

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3744112号

(P3744112)

(45) 発行日 平成18年2月8日(2006.2.8)

(24) 登録日 平成17年12月2日(2005.12.2)

(51) Int.Cl.

F02D 41/02 (2006.01)

F I

F02D 41/02 330H

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平9-75376	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成9年3月27日(1997.3.27)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開平10-266883		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成10年10月6日(1998.10.6)	(74) 代理人	100075096
審査請求日	平成13年3月30日(2001.3.30)		弁理士 作田 康夫
		(72) 発明者	浅野 誠二
			茨城県ひたちなか市大字高場2520番地
			株式会社 日立製作所 自動車機器事業部内
		審査官	所村 陽一
		(56) 参考文献	特開平07-301116(JP, A)
		(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)	F02D 41/00-41/40

(54) 【発明の名称】 エンジンの燃料制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンの吸入空気量計測手段と、
 エンジンの回転数検出手段と、
 エンジンの所定のクランク角度を得る手段と、
 前記エンジンの吸入空気量計測手段で計測された吸入空気量と、前記エンジンの回転数
 検出手段で検出された回転数から、エンジンに供給する基本的な燃料量を得る手段と、
 エンジンの排出する排気ガスの酸素濃度を検出する手段と、
 前記検出された酸素濃度に基づいて、前記基本的な燃料量を目標とする空燃比を得られ
 るよう補正し、第1の燃料量を得る手段と、
 前記第1の燃料量をもとに理論空燃比より濃い第2の燃料量を得る手段と、
 前記第1の燃料量をもとに理論空燃比より希薄な第3の燃料量を得る手段と、
 エンジンの状態に応じて前記第1の燃料量を供給する領域と、第2の燃料量と第3の燃
 料量の燃料を、噴射するタイミングに応じて切り替えて供給する領域を有する手段と、
 前記得られた所定のクランク角度で前記の領域とタイミングに応じて供給される燃料量
 をエンジンに噴射する手段とを有すると共に、前記第2の燃料量と第3の燃料量を切り替
 えて供給する領域においては、領域内の平均空燃比が理論空燃比よりも希薄側とするこ
 とを特徴とするエンジンの燃料制御装置。

【請求項2】

エンジンの吸入空気量計測手段と、

10

20

エンジンの回転数検出手段と、
エンジンの所定のクランク角度を得る手段と、
前記エンジンの吸入空気量計測手段で計測された吸入空気量と、前記エンジンの回転数
検出手段で検出された回転数から、エンジンに供給する基本的な燃料量を得る手段と、
エンジンの排出する排気ガスの酸素濃度を検出する手段と、
前記検出された酸素濃度に基づいて、前記基本的な燃料量を目標とする空燃比を得られ
るよう補正し、第1の燃料量を得る手段と、
前記第1の燃料量をもとに理論空燃比より濃い第2の燃料量を得る手段と、
前記第1の燃料量をもとに理論空燃比より希薄な第3の燃料量を得る手段と、
エンジンの状態に応じて前記第1の燃料量を供給する領域と、第2の燃料量と第3の燃
料量の燃料を、噴射するタイミングに応じて切り替えて供給する領域を有する手段と、
前記得られた所定のクランク角度で前記の領域とタイミングに応じて供給される燃料量
をエンジンに噴射する手段とを有すると共に、前記第2の燃料量と第3の燃料量を切り替
えるタイミングは、予め定められた噴射回数毎に切り替えることを特徴とするエンジンの
燃料制御装置。

