

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 12 月 22 日 (22.12.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/121530 A1

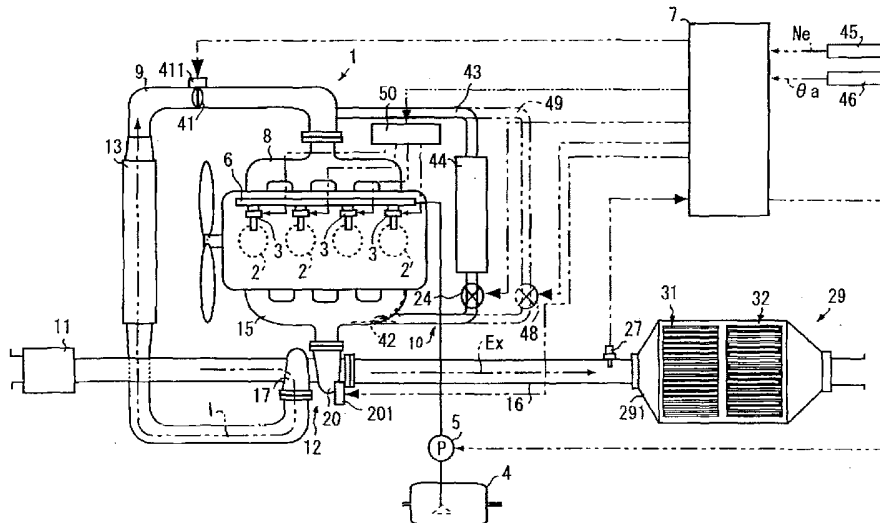
- (51) 国際特許分類7: F02D 21/08, F02B 37/00, 37/24, F02D 9/02, 41/02, 43/00, 45/00, F02M 25/07
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/010542
- (22) 国際出願日: 2005 年 6 月 2 日 (02.06.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2004-168252 2004 年 6 月 7 日 (07.06.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱ふそうトラック・バス株式会社 (MITSUBISHI FUSO TRUCK AND BUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒108-8285 東京都港区港南二丁目16番4号 Tokyo (JP).

- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 近藤 暢宏 (KONDO, Nobuhiro) [JP/JP]; 〒108-8285 東京都港区港南二丁目16番4号 三菱ふそうトラック・バス株式会社内 Tokyo (JP). 武田 好央 (TAKEDA, Yoshinaka) [JP/JP]; 〒108-8285 東京都港区港南二丁目16番4号 三菱ふそうトラック・バス株式会社内 Tokyo (JP). 筒井 泰弘 (TSUTSUI, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒108-8285 東京都港区港南二丁目16番4号 三菱ふそうトラック・バス株式会社内 Tokyo (JP). 高橋 嘉則 (TAKAHASHI, Yoshinori) [JP/JP]; 〒108-8285 東京都港区港南二丁目16番4号 三菱ふそうトラック・バス株式会社内 Tokyo (JP). 村田 峰啓 (MURATA, Minehiro) [JP/JP]; 〒108-8285 東京都港区

/ 続葉有 /

(54) Title: CONTROL DEVICE FOR ENGINE

(54) 発明の名称: エンジンの制御装置



(57) Abstract: A control device for an engine has an EGR device (10) that connects an exhaust path (Ex) and a suction path (I) of the engine (1) and in which an EGR valve (24) is installed, a suction throttle (41) that is installed in the suction path (I), travel history calculation means (A1) that accumulates at least either the travel distance of a vehicle or operation time of the engine, fuel injection control means (A2) that enables the amount of fuel injection and injection timing to be controlled, EGR control means (A3) that controls the degree of opening of an EGR valve, throttle control means (A4) that controls the degree of opening of the suction throttle, and control means (A5) that, when an accumulated value of the travel distance or engine operation time reaches a predetermined threshold value, delays fuel injection timing (T_n), increases the degree (β g) of opening of the EGR valve, and closes the degree (θ s) of opening of the suction throttle valve.

