

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3634414号

(P3634414)

(45) 発行日 平成17年3月30日(2005.3.30)

(24) 登録日 平成17年1月7日(2005.1.7)

(51) Int.Cl.⁷

F I

F O 2 P 5/15

F O 2 P 5/15

E

B 6 3 H 20/00

F O 2 D 9/02

3 O 5 M

F O 2 D 9/02

F O 2 D 45/00

3 1 2 B

F O 2 D 45/00

B 6 3 H 21/26

N

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-275122
 (22) 出願日 平成6年11月9日(1994.11.9)
 (65) 公開番号 特開平8-135549
 (43) 公開日 平成8年5月28日(1996.5.28)
 審査請求日 平成13年8月3日(2001.8.3)

(73) 特許権者 000176213
 ヤマハマリン株式会社
 静岡県浜松市新橋町1400番地
 (74) 代理人 100087619
 弁理士 下市 努
 (72) 発明者 加藤 雅彦
 静岡県浜松市新橋町1400番地 三信工
 業株式会社内

審査官 関 義彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジンの燃焼制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

スロットル開度の増加に応じて点火時期を進角する基本点火時期制御信号を出力する点火時期制御手段を備えたエンジンの燃焼制御装置において、暖機運転中であつ所定のスロットル開度以上のとき暖機レーシング運転と判定する暖機レーシング運転判定手段と、スロットル弁の開度を検出するスロットル開度検出手段と、暖機レーシング運転と判定されたとき、上記点火時期制御手段からの基本点火時期制御信号を、同一スロットル開度と比較して暖機完了後運転状態より遅角側に補正し、かつスロットル開度が大きいほどより大きく遅角側に補正する点火時期補正手段とを備えたことを特徴とするエンジンの燃焼制御装置。

【請求項2】

スロットル開度の増加に応じて点火時期を進角する基本点火時期制御信号を出力する点火時期制御手段を備えたエンジンの燃焼制御装置において、暖機運転中であつ所定のスロットル開度以上のとき暖機レーシング運転と判定する暖機レーシング運転判定手段と、スロットル弁の開度を検出するスロットル開度検出手段と、エンジン温度を検出する温度検出手段と、暖機レーシング運転と判定されたとき、上記点火時期制御手段からの基本点火時期制御信号を、検出されたエンジン温度が低いほど遅角側に補正し、かつスロットル開度が大きいほどより大きく遅角側に補正する点火時期補正手段とを備えたことを特徴とするエンジンの燃焼制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、スロットル開度の増加に応じて点火時期を進角させて燃焼を制御するようにしたエンジンの燃焼制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般にエンジンでは始動直後に機関温度を所定温度に上昇させるための暖機運転が行われる。この暖機運転では、スロットル弁を略全閉位置に保持し、燃料を比較的増量するとともに点火時期を基本の点火時期より進角させるようにしている。またこの点火時期はエンジン温度が低いほどより大きく進角させるのが一般的である。

10

【0003】

また、例えば船外機では、上記機関温度が上記所定温度に達するまでの暖機時間を短縮するためにレーシング（空ふかし）を行う場合がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記従来のエンジンでは、燃料増量やレーシングにより多量の燃料を消費した割には暖機時間が短縮されないという問題がある。これは以下の理由によるものと考えられる。即ち、エンジンの燃焼制御においては、スロットル開度が増加するにつれて点火時期を進角させることにより、熱効率を向上するようにしている。従って、上記レーシングを行った場合にも、熱効率向上の観点から、スロットルを大きく開くほど点火時期が進角され、これにより燃焼ガスの膨張が十分行われ、燃料の持つエネルギーのうち運動エネルギーに変換される割合が増加し、それだけ熱エネルギーに変換される割合が減少し、その結果エンジン回転数は上昇するものの暖機が進みにくいものと考えられる。

20

【0005】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたもので、エンジンの暖機時間を短縮できるエンジンの燃焼制御装置を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】

図4に示すように、請求項1の発明は、スロットル開度の増加に応じて点火時期を進角する基本点火時期制御信号aを出力する点火時期制御手段61を備えたエンジンの燃焼制御装置60において、暖機運転中であつ所定のスロットル開度以上のとき暖機レーシング運転と判定する暖機レーシング運転判定手段62と、スロットル弁の開度を検出するスロットル開度検出手段41と、暖機レーシング運転と判定されたとき、上記点火時期制御手段61からの基本点火時期制御信号aを同一スロットル開度と比較して暖機完了後運転状態より遅角側に補正し、かつスロットル開度が大きいほどより大きく遅角側に補正する点火時期補正手段63とを備えたことを特徴としている。