10

【請求項3】

エンジンの吸入空気量計測手段と、
エンジンの回転数検出手段と、
エンジンの所定のクランク角度を得る手段と、
前記エンジンの吸入空気量計測手段で計測された吸入空気量と、前記エンジンの回転数
検出手段で検出された回転数から、エンジンに供給する基本的な燃料量を得る手段と、
エンジンの排出する排気ガスの酸素濃度を検出する手段と、
前記検出された酸素濃度に基づいて、前記基本的な燃料量を目標とする空燃比を得られ
るよう補正し、第1の燃料量を得る手段と、
前記第1の燃料量をもとに理論空燃比より濃い第2の燃料量を得る手段と、
前記第1の燃料量をもとに理論空燃比より希薄な第3の燃料量を得る手段と、
エンジンの状態に応じて前記第1の燃料量を供給する領域と、第2の燃料量と第3の燃
料量の燃料を、噴射するタイミングに応じて切り替えて供給する領域を有する手段と、
前記得られた所定のクランク角度で前記の領域とタイミングに応じて供給される燃料量
をエンジンに噴射する手段とを有すると共に、前記第2の燃料量と第3の燃料量を切り替
えるタイミングは、予め定められたパターンに応じて切り替えることを特徴とするエンジ
ンの燃料制御装置。

20

30

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、エンジンの燃料制御装置に関し、特に燃料消費を低減させるエンジンの制御方
法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来の技術といえば、特開昭58-48749号記載のように、排気ガス中の酸素濃度から、理
論空燃比近傍及び燃料リーン空燃比域における混合気の空燃比を感知する空燃比センサと
、混合気の空燃比を制御する空燃比制御手段とを用い、前記空燃比センサの出力に基づい
て、混合気の空燃比が理論空燃比及び燃料リーン空燃比域の目標空燃比となるよう、前記
空燃比制御を帰還制御することが記載されている。

40

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

前記のような従来技術は、燃料リーン空燃比域での排気有害成分（特に窒素酸化物）につ
いて考慮されておらず、燃料リーン空燃比域においては、燃焼温度が上昇するため、この
ときの排気ガス成分中には、理論空燃比制御領域よりも多く窒素酸化物が含まれている。

【0004】

50

したがって、燃料消費を低減させるための燃料リーン空燃比域がかなり限定されてくる。

【0005】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、エンジンを燃料リーン空燃比域での運転で燃料消費を低減し、且つ排気ガス成分中の窒素酸化物を低減するエンジンの燃料制御装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

前記目的は、

エンジンの吸入空気量計測手段と、

エンジンの回転数検出手段と、

エンジンの所定のクランク角度を得る手段と、

前記エンジンの吸入空気量計測手段で計測された吸入空気量と、前記エンジンの回転数検出手段で検出された回転数から、エンジンに供給する基本的な燃料量を得る手段と、

エンジンの排出する排気ガスの酸素濃度を検出する手段と、

前記検出された酸素濃度に基づいて、前記基本的な燃料量を目標とする空燃比を得られるよう補正し、第1の燃料量を得る手段と、

前記第1の燃料量をもとに理論空燃比より濃い第2の燃料量を得る手段と、

前記第1の燃料量をもとに理論空燃比より希薄な第3の燃料量を得る手段と、

エンジンの状態に応じて前記第1の燃料量を供給する領域と、第2の燃料量と第3の燃料量の燃料を噴射するタイミングに応じて切り替えて供給する領域を有する手段と、

前記得られた所定のクランク角度で前記の領域とタイミングに応じて供給される燃料量をエンジンに噴射する手段を有すると共に、前記第2の燃料量と第3の燃料量を切り替えて供給する領域においては、領域内の平均空燃比が理論空燃比よりも希薄側とすることを特徴とするエンジンの燃料制御装置によって達成される。

また、上記目的は、

エンジンの吸入空気量計測手段と、

エンジンの回転数検出手段と、

エンジンの所定のクランク角度を得る手段と、

前記エンジンの吸入空気量計測手段で計測された吸入空気量と、前記エンジンの回転数検出手段で検出された回転数から、エンジンに供給する基本的な燃料量を得る手段と、

エンジンの排出する排気ガスの酸素濃度を検出する手段と、

前記検出された酸素濃度に基づいて、前記基本的な燃料量を目標とする空燃比を得られるよう補正し、第1の燃料量を得る手段と、

前記第1の燃料量をもとに理論空燃比より濃い第2の燃料量を得る手段と、

前記第1の燃料量をもとに理論空燃比より希薄な第3の燃料量を得る手段と、

エンジンの状態に応じて前記第1の燃料量を供給する領域と、第2の燃料量と第3の燃料量の燃料を、噴射するタイミングに応じて切り替えて供給する領域を有する手段と、

前記得られた所定のクランク角度で前記の領域とタイミングに応じて供給される燃料量をエンジンに噴射する手段とを有すると共に、前記第2の燃料量と第3の燃料量を切り替えるタイミングは、予め定められた噴射回数毎に切り替えることを特徴とするエンジンの燃料制御装置によっても達成される。