(57) 要約: エンジン1の排気通路Exと吸気通路Iとを接続しEGRバルブ24が介装されたEGR装置10と、吸気通路Iに介装された吸気スロットル41と、車両の走行距離あるいはエンジンの作動時間の少なくともどちらか一方を積算する走行履歴算出手段A1と、燃料噴射の噴射量と噴

/ 続葉有 /



港南二丁目 1 6 番 4 号 三菱ふそうトラック・バス株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 本多 章悟, 外(HONDA,Shogo et al.); 〒156-0052 東京都 世田谷区 経堂四丁目 5 番 4 号 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

射時期を制御可能とする燃料噴射制御手段 A2 と、EGR 弁の開度を制御する EGR 制御手段 A3 と、吸気スロットルの開度を制御するスロットル制御手段 A4 と、走行距離またはエンジン作動時間の積算値が所定の閾値に達した場合に、燃料噴射時期 T_n を遅角させるとともに EGR 弁開度 β_g を増大し、且つ吸気スロットル弁開度 θ_s を閉作動させる制御手段 A5 とを具備する。

明 細 書

エンジンの制御装置

5

技術分野

本発明は、エンジンの制御装置に関し、特に、排気ガス再循環装置の通路の汚れを除去できるエンジンの制御装置に関する。

10 背景技術

従来、エンジンはその排気を無害化して排出するため、排気路に各エンジンの排出する排気ガス特性に応じた排気ガス処理装置であるフィルタや触媒等を装着し、更に、排気ガス再循環装置（EGR装置）により排気ガスを燃焼室に還流させてNO_xの排出を抑制する等の各種方法を採用している。

- 15 例えば、特開2002-309987号公報（特許文献1）に開示のエンジンの排気脱硝装置では、エンジンの排気通路にNO_x吸収剤を配置すると共に、流れる排気ガスを燃焼室に還流させる排気ガス再循環装置（EGR装置）を設けている。NO_x吸収剤は通常状態ではNO_xを吸収し、燃焼室内の空燃比がリッチになるとNO_xを放出し、CO及びHCによりNO_xを還元する。燃焼
20 室内の空燃比をリッチにするときには、EGR制御弁を開弁して排気を再循環させ、吸入空気量を減少させると共に、噴射燃料を増大させて空燃比をリッチにし、同時に、エンジン出力トルクが変化しないように、燃料噴射量をさらに増量するようにしてリッチ運転を促進している。

- 更に、特開2000-186631号公報（特許文献2）に開示のEGR装
25 置を有する内燃機関では、機関停止時に燃焼式ヒータの燃焼ガスを排気ガス再循環装置のEGR通路に導入し、EGR装置内に堆積したSOF、煤等を燃焼させる技術が開示されている。

- このように、特許文献1では通常のEGR経路に加えて、リッチ運転時用の大型EGRバルブを用いたバイパス経路を併用し、大量EGRを用いてエンジ
30 ンからの排出NO_xを減らすことによりNO_x吸蔵触媒の小型化を図っている。

しかし、リッチ時のEGRガスには大量の未燃ガス(HC)や煤が含まれ、大量EGRにより、EGRパイプ、EGRクーラー、EGRバルブ、吸気マニホールド等がこのHCや煤の付着により汚れ、汚染が進行すると、バルブの渋りや詰り等も発生する。

- 5 これに対し、特許文献2に開示のEGR装置を有する内燃機関では、機関停止時に燃焼式ヒータの燃焼ガスをEGR通路に導入し、EGR装置内に堆積したSOF、煤等を燃焼させる技術が開示されている。しかしながら、燃焼式ヒータを備えているので、装置が大掛かりなものになってしまい、搭載性に問題を生じ易い。また、EGR装置のクリーニングをエンジン停止時に実行するため、エンジンが停止しているにもかかわらず排気管から高温のガスが排出される場合がある。
- 10

発明の開示

- 本発明は以上のような課題に基づきなされたもので、目的とするところは、
- 15 エンジン側の制御のみで容易に排気ガス再循環装置の汚れを排除し、バルブの渋りや詰り等を防止できるエンジンの制御装置を提供することにある。