30

【0007】

請求項2の発明は、スロットル開度の増加に応じて点火時期を進角する基本点火時期制御信号を出力する点火時期制御手段61を備えたエンジンの燃焼制御装置60において、暖機運転中であつ所定のスロットル開度以上のとき暖機レーシング運転と判定する暖機レーシング運転判定手段62と、スロットル弁の開度を検出するスロットル開度検出手段と、エンジン温度を検出する温度検出手段37と、暖機レーシング運転と判定されたとき、上記点火時期制御手段61からの基本点火時期制御信号aを、検出されたエンジン温度が低いほど遅角側に補正し、かつスロットル開度が大きいほどより大きく遅角側に補正する点火時期補正手段63とを備えたことを特徴としている。

40

【0009】

ここで本発明において、暖機レーシング運転中か否かの判定は、例えばエンジン温度、スロットル開度によって行われ、例えば船外機用2サイクルエンジンにおいては、エンジンボディ温度が50℃以下で、スロットル開度が10%以上の場合は暖機レーシング運転中と判定される。上記ボディ温度を50℃以下としたのは、冷却水の循環の開始停止を制御

50

するサーモスタット弁の設定温度 50℃に合わせたものである。

またスロットル開度を 10%以上としたのは以下の理由による。即ち従来、2 サイクルエンジンでは、アイドル運転時においてもスロットルを 7～8%開けることによりエンジン回転を安定化する場合があり、このような場合よりもスロットル開度が大きいときに暖機レーシングと判定するために上述のとおり 10%以上とした。

【0010】

また本発明において、スロットル開度の増加に応じて点火時期を概ね進角するとは、特定運転域においては点火時期を遅角させるようにしている場合も含む趣旨である。

【0011】

【作用】

10

請求項 1 の発明のエンジンの燃焼制御装置では、暖機レーシング運転を行っている場合には、基本の点火時期制御信号 a を、遅角側に補正するようにしたので、燃料のもつエネルギーのうち熱に変換される割合が増加し、それだけ暖機時間が短縮される。

【0012】

請求項 2 の発明のエンジンの燃焼制御装置では、暖機レーシング運転を行っている場合には、基本の点火時期制御信号 a を、エンジン温度が低いほど遅角側に補正するようにしたので、燃料のもつエネルギーのうち熱に変換される割合がエンジン温度が低いほど増加し、より効率の良い暖機運転が行われ、それだけ暖機時間が短縮される。

【0013】

ここで上述のように、従来の暖機運転では、燃料を増量し、エンジン温度が低いほど点火時期を進角させることにより、失火を防止していたのであるが、本発明の場合、スロットル開度が所定値以上の暖機レーシング運転状態において遅角させるようにしたので、点火時期を遅角側に補正しても失火が生じることはない。

20

【0014】

また請求項 1、2 の発明では、スロットル開度が大きいほど上記遅角量を大きくしたので、上記熱に変換されるエネルギーの割合が大きくなり、より一層暖機時間が短縮される。

【0015】

【実施例】

以下、本発明の実施例を図に基づいて説明する。

図 1 ないし図 3 は本発明の一実施例のエンジンの燃焼制御装置を説明するための図であり、図 1 は上記実施例装置の概略構成図、図 2 は上記実施例装置における点火時期制御を説明するためのスロットル開度と点火進角との関係をボディ温度ごとに示す特性図、図 3 は上記実施例装置における点火時期制御を説明するためのボディ温度と遅角量との関係をスロットル開度毎に示す特性図である。

30

【0016】

図 1 において、50 は船外機、1 は該船外機 50 のカウリング 50 a 内に配置されたクランク軸縦置 2 サイクル 3 気筒エンジンであり、これはシリンダブロック 2 のシリンダボア 3 a 内にピストン 3 を摺動自在に配置し、該ピストン 3 をコンロッド 4 でクランク軸 5 に連結した構造のものである。

