

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4052004号
(P4052004)

(45) 発行日 平成20年2月27日 (2008. 2. 27)

(24) 登録日 平成19年12月14日 (2007. 12. 14)

(51) Int. Cl.

F 1

F O 2 D 41/08 (2006. 01)

F O 2 D 41/08 3 1 5

F O 2 D 41/16 (2006. 01)

F O 2 D 41/16 G

F O 2 D 45/00 (2006. 01)

F O 2 D 45/00 3 1 2 B

F O 2 D 45/00 3 2 2 C

F O 2 D 45/00 3 4 O F

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-138751 (P2002-138751)
 (22) 出願日 平成14年5月14日 (2002. 5. 14)
 (65) 公開番号 特開2003-328818 (P2003-328818A)
 (43) 公開日 平成15年11月19日 (2003. 11. 19)
 審査請求日 平成17年2月24日 (2005. 2. 24)

(73) 特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (72) 発明者 小林 幸男
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社 内
 (72) 発明者 原田 修
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関のアイドル回転速度制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関の吸気通路に設けられてアイドル運転時の吸入空気量を調整する吸気調整手段と、

前記内燃機関のアイドル回転速度を基準アイドル回転速度にする吸入空気量の学習値を加味して前記内燃機関のアイドル回転速度を所望の目標アイドル回転速度にする制御吸入空気量を算出し、その算出した制御吸入空気量に基づいて前記吸気調整手段の開度を制御することにより前記内燃機関の回転速度を前記目標アイドル回転速度となるように制御する制御手段と

を備えた内燃機関のアイドル回転速度制御装置において、

前記制御手段は、前記制御吸入空気量を、前記目標アイドル回転速度と前記基準アイドル回転速度との回転速度変化分に相当する吸入空気量を前記学習値に基づいて補正した補正值と、前記学習値とを加えて算出する

ことを特徴とする内燃機関のアイドル回転速度制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の内燃機関のアイドル回転速度制御装置において、

前記制御手段は、前記学習値が大きいほど前記補正值を大きな値に設定する

ことを特徴とする内燃機関のアイドル回転速度制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の内燃機関のアイドル回転速度制御装置において、

10

20

前記制御手段は、前記目標アイドル回転速度と前記基準アイドル回転速度との回転速度変化量が大きいほど前記補正值を大きな値に設定する

ことを特徴とする内燃機関のアイドル回転速度制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、アイドル運転時の吸入空気量を調整する吸気調整手段を備え、この吸気調整手段の開度を制御することにより内燃機関の回転速度を所望の目標アイドル回転速度に制御する内燃機関のアイドル回転速度制御装置に関する。

【0002】

10

【従来の技術】

一般に、自動車用エンジン等の車載内燃機関では、吸気通路を介して燃焼室内に吸入される吸入空気と、燃料噴射弁から噴射される燃料とを混合して混合気を形成し、その混合気を燃焼室内で燃焼させることで駆動力を得ている。また、こうした内燃機関の吸気通路には、燃焼室に吸入される吸入空気の量を調量するためのスロットルバルブが設けられており、このスロットルバルブによる吸入空気量の調量を通じて内燃機関の出力が調整されるようになる。そして近年は、同機関のアイドル運転時においても、このスロットルバルブを通じてそのときの回転速度、すなわちアイドル回転速度を目標とする回転速度に制御する装置が実用化されている。

【0003】

20

ところで、上記内燃機関では、燃料や潤滑油等の炭化物や酸化物、いわゆるデポジットが吸気通路の内壁面に付着したり堆積したりすることがあった。このようにデポジットが付着したり堆積したりすると、吸気通路の有効断面積が小さくなる。そのため、スロットルバルブの開度が同一である場合、デポジットが前記内壁面に付着したり堆積したりしていると、同デポジットの無い状態と比べて、燃焼室内に吸入される空気の量が減少し、同燃焼室内に充填される混合気の量が減少する。そして特に、上記装置のようにスロットルバルブによってアイドル回転速度を制御するものにあってはこうした問題も深刻であり、同スロットルバルブが全閉状態近くとなるアイドル運転時には、吸入空気量が減少することでアイドル回転速度が不安定になりやすく、エンジンストールが起りやすくなったりする。