- この発明のエンジンの制御装置は、エンジン排気通路と吸気通路とを接続しEGR弁が介装されたEGR装置と、吸気通路に介装された吸気スロットルと、車両の走行距離またはエンジンの作動時間の少なくともどちらか一方を積算する走行履歴算出手段と、燃料噴射の噴射量と噴射時期を制御可能とする燃料噴射制御手段と、上記EGR弁の開度を制御するEGR制御手段と、上記吸気スロットルの開度を制御するスロットル制御手段と、上記走行履歴算出手段による走行距離またはエンジン作動時間の積算値が所定の閾値に達した場合に、燃料噴射時期を遅角させるとともにEGR弁開度を増大し、且つ吸気スロットル
- 20
- 25 弁を閉作動させる制御手段と、を具備することを特徴とする。

本発明によれば、エンジン側の制御のみで容易に排気通路に排出される排気ガスの温度を上昇させることができ、同昇温された排気ガスをEGR装置に還流させ、その高温のEGR装置自体の清浄を容易に行うことが可能となる。

- 30 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施形態にかかるエンジンの制御装置の全体概略構成図である。

第2図は、第1図に示す排気浄化装置のECUの機能ブロック図である。

第3図(A)は、第1図に示す排気浄化装置の燃料噴射モードうちの主噴射のみ
5 のモードの説明図である。

第3図(B)は、第1図に示す排気浄化装置の燃料噴射モードうちのパイロット
噴射+主噴射モードの説明図である。

第4図(A-1)、第4図(A-2)、第4図(B-1)、第4図(B-2)、
第4図(C-1)、第4図(C-2)、第4図(D-1)と第4図(D-2)は、
10 第1図の排気浄化装置のECUが用いる演算マップで、第4図(A-1)、第4
図(B-1)、第4図(C-1)と第4図(D-1)は、それぞれ燃料噴射量及
び時期、EGR通路開度、スロットル開度、ターボベーン開度の通常時マップ
を示し、第4図(A-2)、第4図(B-2)、第4図(C-2)と第4図(D
-2)は、それぞれ清浄時マップを示す。

15 第5図(A)-第5図(D)は、第1図に示す排気浄化装置のECUが行うランプ
制御説明線図で、第5図(A)は燃料噴射量及び時期、第5図(B)はEGR通路開度、
第5図(C)はスロットル開度、第5図(D)はターボベーン開度のランプ制御特性を
示す。

第6図は、第1図に示す排気浄化装置のECUが行う排気ガス温度昇温制御
20 ルーチンのフローチャートである。

発明の詳細な説明

本発明の一実施形態としてのエンジンの制御装置を備えたディーゼルエンジ
ン（以後単にエンジンと記する）1を説明する。

25 エンジン1は直列に4つの燃焼室2を配備し、各燃焼室2には直接燃料を噴
射する燃料噴射弁3が設けられている。ここで燃料タンク4の燃料（軽油）は
高圧燃料噴射ポンプ5で加圧されてコモンレール6（蓄圧室）に圧送され、コ
モンレール6から燃料噴射弁3を介し各気筒内に噴射される。ここでの燃料噴
射弁3は後述のECU7から出力される燃料制御信号に応じてその燃料噴射量
30 Q_n と噴射時期 T_n が制御される。

各燃焼室 2 の一側より延びる不図示の吸気ポートは吸気マニホールド 8 に連
通し、同吸気マニホールド 8 に過給機 1 2 のコンプレッサ 1 7 を介し吸気路 I
を形成する給気管 9 が接続される。この給気管 9 はエアクリーナ 1 1 より吸入
した吸気をコンプレッサ 1 7 で加圧し、コンプレッサ 1 7 からの吸気の吸気量
5 を吸気スロットルとしての吸気スロットル弁 4 1 で調整し、吸気の冷却をイン
タークーラ 1 3 で行ってから吸気マニホールド 8 に導入している。なお、吸気
スロットル弁 4 1 のアクチュエータ 4 1 1 は後述のエンジンコントロールユニ
ット (ECU) 7 により駆動制御される。

