

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4736485号
(P4736485)

(45) 発行日 平成23年7月27日 (2011.7.27)

(24) 登録日 平成23年5月13日 (2011.5.13)

(51) Int. Cl.

F 1

F O 2 D 23/00 (2006.01)

F O 2 D 23/00 E

F O 2 B 37/00 (2006.01)

F O 2 D 23/00 H

F O 2 D 41/02 (2006.01)

F O 2 D 23/00 P

F O 2 D 43/00 (2006.01)

F O 2 B 37/00 3 O 2 G

F O 2 P 5/15 (2006.01)

F O 2 D 41/02 3 O 1 D

請求項の数 2 (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-78306 (P2005-78306)
 (22) 出願日 平成17年3月18日 (2005.3.18)
 (65) 公開番号 特開2006-258015 (P2006-258015A)
 (43) 公開日 平成18年9月28日 (2006.9.28)
 審査請求日 平成20年2月27日 (2008.2.27)

(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 久保 進
 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

審査官 米澤 篤

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

排気エネルギーを利用して過給を行うターボ過給機を備える内燃機関において、
 運転者により操作されるアクセルペダルの開度を検出するアクセル開度検出手段と、
 このアクセル開度の変化度合いを求める手段と、
 これらアクセル開度とその変化度合いとに基づいて、アクセル開度とその変化度合いと
 により定まる第1判定点と、この第1判定点よりもアクセル開度が大きくその変化率が小
 さい第2判定点と、を結ぶ判定ラインよりもアクセル開度及びその変化率の大きい燃料増
 量領域であるかを判定する判定手段と、
上記ターボ過給機による過給圧を検出する手段と、
上記燃料増量領域と判定され、かつ、上記過給圧が要求過給圧未満である場合に、目標
混合比を理論混合比よりもリッチ側に変更する混合比変更手段と、
上記過給圧が要求過給圧以上の場合に、上記混合比変更手段による目標混合比のリッチ
化を禁止する手段と、
 を有することを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項 2】

上記混合比変更手段による目標混合比のリッチ化に伴って、点火時期を進角側へ補正す
 ることを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、排気エネルギーを利用して過給を行うターボ過給機を備えた内燃機関の制御に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

ガソリン内燃機関に代表される自動車用の内燃機関に、排気エネルギーを利用して過給を行うターボ過給機を適用した場合、周知のように、無過給状態（過給圧が大気圧未満の状態）からの加速時に、過給圧上昇の応答遅れ、いわゆるターボラグを招くという課題がある。このような課題に対し、例えば特許文献 1 では、無過給状態からの加速時に混合比のリッチ化を行う技術が開示されている。

10

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 0 - 9 7 0 8 0 号公報

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 3 】

しかしながら、このような混合比のリッチ化は、加速応答性を改善できる反面、燃費の低下などの問題を招くものである。従って、混合比のリッチ化は、機関運転状態や運転者による加速要求度合いなどに応じて適切に行われるべきであり、更なる改良が望まれていた。本発明は、このような課題に鑑みてなされたものである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 4 】

20

本発明は、排気エネルギーを利用して過給を行うターボ過給機を備える内燃機関において、運転者により操作されるアクセルペダルの開度を検出するアクセル開度検出手段と、このアクセル開度の変化度合いを求める手段と、これらアクセル開度とその変化度合いとに基づいて、アクセル開度とその変化度合いとにより定まる第 1 判定点と、この第 1 判定点よりもアクセル開度が大きくその変化率が小さい第 2 判定点と、を結ぶ判定ラインよりもアクセル開度及びその変化率の大きい燃料増量領域であるかを判定する判定手段と、上記ターボ過給機による過給圧を検出する手段と、上記燃料増量領域と判定され、かつ、上記過給圧が要求過給圧未満である場合に、目標混合比を理論混合比よりもリッチ側に変更する混合比変更手段と、上記過給圧が要求過給圧以上の場合に、上記混合比変更手段による目標混合比のリッチ化を禁止する手段と、を有することを特徴としている。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 0 5 】