30

【0004】

そこで従来は、内燃機関の回転速度を基準アイドル回転速度にするスロットルバルブの開度に応じた吸入空気量を学習値として学習し、その学習値をスロットルバルブの開度に反映させることで、デポジットが付着した場合においても基準アイドル回転速度に維持されるようにしている。このようなアイドル回転速度制御装置が例えば特開平9-100736号公報にて開示されている。

【0005】

上記公報に記載されたアイドル回転速度制御装置では、例えばエアコンディショナ等の作動に伴って内燃機関のストールを防止するために、アイドル回転速度を基準アイドル回転速度から所定量だけ上昇させる制御が実行される。この際、上記アイドル回転速度制御装置では、目標アイドル回転速度にする制御吸入空気量を算出し、その算出した制御吸入空気量に基づいてスロットルバルブの開度を制御することにより内燃機関の回転速度を目標アイドル回転速度となるように制御するようになっている。制御吸入空気量は、目標アイドル回転速度と基準アイドル回転速度との回転速度変化分に相当する吸入空気量と、前記学習値とを加えて算出される。回転速度変化分に相当する吸入空気量を算出するには、まず目標回転速度に応じた一次元マップによる補間値を算出する。そして、この補間によって算出された吸入空気量からデポジットがない状態で基準アイドル回転速度にするための基準吸入空気量を減算することによって回転速度変化分に相当する吸入空気量が算出される。

40

【0006】

50

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記アイドル回転速度制御装置では、目標アイドル回転速度にするための制御吸入空気量は、目標アイドル回転速度と基準アイドル回転速度との回転速度変化分に相当する吸入空気量と学習値とを加えて算出される。この学習値は基準アイドル回転速度にて制御吸入空気量と要求流量とが一致するように算出されているため、目標アイドル回転速度と基準アイドル回転速度とが一致する場合には、デポジット付着によるスロットル流量特性の変化は前記学習値に取り込まれており吸入空気量が不足するという問題はない。

【0007】

ところが、制御吸入空気量における目標アイドル回転速度と基準アイドル回転速度との回転速度変化分に相当する吸入空気量は予め設定したマップ値から算出しており、デポジット付着によるスロットル流量特性の変化を考慮していない。そのため、目標アイドル回転速度が基準アイドル回転速度と異なる場合には、回転速度変化分に相当する吸入空気量と要求流量との間には差が発生する。この差は、前記学習値が大きくなるほど、すなわちデポジット付着量が多くなるほど、また、目標アイドル回転速度が基準アイドル回転速度よりも高くなるほど、要求流量に対して制御吸入空気量が不足する傾向となり、不足量も大きくなる。その結果、内燃機関の始動性の悪化や目標アイドル回転速度への収束遅れという問題が発生する。

10

【0008】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、デポジット付着による吸気調整手段の流量特性の変化に起因する制御吸入空気量と要求流量との差を低減し、良好なアイドル回転速度制御を行うことができる内燃機関のアイドル回転速度制御装置を提供することにある。

20

【0009】**【課題を解決するための手段】**

以下、上記目的を達成するための手段及びその作用効果について記載する。

請求項1に記載の発明は、内燃機関の吸気通路に設けられてアイドル運転時の吸入空気量を調整する吸気調整手段と、前記内燃機関のアイドル回転速度を基準アイドル回転速度にする吸入空気量の学習値を加味して前記内燃機関のアイドル回転速度を所望の目標アイドル回転速度にする制御吸入空気量を算出し、その算出した制御吸入空気量に基づいて前記吸気調整手段の開度を制御することにより前記内燃機関の回転速度を前記目標アイドル回転速度となるように制御する制御手段とを備えた内燃機関のアイドル回転速度制御装置において、前記制御手段は、前記制御吸入空気量を、前記目標アイドル回転速度と前記基準アイドル回転速度との回転速度変化分に相当する吸入空気量を前記学習値に基づいて補正した補正值と、前記学習値とを加えて算出することを要旨とする。