各燃焼室 2 の他側より延びる不図示の排気ポートは排気マニホールド 1 5 に
10 連通し、同排気マニホールド 1 5 には過給機 1 2 のタービン 2 0 を介して排気
路 E x を形成する排気管 1 6 が接続される。なお、過給機 1 2 はそのタービン
2 0 の外周に環状配備され、アクチュエータ 2 0 1 により同時作動される多数
の可動翼片 (不図示) を備え、多数の可動翼片によりタービン 2 0 が受ける排
気ガス流量を可変調整可能な V G ターボとしての機能を備える。アクチュエー
15 タ 2 0 1 は後述のエンジンコントロールユニット 7 により駆動制御される。

給気管 9 の吸気マニホールド 8 の近傍部位と、排気タービン 2 0 の上流側の
E G R ガス取入れ口 4 2 とは、排気再循環通路 (以後、単に E G R 通路と記す)
4 3 により接続されている。E G R 通路 4 3 上には流路の開口面積を調整可能
な再循環量調節弁 (以後単に、E G R 弁と称する) 2 4 と再循環ガスクーラ 4
20 4 とが介装されている。E G R バルブ 2 4 は後述のエンジンコントロールユニ
ット 7 により駆動制御される。なお、E G R 装置 1 0 の E G R ガス取入れ口 4
2 より下流に過給機 1 2 のタービン 2 0 が配備され、比較的高温の E G R ガス
が E G R ガス取入れ口 4 2 に流入するように形成されている。

更に、排気管 1 6 には、N O x の量を検出する N O x センサ 2 7 と触媒コン
25 バータ 2 9 と不図示のマフラーとがこの順に配設されている。

触媒コンバータ 2 9 はそのケーシング 2 9 1 内に長手方向に沿って N O x 還
元触媒 3 1 と、ディーゼルパティキュレートフィルタ 3 2 とを順に収容する。

車両にはエンジン制御手段であるエンジンコントロールユニット (以後単に
ECU 7 と記す) が設けられている。

ECU 7の不図示の入力ポートには、不図示のクランク軸近傍に配置された回転数センサ 45 からクランク軸の一定回転角毎にパルス信号が入力され、これがエンジン回転数 N_e の算出及び噴射時期の算出に利用されている。不図示のアクセルペダルに配置したアクセル開度センサ 46 から運転者のアクセルペ
5 ダル踏込み量（アクセル開度） θ_a を表す信号が入力される。排気管 16 には NO_x 濃度信号を出力する NO_x センサ 27 が配備され、 NO_x 濃度信号が ECU 7の不図示の入力ポートに入力されている。

一方、ECU 7の不図示の出力ポートは、各気筒への燃料噴射量 Q_n 及び燃料噴射時期 T_n を制御するために、燃料噴射回路（ドライバー）50 を介して
10 各気筒の燃料噴射弁 3 に接続され、しかも、高圧燃料ポンプ 5 に図示しない駆動回路を介して接続され、高圧燃料ポンプ 5 からコモンレール 6 への燃料圧送量を制御している。

ECU 7はエンジン制御を実施し、特に、エンジン 1 の排気浄化装置にのみ着目した場合、走行履歴算出手段 A1、燃料噴射制御手段 A2、EGR 制御手
15 段 A3、スロットル制御手段 A4、EGR 経路清浄制御手段 A5 としての各機能を備えている。

ここで、走行履歴算出手段 A1 は車両の走行距離あるいはエンジンの作動時間相当のカウント量 t_n （単位走行距離あるいはエンジンの単位作動時間毎に加算される値）をエンジンの作動時間中に積算して、積算値（ $\Sigma Count \leftarrow$
20 $\Sigma Count + t_n$ ）を順次求める。

燃料噴射制御手段 A2 は、アクセル開度センサ 46 と回転数センサ 45 とで検出されたアクセル開度 θ_a とエンジン回転数 N_e とに基づいて基本燃料噴射量 Q_0 と基本燃料噴射時期 T_0 を算出し、この基本燃料噴射量 Q_0 に機関運転状態に応じた補正を加えて機関の燃料噴射量 Q_n を設定し、基本噴射時期 T_0
25 に機関運転状態に応じた補正を加えて機関の燃料噴射時期 T_n を設定する。その上で、燃料噴射ドライバ 50 に燃料噴射量 Q_n と燃料噴射時期 T_n をセットし、燃料噴射制御する。