このような本発明によれば、周知のアクセル開度センサのようなアクセル開度検出手段を利用した簡素な構成で、無過給状態から過給状態への加速過渡期のような運転状態を燃料増量領域として精度良く判定し、混合比のリッチ化を行うことにより加速応答性を有効に向上することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 0 6 】

以下、この発明の好ましい実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図 1 は、この発明に係る内燃機関の一実施例として、ターボ過給機を備えた火花点火式のガソリン内燃機関の構成を簡略的に示している。シリンダブロック 1 には複数（この例では 4 つ）のシリンダ 2 が直列に配置されており、各シリンダ 2 内にピストンが摺動可能に嵌合している。シリンダ 2 へ空気を供給する吸気通路 3 には、吸気量を調整するスロットル弁 4 が配置され、その上流側には、ターボ過給機 9、具体的にはそのコンプレッサ 9 a が介装されている。このコンプレッサ 9 a を駆動する排気タービン 9 b は排気通路 5 に介装されている。また、吸気通路 3 のスロットル弁 4 の下流側に、過給圧を検出する過給圧センサ 1 2 が配設されている。

40

【 0 0 0 7 】

過給圧を調整する手段として、例えばこの実施例では排気タービン 9 b の出口側と入口側とが排気バイパス通路 1 0 により接続されており、この通路 1 0 に電子制御型のウエス

50

トゲートバルブ 11 が介装されている。このウエストゲートバルブ 11 は、過給圧を所定の特性に保つように機関高速側で開かれるものである。

【0008】

コントロールユニット 13 には、運転者により操作されるアクセルペダル 17 の開度を検出するアクセル開度センサ 18 によるアクセル開度 APO、回転数センサ 15 による機関回転数、エアフローメータ 16 による吸入空気量、上記過給圧センサ 12 による過給圧の他、冷却水温や油圧等の検出信号が入力される。そして、コントロールユニット 13 は、これらの機関運転状態を表す各種検出信号に基づいて、燃料噴射弁や点火栓ヘインジェクタ信号 19 や点火信号 20 を出力して、燃料噴射時期、燃料噴射量及び点火時期などを制御する。

10

【0009】

図 2 は、本実施例に係る制御の流れを示すフローチャートである。先ず、ステップ（図では「S」と記す）1 では、アクセル開度 APO の変化度合い、具体的には変化率 ΔAPO を算出し、この変化率 ΔAPO が所定の判定値 $\Delta APO1$ 以上であるかを判定する。この変化率 ΔAPO は、例えば、今回のアクセル開度とその所定期間（例えば 10ms）前のアクセル開度との差分により求めることができる。

【0010】

ステップ 2 では、アクセル開度 APO とその変化率 ΔAPO とに基づいて、所定の燃料増量領域 Z であるかを判定する。この判定は、例えば図 3 に示すように予め設定・記憶された燃料増量領域判定マップを参照して行うことができる。この図 3 に示すように、燃料増量領域 Z は、アクセル開度 APO が所定の判定値 APO1 以上で、かつ、変化率 ΔAPO が所定の判定値 $\Delta APO1$ 以上であることを条件としている。より詳しくは、燃料増量領域 Z は、第 1 判定点（APO1, $\Delta APO2$ ）と、この第 1 判定点よりもアクセル開度が大きくその変化率が小さい第 2 判定点（APO2, $\Delta APO1$ ）とを結ぶ判定ライン L1 よりもアクセル開度や変化率が大きい領域である。要するに、燃料増量領域 Z は、アクセル開度 APO 及びその変化率 ΔAPO を組み合わせた運転者の加速要求度合いに相当し、後述するように、無過給状態（過給圧が大気圧未満の状態）から過給状態へ向かう状態、つまり過給圧の立ち上がり遅れ、いわゆるターボラグが特に問題となる加速過渡状態に精度良く合致している。

