

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-342702

(P2006-342702A)

(43) 公開日 平成18年12月21日(2006.12.21)

(51) Int. Cl.			F I			テーマコード (参考)		
FO2D	41/08	(2006.01)	FO2D	41/08	315	3G065		
FO2D	9/02	(2006.01)	FO2D	9/02	305D	3G301		
FO2D	41/20	(2006.01)	FO2D	41/20	315	3G384		
FO2D	43/00	(2006.01)	FO2D	43/00	301H			
FO2D	45/00	(2006.01)	FO2D	43/00	301L			
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁) 最終頁に続く								

(21) 出願番号 特願2005-168134 (P2005-168134)

(22) 出願日 平成17年6月8日(2005.6.8)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(74) 代理人 100084870

弁理士 田中 香樹

(74) 代理人 100079289

弁理士 平木 道人

(74) 代理人 100119688

弁理士 田邊 壽二

(72) 発明者 浜崎 明彦

埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

Fターム(参考) 3G065 AA11 CA15 CA26 DA06 EA03

FA02 FA03 FA09 GA05 KA36

最終頁に続く

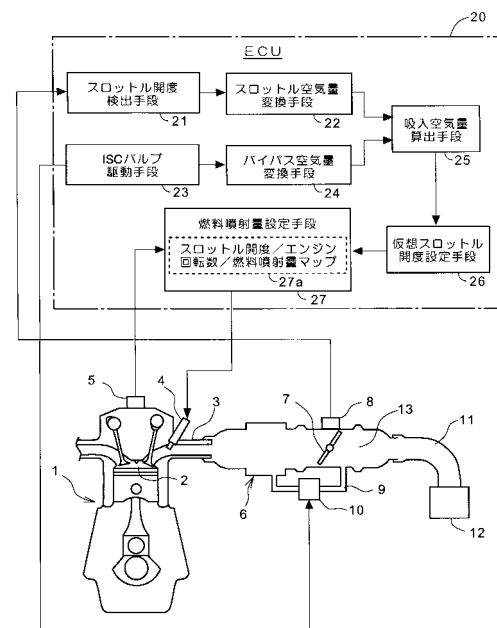
(54) 【発明の名称】 内燃機関の燃料噴射制御装置

(57) 【要約】

【課題】バイパス通路の空気による空燃比の狂いを防止すると共に、テスト工数および制御の負荷を低減する内燃機関の燃料噴射制御装置を提供する。

【解決手段】吸気通路13内のスロットルバルブ7の開度に対応した空気量を求めるスロットル空気量変換手段22と、ISCバルブ10の開度に対応したバイパス通路9の空気量を求めるバイパス空気量変換手段24と、スロットル空気量とバイパス空気量とを加算して内燃機関1への吸入空気量を算出する吸入空気量算出手段25と、前記スロットル空気量から吸入空気量に対応するスロットル開度を仮想スロットル開度として設定する仮想スロットル開度設定手段26と、仮想スロットル開度に対応して燃料噴射量を設定する燃料噴射量設定手段27とを具備する。仮想スロットル開度の設定により、バイパス通路9の空気量を考慮した燃料噴射量マップ等を用いることなく空燃比の適正化を図ることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

吸気通路内に設けられるスロットルバルブと、該スロットルバルブを迂回するバイパス通路内に設けられる制御バルブとを開閉制御して吸入される空気量を制御する内燃機関において、

前記スロットルバルブの開度に対応した吸気通路の空気量データを備え、スロットルバルブの開度に対応したスロットル空気量を求めるスロットル空気量変換手段と、

前記制御バルブの開度に対応したバイパス通路のバイパス空気量を求めるバイパス空気量変換手段と、

前記スロットル空気量とバイパス空気量とを加算して、内燃機関に吸入される全体の吸入空気量を算出する吸入空気量算出手段と、

前記スロットル空気量のデータから前記全体の吸入空気量に対応するスロットル開度を仮想スロットル開度として設定する仮想スロットル開度設定手段と、

前記仮想スロットル開度に対応して燃料噴射量を設定する燃料噴射量設定手段とを具備することを特徴とする内燃機関の燃料噴射制御装置。

【請求項 2】

前記燃料噴射量設定手段は、前記仮想スロットル開度とエンジン回転数をパラメータとして、燃料噴射量マップから前記燃料噴射量を求めることを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関の燃料噴射制御装置。

