

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第3551561号
(P3551561)

(45) 発行日 平成16年8月11日(2004.8.11)

(24) 登録日 平成16年5月14日(2004.5.14)

(51) Int.Cl.⁷

F I

FO2D 41/14

FO2D 41/02

FO2M 25/08

FO2D 41/14

FO2D 41/02

FO2M 25/08

31OH

301J

301J

請求項の数 3 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願平7-181855	(73) 特許権者	000003997
(22) 出願日	平成7年7月18日(1995.7.18)		日産自動車株式会社
(65) 公開番号	特開平9-32610		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(43) 公開日	平成9年2月4日(1997.2.4)	(74) 代理人	100078330
審査請求日	平成13年10月29日(2001.10.29)		弁理士 笹島 富二雄
前置審査		(72) 発明者	高橋 秀明
			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
		(72) 発明者	西沢 公良
			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	関 義彦
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の空燃比制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

機関の運転状態を検出する運転状態検出手段と、
機関に供給される混合気の空燃比を検出する空燃比検出手段と、
前記運転状態検出手段により検出された機関の運転状態に基づいて基本燃料供給量を演算する基本燃料供給量演算手段と、
前記空燃比検出手段により検出された空燃比を目標値に近づけるように基本燃料供給量を補正する空燃比フィードバック補正量を演算する空燃比フィードバック補正量演算手段と、
燃料供給系内で発生した蒸発燃料を吸着した後、該蒸発燃料を空気と共に機関吸気系にパージする蒸発燃料パージ装置と、
前記蒸発燃料パージ装置からの蒸発燃料のパージ時と非パージ時における空燃比フィードバック補正量の動きに基づいて、蒸発燃料パージによる空燃比への影響の有無を定期的に確認する確認手段と、
前記確認手段により前記蒸発燃料パージによる空燃比への影響無が確認された後に、前記空燃比フィードバック補正量に基づいて空燃比の学習を行う学習手段と、
前記学習手段による学習の前後で、前記蒸発燃料のパージ時と非パージ時における空燃比フィードバック補正量の動きに基づく確認手段によって前記蒸発燃料パージによる空燃比への影響無しと確認されたときの空燃比学習値のみを記憶する記憶手段と、
前記基本燃料供給量、空燃比フィードバック補正量及び記憶された空燃比学習値に基づい

10

20

て燃料供給量を演算する燃料供給量演算手段と、
を含んで構成されたことを特徴とする内燃機関の空燃比制御装置。

【請求項 2】

前記記憶手段に代えて、前記学習手段の学習により得た空燃比学習値の収束後に蒸発燃料パージによる空燃比への影響無しと確認されたときの空燃比学習値のみを記憶する記憶手段を含んで構成されたことを特徴とする請求項 1 記載の内燃機関の空燃比制御装置。

【請求項 3】

前記確認手段は、蒸発燃料のパージ時と非パージ時夫々において、空燃比フィードバック補正量が、リッチからリーンに反転する直前の該空燃比フィードバック補正量の平均値と、空燃比フィードバック補正量が、リーンからリッチに反転する直前の該空燃比フィードバック補正量の平均値との平均値を算出する平均値算出手段と、

10

蒸発燃料のパージ時と非パージ時夫々における空燃比フィードバック補正量の平均値の差の絶対値を算出する絶対値算出手段と、

前記絶対値と所定値とを比較する手段と、

前記比較手段による比較結果に基づいて、絶対値が所定値以下であれば、蒸発燃料パージの影響無しと判定し、絶対値が所定値を越えれば、蒸発燃料パージの影響有と判定する判定手段と、

を含んで構成された請求項 1 又は請求項 2 記載の内燃機関の空燃比制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20

【産業上の利用分野】

本発明は、内燃機関の空燃比制御装置に関し、特に、燃料タンク等の機関の燃料供給系内で発生した蒸発燃料を吸着した後、該蒸発燃料を空気と共に吸気通路等の吸気系にパージするパージ装置を備えると共に学習制御機能を有する内燃機関の空燃比制御技術に関する。

【0002】

【発明の属する技術分野】

従来、燃料タンク等の機関の燃料供給系内にて発生する蒸発燃料を一時的に蓄えるキャニスタを備え、機関排気通路内に配設した空燃比センサの出力信号に基づいて空燃比が目標空燃比となるように燃料噴射量をフィードバック補正係数によって補正するようにした内燃機関が従来より知られている。

30

又、例えば吸入空気量を吸気管圧力を用いて検出する内燃機関があり、このものでは、吸気管圧力センサによって計測されたサージタンク内圧と機関回転数によって 1 工程中の基本燃料噴射量を演算するが、経時変化によるセンサ、インジェクタ等の特性ずれにより、基本燃料噴射量マップを補正する必要が生じる。

このため、吸気管圧力により機関状態を領域分けし、この領域毎に学習値を持ち、フィードバック補正係数の基準値からのずれにより、学習値を増減させ経時変化を吸収する構成が知られている。

かかる空燃比制御装置としては、例えば実開平 2 - 94339 号公報（従来技術 1）や実開昭 62 - 206262 号公報（従来技術 2）に開示された装置がある。

40

従来技術 1 に開示された装置は、パージ領域を所定の学習領域に重ね、各領域毎に学習値を演算する構成となっている。

【0003】

しかし、従来技術 1 のような空燃比制御装置は、各領域においてパージの影響が一定であることを前提とする制御であるため、ある領域でのパージの影響を意図的に変えるシステムや、キャニスタ内の吸着量が変化する場合には、正確な学習が行えない。

そこで、このような問題点を解決する技術として、従来、空燃比補正係数より求められる長期と短期の期間の異なる 2 種の空燃比補正係数の平均値を比較して、所定領域毎の経時変化等の影響分を学習し、十分なパージ量を確保しつつ、前記所定領域における正確な学習を行うようにした空燃比学習制御装置が提案されている〔特開平 5 - 321773 号公

50

報（従来技術 3）参照）。

【0004】

一方、従来技術 2 に開示された装置は、キャニスタとスロットル弁下流の吸気通路とを接続する連通路中に、該連通路を開閉する電磁弁を介装し、この電磁弁を機関の特定運転状態時に開弁して、蒸発燃料を吸気通路にパージすると共に、空燃比フィードバック制御における補正係数の学習値更新は、蒸発燃料のパージが学習値に影響を及ぼさないように、電磁弁の開弁状態、即ち、蒸発燃料のパージカット状態下において行う構成となっている。

しかし、従来技術 2 のような空燃比制御装置は、補正係数の学習値更新を行うためには蒸発燃料のパージカットを行う必要があるが、パージカットの実施回数が多い又は、パージカットの時間が長くなり、これに伴い蒸発燃料のパージ量が少なくなるため、キャニスタからのパージが不十分になる。

そこで、このような問題点を解決する技術として、従来、パージ率の異なる 2 点における空燃比ずれに基づきパージに影響されない学習値を求めることにより、十分なパージ量を確保しつつ、正確な学習を行うようにした空燃比学習制御装置が提案されている〔特開平 6 - 017716 号公報（従来技術 4）参照〕。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来技術 3 及び 4 の制御構造にあっては夫々次のような問題点がある。

即ち、従来技術 3 にあっては、インジェクタの汚れによる流量低下、エアフローメータの汚れによる吸入空気量の計量エラーは、領域全体で起こるため、前記流量低下分や計量エラー分は、長期と短期の期間の異なる 2 種の空燃比補正係数の平均値を比較しただけでは求められない。