【0017】

40

上記シリンダブロック 2 の合面にはシリンダヘッド 6 が装着されており、該シリンダヘッド 6 に形成された燃焼凹部内には点火プラグ 7 が挿入されている。なお、2 a は排気ポート、2 b は掃気ポートである。上記シリンダヘッド 6 には筒内圧を測定するための圧力センサ 3 1 が装着され、上記クランク軸 5 にはクランク角度（エンジン回転数）を検出するための角度センサ 3 3 が設けられている。上記シリンダブロック 2 の反ヘッド側にはクランク室 8 が設けられている。該クランク室 8 には吸気温度または機関の温度を測定するための温度センサ 3 2 と、クランク室内圧を測定するための圧力センサ 3 4 とが設けられている。

【0018】

また 3 5 は既燃ガスの空燃比を検出するための O₂ センサであり、これは上端部の気筒

50

と中間部の気筒とを連通する検出通路 40 の途中に配設されている。

【0019】

上記各クランク室 8 には吸気通路 10 がシリンダボア 3a を介して連通するようにそれぞれ接続されている。該各吸気通路 10 のクランク室側開口近傍には、吸気の逆流を防止するためのリードバルブ 11 が配設されている。また上記各吸気通路 10 には該吸気通路内に燃料を噴出するためのインジェクタ 12 が装着されており、該インジェクタ 12 には燃料供給装置 13 が接続されている。また上記吸気通路 10 内にはスロットルバルブ 15 が配設されており、該スロットルバルブ 15 の開度はスロットル開度センサ 41 により検出される。さらに船外機 50 には、トリム角 β を検出するためのトリム角検出センサ 42 が設けられている。

10

【0020】

上記エンジン 1 は制御部としての ECU 30 を備えている。該 ECU 30 には、上記筒内圧検出センサ 31、吸気温度検出センサ 32、クランク角度検出センサ 33、クランク室内圧検出センサ 34、 O_2 センサ 35、背圧検出センサ 36、エンジン温度検出センサ 37、大気圧検出センサ、シフトスイッチ、冷却水温度検出センサ、及びエンジン振動センサの各検出信号が入力されている。

【0021】

そして上記 ECU 30 は、点火時期制御に当たって、以下の手段として機能する。即ち、スロットル開度の増加に応じて点火時期を進角する基本点火時期制御信号を出力する点火時期制御手段、暖機運転中でかつ所定のスロットル開度以上のとき暖機レーシング運転と判定する暖機レーシング運転判定手段、暖機レーシング運転と判定されたとき上記基本点火時期制御信号を同一スロットル開度と比較して暖機完了後運転状態より遅角側に補正し、またエンジン温度が低いほど遅角側に補正し、かつスロットル開度が大きいほどより大きく遅角側に補正する点火時期補正手段、として機能する。

20

【0022】

まず暖機レーシング運転の判定は、エンジン温度センサ 37 からの検出エンジン温度が例えば 50°C 以下で、かつスロットル開度センサ 41 からの検出スロットル開度が 10% 以上のとき、暖機運転中でかつレーシングを行っているとは判定する。

【0023】

次に点火時期補正手段としての機能を、図 2、図 3 に基づいて説明する。図 2 は点火進角量とスロットル開度との関係をエンジンボディ温度ごとに示すものであり、点火進角量は、何れの温度においても、スロットル開度の増加に伴って増加し、かつスロットル開度 70% 以上では略一定となっている。

30

【0024】

この場合、エンジンボディ温度が 60°C の特性カーブは暖機完了後の点火進角量を示しており、上述の基本点火時期制御信号に対応している。これに対し、エンジン温度が 45°C 以下の特性カーブにおいてスロットル開度が 10% 以上の場合は暖機レーシング運転状態であり、この運転状態では、同じスロットル開度で比較すると上記基本点火時期よりも進角量が小さくなっており、つまり遅角側に補正されていることが判る。そしてこの点火時期の遅角側への補正については、エンジンボディ温度が低いほど大きく遅角側に補正され、またスロットル開度 70% 以下の範囲ではスロットル開度が大きくなるほど大きく遅角側に補正されている。

40

【0025】

図 3 は、点火遅角量とボディ温度との関係をスロットル開度ごとに示すものであり、上記図 2 と同じ内容を書き換えたものである。本実施例では、スロットル開度が 25% 以上の特性カーブにおいてボディ温度 50°C 以下の暖機レーシング運転状態では、エンジンボディ温度が低いほど、かつスロットル開度が大きいほど遅角量を増加させている。