20

【0011】

ステップ 2 で燃料増量領域 Z であると判定されると、ステップ 3 ~ 5 による出力混合比制御、つまり燃料増量制御が行われる。先ず、ステップ 3 では、エンジン回転数及び吸入空気量（トルク）とに基づいて、目標となる混合比を算出する（混合比変更手段）。このときの目標混合比は、少なくとも理論混合比よりもリッチ側（小側）に変更・設定される。例えば図 4 に示すように、理論混合比狙いの通常時の設定マップ（A）とは異なる出力混合比狙いの増量時の設定マップ（B）を参照して、機関回転数及び機関トルク（吸入空気量）に基づいて目標混合比を設定すれば良い。あるいは、加速要求の度合い（アクセル開度 APO 及びその変化率 ΔAPO ）に基づいて、両マップを補間計算して目標混合比を求めるようにしても良い。なお、燃料増量領域 Z 以外の運転領域では、例えば図 4（A）に示すような通常時の設定マップを利用して理論空燃比へ向けて空燃比が設定される。

30

40

【0012】

ステップ 4 では、ステップ 3 により設定される目標混合比を考慮して、この目標混合比に最も適した目標点火時期を設定する。詳しくは、目標混合比のリッチ側への変更による燃料増量分に応じて、点火時期を進角側へ補正する。ステップ 5 では、上記の目標混合比及び目標点火時期に応じた燃料噴射量及び点火時期を設定する。このように設定された燃料噴射量及び点火時期となるように燃料噴射弁や点火栓が制御されることとなる。

【0013】

ステップ 6 では、過給圧センサ 12 により検出される過給圧が、所定の要求過給圧 P1（図 6 参照）に達したかを判定する。この要求過給圧 P1 は、周知のようにアクセル開度 APO 等に基づいて設定される。そして、過給圧が要求過給圧 P1 に達したと判定される

50

と、ステップ 7 へ進み、上記のステップ 3 ~ 5 による出力混合比制御を中止して、通常時の理論混合比制御、つまり理論混合比へ向けた燃料・点火時期制御に切り換える。

【 0 0 1 4 】

このような本実施例を適用した場合のタイムチャートを図 6 に示す。同図に示すように、アクセル開度 APO 及びその変化率 ΔAPO に基づいて燃料増量領域 Z であると判定されると、上述したように出力混合比制御つまり燃料増量制御が実施される。この燃料増量領域 Z は、例えばアイドルや低負荷域からの急加速時やトーイング・連続登坂などの急加速時に無過給状態から過給状態へ移行する運転領域、つまりターボラグによる加速応答性の低下が特に問題となる加速過渡状態に精度良く合致している。従って、このような燃料増量領域 Z で混合比のリッチ化を行うことにより、加速応答性を適切に向上することができる。しかも、アクセル開度の変化率 ΔAPO は複数のアクセル開度 APO を利用して求めることができるので、実質的にアクセル開度センサ 18 により検出されるアクセル開度 APO のみを利用して燃料増量領域 Z を判定することが可能であり、センサ類や制御負荷の簡素化を図ることができる。

10

【 0 0 1 5 】

また、過給圧力が要求過給圧 $P1$ に達したら、通常時の理論混合比へ向けた制御へ戻している。すなわち図 5 の矢印 $Y1$ に示すようにステップ 3 ~ 5 による燃料増量制御 $H1$ によって過給圧がオーバーシュートし、通常燃料制御でも許容できるトルク要求値となった場合に、矢印 $Y2$ に示すように燃料増量制御を終了して通常の燃料・点火時期制御へ復帰させている。このため、過度に燃料増量制御が継続されることがなく、燃費低下などの跳ね返りを最小限に抑制することができる。