30

【0010】

請求項1の構成によれば、制御吸入空気量は、目標アイドル回転速度と基準アイドル回転速度との回転速度変化分に相当する吸入空気量を学習値に基づいて補正した補正值と、学習値とを加えて算出される。補正值はデポジット付着による吸気調整手段の流量特性の変化を考慮したものとなり、制御吸入空気量と要求流量との差が低減される。その結果、内燃機関の始動性の悪化や目標アイドル回転速度への収束遅れという問題を解消することができる。

40

【0011】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の内燃機関のアイドル回転速度制御装置において、前記制御手段は、前記学習値が大きいほど前記補正值を大きな値に設定することを要旨とする。

【0012】

請求項2の構成によれば、学習値が大きくなるほど、すなわちデポジット付着量が多くなるほど、制御吸入空気量における回転速度変化分に相当する吸入空気量の補正值を大きな値に設定する。そのため、要求流量と制御吸入空気量との差を好適に低減することができ

50

、内燃機関の始動性の悪化や目標アイドル回転速度への収束遅れという問題を解消することができる。

【 0 0 1 3 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は請求項 2 に記載の内燃機関のアイドル回転速度制御装置において、前記制御手段は、前記目標アイドル回転速度と前記基準アイドル回転速度との回転速度変化量が大きいほど前記補正值を大きな値に設定することを要旨とする。

【 0 0 1 4 】

請求項 3 の構成によれば、目標アイドル回転速度と基準アイドル回転速度との回転速度変化量が大きいほど、制御吸入空気量における回転速度変化分に相当する吸入空気量の補正值を大きな値に設定する。そのため、要求流量と制御吸入空気量との差を好適に低減することができ、内燃機関の始動性の悪化や目標アイドル回転速度への収束遅れという問題を解消することができる。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の内燃機関のアイドル回転速度制御装置にかかる一実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図 1 は、本実施形態に係る自動車のガソリンエンジンシステムを示す概略構成図である。

【 0 0 1 6 】

図 1 に示すように、エンジン 1 1 を構成するシリンダブロック 1 2 にはシリンダ 1 3 が形成され、そのシリンダ 1 3 内にはピストン 1 5 が往復移動可能に収容されている。エンジン 1 1 内にはシリンダ 1 3 及びシリンダヘッド 1 4 とピストン 1 5 の上面とによって燃焼室 1 6 が区画形成されている。エンジン 1 1 は出力軸であるクランクシャフト 1 7 と、ピストン 1 5 の往復運動をクランクシャフト 1 7 の回転運動に変換するコネクティングロッド 1 9 とを備えている。

【 0 0 1 7 】

シリンダ 1 3 の外壁には、クランクシャフト 1 7 の近傍に位置するようにクランクシャフト 1 7 の回転速度を検出する回転速度センサ 2 0 が配設されている。一方、シリンダヘッド 1 4 には、燃焼室 1 6 と連通する吸気ポート 2 2 及び排気ポート 2 3 が設けられている。吸気ポート 2 2 及び排気ポート 2 3 には、それぞれ吸気弁 2 4 及び排気弁 2 5 が設けられている。吸気ポート 2 2 にはインテークマニホールド 2 6 が接続され、インテークマニホールド 2 6 内は吸気通路 2 6 a となっている。また、インテークマニホールド 2 6 にはサージタンク 2 7 が設けられるとともに、同インテークマニホールド 2 6 におけるシリンダヘッド 1 4 側の端部には、吸気ポート 2 2 へ燃料を噴射供給するためのインジェクタ 2 8 が設けられている。各インジェクタ 2 8 には燃料タンク（図示略）から燃料ポンプ（図示略）によって所定圧力の燃料が供給されている。

