

(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2004-100623
(P2004-100623A)

(43) 公開日 平成16年4月2日(2004.4.2)

(51) Int.Cl. ⁷		F I	テーマコード (参考)	
F O 2 D	41/02	F O 2 D 41/02	3 3 O J	3 G O 4 4
F O 2 D	41/14	F O 2 D 41/14	3 1 O D	3 G O 8 4
F O 2 D	41/20	F O 2 D 41/14	3 3 O A	3 G 3 O 1
F O 2 D	45/00	F O 2 D 41/20	3 3 O	
F O 2 M	25/08	F O 2 D 45/00	3 O 1 L	
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁) 最終頁に続く				
(21) 出願番号	特願2002-265809 (P2002-265809)		(71) 出願人	000005348
(22) 出願日	平成14年9月11日 (2002. 9. 11)			富士重工業株式会社
				東京都新宿区西新宿一丁目7番2号
			(74) 代理人	100076233
				弁理士 伊藤 進
			(72) 発明者	滝沢 健一
				東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士
				重工業株式会社内
			Fターム(参考)	3G044 BA03 DA02 DA08 EA23 FA08
				FA10 FA13 FA14 FA20 FA27
				FA28 GA02 GA27
				3G084 BA09 BA13 BA27 DA04 DA10
				DA12 EB11 EB12 EC03 FA13
				FA26 FA28 FA29
				最終頁に続く

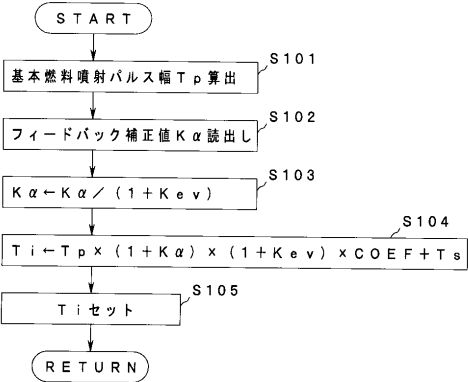
(54) 【発明の名称】 エンジンの燃料噴射制御装置

(57) 【要約】

【課題】 キャニスタパージ実行中に空燃比振幅が小さくなることを回避し、触媒の排気浄化性能の低下を防止する。

【解決手段】 基本燃料噴射パルス幅Tpを求め（S101）、O2センサの出力に基づくフィードバック補正値kαを読出すと（S102）、このフィードバック補正値kαをパージ補正係数（1+Keν）によって除算し、最終的なフィードバック補正値Kαを算出する（S103）。そして、基本燃料噴射パルス幅Tpを空燃比フィードバック補正係数（1+Kα）及びパージ補正係数（1+Keν）により補正し、他の補正を付加して最終的な燃料噴射パルス幅Tiを設定する（S105）。これにより、キャニスタパージ実行時のパージ量の増加に伴って空燃比フィードバック補正量の振幅が大きくなる方向に調整され、エンジンに供給される燃料の振幅量がキャニスタパージ実行前と同じ程度に維持され、触媒の排気ガス浄化性能を確保することができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

排気系の触媒上流側に配設した空燃比センサの出力に基づくフィードバック補正值により、インジェクタからの燃料噴射量をフィードバック補正するエンジンの燃料噴射制御装置において、
燃料タンクで蒸発した燃料分の吸気系へのパージ量に基づくパージ補正值により上記インジェクタからの燃料噴射量を減量補正する手段と、
上記フィードバック補正值を上記フィードバック補正值の振幅が大きくなる方向に上記パージ補正值で調整して最終的なフィードバック補正值を算出する手段と、
上記最終的なフィードバック補正值により上記インジェクタの燃料噴射量をフィードバック補正する手段とを備えたことを特徴とするエンジンの燃料噴射制御装置。 10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、キャニスタパージ実行中における触媒の排気浄化性能の低下を防止するエンジンの燃料噴射制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、エンジンの燃料噴射制御においては、排気系の触媒上流にO₂センサ等の空燃比センサを配設し、この空燃比センサの出力に基づいてインジェクタから噴射する燃料噴射量をフィードバック補正することで、実際の空燃比を目標空燃比に収束させ、排気エミッションの低減を図る技術が採用されている。 20