【請求項 3】

前記スロットルバルブの開度が所定開度以上に達すると、前記仮想スロットル開度に代えて、実際のスロットルバルブの開度によって燃料噴射量を設定することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内燃機関の燃料噴射制御装置。

【請求項 4】

前記制御バルブは、ステッピングモータにより開閉駆動され、

前記制御バルブの開度は、ステッピングモータの駆動信号のステップ数で代用され、

前記バイパス空気量変換手段は、前記ステップ数に対応したバイパス空気量のデータを備え、該データからバイパス空気量が求められることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の内燃機関の燃料噴射制御装置。

【請求項 5】

前記制御バルブの開度と、該制御バルブの開度に対応するバイパス空気量のデータは、低开度ほどデータ数を漸増させたことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の内燃機関の燃料噴射制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関の燃料噴射制御装置に係り、特に、スロットルバルブを迂回するバイパス通路の空気量を制御バルブで制御する内燃機関における内燃機関の燃料噴射装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、現在のスロットル開度およびエンジン回転数をパラメータとして、これに対応する燃料噴射量を、事前のテストで決定された燃料噴射量マップから取り出し、常に最適な空燃比で内燃機関を運転制御しようとする構成が知られている。しかしながら、特にアイドリング時の吸気量制御を、スロットルバルブの回動動作ではなく、スロットルバルブを迂回するバイパス通路および該バイパス通路上のアイドル・スピード・コントロール・バルブ（以下、ISCバルブと示す）で行う構成においては、ISCバルブでバイパス通路の断面積を変化させて吸気量を変えると、前記燃料噴射量マップが想定している吸気量と実際の吸気量とに差異が生じるので、特にスロットルバルブの低开度域での空燃比が狂ってしまうという課題があった。具体的には、燃料噴射量マップの想定値より実際の吸

10

20

30

40

50

入空気量が多くなって、スロットルバルブの低開度域で混合気が薄くなってしまうことがあった。

【0003】

特許文献1には、前記ISCバルブの開度に応じた燃料噴射量の補正量を事前のテストで決定された関数から求め、これを燃料噴射量マップによる基本燃料噴射量に加算することで、スロットルバルブの低開度域にも適切な空燃比を保てるようにした技術が開示されている。

【特許文献1】特開平1-134045号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

しかしながら、上記特許文献1の技術では、基本の燃料噴射量マップとは別に、ISCバルブの開度に応じた燃料噴射量の補正量もテストで決定する必要があるので、事前のテスト工数が増大してしまうという課題があった。また、制御に必要なデータの処理数が増えるので、制御フローの複雑化やECUの負荷増大を招くという課題があった。

【0005】

本発明の目的は、上記した従来技術の課題を解決し、バイパス通路の空気による空燃比の狂いを防止すると共に、テスト工数および制御の負荷を低減することができる内燃機関の燃料噴射制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

20

【0006】

前記した目的を達成するために、本発明は、吸気通路内に設けられるスロットルバルブと、該スロットルバルブを迂回するバイパス通路内に設けられる制御バルブとを開閉制御して吸入される空気量を制御する内燃機関において、前記スロットルバルブの開度に対応した吸気通路の空気量データを備え、スロットルバルブの開度に対応したスロットル空気量を求めるスロットル空気量変換手段と、前記制御バルブの開度に対応したバイパス通路のバイパス空気量を求めるバイパス空気量変換手段と、前記スロットル空気量とバイパス空気量とを加算して、内燃機関に吸入される全体の吸入空気量を算出する吸入空気量算出手段と、前記スロットル空気量のデータから前記全体の吸入空気量に対応するスロットル開度を仮想スロットル開度として設定する仮想スロットル開度設定手段と、前記仮想スロットル開度に対応して燃料噴射量を設定する燃料噴射量設定手段とを具備するようにした点に第1の特徴がある。