【 0 0 1 8 】

また、インテークマニホールド 2 6 には、サージタンク 2 7 の上流において燃焼室 1 6 への吸入空気量を調量する電子制御スロットルバルブ（以下、単に「スロットルバルブ」という）3 6 が設けられている。同スロットルバルブ 3 6 はスロットルバルブモータ 3 7 によって開閉制御され、同モータ 3 7 は、後述する電子制御ユニット（E C U）4 0 からの出力信号により電氣的にその駆動が制御される。また、このスロットルバルブ 3 6 の開度はスロットルセンサ 3 7 a によってモニタされ、そのモニタ結果が E C U 4 0 に取り込まれる。

【 0 0 1 9 】

一方、エンジン 1 1 の各気筒毎に設けられた点火プラグ 3 2 には、イグニッションコイル 3 3 及びイグナイタ 3 4 が電氣的に接続されている。イグナイタ 3 4 は E C U 4 0 から出力される点火信号に基づいてイグニッションコイル 3 3 の 1 次コイルに対する電流の通電及び遮断を行い、イグニッションコイル 3 3 はこの 1 次電流の遮断時に 2 次コイル側に誘起される高電圧によって点火プラグ 3 2 に火花放電を起こさせる。すなわち、点火プラグ 3 2 は、E C U 4 0 からイグナイタ 3 4 へ出力される点火信号に従って点火を行う。

【 0 0 2 0 】

また、アクセルペダル 3 8 には、このアクセルペダル 3 8 が踏み込まれているときに「オン」となるアクセルスイッチ 3 9 とともに、その踏み込み量に応じた信号を出力するアクセルセンサ 3 9 a が設けられている。

【 0 0 2 1 】

E C U 4 0 は、各種制御にかかる処理を実行する中央処理装置 (C P U)、所定の制御プログラム等を記憶した R O M、C P U の演算結果等を一時記憶する R A M、及びバックアップ R A M 等と、これら各部と外部入力回路及び外部出力回路等とをバスによって接続した論理演算回路として構成されている。

【 0 0 2 2 】

E C U 4 0 には、回転速度センサ 2 0、アクセルスイッチ 3 9、アクセルセンサ 3 9 a、スロットルセンサ 3 7 a 等のセンサ類の検出値が入力される。また、E C U 4 0 には、上記スロットルバルブモータ 3 7 の他、インジェクタ 2 8 及びイグナイタ 3 4 がそれぞれ電氣的に接続されている。E C U 4 0 は各センサ 2 0、3 9 a、3 7 a 及びアクセルスイッチ 3 9 等の出力信号を外部入力回路を介して入力し、エンジン 1 1 のアイドルスピードコントロール制御 (以下、「I S C 制御」という) 等の各種制御を実行する。

【 0 0 2 3 】

ここで、上記 I S C 制御について説明する。

この I S C 制御はエンジン 1 1 のアイドル運転時に行われる制御であり、そのアイドル運転時の回転速度を車両の運転状態に応じたアイドル回転速度に一致させるべく、吸入空気量の過不足に応じてスロットルバルブ 3 6 の開度を補正することで行われる。本実施形態において、エンジン 1 1 のアイドル回転速度には、エンジン始動時やエアコンディショナ等の作動時以外の車両の通常運転状態における基準アイドル回転速度と、エンジン始動時やエアコンディショナ等の作動時の特定アイドル回転速度が設定されている。この特定アイドル回転速度は基準アイドル回転速度よりも高い値に設定されている。

【 0 0 2 4 】

また、エンジン 1 1 のアイドル回転速度を基準アイドル回転速度にするスロットルバルブ 3 6 の開度に応じた吸入空気量を I S C 学習値として、所定のタイミングで E C U 4 0 の R A M やバックアップ R A M に記憶する。なお、I S C 学習値とは吸気通路 2 6 a へのデポジットの堆積の有無に関わりなく基準アイドル回転速度を得るために必要なスロットルバルブ 3 6 の開度に応じた吸入空気量である。E C U 4 0 はこの記憶した I S C 学習値に基づいてスロットルバルブ 3 6 の開度制御を併せて行うことで、吸気通路 2 6 a へのデポジット付着に起因するスロットルバルブ 3 6 の流量特性の経時変化に対処するようにしている。