【0003】

この場合、燃料タンク内で発生する燃料の蒸発ガスが大気へ排出されることを防止するため、蒸発燃料をキャニスタ内の活性炭などに吸着させて一旦貯溜し、所定の運転領域でキャニスタ内の蒸発燃料を吸気通路からエンジンの燃焼室へ吸入させて再燃焼させる、いわゆるキャニスタパージが実行されると、エンジンに供給されるトータルの燃料量が増加して空燃比がリッチとなることから、インジェクタからの燃料噴射量を減量補正するパージ補正が行われている。

【0004】

通常、このキャニスタパージの実行に伴うパージ補正はインジェクタの基本噴射量からパージ燃料流量の分だけ差し引くことによって実施され、例えば、特開平6-101539号公報には、基本噴射量からパージ燃料流量の分を差し引くときには、空燃比フィードバック補正量の基本更新量を増量補正することにより、空燃比フィードバック補正量の基本更新量がパージON時に実質的に減少するのを防止する技術が開示されている。 30

【0005】

【特許文献1】

特開平6-101539号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述の先行技術は、空燃比フィードバック補正量の制御周期が要求値より長くなって三元触媒の転化率が低下したり、空燃比が触媒ウィンドウから外れやすくなることを防止するものであり、インジェクタからの燃料噴射量が減少することによってフィードバック補正による空燃比振幅が小さくなることは避けられない。 40

【0007】

すなわち、空燃比フィードバック補正はインジェクタからの燃料噴射量を増減補正するものであり、インジェクタ以外からエンジンに供給される燃料には関与しないため、キャニスタパージの実行によってインジェクタからの燃料噴射量が減少してもエンジンに供給される燃料の総量が変わらない限り空燃比フィードバック補正值は同じ値を維持し、結果的にエンジンに供給される燃料量の振幅が小さくなって空燃比振幅が小さくなる。 50

【 0 0 0 8 】

この空燃比振幅は、触媒の浄化性能を有効に発揮させる役割を果たしており、リッチ雰囲気下で触媒上を覆っていた還元性物質が、次のリーン雰囲気中で触媒から離脱するため、再度リッチ雰囲気となったときの未反応物をより多く処理することができる反面、キャニスタパージの実行に伴って空燃比振幅が小さくなると、触媒の浄化性能が低下してしまう。

【 0 0 0 9 】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、キャニスタパージ実行中に空燃比振幅が小さくなることを回避し、触媒の排気浄化性能の低下を防止することのできるエンジンの燃料噴射制御装置を提供することを目的としている。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項 1 記載の発明は、排気系の触媒上流側に配設した空燃比センサの出力に基づくフィードバック補正值により、インジェクタからの燃料噴射量をフィードバック補正するエンジンの燃料噴射制御装置において、燃料タンクで蒸発した燃料分の吸気系へのパージ量に基づくパージ補正值により上記インジェクタからの燃料噴射量を減量補正する手段と、上記フィードバック補正值を上記フィードバック補正值の振幅が大きくなる方向に上記パージ補正值で調整して最終的なフィードバック補正值を算出する手段と、上記最終的なフィードバック補正值により上記インジェクタの燃料噴射量をフィードバック補正する手段とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

すなわち、請求項 1 記載の発明は、燃料タンクで蒸発した燃料分の吸気系へのパージ量に基づくパージ補正值によりインジェクタからの燃料噴射量を減量補正すると共に、排気系の触媒上流側に配設した空燃比センサの出力に基づくフィードバック補正值を、このフィードバック補正值の振幅が大きくなる方向にパージ補正值で調整して最終的なフィードバック補正值を算出する。そして、この最終的なフィードバック補正值によりインジェクタの燃料噴射量をフィードバック補正することで、パージ実行中の空燃比振幅が小さくなることを回避し、空燃比振幅の減少によって触媒の排気浄化性能が低下することを防止する。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図 1 ~ 図 3 は本発明の実施の一形態に係わり、図 1 はエンジン制御系の全体図、図 2 は燃料噴射制御ルーチンのフローチャート、図 3 は燃料振幅とエバポパージ量と空燃比フィードバック補正量との関係を示すタイムチャートである。

【 0 0 1 3 】

図 1 において、符号 1 はエンジン（図 1 においては、直列 4 気筒型自然吸気式エンジン）であり、このエンジン 1 のシリンダヘッド 2 に形成された各吸気ポート 2 a にインテークマニホルド 3 が連通されている。インテークマニホルド 3 には、各気筒の吸気通路が集合するエアチャンバ 4 を介して吸気管 5 が連通され、吸気管 5 の吸入空気取入れ口側に、エアクリーナ 6 が取付けられている。