また、上記目的は、

エンジンの吸入空気量計測手段と、

エンジンの回転数検出手段と、

エンジンの所定のクランク角度を得る手段と、

前記エンジンの吸入空気量計測手段で計測された吸入空気量と、前記エンジンの回転数検出手段で検出された回転数から、エンジンに供給する基本的な燃料量を得る手段と、

エンジンの排出する排気ガスの酸素濃度を検出する手段と、

前記検出された酸素濃度に基づいて、前記基本的な燃料量を目標とする空燃比を得られるよう補正し、第1の燃料量を得る手段と、

10

20

30

40

50

前記第１の燃料量をもとに理論空燃比より濃い第２の燃料量を得る手段と、
前記第１の燃料量をもとに理論空燃比より希薄な第３の燃料量を得る手段と、
エンジンの状態に応じて前記第１の燃料量を供給する領域と、第２の燃料量と第３の燃料量の燃料を、噴射するタイミングに応じて切り替えて供給する領域を有する手段と、
前記得られた所定のクランク角度で前記の領域とタイミングに応じて供給される燃料量をエンジンに噴射する手段とを有すると共に、前記第２の燃料量と第３の燃料量を切り替えるタイミングは、予め定められたパターンに応じて切り替えることを特徴とするエンジンの燃料制御装置によっても達成される。

【０００７】

【発明の実施の形態】

以下、図面により本発明の一実施の形態について説明する。

【０００８】

図１は、本実施の形態のエンジン及び該エンジンの制御装置の全体構成を示したものである。エンジン１００には、エンジン１００の吸入する空気量を発熱体抵抗で計測する発熱体抵抗式空気流量計（以下、 H/W センサと云う）１０１、エンジン１００の吸入する空気流量を調整するスロットル絞リ弁１０３、該スロットル絞リ弁１０３の開度を電氣的信号に変換するスロットル開度センサ１０２、及び、与えられた電氣的信号でエンジン１００に燃料を供給する燃料噴射弁１０４が配置されるとともに、前記エンジン１００には、与えられた電氣的信号及びタイミングでシリンダ内の燃料と空気の混合気を点火する点火栓１０５、エンジンのクランク軸の円周上に設置されて単位時間当たりの回転数を計測するクランク角度センサ１０６が設置されている。前記エンジン１００の排気管には、排気ガス中の酸素濃度を検出してエンジン１００を目標の空燃比の燃料噴射量とする帰還制御のための電氣的信号を発生する酸素濃度センサ１０７、前記酸素濃度センサ１０７の下流に排気ガスを酸化、還元し浄化する酸化還元触媒１０８が設置されるとともに、更にエンジン１００には前記 H/W センサ１０１、前記クランク角度センサ１０６、前記酸素濃度センサ１０７の電氣的信号を予め定められた手順に基づいて処理し、エンジン１００の要求する燃料量、点火時期を決定し、前記燃料噴射弁等のアクチュエータに電氣的信号を送るエンジンの制御装置１０９が配置されている。

【０００９】

図２は、本実施の形態のエンジンの制御装置の一例を示したものである。該エンジン制御装置１０９は、エンジン１００の各部に設置されたセンサ類からの信号を入力し、小信号（ TTL レベル）をアクチュエータ駆動の大信号に変換するドライバ回路２０１、入出力信号をデジタル演算処理を行えるようアナログーデジタル信号変換を行う入出力回路２０２、デジタル演算処理を行うマイクロコンピュータ、もしくはそれに準ずる演算回路を保有する演算回路２０３、演算回路２０３の演算処理に用いる定数及びプログラムを格納する不揮発性メモリ２０４、変数を格納する揮発性メモリ２０５、演算回路２０３のメモリ及び揮発性メモリ２０５の内容を保持するための電源保持回路（バックアップ）２０６から構成されている。尚、本実施例では入出力回路２０２と演算回路２０３を分離して記述しているが、演算回路２０３が入出力回路２０２を含んでいることもある。また本実施例のエンジンの制御装置は、 H/W センサ、酸素濃度センサ、クランク角度センサ、スロットル開度センサ、水温センサ、の電氣的信号が入力され、燃料噴射弁、点火栓の駆動信号を出力している。