【 0 0 2 5 】

次に、上記 E C U 4 0 が実行する I S C 制御に際してスロットルバルブ 3 6 の開度制御に用いる制御吸入空気量 (以下、I S C 流量) の算出処理を図 2 のフローチャートに基づいて詳細に説明する。なお、このルーチンは、所定時間周期で繰り返し実行される。

【 0 0 2 6 】

まず、ステップ 1 1 0 において、目標のアイドル回転速度の基準アイドル回転速度からの目標回転速度変化量を以下の式 (1) に基づいて算出する。

$$e d l n t = e n t c a l - E N T B A S E \quad \dots (1)$$

なお、e d l n t : 目標回転速度変化量 (r p m)

e n t c a l : I S C 制御の目標アイドル回転速度 (r p m)

E N T B A S E : I S C 学習の基準アイドル回転速度 (r p m)

次のステップ 1 2 0 では、目標回転速度変化分の I S C 流量を以下の式 (2) に基づいて算出する。

【 0 0 2 7 】

$$e q d l n t = (A \times e q g + B) \times e d l n t \quad \dots (2)$$

なお、e q d l n t : 目標回転速度変化分の I S C 流量 (l / s e c)

$e q g$: I S C 学習値 ($1 / s e c$)

A : 定数 1

B : 定数 2

図 3 は I S C 学習値と目標回転速度変化分の I S C 流量との関係を測定した結果を示すグラフである。目標アイドル回転速度は例えば $1500 r p m$ と $2250 r p m$ との 2 条件であり、基準アイドル回転速度は例えば $1000 r p m$ に設定されている。

【 0 0 2 8 】

このグラフにおいて鎖線で示される従来例では目標回転速度変化分の I S C 流量は予め設定したマップ値から算出しており、デポジット付着によるスロットル流量特性の変化を考慮していない。しかしながら、目標回転速度変化分に対する要求流量 (記号 $\square$ 、 $\blacktriangle$ で示す) は I S C 学習値と相関関係があり、I S C 学習値が大きくなるほど、要求流量も大きな値になっている。そのため、I S C 学習値が $1.5 (1 / s e c)$ 付近では要求流量とマップ値とはほぼ一致しているものの、I S C 学習値が大きくなるほど、また目標アイドル回転速度が基準アイドル回転速度よりも高くなるほど、要求流量とマップ値との乖離が大きくなり、I S C 流量の不足量も大きくなる。

【 0 0 2 9 】

図 3 の測定結果に基づいて要求流量 (記号 $\square$ 、 $\blacktriangle$ で示す) は線形近似が可能であり、その近似式の「傾き」と「切片」とは目標回転速度変化分 (目標アイドル回転速度と基準アイドル回転速度との差) に比例すると考えられるので、目標回転速度変化分の I S C 流量は上式 (2) の近似式にて算出することができる。図 3 の測定結果において、 $A = 0.0009$ とし、 $B = 0.00115$ とすると実線で示される本発明のように目標アイドル回転速度が $1500 r p m$ 、 $2250 r p m$ 共に要求流量と良く一致しており、I S C 流量に用いればよいものと判断することができる。

【 0 0 3 0 】

そして、次のステップ 130 では、目標アイドル回転速度相当の I S C 流量を以下の式 (3) に基づいて算出する。

$$e q n t = e q d l n t + e q g \quad \dots (3)$$

なお、 $e q n t$: 目標アイドル回転速度相当の I S C 流量 ($1 / s e c$)