又、従来技術 4 にあっては、運転条件の差等で、パージ率が変化したときにパージ濃度も変化した場合には、パージに影響されない学習値が真値からずれる。

従って、従来の空燃比制御技術にあっては、パージの影響を受けない正確な学習を行えないという問題点がある。

そこで、本発明は以上のような従来の問題点に鑑み、蒸発燃料パージの影響がないことを確認した後学習を行うことにより、蒸発燃料パージの影響を排除して、正確な学習を可能にすることを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

このため、請求項 1 に係る発明は、図 1 に示すように、機関の運転状態を検出する運転状態検出手段と、機関に供給される混合気の空燃比を検出する空燃比検出手段と、前記運転状態検出手段により検出された機関の運転状態に基づいて基本燃料供給量を演算する基本燃料供給量演算手段と、前記空燃比検出手段により検出された空燃比を目標値に近づけるように基本燃料供給量を補正する空燃比フィードバック補正量を演算する空燃比フィードバック補正量演算手段と、燃料供給系内で発生した蒸発燃料を吸着した後、該蒸発燃料を空気と共に機関吸気系にパージする蒸発燃料パージ装置と、前記蒸発燃料パージ装置からの蒸発燃料のパージ時と非パージにおける空燃比フィードバック補正量の動きに基づいて、蒸発燃料パージによる空燃比への影響の有無を定期的に確認する確認手段と、前記確認手段により前記蒸発燃料パージによる空燃比への影響無が確認された後に、前記空燃比フィードバック補正量に基づいて空燃比の学習を行う学習手段と、前記学習手段による学習の前後で、前記蒸発燃料のパージ時と非パージ時における空燃比フィードバック補正量の動きに基づく確認手段によって前記蒸発燃料パージによる空燃比への影響無しと確認されたときの空燃比学習値のみを記憶する記憶手段と、前記基本燃料供給量、空燃比フィードバック補正量及び記憶された空燃比学習値に基づいて燃料供給量を演算する燃料供給量演算手段と、を含んで構成した。

【0007】

かかる請求項 1 に係る発明において、蒸発燃料パージ装置からの蒸発燃料のパージ時と非パージ時における空燃比フィードバック補正量の動きに基づいて、蒸発燃料パージによる空燃比への影響の有無が定期的に確認され、蒸発燃料パージによる空燃比への影響無が確認された後に、空燃比フィードバック補正量に基づいて空燃比の学習が行われる。かかる学習の前後で蒸発燃料パージによる空燃比への影響無しと確認されたときの空燃比学習値のみが記憶される。

そして、基本燃料供給量、空燃比フィードバック補正量及び記憶された空燃比学習値に基づいて燃料供給量が演算される。

【0008】

請求項 2 に係る発明は、前記記憶手段に代えて、前記学習手段の学習により得た空燃比学習値の収束後に蒸発燃料パージによる空燃比への影響無しと確認されたときの空燃比学習値のみを記憶する記憶手段を含んで構成した。

かかる請求項 2 に係る発明において、空燃比学習値の収束後に蒸発燃料パージによる空燃比への影響無しと確認されたときの空燃比学習値のみが記憶される。

【0009】

請求項 3 に係る発明は、前記確認手段を、蒸発燃料のパージ時と非パージ時夫々において、空燃比フィードバック補正量が、リッチからリーンに反転する直前の該空燃比フィードバック補正量の平均値と、空燃比フィードバック補正量が、リーンからリッチに反転する直前の該空燃比フィードバック補正量の平均値との平均値を算出する平均値算出手段と、蒸発燃料のパージ時と非パージ時夫々における空燃比フィードバック補正量の平均値の平均値の差の絶対値を算出する絶対値算出手段と、前記絶対値と所定値とを比較する手段と、前記比較手段による比較結果に基づいて、絶対値が所定値以下であれば、蒸発燃料パージの影響無と判定し、絶対値が所定値を越えれば、蒸発燃料パージの影響有と判定する判定手段と、を含んで構成した。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、添付された図面を参照して本発明の実施の形態を詳述する。

図 2 において、機関 11 の吸気通路 12 には、図示しないエアクリーナを介して導入される吸入空気流量 Q_a を検出する図示しないエアフローメータ及びアクセルペダルと連動して吸気量 Q_a を制御するスロットル弁 14 が設けられ、下流のマニホールド部分 15 には気筒毎に燃料供給手段としての電磁式の燃料噴射弁 16 が設けられている。

前記燃料噴射弁 16 は、マイクロコンピュータを内蔵したコントロールユニット 17 からの噴射パルス信号によって開弁駆動し、燃料を噴射供給する。排気通路 18 には、マニホールド部分の集合部に排気中酸素濃度を検出することによって吸入混合気空燃比を検出する手段としての空燃比センサ（以下、 O_2 センサと言う）19 が設けられている。

又、ディストリビュータ 13 には、クランク角センサ 20 が内蔵されており、該クランク角センサ 20 から機関回転と同期して出力されるクランク単位角信号を一定時間カウントして、又は、クランク基準角信号の周期を計測して機関回転速度 N_e を検出する。更に、冷却水温度 T_W を検出する水温センサ 21 が設けられている。

【0011】

一方、燃料タンク 26 の上部空間に溜まる蒸発燃料は、機関 11 の停止中に蒸発燃料通路 22 を介してキャニスタ 23 に導かれ、該キャニスタ 23 内の活性炭等の吸着剤 27 により一時的に吸着される。キャニスタ 23 の上層の空間部は、吸気通路 12 のスロットルバルブ 14 下流に形成されたパージポート 12A にパージ通路 24 を介して連通される。このパージ通路 24 には、コントロールユニット 17 によって通電制御されるパージバルブ 25 が介装されている。

【0012】

以上の構成において、前記エアフローメータ及びクランク角センサ 20 を含む機関 11 の運転状態を検出するセンサ類と、機関 11 の運転空燃比を検出する O_2 センサ 19 と、燃料供給装置としての燃料噴射弁 16 と、前記センサ類から信号に基づき空燃比フィードバ

10

20

30

40

50

ック制御域であるか否かを判別し、この制御域であると判別されたときに実空燃比が目標空燃比と一致するように、燃料噴射弁 16 からの噴射燃料を制御する、コントロールユニット 17 にソフトウェア的に装備された空燃比フィードバック制御手段と、から空燃比フィードバック制御系が構成される。

【0013】

一方、前記空燃比フィードバック制御系に対し、前記キャニスタ 23 と、パージ通路 24 と、パージバルブ 25 と、該パージバルブ 25 の開閉を機関運転状態に基づいて演算し、これをパージバルブ 25 に指令する、コントロールユニット 17 にソフトウェア的に装備されたパージ制御手段と、から蒸発燃料のパージ装置が構成される。

【0014】

前記空燃比フィードバック制御系における燃料噴射弁 16 の燃料噴射量演算部は、図 3 に示すように構成される。

即ち、燃料噴射量演算部は、機関運転状態から本発明の基本燃料供給量としての基本燃料噴射パルス幅 T_p を演算する手段と、 O_2 センサ 19 の信号から空燃比フィードバック補正量 α を算出する手段と、この空燃比フィードバック補正量 α から空燃比学習値 α_{mL} を算出する手段と、前記基本燃料噴射パルス幅 T_p と各補正量から本発明の燃料供給量としての燃料噴射パルス幅 T_i を算出する手段と、蒸発燃料のパージ時と非パージ時における空燃比フィードバック補正量 α の動きに基づいて、蒸発燃料パージによる空燃比への影響の有無を確認する手段と、蒸発燃料パージによる空燃比への影響無と確認された際に学習を許可し、影響無と確認された際に学習を不許可にすると共に、使用空燃比学習値を選択する手段と、前記学習の許可と不許可に応じて空燃比学習値を記憶するメモリを選択すると共に、選択された使用空燃比学習値が記憶されたメモリを選択する手段と、選択されたメモリから記憶された使用空燃比学習値を読み出す手段とから構成される。