【0026】

次に本実施例の作用効果について説明する。

以下、図 2、図 3 に基づいて、具体的な数値を用いて説明するが、本発明はこの具体例に

50

限定されるものでないことは言うまでもない。

本実施例エンジン 1 が始動すると、図 2 に示すように、ボディ温度が例えば 0 °C の場合には暖機運転中と判断され、例えばスロットル開度約 25 %、点火進角量約 1 度に制御され、通常の暖機運転時の燃焼制御が行われる。この場合、暖機が進行してボディ温度が上昇するにつれて上記進角量が例えば 2 ~ 3 度と僅かに増大するように制御される。

【0027】

一方、上記ボディ温度 0 °C の暖機運転中において暖機時間の短縮を図る等のために、操船者がスロットル開度を例えば 70 % に開くと、暖機レーシング運転中と判定され、進角量は約 14 度に制御される。これは、暖機完了後（例えばボディ温度 60 °C の場合）にスロットル開度を 70 % に開いた場合には進角量が 22 度となるのに対して 8 度だけ遅角側に補正されていることとなる。

10

【0028】

また図 3 に示すように、スロットル開度を 70 % に開ける場合に、暖機が進んでボディ温度が上昇すると上記遅角量は、15 °C で 6 度、30 °C で 4 度、45 °C で 2 度というように徐々に小さくなり、暖機終了後の点火時期制御に近くなる。なお、このボディ温度と遅角量との関係は換言すれば、ボディ温度が低いほど遅角量が大きくなるということになる。

【0029】

このように本実施例によれば、暖機レーシング運転中においては、基本の点火時期を遅角側に補正したので、燃料の持つエネルギーのうち熱に変換する割合が多くなり、エンジンボディ温度を速やかに上昇させることができ、暖機時間を短縮できる。

20

【0030】

また、上記遅角側への補正量を、スロットル開度が大きいほどまたボディ温度が低いほど大きくしたので、より一層暖機時間の短縮を図ることができる。逆に言えばボディ温度が上昇するにつれて上記遅角量を小さく設定したので、暖機の進行に伴ってエンジンの燃焼効率を向上することができる。

【0031】

なお本発明では、点火時期を遅角させて燃料のエネルギーの熱エネルギーへの変換量を増加したので、それだけ運動エネルギーへの変換量が減少し、エンジン回転数のスムーズな上昇が得られなくなるおそれがある。この問題を解消するには、スロットル開度の初期値を、従来の 5 ° 程度から 8 ° 程度に大きくすることが有効である。

30

【0032】

【発明の効果】

以上のように請求項 1 の発明に係るエンジンの燃焼制御装置によれば、暖機レーシング運転を行っている場合には、基本の点火時期制御信号を、遅角側に補正するようにしたので、燃料のもつエネルギーのうち熱に変換される割合が増加し、それだけ暖機時間を短縮できる効果がある。

【0033】

請求項 2 の発明のエンジンの燃焼制御装置によれば、暖機レーシング運転を行っている場合には、基本の点火時期制御信号を、エンジン温度が低いほど遅角側に補正するようにしたので、燃料のもつエネルギーのうち熱に変換される割合をボディ温度が低いほど増加することができ、効率的に暖機運転を行うことができ、暖機時間を短縮できる効果がある。

40

【0034】

また請求項 1、2 の発明では、スロットル開度が大きいほど上記遅角量を大きくしたので、上記熱に変換されるエネルギーの割合が大きくなり、より一層暖機時間を短縮できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施例による船外機の燃焼制御装置の概略構成図である。