【 0 0 1 4 】

また、吸気管 5 にはスロットルボディ 7 が取付けられ、このスロットルボディ 7 の吸気通路にスロットル弁 8 が介装されている。スロットルボディ 7 には、スロットル弁 8 の上流側と下流側とを連通するバイパス通路が形成されており、このバイパス通路に、アイドル時に該バイパス通路を流れるバイパス空気量を調整することでアイドル回転数を制御するアイドルスピードコントロールバルブ（ISCバルブ）9 が介装されている。

【 0 0 1 5 】

また、インテークマニホルド 3 の各気筒の各吸気ポート 2 a 直上流側にインジェクタ 1 0 が臨まされ、デリバリパイプ 1 1 から燃料供給ライン 1 2 を経て燃料タンク 1 3 内に配設される燃料ポンプ 1 4 に連通されている。この燃料ポンプ 1 4 には、プレッシャレギュレ

10

20

30

40

50

ータ１５が一体的に設けられており、このプレッシャレギュレータ１５で所定の圧力に調圧された燃料が燃料供給ライン１２からデリバリパイプ１１内に圧送され、パルセーションダンパ１６により圧力脈動が吸収される。

【００１６】

燃料タンク１３の上部からは、燃料タンク１３内で発生した蒸発燃料ガス（エバポガス）を吸気系にパージするためのパージ通路１７が延出され、２ウェイバルブ１８を経て活性炭等からなる吸着部を備えたキャニスタ１９に連通されている。パージ通路１７のキャニスタ１９下流側は、エバポガスのパージ流量を制御するためのキャニスタパージコントロールバルブ（ＣＰＣバルブ）２０を介してスロットル弁８下流側の吸気通路に連通されている。

10

【００１７】

また、エンジン１のクランク室に連通するブローバイガス通路２１がシリンダヘッド２から延出され、エアクリーナ６の直上流側に連通されている。シリンダヘッド２には、各気筒毎に、その放電電極部を燃焼室に露呈する点火プラグ２２が配設され、更に、シリンダヘッド２の各排気ポート２ｂに連通するエグゾーストマニホールド２３が合流する排気管２４に、２段構成の触媒２５が介装され、マフラー２６に連通されている。

【００１８】

一方、符号５０は、マイクロコンピュータ等からなる電子制御装置（ＥＣＵ）であり、エンジン１に備えられる各種センサ類で検出した運転状態に基づいて、エンジン１の制御を行う。エンジン１に備えられるセンサ類としては、スロットル弁８に連設されてスロットル開度を検出するスロットルセンサ３０、エアチャンバ４に取付られてスロットル弁８下流の吸気管圧力を検出する圧力センサ３１、同じくエアチャンバ４に取付られて吸気温度を検出する吸気温センサ３２、シリンダヘッド２に設けられた冷却水通路２ｃに臨まされた冷却水温センサ３３、触媒２５の上流側に配設されたＯ２センサ３４、クランク軸に連設されるシグナルロータ２７の外周に対設されたクランク角検出用のクランク角センサ３５、カム軸に連設されるシグナルロータ２８の外周に対設された気筒判別用のカム角センサ３６等がある。

20

【００１９】

ＥＣＵ５０によるエンジン制御では、主とする空燃比フィードバック制御において、排気系に介装したＯ２センサ３４の出力を所定のスライスレベルと比較して空燃比リッチ／リーンを判定する。そして、空燃比リッチ／リーンに応じて比例積分制御により空燃比フィードバック補正值を設定し、この空燃比フィードバック補正值によりインジェクタ１０からの燃料噴射量を増減補正して空燃比をストイキオに収束させる。

30

【００２０】

また、ＥＣＵ５０は、エンジン運転領域がキャニスタパージの実行条件を満足する領域か否かを調べ、キャニスタパージ実行条件を満足する場合、例えば、エンジン１の暖機が完了してアイドルや減速時を除く運転領域にある場合には、ＣＰＣバルブ２０を開制御し、エバポガスを吸気系にパージする。このＣＰＣバルブ２０の開制御は、例えば、エンジン負荷（後述する基本燃料噴射パルス幅 T_p 、吸入空気量 Q 、吸気管圧力 P_m 等）とエンジン回転数 N_e とを格子としてキャニスタパージ実行領域での目標パージ率を与える制御指令値を格納したマップを参照して行われ、エバポパージ量を運転状態に応じた量に制御する。一方、キャニスタパージ実行条件を満足しない場合には、ＣＰＣバルブ２０を全閉状態としてキャニスタパージを停止させる。