【0015】

次に、かかる構成に基づく作用について説明する。

ここで、先ず、燃料噴射弁 16 に与える燃料噴射パルス幅 T_i の算出機能を図 4 のフローチャートに基づいて説明する。

即ち、フローチャートのステップ 1 (図では S1 と略記する。以下同様) においては、エアフローメータ (AMF) 出力を A/D 変換し、吸入空気量 Q_a をリニアライズし、ステップ 2 に進む。ステップ 2 では、基本的な運転状態を示す変数 (例えば前記吸入空気量 Q_a と機関回転速度 N_e) と定数 K に応じて基本燃料噴射パルス幅 T_p を演算する ($T_p = (Q_a / N_e) \times K$)。

【0016】

ステップ 3 では、フラグ $FL\alpha$ が 0 であるか否かを判定し、 $FL\alpha = 0$ では、ステップ 4 に進んで、正式の空燃比学習値 α_m を読み出し、ステップ 5 では仮の空燃比学習値 α_{mL} を 1 にして、ステップ 6 に進む。又、ステップ 3 にて、 $FL\alpha = 1$ では、ステップ 7 に進んで、仮の空燃比学習値 α_{mL} を読み出し、ステップ 8 では正式の空燃比学習値 α_m を 1 にして、ステップ 6 に進む。

ステップ 6 では、空燃比フィードバック補正量 α を読み出し、ステップ 9 に進む。

このステップ 9 では、前記基本燃料噴射パルス幅 T_p を、他の運転変数に基づく補正量 C_{oef} と、実空燃比と目標空燃比の偏差から算出される前記空燃比フィードバック補正量 α と、空燃比学習値 α_m 、 α_{mL} と、無効噴射パルス幅を電圧補正係数 T_s とで補正することにより燃料噴射パルス幅 T_i が次式に従って求める。

$$T_i = T_p \times C_{oef} \times (\alpha + \alpha_m + \alpha_{mL} - 2) + T_s$$

【0017】

ここで、図 4 のフローチャートにおける空燃比学習値 α_m (α_{mL}) の読出フローを図 5 に示す。

即ち、ステップ 11 では、機関回転速度 N_e と基本燃料噴射パルス幅 T_p から、予め N_e と T_p とで割り付けた学習エリアをメモリ (図 6 (A), (B) 参照) から判別し、ステップ 12 ではステップ 11 にて判別した学習エリアにおける空燃比学習値 α_m (α_{mL})

10

20

30

40

50

を読出す。

次に、パージバルブ 25 の開閉制御は、図 7 のフローチャートに従って行われる。即ち、ステップ 21 にて、エンジン水温一定値以上、空燃比フィードバック制御（ λ コントロール）中であるというパージ ON 条件を判定し、パージ ON 条件では、ステップ 22 に進む。

このステップ 22 では、フラグ F P V = 1 であるか否かを判定し、F P V = 1 では、ステップ 23 に進む。

このステップ 23 では、パージバルブ 25 を ON して開にする。一方、ステップ 21 にてパージ ON 条件ではないと判定され、又はステップ 22 にて F P V = 0 が判定された際には、夫々ステップ 24 に進んで、パージバルブ 25 を OFF して閉にする。

10

【0018】

次に、図 8 ~ 図 10 のフローチャートを参照して、請求項 1 に係る発明の一実施例における蒸発燃料パージによる空燃比への影響の有無を定期的に確認するフローについて説明する。

即ち、ステップ 61 においては、スタータスイッチ S T / S W が ON → OFF されたか否かを判定し、された場合は、ステップ 63 に進み、されない場合は、ステップ 62 に進む。

ステップ 63 では、フラグ F L R C を 0、フラグ F P C K を 0 に夫々セットし、ステップ 62 に進む。

ステップ 62 では、学習条件が成立したか否かを判定し、成立すれば、ステップ 64 に進み、成立しなければ、ステップ 65、66 に進んで、フラグ F P C K を 0 に、フラグ F L R C 1 を 0 に夫々セットし、ステップ 67 に進んで、フラグ F P V を 1 にセットする。

20

【0019】

ステップ 64 においては、パージ ON 条件が成立したか否かを判定し、成立すれば、ステップ 68 に進み、成立しなければ、ステップ 65 以降に進む。

ステップ 68 においては、フラグ F P C K が 0 であるか否かを判定し、0 であれば、ステップ 69 に進み、1 であればステップ 70 に進む。

ステップ 69 においては、機関始動後初めてのパージ影響確認（チェック）であるか否かを判定し、初めてのチェックであれば、ステップ 71 に進み、初めてのチェックでなければ、ステップ 72 に進む。

30

ステップ 72 では、タイマカウンタ値 T 1 と所定値 N T 1 とを比較し、T 1 = N T 1 であれば、ステップ 71 に進み、T 1 < N T 1 であれば、ステップ 73 に進んで、タイマカウンタ値 T 1 をカウントアップして、ステップ 67 に進む。

【0020】

ステップ 71 では、フラグ F P C K を 1 にセットし、ステップ 74 では、タイマカウンタ値 T 1 を 0 にリセットし、ステップ 75 では、O₂ センサ出力反転回数カウンタ値 c 1 及び c 2 を夫々 0 にし、ステップ 76 では、パージ ON を表すフラグ F P O N 及びパージ OFF のチェックを表す F P O F F を夫々 0 にセットし、ステップ 77 では、フラグ F L R C 1 を 0 にセットして、ステップ 70 に進む。

ステップ 70 では、フラグ F P O N が 0 であるか否かを判定し、0 であれば、ステップ 78 に、1 であれば、ステップ 79 に進む。

40

ステップ 78 では、パージバルブ 25 が ON であるか否かを判定し、ON であれば、ステップ 80 に、OFF であれば、ステップ 81 に進む。

ステップ 80 では、O₂ センサ出力が反転したか否かを判定し、反転した場合には、ステップ 82 に進んで、カウンタ値 c 1 をカウントアップして、ステップ 83 に進み、反転しない場合には、直接ステップ 83 に進む。

このステップ 83 においては、カウンタ値 c 1 と所定値 N 1 とを比較し、c 1 = N 1 であれば、ステップ 84 に進み、c 1 < N 1 であれば、ステップ 61 に戻る。

【0021】

ステップ 84 では、a₁（反転回数のカウンタ値 c 1 が所定値 N 1 以上となったときに、

50

該カウンタ値 C_1 が 0 から所定値 N_1 までに (C_1 がクリアされた分を除く) 空燃比フィードバック補正量 α が、リッチからリーンに反転する直前の該空燃比フィードバック補正量 α の平均値) と、 b_1 (反転回数のカウンタ値 C_1 が所定値 N_1 以上となったときに、該カウンタ値 C_1 が 0 から所定値 N_1 までに (C_1 がクリアされた分を除く) 空燃比フィードバック補正量 α が、リーンからリッチに反転する直前の該空燃比フィードバック補正量 α の平均値) とを計算すると共に、 a_1 と b_1 の平均値 α_{AVE_1} を計算して ($\alpha_{AVE_1} = (a_1 + b_1) / 2$)、ステップ 85 に進み、フラグ F_{PON} を 1 にセットしてから、ステップ 61 に戻る。

又、ステップ 81 においては、 F_{PCK} を 0 にセットし、ステップ 86 では、フラグ F_{LRC} を 0 にセットし、ステップ 87 では、フラグ F_{PV} を 1 にセットして、ステップ 61 に戻る。 10

【0022】

一方、ステップ 70 にて、 $F_{PON} = 1$ と判定された後のステップ 79 においては、フラグ F_{POFF} が 0 であるか否かを判定し、0 であれば、ステップ 88 に進み、1 であれば、ステップ 89 に進む。