30

【0007】

また、前記燃料噴射量設定手段は、前記仮想スロットル開度とエンジン回転数をパラメータとして、燃料噴射量マップから前記燃料噴射量を求めるようにした点に第2の特徴がある。

【0008】

また、前記スロットルバルブの開度が所定開度以上に達すると、前記仮想スロットル開度に代えて、実際のスロットルバルブの開度によって燃料噴射量を設定するようにした点に第3の特徴がある。

40

【0009】

また、前記制御バルブは、ステッピングモータにより開閉駆動され、前記制御バルブの開度は、ステッピングモータの駆動信号のステップ数で代用され、前記バイパス空気量変換手段は、前記ステップ数に対応したバイパス空気量のデータを備え、該データからバイパス空気量が求められるようにした点に第4の特徴がある。

【0010】

さらに、前記制御バルブの開度と、該制御バルブの開度に対応するバイパス空気量のデータは、低開度ほどデータ数を漸増させるようにした点に第5の特徴がある。

【発明の効果】

【0011】

50

請求項１の発明によれば、制御バルブの開度に応じた補正用の燃料噴射量マップ等を用いることなく、バイパス通路の空気による空燃比の狂いを防止することができるようになる。このため、補正用の燃料噴射量マップ等を決定するための事前のテスト工数を削減することができるようになり、さらに、制御に必要なデータ処理の増加による制御の複雑化を防ぎ、制御の負荷を低減することができるようになる。

【００１２】

請求項２の発明によれば、従来と同様の燃料噴射量マップによって補正後の燃料噴射量を決定することができるので、制御フローの複雑化を招くことなく適正な空燃比を得ることができるようになる。

【００１３】

請求項３の発明によれば、バイパス通路の影響が小さくなる高開度領域で補正量の算出処理を行わないようにしたので、燃料噴射量制御の精度を下げることなく、制御装置の負担を低減することができるようになる。

【００１４】

請求項４の発明によれば、制御バルブの開度を検出するセンサ等の追加が不要となって、装置の簡素化を図ることができるようになる。

【００１５】

請求項５の発明によれば、バイパス通路の影響が大きな低開度寄りにあるほどデータ数が多くなるようにしたので、制御装置へ不要な負担をかけることなく、低開度域においてより理想的な燃料噴射量制御を行うことができるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１６】

以下、図面を参照して本発明の好ましい実施の形態について詳細に説明する。図１は、本発明に係る内燃機関の燃料噴射制御装置の一実施形態のブロック図である。内燃機関１は、吸気管３の近傍に設けられたインジェクション４によって燃焼室２内に燃料を供給する４サイクルのガソリンエンジンである。前記吸気管３の上流側にはスロットルボディ６が連結されており、その内部には、吸気通路を通過する空気量を制御するスロットルバルブ７が回動自在に軸着されている。該スロットルバルブ７は、搭乗者が操作するスロットルグリップ（不図示）の操作量に応じて回動され、その回動軸近傍には、スロットルバルブ７の開度を検知するスロットル開度センサ８が設けられている。なお、スロットルバルブ７には、搭乗者の操作とは無関係にエンジン回転数や車速等に基づいて自動制御を行うＤＢＷ（ドライブ・バイ・ワイヤ）システムを搭載してもよい。

【００１７】

スロットルボディ６には、エアクリーナ１２および連結パイプ１１と直結される吸気通路１３の他に、前記スロットルバルブ７を迂回してその上流側と下流側の吸気通路１３を連通させるバイパス通路９が設けられている。このバイパス通路９は、スロットルバルブ７が全閉の状態でもアイドリング運転に必要な空気を供給することが可能で、バイパス通路９の途中に設けられた制御バルブとしてのＩＳＣバルブ１０によってその空気量を調整することができる。このバイパス通路９の断面積は吸気通路に比して小さく、また、ＩＳＣバルブ１０は、ステップ数を伴うパルス信号によって任意の回転角度で停止することができるステップモータで駆動されるため、微細な空気量調整を容易に行うことができる。