40

【００２１】

同時に、このキャニスタパージ実行時には、そのときの運転状態で必要とされる燃料量に対するキャニスタパージの燃料供給割合からパージ補正值を設定し、このパージ補正值でインジェクタ１０からの燃料噴射量を減量補正すると共に、このインジェクタ１０からの燃料噴射量に対する空燃比フィードバック補正值をパージ補正值を用いて調整する。

【００２２】

すなわち、空燃比フィードバック補正は、インジェクタ１０からの燃料噴射量を増減補正

50

するものであり、インジェクタ 10 以外からエンジンに供給される燃料には関与しないため、キャニスタパージの実行によってインジェクタ 10 からの燃料噴射量が減少しても、エンジン 1 に供給される燃料の総量に変化しない限り、空燃比フィードバック補正値は同じ値を維持する。従って、従来の制御では、キャニスタパージ実行時には、運転状態に応じた一定のパージ量分だけインジェクタ 10 からの燃料噴射量が減少するにも係わらず、空燃比フィードバック補正値は同じ値が反映されてインジェクタ 10 の燃料噴射量の振幅が小さくなり、結果的にエンジンに供給される燃料量の振幅が小さくなって空燃比振幅が小さくなり、触媒の酸素吸脱作用が低下して排気ガス浄化性能が低下する。

【0023】

このため、キャニスタパージ実行時には、運転状態に応じた一定のパージ量分だけインジェクタ 10 からの燃料噴射量を減少させると共に、空燃比フィードバック補正値をパージ補正値を用いて調整することで、インジェクタ 10 から噴射される燃料の減少に伴う空燃比振幅の低下を防止し、触媒 25 における酸素吸脱作用の低下を防止して排気ガス浄化性能を一定に維持する。

【0024】

以下、ECU 50 によって実行される燃料噴射制御について、図 2 のフローチャートを用いて説明する。

【0025】

図 2 のフローチャートに示す燃料噴射制御ルーチンは、エンジン回転に同期して実行されるルーチンであり、先ず、ステップ S 101 で、1 行程当たりの吸入空気量に対応する基本燃料噴射量を定めるインジェクタ 10 の基本噴射時間すなわち基本燃料噴射パルス幅 T_p を求める。本形態においては、エンジン 1 の制御は、吸入空気量センサを用いず、エンジン回転数と吸気管圧力とから吸入空気量を推定する方式であるため、クランク角センサ 35 からの信号に基づくエンジン回転数 N_e と圧力センサ 31 からの信号に基づく吸気管圧力 P_m とからマップ参照等により基本燃料噴射パルス幅 T_p を設定する。尚、吸入空気量センサを備えて吸入空気量を直接計測する方式のエンジンでは、計測空気量 Q をエンジン回転数 N_e で割算した値にインジェクタ特性定数 K を乗算して基本燃料噴射パルス幅 T_p を設定する ($T_p = K \times Q / N_e$)。

【0026】

次いで、ステップ S 102 へ進み、O2 センサ 34 の出力に基づいて設定されるフィードバック補正値 k_α を読出す。このフィードバック補正値 k_α は、0 を中心として増減する補正値であり、1.0 を制御中心として加算した補正係数 ($1 + K_\alpha$; いわゆる空燃比フィードバック補正係数) を基本燃料噴射パルス幅 T_p に乗算することで燃料噴射時間に反映される。周知のように、空燃比フィードバック補正係数 (フィードバック補正値 k_α) は、O2 センサ 34 の出力に基づいて判定される空燃比リッチ/リーンの反転に伴い、比例積分制御の比例成分及び積分成分によって更新される。

【0027】

続くステップ S 103 では、パージ流量とパージ燃料濃度とから求められるパージ燃料分の全要求燃料量に対する割合に基づいて設定されるパージ補正値 K_{ev} を読出し、このパージ補正値 K_{ev} でフィードバック補正値 K_α を調整して最終的なフィードバック補正値 K_α を算出する。パージ補正値 K_{ev} は、0 を補正無しとして、運転状態に応じた減量のみ ($K_{ev} < 0$) を行う補正値であり、1 を加算した補正係数 ($1 + K_{ev}$; パージ補正係数) を基本燃料噴射パルス幅 T_p に乗算することで燃料噴射時間に反映される。そして、このパージ補正係数 ($1 + K_{ev}$) によってフィードバック補正値 K_α を除算し、最終的なフィードバック補正値 K_α を算出する ($K_\alpha = K_\alpha / (1 + K_{ev})$)。