ステップ 88 では、フラグ F_{PV} を 0 にセットして、ステップ 90 に進む。このステップ 90 では、 O_2 センサ出力が反転したか否かを判定し、反転した場合には、ステップ 91 に進んで、カウンタ値 c_2 をカウントアップして、ステップ 92 に進み、反転しない場合には、直接ステップ 92 に進む。

このステップ 92 においては、カウンタ値 c_2 と所定値 N_2 とを比較し、 $c_2 \geq N_2$ であれば、ステップ 93 に進み、 $c_2 < N_2$ であれば、ステップ 61 に戻る。 20

【0023】

ステップ 93 では、 a_2 (反転回数のカウンタ値 C_2 が所定値 N_2 以上となったときに、該カウンタ値 C_2 が 0 から所定値 N_2 までに (C_2 がクリアされた分を除く) 空燃比フィードバック補正量 α が、リッチからリーンに反転する直前の該空燃比フィードバック補正量 α の平均値) と、 b_2 (反転回数のカウンタ値 C_2 が所定値 N_2 以上となったときに、該カウンタ値 C_2 が 0 から所定値 N_2 までに (C_2 がクリアされた分を除く) 空燃比フィードバック補正量 α が、リーンからリッチに反転する直前の該空燃比フィードバック補正量 α の平均値) とを計算すると共に、 a_2 と b_2 の平均値 α_{AVE_2} を計算して ($\alpha_{AVE_2} = (a_2 + b_2) / 2$)、ステップ 94 に進み、フラグ F_{POFF} を 1 にセットしてから、ステップ 61 に戻る。 30

【0024】

一方、ステップ 79 にて、 $F_{POFF} = 1$ と判定された後のステップ 89 においては、前記平均値 α_{AVE_1} と α_{AVE_2} の差の絶対値 $|\alpha_{AVE_1} - \alpha_{AVE_2}|$ と、所定値 N_{LON} とを比較し、 $|\alpha_{AVE_1} - \alpha_{AVE_2}| \leq N_{LON}$ であれば、パージバルブ 25 の ON - OFF 時の空燃比フィードバック補正量 α の変化が小さく、蒸発燃料パージの影響無と判定して、ステップ 95 に進み、 $|\alpha_{AVE_1} - \alpha_{AVE_2}| > N_{LON}$ であれば、パージバルブ 25 の ON - OFF 時の空燃比フィードバック補正量 α の変化が大きく、蒸発燃料パージの影響有と判定して、ステップ 96 に進む。

ステップ 95 では、フラグ F_{LRC} を 1 に、ステップ 96 では、フラグ F_{LRC} を 0 に、夫々セットして、ステップ 97 に進み、フラグ F_{PV} を 1 にセットしてから、ステップ 98 にて、フラグ F_{PCK} を 0 にセットし、ステップ 61 に戻る。 40

【0025】

次に、図 11 及び図 12 のフローチャートに基づいて、請求項 1 に係る発明の一実施例の学習制御内容を説明する。

即ち、ステップ 31 においては、学習条件が成立したか否かを判定する。成立すれば、ステップ 32 に進み、成立しなければ、ステップ 52 に進む。

ステップ 32 では、パージ影響確認を表すフラグ F_{PCK} が 1 から 0 になったか否かを判定し、1 から 0 になれば、ステップ 33 に進み。1 から 0 にならなければ、ステップ 34 に進む。

ステップ 33 では、パージ影響有無を表すフラグ F L R C 1 が 1 であるか否かを判定し、1 であれば、ステップ 35 に、0 であればステップ 36 に進む。

ステップ 35 では、仮の空燃比学習値 α_{mL} を正式の空燃比学習値 α_m としてストアし、ステップ 36 では、正式の空燃比学習値 α_m を仮の空燃比学習値 α_{mL} としてストアして、ステップ 37 に進み、フラグ F L α を 0 にセットし、ステップ 38 に進んで、O₂ センサ出力の反転回数のカウンタ値 C J R C を 0 にリセットする。

【0026】

一方、ステップ 34 においては、フラグ F P C K が 0 であるか否かを判定し、0 であれば、ステップ 39 に進み、1 であれば、ステップ 52 に進む。

ステップ 39 では、空燃比フィードバック制御中であるか否かを判定し、制御中であれば 10
ステップ 40 に進み、制御中でなければステップ 52 に進む。

ステップ 40 では、フラグ F L R C が 1 であるか否かを判定し、1 であれば、ステップ 41 に、0 であればステップ 52 に進む。

ステップ 41 では、フラグ F L α が 1 であるか否かを判定し、1 であれば、ステップ 42 に、0 であれば、ステップ 43 に進む。

このステップ 43 では、正式の空燃比学習値 α_m を仮の空燃比学習値 α_{mL} としてストアし、ステップ 44 に進んで、フラグ F L α を 1 にセットする。

ステップ 42 では、機関回転速度 N e と基本燃料噴射パルス幅 T p から学習エリアを判別し、ステップ 45 では、前記学習エリアが前回と同一エリアであるか否かを判定する。同一エリアであれば、ステップ 46 に進み、同一エリアでなければ、ステップ 52 に進む。 20

【0027】

ステップ 46 では、O₂ センサ出力が反転したか否かを判定し、反転すればステップ 47 に進んで、反転回数のカウンタ値 C J R C に 1 を加算して (C J R C = C J R C + 1)、ステップ 48 に進む。反転しなければ、直接ステップ 48 に進む。このステップ 48 では、反転回数のカウンタ値 C J R C と所定値 N L R C とを比較し、C J R C > N L R C であれば、ステップ 49 に進み、C J R C < N L R C であれば、ステップ 31 に戻る。

【0028】

ステップ 49 では、 a_3 (反転回数のカウンタ値 C J R C が所定値 N L R C 以上となったときに、該カウンタ値 C J R C が 0 から所定値 N L R C までに (C J R C がクリアされた分を除く) 空燃比フィードバック補正量 α が、リッチからリーンに反転する直前の該空燃 30
比フィードバック補正量 α の平均値) と、 b_3 (反転回数のカウンタ値 C J R C が所定値 N L R C 以上となったときに、該カウンタ値 C J R C が 0 から所定値 N L R C までに (C J R C がクリアされた分を除く) 空燃比フィードバック補正量 α が、リーンからリッチに反転する直前の該空燃比フィードバック補正量 α の平均値) とを計算すると共に、 a_3 と b_3 の平均値 α_{AVE3} を計算する ($\alpha_{AVE3} = (a_3 + b_3) / 2$) 。

【0029】

ステップ 50 では、空燃比学習値 α_{mL} を次式に従って演算する。

$$\alpha_{mL} = \alpha_{mL} + G1 (\alpha_{AVE3} - 100)$$

尚、ステップ 51 及び 52 では、反転回数のカウンタ値 C J R C を 0 にリセットする。

【0030】

以上のフローチャートの説明から明らかなように、請求項 1 に係る発明の実施例においては、パージバルブ 25 を ON - OFF して、空燃比フィードバック補正量 α の動きをチェックし、蒸発燃料パージによる空燃比への影響が無いことを確認した後に空燃比の学習を実行して更新した空燃比学習値を仮にストアし、前回のパージ影響有無確認後に一定時間経過した後再度のパージ影響有無確認を行い、この確認によって蒸発燃料パージによる空燃比への影響がないという結果が出され場合に前記仮りにストアした空燃比学習値を正式にストアするようにしている。