【００１８】

ＥＣＵ（エンジン・コントロール・ユニット）２０は、スロットルバルブ７のスロットル開度センサ８からの信号を検出するスロットル開度検出手段２１と、スロットル開度に対応する吸気通路１３の空気量を求めるスロットル空気量変換手段２２と、前記ＩＳＣバルブ１０を駆動するパルス信号を発するＩＳＣバルブ駆動手段２３と、ＩＳＣバルブ１０のステップ数に対応するバイパス通路９の空気量を求めるバイパス空気量変換手段２４と、前記スロットル空気量とバイパス空気量とを加算して全体の吸入空気量を算出する吸入空気量算出手段２５と、前記吸入空気量に基づいて仮想スロットル開度を設定する仮想ス

10

20

30

40

50

ロットル開度設定手段 26 と、仮想スロットル開度およびエンジン回転数センサ 5 の信号によって燃料噴射量を設定する燃料噴射量設定手段 27 とを含んでいる。燃料噴射量設定手段 27 には、図 7 に示すように、スロットル開度とエンジン回転数とをパラメータとする燃料噴射量マップ 27a が格納されている。この燃料噴射量マップ 27a は、バイパス通路 9 および ISC バルブ 10 の適用が考慮されていなくてもよく、従来と同様のテスト工数で求めることができる。そして、インジェクション 4 は、燃料噴射量設定手段 27 が仮想スロットル開度と現在のエンジン回転数とから求めた燃料噴射量に基づいて駆動制御される。

【0019】

図 2 (a) は、前記スロットル空気量変換手段 22 に係るグラフである。該グラフは、スロットルバルブ 7 (図 1 参照) のスロットル開度 T_h と吸気通路 13 におけるスロットル空気量 G_{a1} との関係を示しており、内燃機関 1 の運転中は、スロットル開度センサ 8 からの信号に基づいて、前記スロットル空気量 G_{a1} が求められる。該グラフは、スロットル開度とエンジン回転数とをパラメータとした燃料噴射量マップを作成することに比して少ないテスト工数で求めることができる。

10

【0020】

図 2 (b) は、前記バイパス空気量変換手段 24 に係るグラフである。該グラフは、ISC バルブ 10 (図 1 参照) の開度に対応するステップ数 S_t と、バイパス通路 9 の空気量 G_{a2} との関係を示しており、内燃機関 1 の運転中は、ISC バルブ 10 に与える駆動信号のステップ数に基づいて、前記バイパス空気量 G_{a2} が求められる。このグラフも図 2 (a) に示したグラフと同様に、ISC バルブ 10 のステップ数とエンジン回転数とをパラメータとした燃料噴射量マップを作成することに比して少ないテスト工数で求めることが可能である。なお、本実施形態において、ISC バルブ 10 のステップ数 S_t は、わずかな流量を発生する初期開度状態の際にゼロ、開度 100 % の際に約 640 となるように設定されている。前記バイパス空気量設定手段 24 は、ISC バルブ 10 の開度を、ISC バルブ駆動手段 23 が発する駆動信号のステップ数で代用するため、ISC バルブ 10 に開度を検出するセンサ等が不要となって装置の簡素化を図ることができる。