以上詳述したように、この実施形態にかかるアイドル回転速度制御装置によれば、以下に示すような優れた効果が得られるようになる。

【 0 0 3 1 】

・ 本実施形態では、I S C 制御に使用される I S C 流量は、目標アイドル回転速度と基準アイドル回転速度との目標回転速度変化分に相当するマップ値を I S C 学習値に基づいて補正した I S C 流量と、I S C 学習値とを加えて算出される。目標回転速度変化分に相当する I S C 流量はデポジット付着による際してスロットルバルブ 36 の流量特性の変化を考慮したものとなり、I S C 流量と要求流量との差を低減することができる。そのため、エンジン 11 の始動性の悪化や目標アイドル回転速度への収束遅れという問題を解消することができる。

【 0 0 3 2 】

・ 本実施形態では、I S C 学習値が大きくなるほど、すなわちデポジット付着量が多くなるほど、目標回転速度変化分に相当する I S C 流量を大きな値に設定する。そのため、要求流量と I S C 流量との差を好適に低減することができる。

【 0 0 3 3 】

・ 本実施形態では、目標アイドル回転速度と基準アイドル回転速度との回転速度変化量が大きいほど、目標回転速度変化分の I S C 流量を大きな値に設定する。そのため、要求流量と I S C 流量との差を好適に低減することができる。

【 0 0 3 4 】

なお、実施の形態は、例えば以下のように適宜変更することもできる。

・ 上記実施形態では、スロットルバルブモータ 37 にて駆動されるスロットルバルブ 36 の開度を制御することにより I S C 制御を行うエンジン 11 に具体化した。これに代え

10

20

30

40

50

て、スロットルバルブを迂回するバイパス通路に設けたアイドルスピードコントロールバルブ（ISCV）の開度を制御することによりISC制御を行うエンジンに具体化してもよい。

【0035】

・ 上記実施形態ではガソリンエンジン11に具体化した但、点火プラグ32によって燃料に点火する方式のエンジン、例えばLPG（液化石油ガス）やLNG（液化天然ガス）を燃料とするエンジンに具体化してもよい。

【0036】

次に、上記各実施形態から把握できる他の技術的思想を、以下に記載する。

（イ） 内燃機関の吸気通路に設けられてアイドル運転時の吸入空気量を調整する吸気調整手段を備え、前記内燃機関のアイドル回転速度を基準アイドル回転速度にする吸入空気量の学習値を加味して前記内燃機関のアイドル回転速度を所望の目標アイドル回転速度にする制御吸入空気量を算出し、その算出した制御吸入空気量に基づいて前記内燃機関の吸気通路に設けられてアイドル運転時の吸入空気量を調整する吸気調整手段吸気調整手段の開度を制御することにより前記内燃機関の回転速度を前記目標アイドル回転速度となるように制御するようにした内燃機関のアイドル回転速度制御方法において、前記制御吸入空気量は、前記目標アイドル回転速度と前記基準アイドル回転速度との回転速度変化分に相当する吸入空気量を前記学習値に基づいて補正した補正值と、前記学習値とを加えて算出されることを特徴とする内燃機関のアイドル回転速度制御方法。

【0037】

（ロ） 上記（イ）に記載の内燃機関のアイドル回転速度制御方法において、前記補正值は、前記学習値が大きいほど前記補正值を大きな値に設定されることを特徴とする内燃機関のアイドル回転速度制御方法。

【0038】

（ハ） 上記（イ）又は（ロ）に記載の内燃機関のアイドル回転速度制御方法において、前記補正值は、前記目標アイドル回転速度と前記基準アイドル回転速度との回転速度変化量が大きいほど大きな値に設定されることを特徴とする内燃機関のアイドル回転速度制御方法。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態のアイドル回転速度制御装置が適用される内燃機関の概略構成図。