【0028】

尚、パージ流量は、CPC パルプ 20 の弁開度を表す制御指令値によって把握することができ、パージ燃料濃度は、排気系に介装した O2 センサ 34 のキャニスタパージ実行時と非実行時との出力値の差から推定することができる。また、パージ通路 17 に濃度センサ (例えば、酸素濃度を検出するセンサ) を介装し、この濃度センサの出力に基づいてパー

ジ燃料濃度を検出しても良い。

【0029】

以上によりフィードバック補正值 $K\alpha$ を調整した後、ステップ S104 へ進み、基本燃料噴射パルス幅 T_p を、上述の空燃比フィードバック補正係数 $(1 + K\alpha)$ 及びパージ補正係数 $(1 + Ke_v)$ により補正し、更に、他の補正を付加して最終的な燃料噴射量を定めるインジェクタ10の噴射時間すなわち燃料噴射パルス幅 T_i を設定する。空燃比フィードバック及びパージ補正以外の他の補正項としては、冷却水温補正、加減速補正、全開増量補正、アイドル後増量補正等に係わる補正係数 $COEF$ 、バッテリー電圧 V_B に基づいてインジェクタ10の無効噴射時間を補間する電圧補正パルス幅 T_s 等であり、これらの各補正項を基本燃料噴射パルス幅 T_p に乗算又は加算することで、最終的な燃料噴射パルス幅 T_i を設定する ($T_i \leftarrow T_p \times (1 + K\alpha) \times (1 + Ke_v) \times COEF + T_s$)。 10

【0030】

その後、ステップ S105 からステップ S106 へ進み、燃料噴射パルス幅 T_i を噴射タイマにセットし、ルーチンを抜ける。これにより、各気筒のインジェクタ10が所定のタイミングで駆動され、燃料噴射パルス幅 T_i に対応する量の燃料が噴射される。

【0031】

エンジンに供給される燃料量は、パージ補正值 Ke_v が0のキャニスタパージ非実行の運転状態では、運転状態に応じてインジェクタ10から噴射される燃料量のみであり、 $Ke_v = 0$ のキャニスタパージ非実行状態から $Ke_v \neq 0$ ($Ke_v < 0$) のキャニスタパージ実行状態に移行すると、図3に示すように、インジェクタ10からの燃料噴射量がパージ補正係数 $(1 + Ke_v)$ によりエバポパージ量の分だけ減量補正され、エンジンに供給される燃料の総量が運転状態に応じた一定の値に維持される。 20

【0032】

このキャニスタパージ実行時には、エバポパージ量の分だけインジェクタ10からの燃料噴射量が減量補正されると同時に、エバポパージ量の分だけ空燃比フィードバック補正量の振幅が調整される。この空燃比フィードバック補正量の調整は、エバポパージ量の増加に伴って空燃比フィードバック補正量の振幅が大きくなる方向に調整され、エンジンに供給される燃料の振幅量としてはキャニスタパージ実行前と同じ程度に維持される。

【0033】

すなわち、パージ補正係数 $(1 + Ke_v)$ によるインジェクタ10の基本噴射時間の補正 (基本燃料噴射パルス幅 T_p に対する減量補正) と、フィードバック補正值 $K\alpha$ の更新 ($K\alpha \leftarrow K\alpha / (1 + Ke_v)$) による空燃比フィードバック補正係数 $(1 + K\alpha)$ の振幅調整が同時に行われ、空燃比フィードバック補正係数 $(1 + K\alpha)$ の振幅が大きくなる。従って、破線で示す従来制御のように、インジェクタ10からの燃料噴射量の減少によって、空燃比振幅が低下し、これによってエンジンに供給される燃料の振幅量が小さくなることのない。 30

【0034】

これにより、キャニスタパージ実行時に空燃比振幅の低下を回避して触媒25における酸素吸脱作用の低下を防止し、触媒の浄化性能を有効に発揮させて排気ガス浄化性能を確保することができる。しかも、エバポパージ量に応じて空燃比フィードバック補正係数 $(1 + K\alpha)$ の振幅量を調整するため、フィードバック制御周期がエバポパージ量によって変化することがなく、フィードバック補正速度を一定にして安定した触媒作用を確保することができる。 40