20

【0021】

図 3 は、前記吸入空気量算出手段 25 による、吸入空気量 G_{a3} とスロットル開度 T_h との関係を示すグラフである。吸入空気量 G_{a3} は、前記したスロットル空気量 G_{a1} およびバイパス空気量 G_{a2} とを、スロットル開度 T_h を基準にして足し合わせた計算値である。また、該グラフには、前記仮想スロットル開度設定手段 26 によって、実スロットル開度 T_{h1} とは異なる仮想スロットル開度 T_{h2} を設定するため、前記スロットル空気量 G_{a1} (図示破線) のグラフが併記されている。このスロットル空気量 G_{a1} のグラフによって、例えば、実スロットル開度が T_{h1} であり、吸入空気量 G_{a3} が A と求められる際に、A の値とスロットル空気量 G_{a1} のグラフとが交わる点から、仮想スロットル開度 T_{h2} を求めることができる。このように求められた仮想スロットル開度 T_{h2} は、前記燃料噴射量設定手段 27 へ伝達され、現在のエンジン回転数とともに燃料噴射量マップ 27a に適用するパラメータとして使用される。仮想スロットル開度 T_{h2} は、仮想スロットル開度が設定される範囲において、常に実スロットル開度 T_{h1} より大きな値となる。したがって、燃料噴射量マップ 27a には実際より大きなスロットル開度の値が適用され、インジェクション 4 からの燃料噴射量が増大することで空燃比の適正化が図られることになる。

30

40

【0022】

上記したような構成によれば、ISC バルブの開度に応じた補正用の燃料噴射マップ等を不要とするので、バイパス通路の空気による空燃比の狂いを防止すると共に、事前のテスト工数を削減することができるようになる。また、複数のデータマップの組み込み等による制御の複雑化を防ぎ、ECU の負荷を低減することができるようになる。

【0023】

図 4 は、スロットル開度の全域における、仮想スロットル開度および実スロットル開度

50

の適用範囲を示したグラフである。本実施形態では、B点（例えば、 60° ）より左側の低中開度域において仮想スロットル開度を適用し、B点より右側の高開度域では実スロットル開度を適用することによって、仮想スロットル開度を算出する際の制御負担を低減させている。このように設定することができるのは、スロットル開度が低開度寄りにあるほど、バイパス通路の空気量 G_{a2} が全体の吸入空気量 G_{a3} に与える影響が大きく、高开度寄りにあるほど影響が小さくなるためである。ここで、ISCバルブ10が全体の空気量に与える影響の度合いを、図5を参照して確認する。

【0024】

図5は、本実施形態におけるスロットルバルブ7（図1参照）のスロットル開度と、空気量差 G_{a4} との関係を示すグラフである。ここで、空気量差 G_{a4} は、スロットル開度 10
の変更に伴う吸気量変化において、前記ISCバルブ10を全開固定とした場合と全閉固定とした場合との空気量の差を示している。該グラフを見ると、スロットル開度が 0° の際の空気量差は約 3.2 g/s である。この数値は、バイパス通路9のみを通過する空気量と見ることができる。そして、スロットル開度が増すとともに空気量差 G_{a4} は減少し、開度 40° で約 1.1 g/s 、開度 60° で約 0.4 g/s 、全開開度となる 80° ではほぼゼロとなる。これは、本実施形態のスロットルボディ6において、バイパス通路9のみの空気量が約 3.2 g/s であるのに対し、スロットルバルブ全開時の吸入空気量は 70 g/s 超とその差が大きいことを一因とする。

【0025】

図4に戻って、前記したように、バイパス通路9の空気量は、スロットル開度が低開度 20
寄りにあるほど全体の吸入空気量 G_{a3} に与える影響が大きく、全開付近の高開度領域ではその影響が無視できるほどに小さくなる。したがって、仮想スロットル開度設定手段26によって仮想スロットル開度を算出するのは低中開度域のみとして、高开度領域ではスロットル開度センサ8からの情報をそのまま適用することで、燃料噴射量制御の精度を下げることなくECUの負担を低減することができるようになる。

【0026】

図6は、前記バイパス空気量 G_{a2} とISCバルブ10を駆動するステッピングモータのステップ数 S_t との関係を示したグラフである。前記したように、ISCバルブ 30
10に使用されるステッピングモータは、パルス信号で作動するデジタル式モータであり、任意に設定したステップ幅での駆動制御も可能である。しかしながら、バイパス通路が吸入空気量に与える影響が小さな高开度域では、必要以上に細かいステップ幅を設定してもCPUの負担を増やすだけであるため、本実施形態では、バイパス通路の影響が大きな低開度寄りにあるほどデータ数が多くなるように、ステップ数 $0 \sim 40 S_t$ は5ステップ刻み、 $40 \sim 200 S_t$ は20ステップ刻み、 $200 S_t$ 以上は50ステップ刻みに設定されている。これによって、ECUへ不要な負担をかけることなく、低開度域でより緻密な制御が行われることで理想的な空燃比が実現されるようになる。