【図2】実施形態のISC流量算出処理を示すフローチャート。

【図3】目標回転速度変化分のISC流量とISC学習値との関係を示す説明図。

【符号の説明】

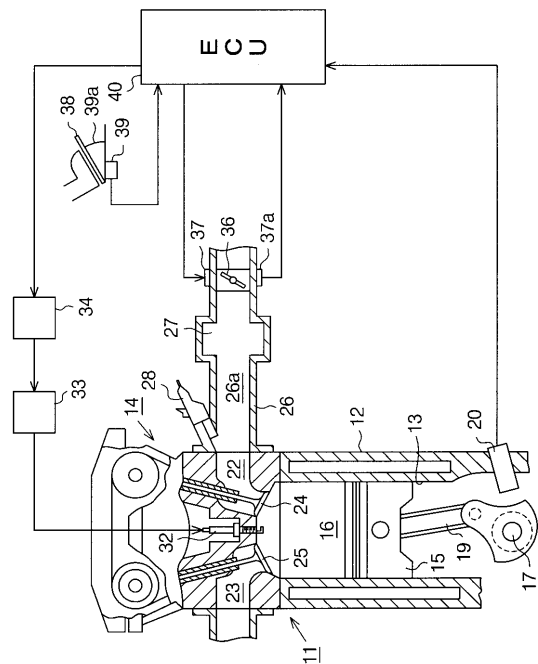
11 ... 内燃機関としてのエンジン、26a ... 吸気通路、36 ... 吸気調整手段としてのスロットルバルブ、40 ... 制御手段としての電子制御ユニット（ECU）。

10

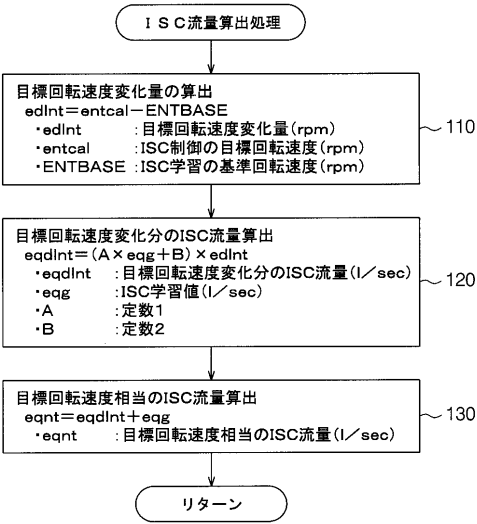
20

30

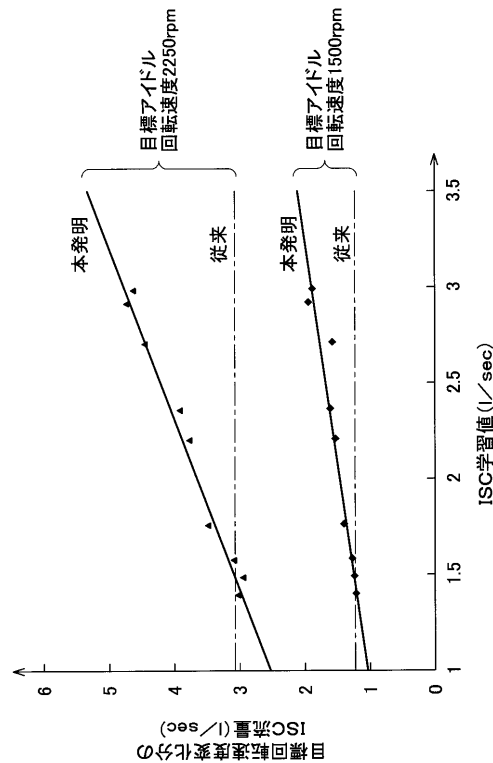
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

- (72)発明者 山口 勝彦
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社 内
- (72)発明者 上岡 清城
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社 内
- (72)発明者 西垣 隆弘
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社 内
- (72)発明者 戸祭 衛
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社 内

審査官 高橋 祐介

- (56)参考文献 特開平9 - 100736 (JP, A)
特開平11 - 93736 (JP, A)
特開平11 - 182305 (JP, A)
特開平11 - 270397 (JP, A)
特開平11 - 270395 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D 41/08
F02D 41/16
F02D 45/00