【００１０】

図３は、本実施のエンジンの空燃比（ガソリンと空気の混合比）と排出される未燃焼ガソリン（ HC ）３０１、窒素酸化物（ NO_x ）３０２、及び燃料消費率３０３の関係を示している。理論空燃比に対して空燃比がリッチ側では HC が多く排出され、理論空燃比よりリーン側になると急激に排出量は減少する。これに対して NO_x は理論空燃比よりリーンになるにつれて徐々に増加する。また、燃料消費率が最小となるところは理論空燃比より多少リーン側にあることを示している。

【００１１】

10

20

30

40

50

図4は、本発明の構成の燃料噴射の形態の1例である。実線401は実際に噴射している燃料噴射幅を示している。破線402は理論空燃比に保つのに必要な燃料噴射幅を示している。従って、燃料噴射幅403は理論空燃比よりもリッチ側の燃料が噴射されており他の燃料噴射幅は理論空燃比よりもリーン側の燃料噴射幅がセットされている。チャート404はシリンダカウンタであり、燃料噴射タイミング毎にインクリメントされ所定の値405になるとリセットされている。このリセットされるタイミングにおいて前述の燃料噴射幅403の燃料噴射量がセットされるよう構成している。

【0012】

図5は、本発明の構成の燃料噴射の形態の他の例である。前述の図4の構成に対して理論空燃比よりもリッチ側の燃料噴射幅がセットされるタイミングが、燃料噴射タイミング毎の燃料噴射パターンテーブルにしたがうよう構成されてる。図6は、前述の図4、図5の構成の燃料噴射形態を実行する領域を示している。領域601は前述の排気管に設置された酸素濃度センサの出力に基づいて空燃比のフィードバックを行う領域である。領域602は、前述の図4、図5の構成の燃料噴射形態を実行する領域（間欠リーン領域）である。領域603はパワー領域であり、理論空燃比よりもリッチな燃料噴射を行う領域である。

【0013】

図7は、前述の酸素濃度センサ出力とフィードバック係数、及び前述の図4、図5の燃料噴射形態を行うときの空燃比補正係数の関係を示している。チャート701は前述の酸素濃度センサの出力であり、チャート702は酸素濃度センサ出力より計算された空燃比補正係数である。係数703は、加重平均もしくは移動平均等で計算された空燃比補正係数の平均値である。係数704は前述の空燃比補正係数平均値より計算された前述の図4、図5のリッチ側の燃料噴射幅を計算する係数、係数705はリーン側の燃料噴射幅を計算する係数である。

【0014】

図8は、本発明の構成のエンジンの制御装置の燃料噴射のフローチャートを示している。ステップ801でH/Wセンサの出力を読み込む。ステップ802で前述のエンジンのクランク角度センサの信号から計算されるエンジン回転数を読み込む。ステップ803、804では前述のH/Wセンサ出力とエンジン回転数でエンジン負荷と基本燃料量を計算する。ステップ805では、前述のエンジン回転数とエンジン負荷で決定される燃料噴射形態を判断する。空燃比フィードバック領域であればステップ806、間欠リーン制御領域であればステップ807、パワー領域であればステップ808へ分岐しそれぞれの空燃比補正を行う。それぞれ補正された燃料はステップ809でセットされエンジンに実際噴射される。

【0015】

図9は、前述の空燃比フィードバックのフローチャートを示している。ステップ901で前述の酸素濃度センサの出力を読み込む。ステップ902で前述の酸素濃度センサ出力が所定値より大きいかどうかを判断する。ステップ903、904、905は前述の酸素濃度センサの出力が所定値よりも大きい場合の処理でありフローに示しているように空燃比補正係数 α_f に対して微分分、積分分のフィードバック補正を施す。ステップ906、907、908は前述の酸素濃度センサ出力が所定値よりも小さい場合のフィードバック補正である。