20

【 0 0 1 6 】

好ましくは、定常状態で過給状態となるように機関回転数に応じて燃料増量領域 Z となるアクセル開度 APO を設定する。そして、このようなアクセル開度 APO とその変化率 ΔAPO とに基づいて燃料増量領域 Z を判定することによって、この燃料増量領域 Z を、過渡的にトルクが不足し易い領域、すなわち無過給状態から過給状態へ移行する加速過渡状態に更に精度良く合致させることができる。

【 0 0 1 7 】

また、図 3 に示すように、混合比のリッチ化度合い、つまり燃料の増量要求度合いに応じて、燃料増量領域 Z を、更に複数の領域 $Z1 \sim Z3$ に分割しても良い。

30

【 0 0 1 8 】

以上の説明より把握し得る本発明の特徴的な技術思想を、その効果とともに列記する。但し、本発明は参照符号を付した実施例の構成に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲種々の変形・変更を含むものである。

【 0 0 1 9 】

(1) 排気エネルギーを利用して過給を行うターボ過給機 9 を備える内燃機関において、運転者により操作されるアクセルペダル 17 の開度 APO を検出するアクセル開度検出手段 (アクセル開度センサ 18) と、このアクセル開度の変化度合い (変化率 ΔAPO) を求める手段と、これらアクセル開度 APO とその変化度合い ΔAPO とに基づいて、所定の燃料増量領域 Z であるかを判定する判定手段 (ステップ 2) と、上記燃料増量領域 Z と判定された場合に、目標混合比を理論混合比よりもリッチ側に変更する混合比変更手段 (ステップ 3) と、を有する。

40

【 0 0 2 0 】

(2) 好ましくは、上記ターボ過給機 9 による過給圧を検出する手段 (過給圧センサ 12) と、上記過給圧が要求過給圧以上の場合に、上記混合比変更手段による目標混合比のリッチ化を禁止する手段 (ステップ 6 , 7) とを有する。

【 0 0 2 1 】

(3) 上記燃料増量領域 Z は、典型的には、アクセル開度 APO が所定値 $APO1$ 以上で、かつ、その変化度合い ΔAPO が所定値 $\Delta APO1$ 以上である。

【 0 0 2 2 】

50

(4) 更に好ましくは、上記混合比変更手段による目標混合比のリッチ化に伴って、点火時期を進角側へ補正する(ステップ4)。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の一実施例に係るターボ過給機を備えるガソリン内燃機関の制御装置を簡略的に示す構成図。