【図 2】 上記実施例装置の点火進角とスロットル開度との関係をボディ温度毎に示す特性図である。

【図 3】 上記実施例装置の遅角量とボディ温度との関係をスロットル開度ごとに示す特性

50

図である。

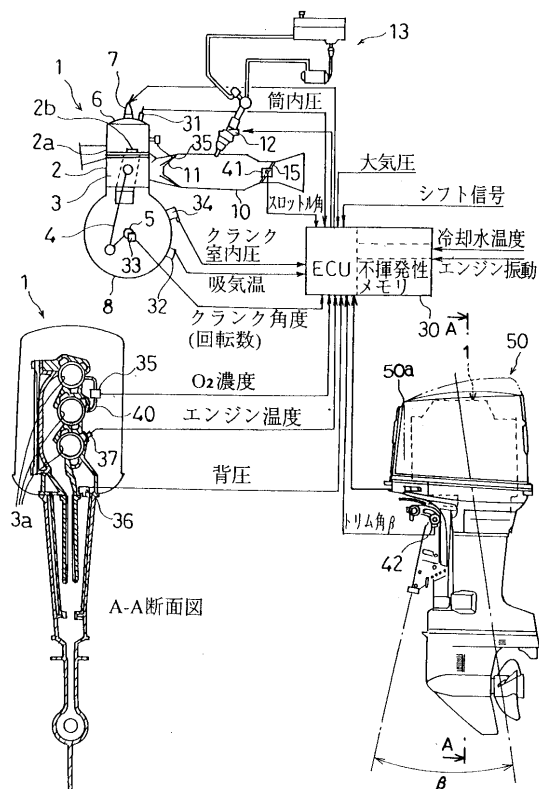
【図 4】 本発明の構成を示すクレーム対応図である。

【符号の説明】

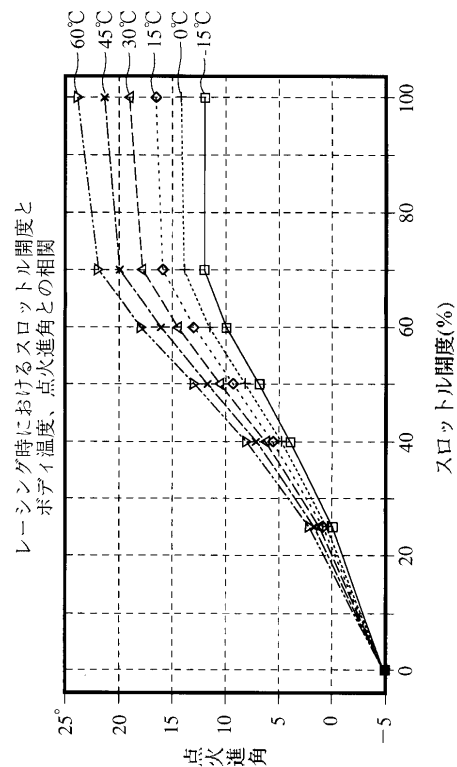
- 1 エンジン
- 15 スロットルバルブ
- 37 エンジン温度センサ（エンジン温度検出手段）
- 41 スロットル開度センサ（スロットル開度検出手段）
- 61 点火時期制御手段
- 62 暖機レーシング判定手段
- 63 点火時期補正手段

10

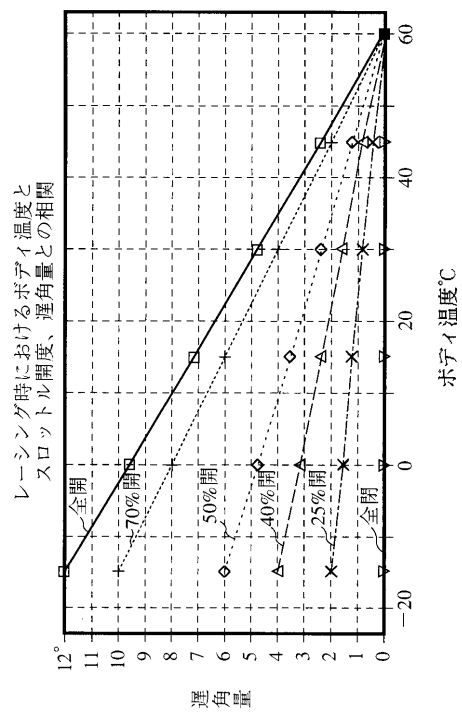
【図 1】



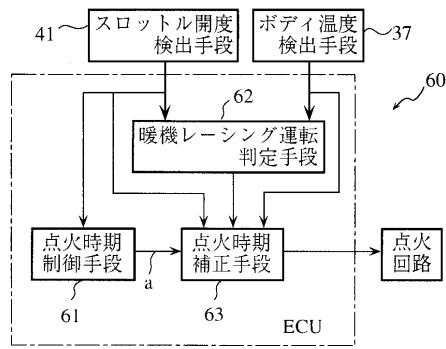
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平6-26431 (JP, A)
特開昭64-63654 (JP, A)
特開昭62-218640 (JP, A)
特開平7-217460 (JP, A)
特開平7-208153 (JP, A)
特開平6-93902 (JP, A)
特開平7-19084 (JP, A)
特開平7-83148 (JP, A)
特開平6-26432 (JP, A)
特開平5-272395 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
F02P 5/15