【0016】

図10は、前述の間欠リーン領域で用いる空燃比補正の係数の計算フローチャートである。ステップ1001で空燃比補正係数 α を読み込む。ステップ1002で前述の空燃比補正係数 α_f の平均値 α_f を計算する。ステップ1003、1004でエンジン回転数、基本燃料量を読み込む。ステップ1005、1006で前述のエンジン回転数、基本燃料量のマップからリーン側燃料ゲイン K_l 、リッチ側燃料ゲイン K_r を検索する。ステップ1007、1008で前述のリーン、リッチ側燃料ゲイン、空燃比補正係数平均値 α_f からリーン側燃料補正係数 α_l 、リッチ側燃料補正係数 α_r を計算する。

10

20

30

40

50

【0017】

図11は、前述の間欠リーンの燃料の補正フローチャートの一例である。本フローチャートはエンジンのクランク角度同期、特に燃料噴射量セット毎に実行される。ステップ1101でシリンダカウンタをインクリメントする。ステップ1102でシリンダカウンタが所定値以上かどうかを判断する。シリンダカウンタが所定値以上であれば、ステップ1103でリッチ側空燃比補正係数 α_r 、所定値以下であれば、ステップ1104でリーン側空燃比補正係数 α_l を読み込みステップ1105でシリンダカウンタをクリア（リセット）する。ステップ1106では、読み込まれた空燃比補正係数で基本燃料量を補正し間欠リーン制御を行う。

【0018】

10

図12は前述の間欠リーンの燃料補正フローチャートの他の例である。前述の図11の例にたいしてリッチ燃料側補正係数、リーン側燃料補正係数の切り替えをステップ1201で間欠燃料噴射パターンテーブルを読み込むことで判断している。

【0019】

以上、本発明の一実施の形態について示したが、前述の如く構成された本発明に係るエンジンの燃料制御装置は、理論空燃比に対して希薄側の燃料を噴射して燃料消費を低減する。このとき発生した窒素酸化物は排気管の下流に設置された酸化還元触媒内に一時貯えられるような状態となっており、このあとに噴射される理論空燃比よりも濃い燃料により還元し、外部への排出を低減するものである。

【0020】

20

【発明の効果】

本実施の形態によれば、車両走行時の有害な排気成分（特に窒素酸化物）を増加させることなく燃料の消費量を減少させることができる。また、本発明の特徴の制御領域をエンジンの状態におうじてわけてあるので運転性を損なうこともない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の形態のエンジン、及び該エンジン制御装置の構成図の一例。

