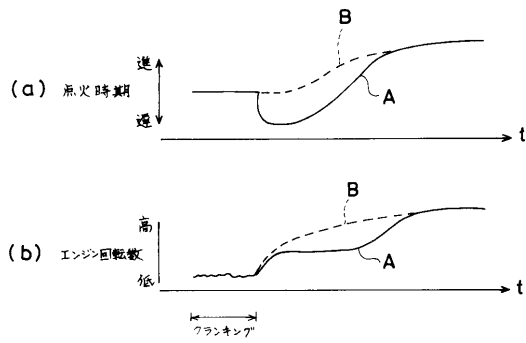
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(74)代理人 100109287

弁理士 白石 泰三

(72)発明者 東 忠宏

兵庫県姫路市定元町6番地 三菱電機エンジニアリング株式会社 姫路事業所内

(72)発明者 加古 一

兵庫県姫路市千代田町840番地 三菱電機株式会社 姫路製作所内

合議体

審判長 大橋 康史

審判官 西野 健二

審判官 飯塚 直樹

(56)参考文献 特開平4-54280 (JP, A)

特開平3-281983 (JP, A)

特開昭63-109280 (JP, A)

実開平3-6061 (JP, U)

実開平4-19668 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

F02P 5/15