【0027】

上記したように、本発明によれば、ISCバルブの開度に応じた補正用の燃料噴射量マップ等を用いずに、バイパス通路の空気による空燃比の狂いを防止することができるようになる。このため、補正用の燃料噴射量マップ等を決定するための事前のテスト工数を削減 40
することができるようになり、さらに、制御に必要なデータ処理の増加による制御の複雑化を防ぎ、ECUの負荷を低減することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明に係る内燃機関の燃料噴射制御装置のブロック図である。

【図2】スロットル空気量とスロットル開度 30
の関係を示すグラフ(a)と、バイパス空気量とステップ数の関係を示すグラフ(b)である。

【図3】吸入空気量とスロットル開度との関係を示すグラフである。

【図4】仮想スロットル開度と実スロットル開度の適用範囲を示すグラフである。

【図5】バイパス通路の開閉による吸入空気量差とスロットル開度との関係を示すグラフ 50

である。

【図 6】図 2 (b) の詳細を示すグラフである。

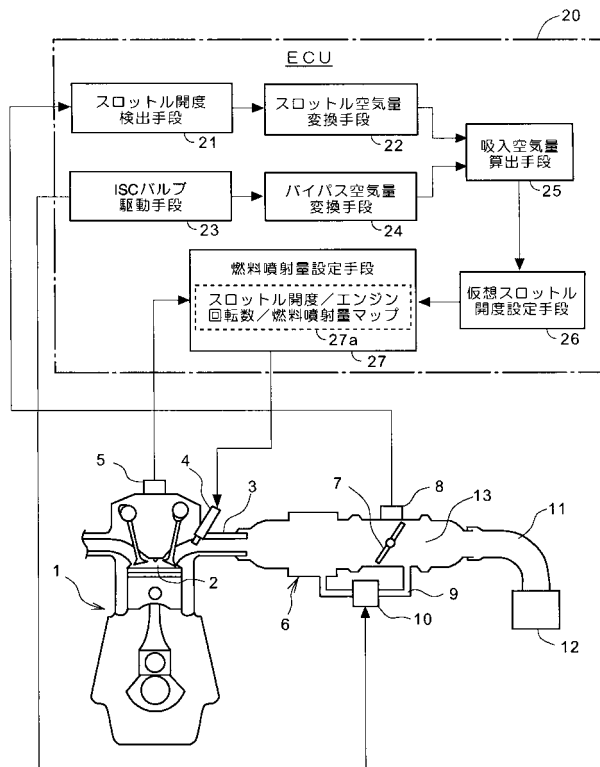
【図 7】燃料噴射量設定手段に格納される燃料噴射量マップである。

【符号の説明】

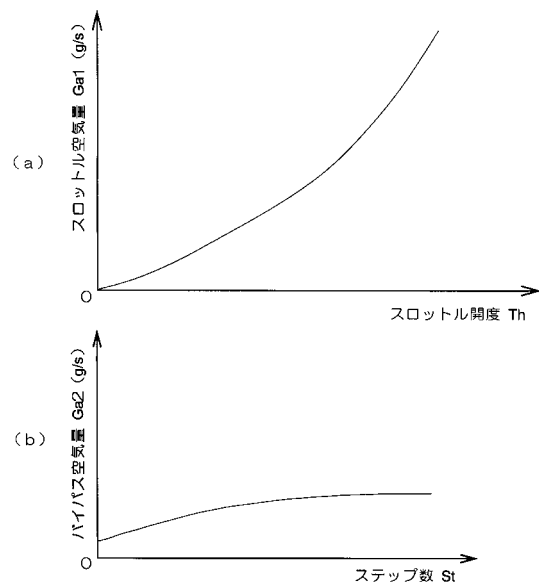
【 0 0 2 9 】