【0031】

かかる作用を、図 13 のタイムチャートを用いて更に詳述する。

即ち、図 (A) はパージバルブ 25 の ON - OFF を示している。そして、パージバルブ 50

25をON-OFFして同図(D)に示した空燃比フィードバック補正量 α の動きをチェックする。空燃比フィードバック補正量 α が同図(D)のaのような場合には、パージ影響度チェック中のため、学習は不許可となる。

従って、このように、蒸発燃料パージによる空燃比への影響が無いことが確認された後に、空燃比の学習が実行され、更新した空燃比が同図(E)に示すように仮の空燃比学習値 α_{mL} としてストアされる。更に、学習中以外の場合には、同図(G)に示すように、正式の空燃比学習値 α_m が選択され、学習中には、同図(G)に示すように、仮の空燃比学習値 α_{mL} が選択される。

【0032】

そして、前回のパージ影響有無確認後に一定時間T経過した後再度のパージ影響有無確認が行われ、この確認によって蒸発燃料パージによる空燃比への影響が無いという結果が出され場合に前記ストアした仮の空燃比学習値 α_{mL} は、同図(F)のgに示すように正式の空燃比学習値 α_m としてストアされる。

このように、パージバルブ25をON-OFFさせて、パージの影響がないことを確認の上、学習を行うため、パージの影響を受けない正確な空燃比学習が可能となり、従来技術の問題点を解決することができる。

【0033】

次に、図14～図16及び図17、図18のフローチャートに基づいて、請求項2に係る発明の一実施例のパージ影響度の確認フロー並びに学習制御内容について説明する。

先ず、図14～図16のパージ影響度の確認フローについて説明すると、ステップ61～69及びステップ71～98は、図8～図10の実施例のフローチャートにおけるステップ61～69及びステップ71～98と同様であるから説明を省略し、相違するステップの作用のみについて説明する。

【0034】

ステップ69でエンジン始動後始めてのパージ影響度チェックであるか否かを判定した後のステップ69Aにおいて、フラグFLRC2が1であるか否かを判定し、1であれば、ステップ71に進み、再度パージ影響度をチェックするフローに進む。0であれば、ステップ69Bに進んでフラグFLRC1が1であるか否かを判定し、1であれば、ステップ69Cに進み、0であれば、ステップ69Dに進む。

ステップ69Dでは、タイマカウンタ値T1と所定値NT1とを比較し、T1 > NT1であれば、ステップ71に進み、T1 < NT1であれば、ステップ69Cに進む。このステップ69Cでは、タイマカウンタ値T1をカウントアップして、ステップ67に進む。

【0035】

次に、図17及び図18の学習制御内容を説明するフローチャートにおいて、ステップ31～50は、図11及び図12の実施例のフローチャートにおけるステップ31～50と同様であるから説明を省略し、相違するステップの作用のみについて説明する。

ステップ50で空燃比学習値 α_{mL} を、 $\alpha_{mL} = \alpha_{mL} + G1(\alpha_{AVE3} - 100)$ の式にて演算し、ステップ51で、CJRCを0にリセットした後のステップ50Aにおいては、 $|\alpha_{AVE3} - 100|$ と所定値 α_{SET} とを比較し、 $|\alpha_{AVE3} - 100| < \alpha_{SET}$ であれば、空燃比学習値が収束(空燃比フィードバック補正量 α が100%近くに収束)したのであるから、ステップ50Bに進み、 $|\alpha_{AVE3} - 100| > \alpha_{SET}$ であれば、収束していないのであるから、ステップ31に戻る。

【0036】

ステップ50Bにおいては、タイマカウンタ値T1と所定値NT2とを比較し、NT2 > T1であれば、ステップ50Cに進み、NT2 < T1であれば、ステップ31に戻る。ステップ50Cでは、タイマカウンタ値T1と所定値NT3とを比較し、NT3 > T1であれば、ステップ50Gに進んで、フラグFLRC2を1にセットして、ステップ31に戻る。又、NT3 < T1であれば、ステップ50Dに進んで、タイマカウンタ値T1を0にリセットし、ステップ50Eに進んで、正式の空燃比学習値 α_m を仮の空燃比学習値 α_{mL} としてストアし、ステップ50Fにて、FL α を0にセットする。

10

20

30

40

50

即ち、前回の影響度チェックから空燃比学習値が収束（空燃比フィードバック補正量 α が 100% 近くに収束）するまでの時間が一定範囲内である場合には、再度パーズ影響度をチェックするべく、フラグ F L R C 2 を 1 にセットする。

【0037】

以上のフローチャートの説明から明らかなように、請求項 2 に係る発明の実施例においては、パーズバルブ 25 を定期的に ON - OFF して、空燃比フィードバック補正量 α の動きをチェックし、蒸発燃料パーズによる空燃比への影響が無いことを確認した後に空燃比の学習を実行して更新した空燃比学習値を仮にストアし、この学習値が収束（空燃比フィードバック補正量 α が 100% 近くに収束）したことを判断し、前回のパーズ影響度のチェックから収束するまでの時間が一定範囲内であれば、再度のパーズ影響有無確認を行い、この確認によって蒸発燃料パーズによる空燃比への影響がないという結果が出され場合に前記仮りにストアした空燃比学習値を正式にストアして使用するようになっている。

10

【0038】

かかる作用を、図 19 のタイムチャートを用いて更に詳述する。

即ち、先の実施例と同様に、蒸発燃料パーズによる空燃比への影響が無いことが確認された後に、空燃比の学習が実行され、更新した空燃比が同図（E）に示すように仮学習値としてストアされる。更に、空燃比への影響有りの場合には、同図（G）に示すように、正式学習値が選択され、空燃比への影響無しの場合には、同図（G）に示すように、仮学習値が選択される。

そして、この実施例においては、同図（D）に示すように、学習値が収束したことを判断し、前回のパーズ影響度のチェックから収束するまでの時間が一定範囲内であれば、同図（A）に示すようにパーズバルブが ON - OFF されて、再度のパーズ影響有無確認が行われ、この確認によって蒸発燃料パーズによる空燃比への影響が無いという結果が出され場合に前記ストアした仮の空燃比学習値 α_{mL} は、同図（F）に示すように正式の空燃比学習値 α_m としてストアされる。

20

この実施例においても、パーズバルブ 25 を ON - OFF させて、パーズの影響がないことを確認の上、学習を行うため、パーズの影響を受けない正確な空燃比学習が可能となり、従来技術の問題点を解決することができる。

【0039】

【発明の効果】

30

以上説明したように、請求項 1 に係る発明によれば、蒸発燃料パーズ装置からの蒸発燃料のパーズ時と非パーズ時における空燃比フィードバック補正量の動きに基づいて、蒸発燃料パーズによる空燃比への影響の有無を定期的に確認し、蒸発燃料パーズによる空燃比への影響無が確認された後に、空燃比フィードバック補正量に基づいて空燃比の学習を行い、かかる学習の前後で蒸発燃料パーズによる空燃比への影響無しと確認されたときの空燃比学習値のみを記憶するようにしたから、パーズの影響を受けない正確な空燃比学習が可能となり、空燃比制御性の向上を図ることができる。

【0040】

請求項 2 に係る発明によれば、空燃比学習値の収束後に蒸発燃料パーズによる空燃比への影響無しと確認されたときの空燃比学習値のみを記憶するようにしたから、パーズの影響を受けない正確な空燃比学習が可能となり、空燃比制御性の向上を図ることができる。

40

請求項 3 に係る発明によれば、蒸発燃料のパーズ時と非パーズ時夫々における、空燃比フィードバック補正量が、リッチからリーンに反転する直前の該空燃比フィードバック補正量の平均値と、空燃比フィードバック補正量が、リーンからリッチに反転する直前の該空燃比フィードバック補正量の平均値との平均値の差の絶対値に基づいて、蒸発燃料パーズによる空燃比への影響の有無を確認できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】請求項 1 に係る発明の構成図