【図2】本実施例の制御の流れを示すフローチャート。

【図3】本実施例に係る燃料増量領域設定マップの一例を示す特性図。

【図4】通常時(A)及び増量時(B)に対応する混合比特性図。

【図5】本実施例に係る増量制御状態から通常制御状態へ復帰する態様を示す説明図。

10

【図6】本実施例に係る制御を適用したときの各種特性値の変化を示すタイムチャート。

【符号の説明】

【0024】

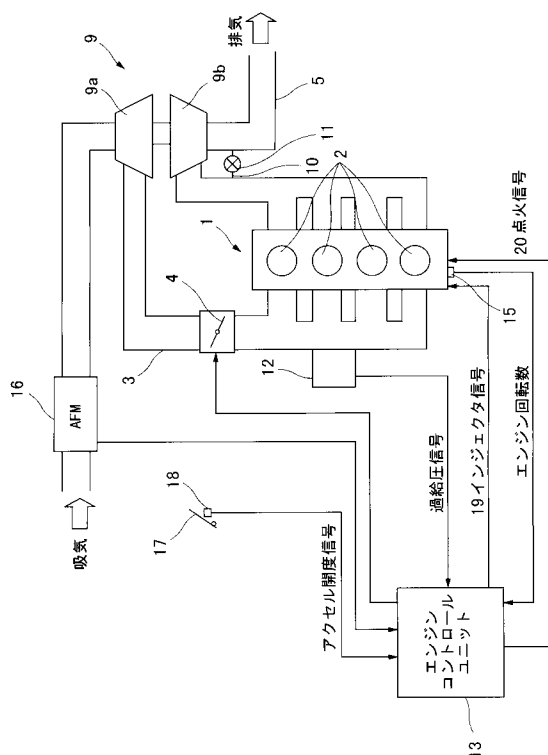
9 ... ターボ過給機

12 ... 過給圧センサ

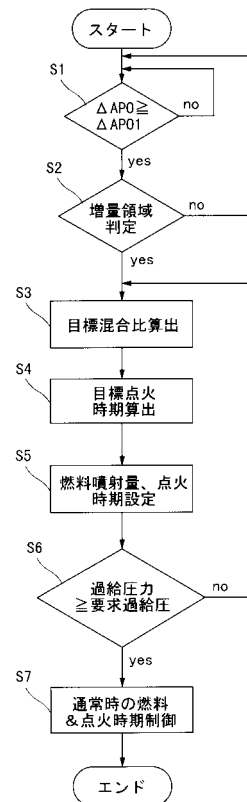
13 ... エンジンコントロールユニット

18 ... アクセル開度センサ

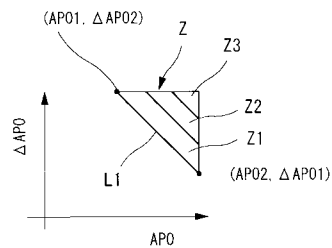
【図1】



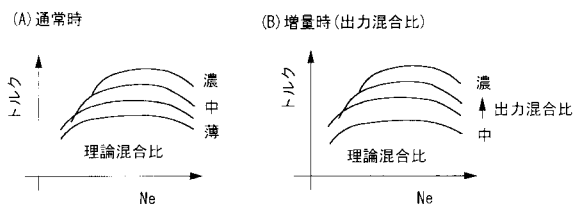
【図2】



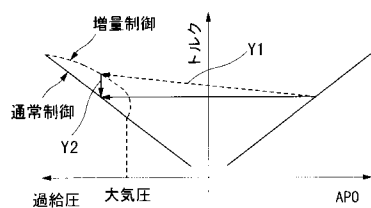
【図 3】



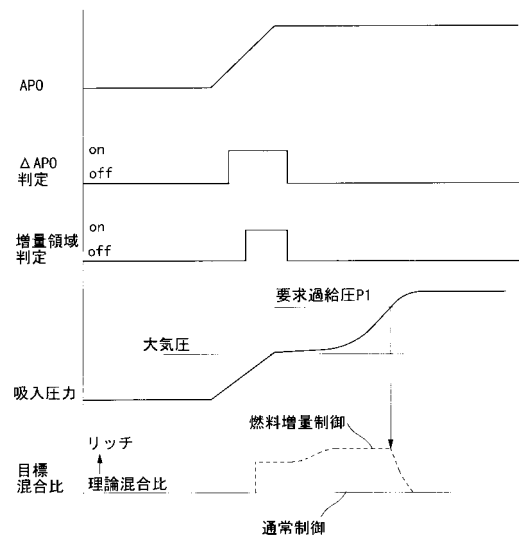
【図 4】



【図 5】



【図 6】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	
	F 0 2 D	41/02 3 0 5
	F 0 2 D	43/00 3 0 1 B
	F 0 2 D	43/00 3 0 1 E
	F 0 2 D	43/00 3 0 1 R
	F 0 2 P	5/15 H

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 0 0 2 9 6 7 (J P , A)
 特開平 0 8 - 1 4 4 8 1 7 (J P , A)
 特開平 0 8 - 1 5 8 8 7 5 (J P , A)
 特開 2 0 0 4 - 1 0 8 2 3 1 (J P , A)
 特開 2 0 0 1 - 2 4 1 3 4 5 (J P , A)
 特開昭 6 3 - 1 4 0 8 4 5 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 0 2 3 8 6 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
 F 0 2 D 2 3 / 0 0
 F 0 2 B 3 7 / 0 0
 F 0 2 D 4 1 / 0 2
 F 0 2 D 4 3 / 0 0
 F 0 2 P 5 / 1 5