【図2】本発明のエンジン制御装置の構成概念図の一例。

【図3】本発明のエンジンの空燃比と排気ガス成分、燃料消費率の相関図の一例。

【図4】本発明の燃料噴射形態の一例。

【図5】本発明の燃料噴射形態の他の例。

30

【図6】本発明の燃料噴射形態を実行する領域の例。

【図7】本発明の酸素濃度センサ出力とフィードバック係数、及び空燃比補正係数の相関図

【図8】本発明制御装置の燃料噴射フローチャートの一例。

【図9】本発明制御装置の空燃比フィードバックフローチャートの一例。

【図10】本発明制御装置の間欠リーン領域において空燃比補正係数の計算フローチャートの一例。

【図11】本発明制御装置の間欠リーン燃料補正のフローチャートの一例。

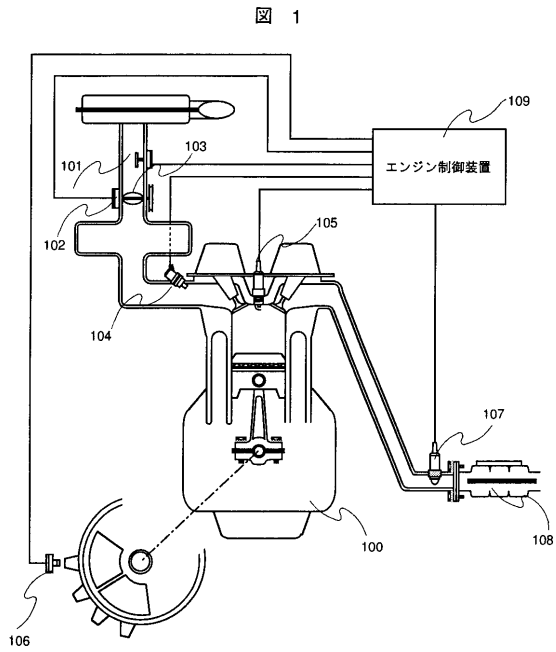
【図12】本発明制御装置の間欠リーン燃料補正のフローチャートの他の例。

【符号の説明】

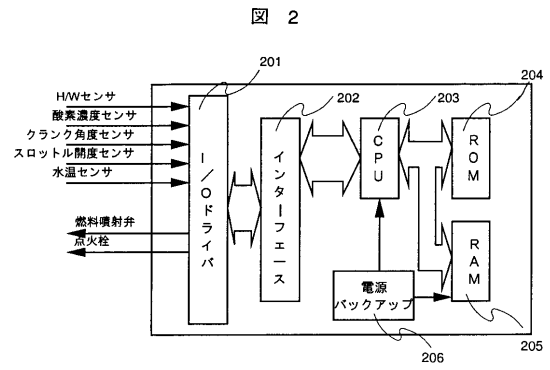
40

100…エンジン、101…発熱体抵抗式空気流量計、104…燃料噴射弁、106…クランク角度センサ、107…酸素濃度センサ、109…エンジン制御装置。