EGR 制御手段 A3 は演算された EGR バルブ 24 の EGR 弁開度信号 β_g を受けた際に、EGR バルブ 24 のアクチュエータを介し指令相当の開度に E

GRバルブ24を切換え、これによって通常運転域では50%以下のEGR率で排気ガス還流制御が成され、NOx低減を行う。

スロットル制御手段A4は吸気スロットル弁41の開度 θ_s を吸気絞り弁開度信号を受けた際に、吸気スロットル弁41を介し指令相当の開度に吸気スロットル弁41を切換え制御できる。

EGR経路清浄制御手段(制御手段)A5は、走行履歴算出手段A1による走行距離またはエンジン作動時間の積算値 $\Sigma Count$ が所定の閾値 $Limit$ に達した場合に、EGR経路清浄指令 S_c を発し、これに応じて、燃料噴射時期 T_{n1} を遅角 ΔT させて T_{n2} に設定するとともにEGR弁開度 β_{g1} を増大(β_{g2})し、且つ、吸気スロットル弁41の開度 θ_{s1} を修正開度 θ_{s2} に絞り修正作動させる。

このようなエンジンの制御装置の作動をECU7の行う第6図の排気ガス温度昇温制御ルーチンに沿って説明する。なお、この排気ガス温度昇温制御ルーチンは不図示のメインルーチンの途中の所定期間における割り込み制御としてなされる。

ECU7はエンジン1の不図示のキースイッチがオンし、ステップs1に達すると、現在までの走行距離あるいはエンジン1の作動時間相当のカウント量 t_n を前値 $\Sigma Count$ (初回はゼロ)に積算して更新して求める。次いで、ステップs2では最新の積算値 $\Sigma Count$ が所定の閾値 $Limit$ を上回るか否か判断し、上回る前はステップs3で通常運転指令 S_n を発し、これに応じて最新の運転情報に基づく燃料噴射制御を第4図(A-1)に示す通常燃料噴射時期マップ $map1_n$ を用いて行う。ここでは、第3図(A)の主噴射 m_j (主噴射のみ)における通常燃料噴射量 Q_{n1} 、通常燃料噴射時期 T_{n1} (=主噴射時期)を N_e 、 θ_a より演算し、これら燃料制御信号を燃料噴射ドライバ50に発し、これにより各燃料噴射弁3を主燃料 m_j の噴射制御をする。

更に、ここではエンジン回転数 N_e とアクセル開度 θ_a 相当の通常EGRバルブ開度を第4図(B-1)に示す通常EGRバルブ開度マップ $map2_n$ により算出し、通常EGRバルブ開度 β_{g1} にEGRバルブ24を切換え、NOx低減を行う。

更に、ここではエンジン回転数 N_e とアクセル開度 θ_a 相当の通常吸気スロットル開度マップ（第4図(C-1)に示す） $map3n$ を用い、通常スロットル開度 θ_{s1} （大側開度）を算出し、同開度に切換え保持する。

- 5 更に、ここではエンジン回転数 N_e とアクセル開度 θ_a 相当の通常VGターボマップ（第4図(D-1)に示す） $map4n$ を用い、同マップによりタービン側ベーンの開度 γ_1 を通常開度（大開度）に切換え保持する。

このようなステップ s_1 ～ステップ s_3 の通常運転指令 S_n の運転中において、排気ガスは触媒コンバータ29に流入する。

- 10 なお、不図示のメインルーチンの途中では、 NO_x センサ27の NO_x 濃度データとエンジン運転条件などに基づく排気ガス流量より NO_x 排出量に相当する値を演算しており、この値が閾値に達する時点でリッチ運転処理が所定時間、割り込み制御でなされ、このリッチ運転処理によって NO_x 吸蔵還元触媒31を強制的にリッチ雰囲気保持して、 NO_x 吸蔵還元触媒31から NO_x を放出させ、還元浄化するようにし、 NO_x 吸蔵還元触媒31の飽和による NO_x 放出を防止している。

更に、ディーゼルパティキュレートフィルタ32は排気ガス中に含まれるパティキュレートを捕集し、排気ガス温度が所定温度（500～550℃）を上回る運転域に達した際に流入した高温排気ガスで焼却除去する。