【図 2】請求項 1 ~ 3 に係る発明の一実施例の共通のシステム図

【図 3】燃料噴射弁の燃料噴射量演算部の構成を示す図

50

【図４】燃料噴射パルス幅の算出機能を説明するフローチャート

【図５】空燃比学習値の読出し機能を説明するフローチャート

【図６】空燃比学習値マップ

【図７】パージバルブの開閉制御内容を説明するフローチャート

【図８】請求項１に係る発明の一実施例における蒸発燃料パージによる空燃比への影響の有無を確認する制御内容を説明するフローチャート

【図９】請求項１に係る発明の一実施例における蒸発燃料パージによる空燃比への影響の有無を確認する制御内容を説明するフローチャート

【図１０】請求項１に係る発明の一実施例における蒸発燃料パージによる空燃比への影響の有無を確認する制御内容を説明するフローチャート

10

【図１１】請求項１に係る発明の一実施例の学習制御内容を説明するフローチャート

【図１２】請求項１に係る発明の一実施例の学習制御内容を説明するフローチャート

【図１３】同上実施例の制御内容を説明するタイムチャート

【図１４】請求項２に係る発明の一実施例における蒸発燃料パージによる空燃比への影響の有無を確認する制御内容を説明するフローチャート

【図１５】請求項２に係る発明の一実施例における蒸発燃料パージによる空燃比への影響の有無を確認する制御内容を説明するフローチャート

【図１６】請求項２に係る発明の一実施例における蒸発燃料パージによる空燃比への影響の有無を確認する制御内容を説明するフローチャート