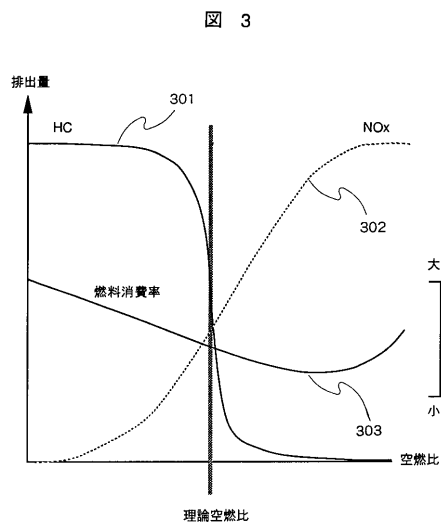
【図 1】



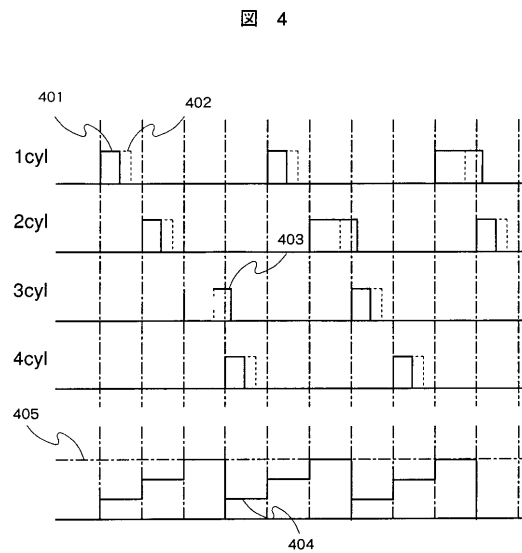
【圖 2】



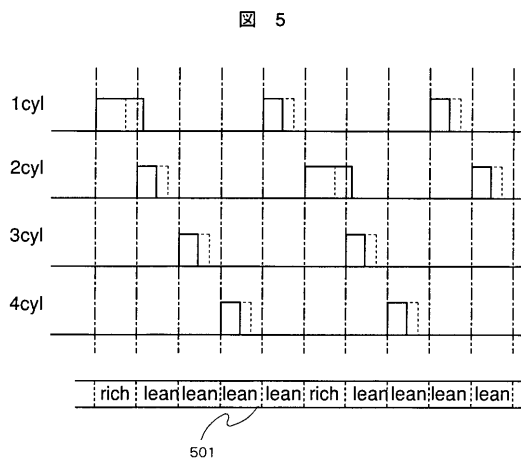
【 図 3 】



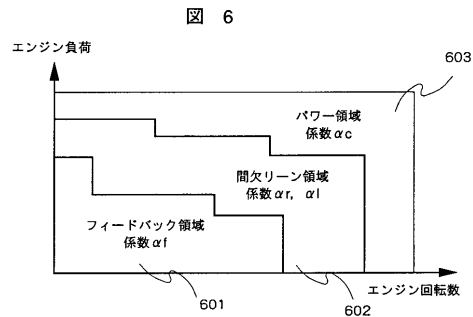
【図 4】



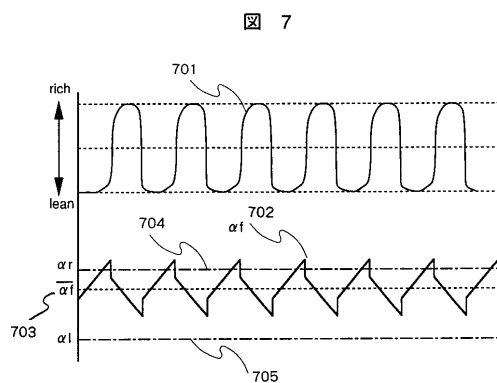
【図 5】



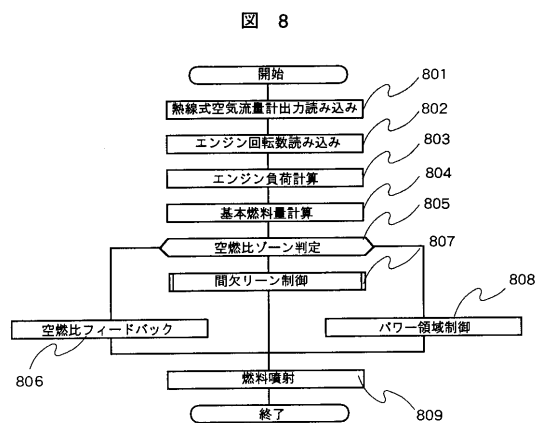
【図 6】



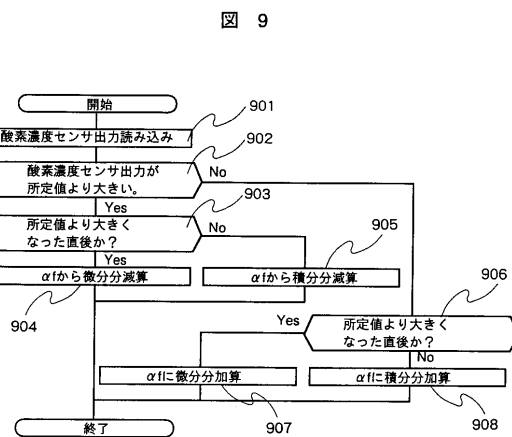
【図 7】



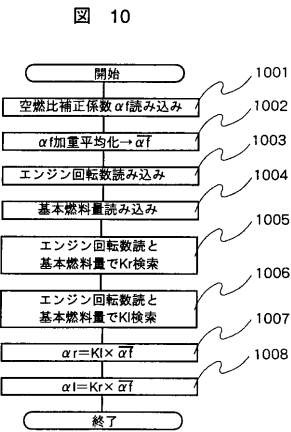
【図 8】



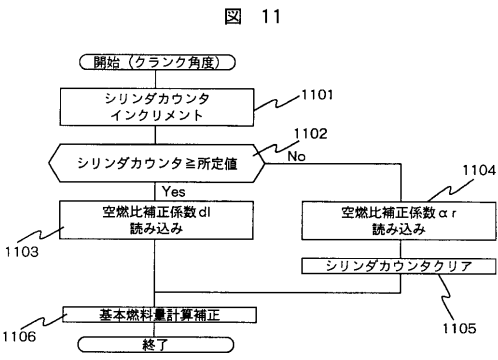
【図 9】



【図 1 0】



【図 1 1】



【図 1 2】