- 再度、ステップ s_2 に戻り、最新の積算値 $\Sigma Count$ が所定の閾値 $Limit$ を上回ると、ステップ s_4 でEGR経路清浄指令 S_c を発し、これに応じた最新の運転情報に基づく清浄燃料噴射量、清浄燃料噴射時期マップ $map1h$ を用いて行う。ここでは、第4図(A-2)に示すように、清浄燃料噴射量 Q_{n2} （＝パイロット噴射量 q_p ＋主噴射量 q_{mL} ）、清浄燃料噴射時期 T_{n2} （＝パイロット噴射時期 T_p 、主噴射時期 T_{n2} （ $T_{n1} - \Delta T$ ））を演算し、これら燃料制御信号を燃料噴射ドライバ50に発し、これにより各燃料噴射弁3を第3図(B)に示すパイロット噴射 p_j ＋主噴射 m_{jL} の制御をする。ここで、通常運転指令 S_n 時には、第3図(A)に示すように主噴射 m_j のみを行う場合であっても、EGR経路清浄指令 S_c 時に切り換わると第3図(B)に示すように、主噴射 m_{jL} に先駆け所定時期 T_p にパイロット噴射 p_j を実行する。特に、こ

でのパイロット噴射 p_j の噴射処理に加え、主噴射時期 T_{n2} が定常時の燃料噴射時期 T_{n1} より $-\Delta T$ だけ遅角処理される。

しかも、清浄燃料噴射量 Q_{n2} はパイロット噴射量 q_p 分に加え、主噴射量 q_{mL} (アクセル開度 θ_a 等により増減する) 自体が通常燃料噴射量 Q_{n1} ($= q_m$) より増量され、清浄燃料噴射量 Q_{n2} は通常燃料噴射量 Q_{n1} の 1.3 ~ 1.5 倍に増量修正される。

ここでは、主噴射時期 T_{n2} の遅角処理と清浄燃料噴射量 Q_{n2} の増量修正によって各燃焼室 2 より排気マニホールド 15 に排出される排気ガスの温度上昇を確実に図ることができる。

10 なお、ここではステップ s_3 の通常燃料噴射時期 T_{n1} 、通常燃料噴射量 Q_{n1} より、ステップ s_4 の清浄燃料噴射時期 T_{n2} 、清浄燃料噴射量 Q_{n2} に切換えられるが、この切換え時においては、第 5 図(A)に示すようなランプ制御が所定切換え時間 t_c をかけて実行される。即ち、ここでは、通常燃料噴射時期 T_{n1} が清浄燃料噴射時期 T_{n2} に経時的に遅角幅 $\Delta T / \delta t$ ずつ補正されることとなる。同じく通常燃料噴射量 Q_{n1} が清浄燃料噴射量 Q_{n2} に経時的に増量幅 $\Delta Q / \delta t$ ずつ増量補正されることとなる。このような燃料噴射量、
15 時期のランプ制御により、切換えショックを低減できる。

次いで、ステップ s_5 に達すると、ここでは、EGR 経路清浄指令 S_c に応じて、EGR バルブ 24 の開度を EGR 経路清浄開度 β_{g2} (大開度) に開作
20 動させ、EGR 量を通常時より大幅増大させる。これにより、EGR ガスの流量増、EGR ガスの温度上昇を図るとともに、EGR 装置 10 をなす EGR 通路 43、EGR バルブ 24、吸気マニホールド 8 等の EGR ガス循環路の付着物等の清浄を図り易くする。ここでも通常 EGR 率より清浄 EGR 率への切換えが第 5 図(B)に示すようにランプ制御され、これにより、切換え時間 t_{c2} を
25 かけて増量幅 $\Delta g / \delta t$ ずつ通常 EGR 経路開度 β_{g1} より EGR 経路清浄開度 β_{g2} への増量切換えが実行され、切換えショックを低減できる。

次いで、ステップ s_6 に達すると、ここでは、EGR 経路清浄指令 S_c に応じて、吸気絞り弁 (吸気スロットル弁) の開度 θ_{s2} をエンジン回転数 N_e とアクセル開度 θ_a 相当の清浄時吸気スロットル開度マップ (第 4 図(C-2)に示す)
30 map 3h を用い、絞り量増となるよう開作動させ、吸気絞りによる排気温度