【図１７】請求項２に係る発明の一実施例の学習制御内容を説明するフローチャート

20

【図１８】請求項２に係る発明の一実施例の学習制御内容を説明するフローチャート

【図１９】同上実施例の制御内容を説明するタイムチャート

【符号の説明】

１１ 機関

１２ 吸気通路

１６ 燃料噴射弁

１７ コントロールユニット

１８ 排気通路

１９ O_2 センサ

２０ クランク角センサ

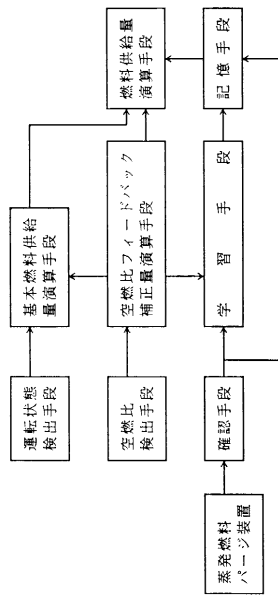
30

２３ キャニスタ

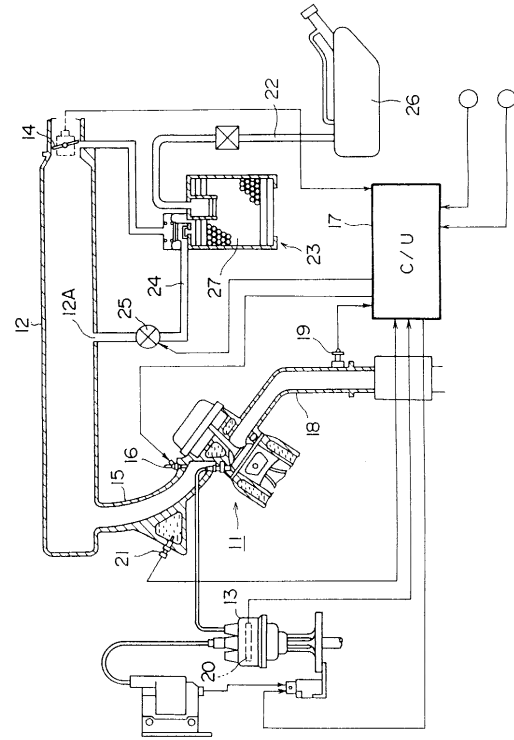
２４ パージ通路

２５ パージバルブ

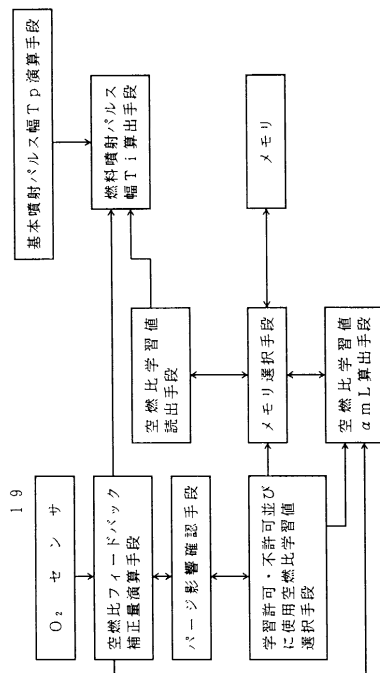
【図 1】



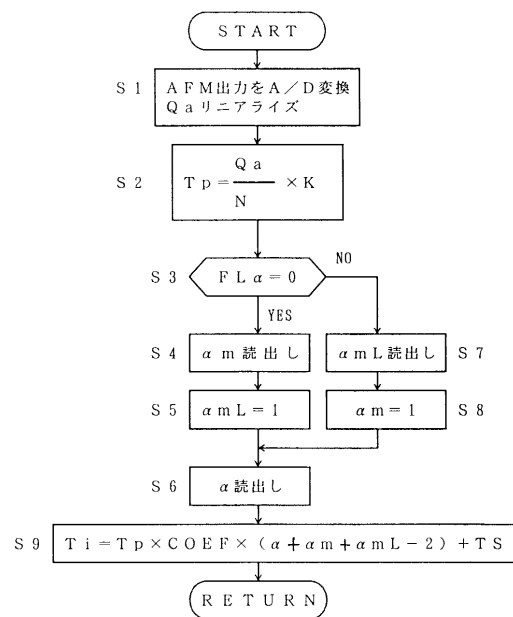
【図 2】



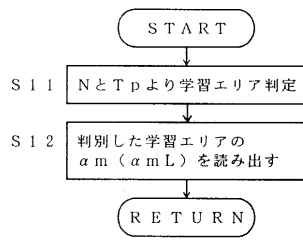
【図 3】



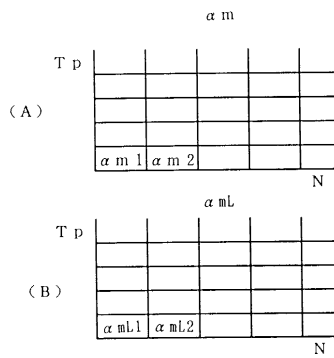
【図 4】



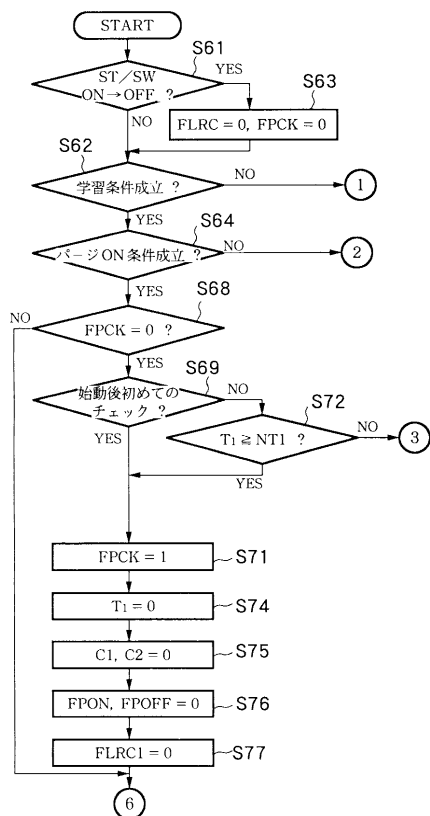
【図 5】



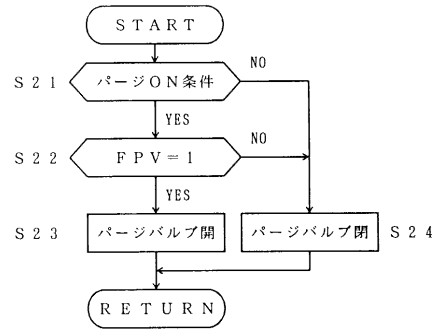
【図 6】



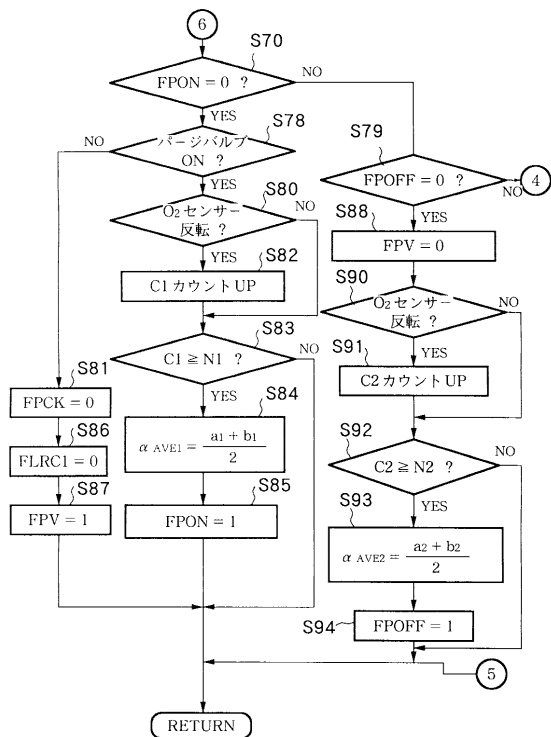
【図 8】