【0035】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、燃料タンクで蒸発した燃料分の吸気系へのパージ量に基づくパージ補正值によりインジェクタからの燃料噴射量を減量補正すると共に、排気系の触媒上流側に配設した空燃比センサの出力に基づくフィードバック補正值を、このフィードバック補正值の振幅が大きくなる方向にパージ補正值で調整して最終的なフィードバック補正值を算出し、この最終的なフィードバック補正值によりインジェクタの燃料噴 50

射量をフィードバック補正するので、パージ実行中の空燃比振幅が小さくなることを回避し、空燃比振幅の減少によって触媒の排気浄化性能が低下することを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 エンジン制御系の全体図

【図 2】 燃料噴射制御ルーチンのフローチャート

【図 3】 燃料振幅とエバポパージ量と空燃比フィードバック補正量との関係を示すタイムチャート

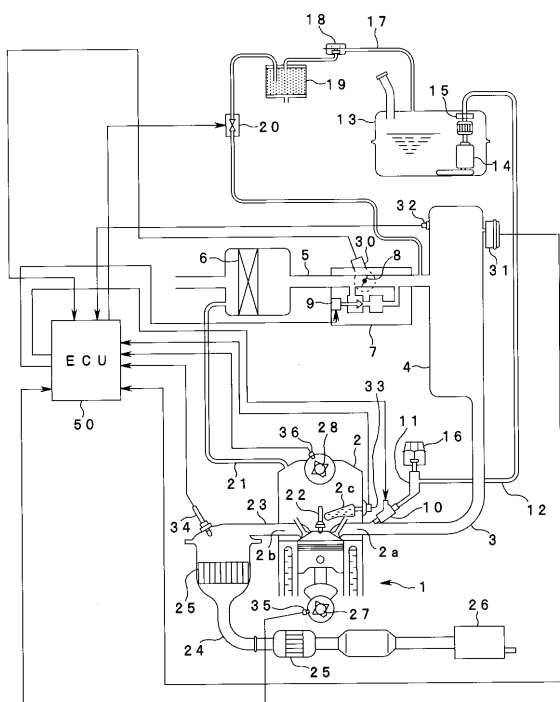
【符号の説明】

- 1 エンジン
- 10 インジェクタ
- 13 燃料タンク
- 19 キャニスタ
- 20 キャニスタパージコントロールバルブ
- 25 触媒
- 34 O₂ センサ
- 50 電子制御装置
- K_{ev} パージ補正值
- K_{α} フィードバック補正值
- T_i 燃料噴射パルス幅
- T_p 基本燃料噴射パルス幅

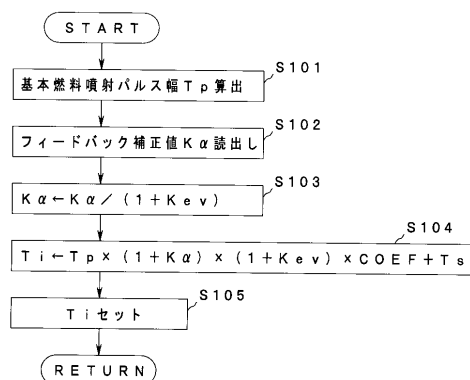
10

20

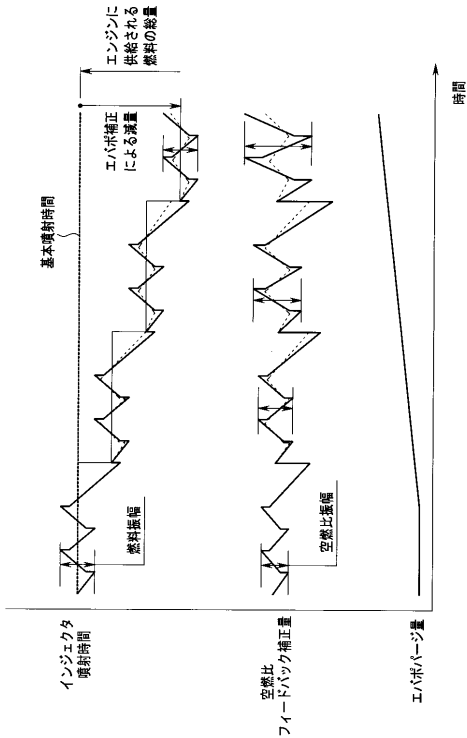
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

F 0 2 M 25/08 3 0 1 J

F ターム(参考) 3G301 HA01 HA14 JA01 JA04 LB01 LC01 LC10 MA01 MA11 ND02
NE01 PB03A PB03Z PB09Z PD02Z