1 ... 内燃機関、3 ... 吸気管、4 ... インジェクタ、5 ... エンジン回転数センサ、6 ... スロットルボディ、7 ... スロットルバルブ、8 ... スロットル開度センサ、9 ... バイパス通路、10 ... ISCバルブ、13 ... 吸気通路、20 ... ECU、21 ... スロットル開度検出手段、22 ... スロットル空気量変換手段、23 ... ISCバルブ駆動手段、24 ... バイパス空気量変換手段、25 ... 吸入空気量算出手段、26 ... 仮想スロットル開度設定手段、27 ... 燃料噴射量設定手段

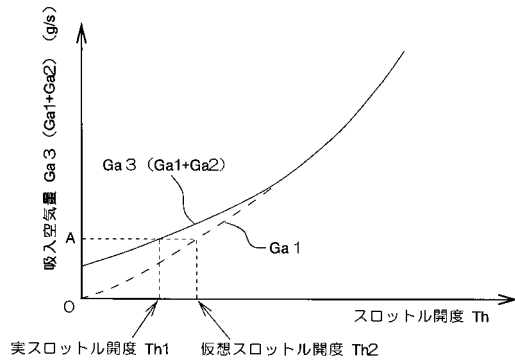
【図 1】



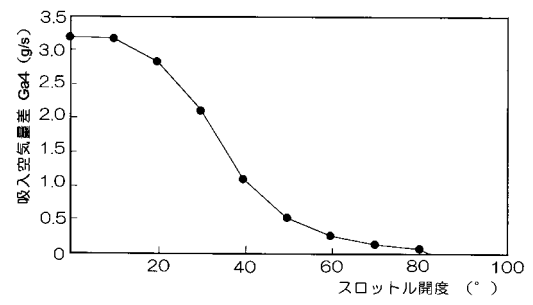
【図 2】



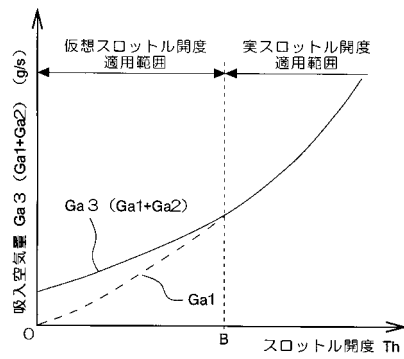
【図 3】



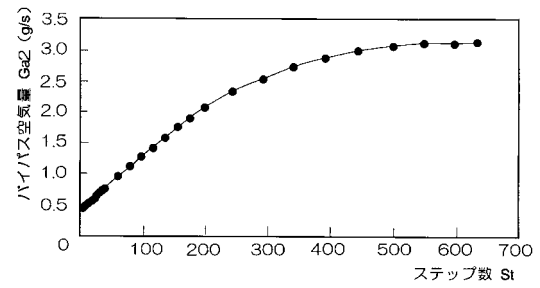
【図 5】



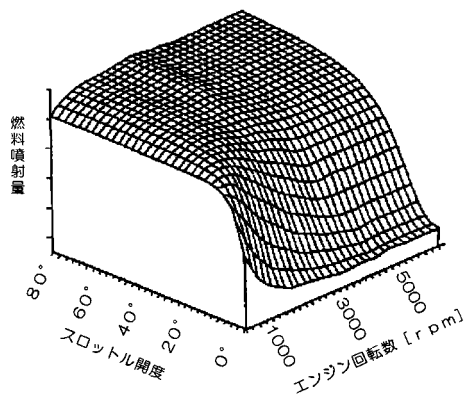
【図 4】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

F 0 2 D 45/00 3 1 2 C

F ターム(参考) 3G301 HA01 KA07 LA04 LB01 LC01 LC04 LC10 MA12 NA08 NB20
NE01 NE06 PA01Z PA15Z PB03Z
3G384 AA01 BA06 BA13 CA05 DA04 DA07 EB01 EB02 EG04 EG10
FA01Z FA14Z