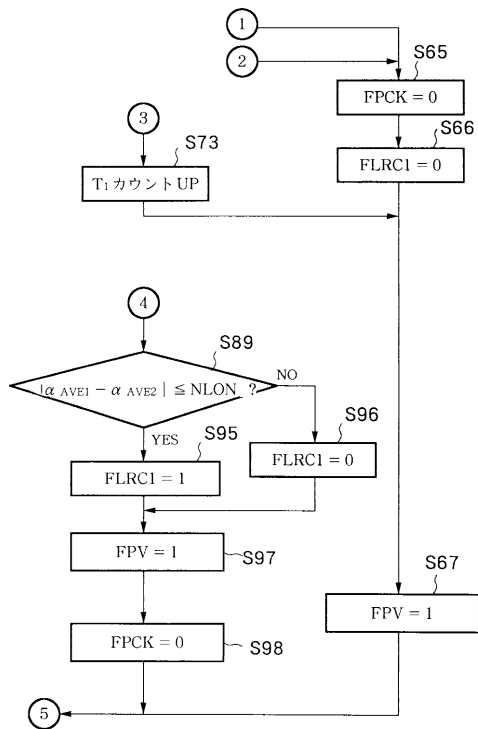
【図 7】



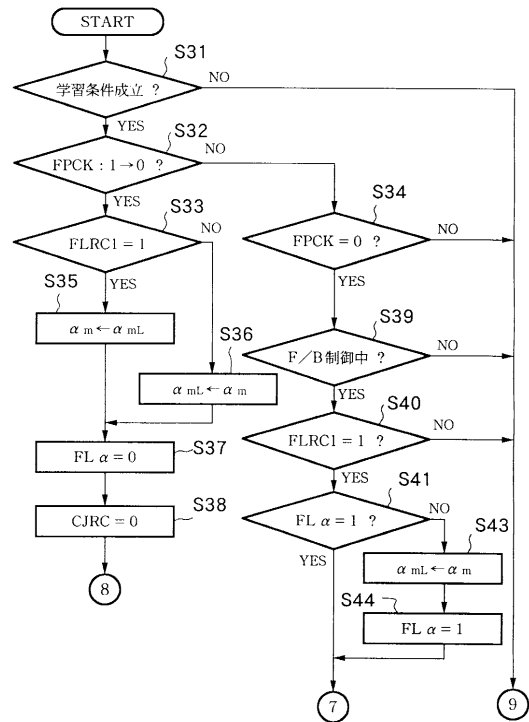
【図 9】



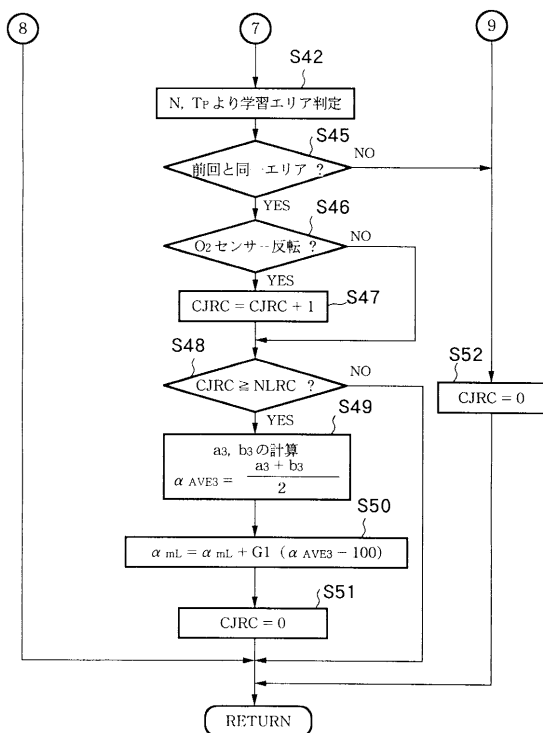
【図 10】



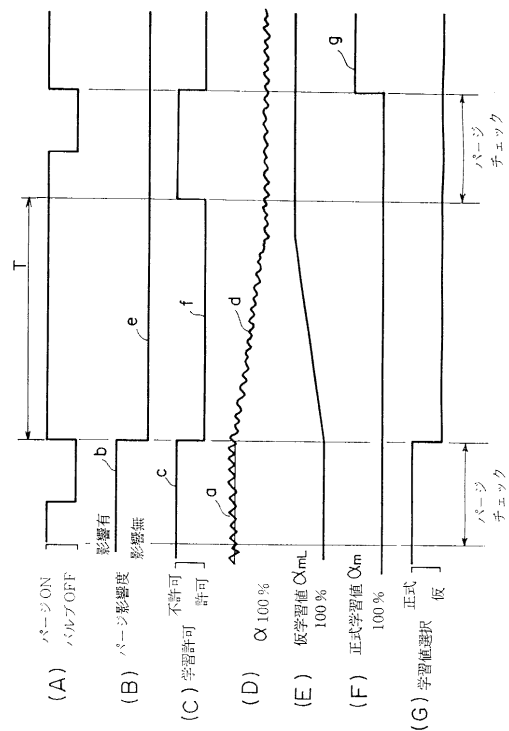
【図 11】



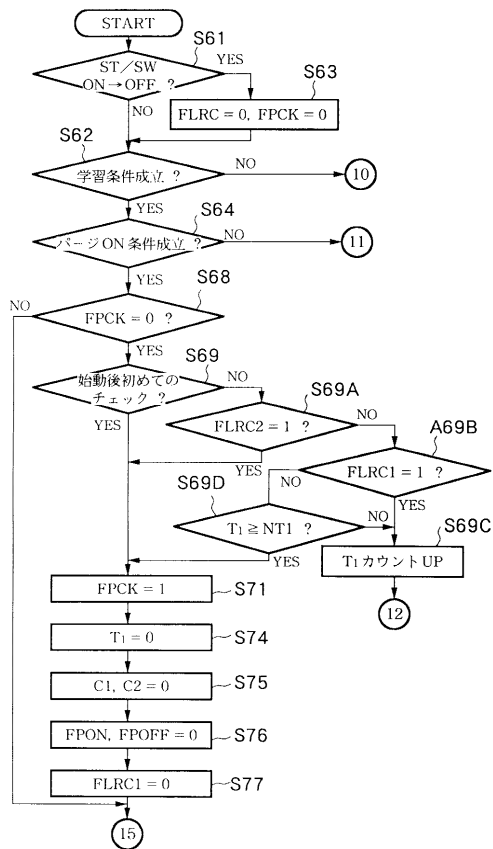
【図 12】



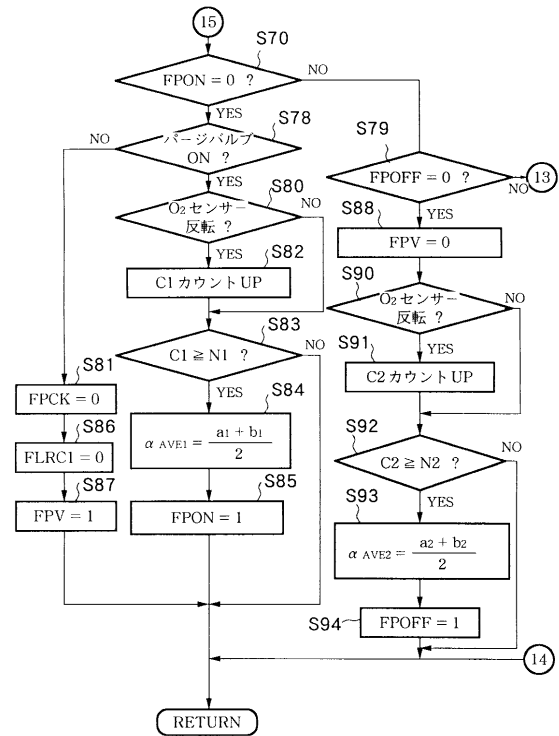
【図 13】



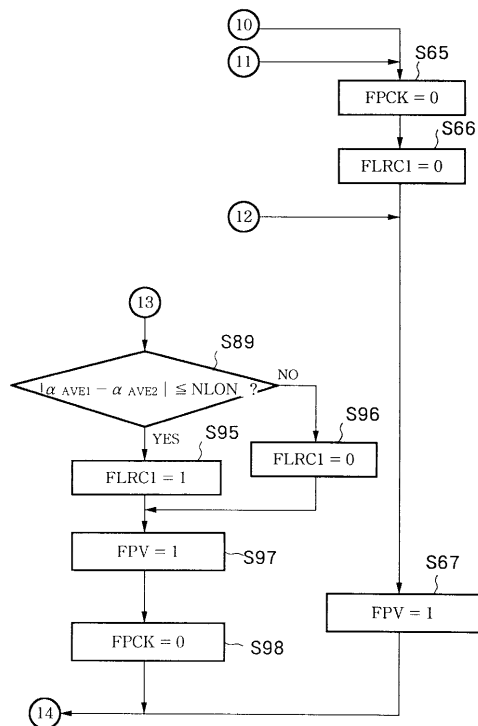
【図 14】



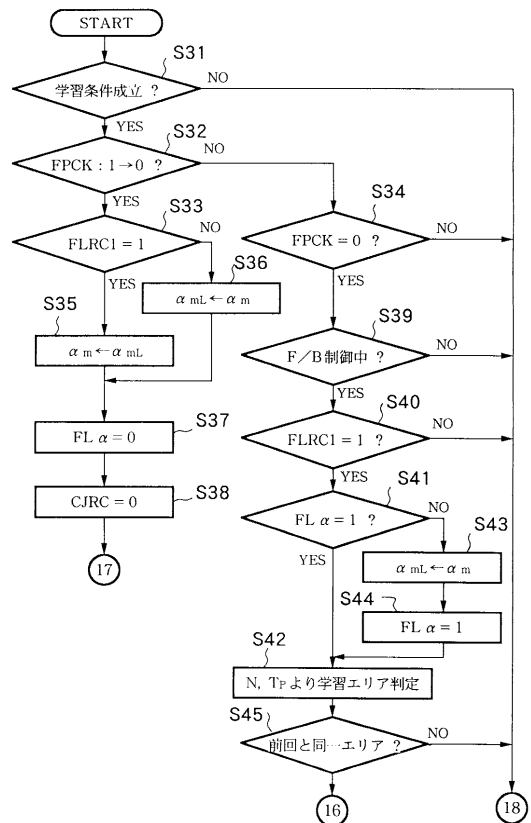
【図 15】



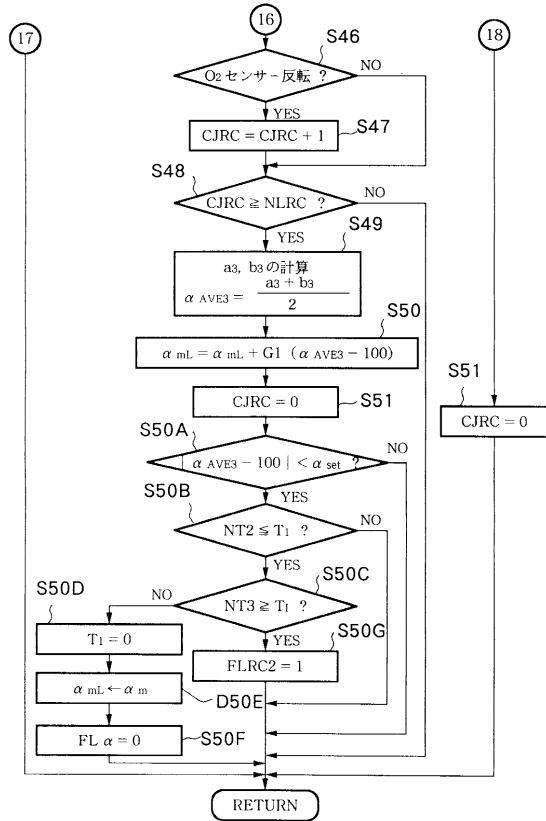
【図 16】



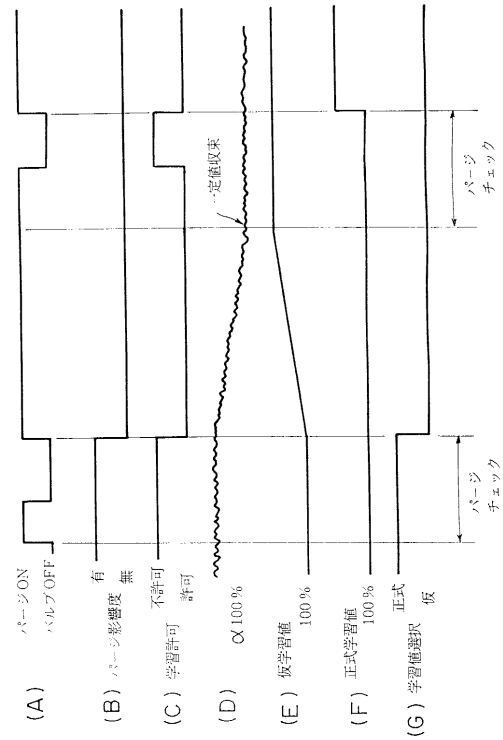
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

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

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)
F02D 41/00 - F02D 45/00
F02M 25/08