の上昇を図る。ここでも、通常吸気絞り量 θ_{s1} より清浄吸気絞り量 θ_{s2} への切換えが第5図(C)に示すようなランプ制御され、これにより、切換え時間 t_{c3} をかけて絞り幅 $\Delta\theta_s / \delta t$ ずつ通常開度 θ_{s1} より清浄開度 θ_{s2} への絞り切換えが実行され、切換えショックを低減できる。

- 5 次いで、ステップ s_7 に達すると、ここでは、EGR経路清浄指令 S_c に応じて、エンジン回転数 N_e とアクセル開度 θ_a 相当の清浄VGターボマップ（第4図(D-2)に示す） map_{4h} によるタービン側ベーンの開度 γ を絞り量 $-d\gamma$ で修正できる量に設定し、タービン側ベーンの開度 β を通常ベーン開度 γ_1 より清浄絞り開度 γ_2 に絞り（ $-d\gamma$ ）修正させ、過給機タービン20を排気絞り手段として機能させ、排気絞りによる排気温度の上昇を図る。

ここでも、通常ベーン開度 γ_1 より清浄絞り開度 γ_2 （ $=\gamma_1 - d\gamma$ ）への切換えが第5図(D)に示すようにランプ制御され、これにより、切換え時間 t_{c4} をかけて減量幅 $-d\gamma / \delta t$ ずつ通常ベーン開度 γ_1 より清浄絞り開度 γ_2 への絞り $-d\gamma$ 切換えが実行され、切換えショックを低減できる。

- 15 ステップ s_7 の後のステップ s_8 では所定の待ち時間 T_w 、例えば20分の経過を待ち、経過後はステップ s_9 でステップ s_7 の昇温絞り開度 γ_2 を通常ベーン開度 γ_1 にランプ制御で戻し処理し、ステップ s_6 での昇温吸気絞り量 θ_{s2} を通常吸気絞り量 θ_{s1} にランプ制御で戻し処理し、ステップ s_5 での最大EGR経路開度 β_{gmax} を通常EGR経路開度 β_{g1} にランプ制御で戻し処理し、ステップ s_4 での昇温燃料噴射時期 T_{n2} 及び昇温燃料噴射量 Q_{n2} を通常燃料噴射時期 T_{n1} および通常燃料噴射量 Q_{n1} にランプ制御で戻し処理し、ステップ s_{10} で $\Sigma Count$ のクリア処理をしてメインルーチンに戻る。

- 25 このようにEGR経路清浄指令 S_c に応じてステップ s_4 ～ステップ s_7 の切換えがなされることで、各燃焼室より排気マニホールドに排出される排気ガスの温度が上昇され、通常時の排気マニホールド温度であるタービン入口温度が通常運転時より大幅に上昇し、例えば、通常時に400℃程度であったものが、500～550℃にまで上昇される。

- 30 このEGR経路清浄指令 S_c での運転時において、EGR装置10をなすEGR通路43、EGRクーラー44、EGRバルブ24、吸気マニホールド8

等のEGRガス循環路は最大開度に保持され、ここに排気マニホールドのEGRガス取り込み口42より高温のEGRガスの流動がなされるので、EGRガス循環路に付着しているHCや煤等の汚れが清浄され、流路断面積の確保、EGRバルブの渋りや詰り等も解消される。

- 5 第1図のエンジンの制御装置によれば、EGR経路清浄指令 S_c 時に排気マニホールド温度であるタービン入口温度 T_t を通常運転時より大幅に上昇(500~550℃に)させるにあたり、主噴射 $m_j L$ を遅角 $-\Delta T$ させ、その主噴射 $m_j L$ に先駆けパイロット噴射 p_j を実行し、通常燃料噴射量 Q_{n1} をその1.3~1.5倍の清浄燃料噴射量 Q_{n2} に増量修正し、EGRバルブ24の開度
- 10 β_g をEGR経路清浄開度 β_{g2} (大開度)に開作動させ、EGR率を最大値に保持し、吸気スロットル弁41の開度 θ_s を通常開度 θ_{s1} より清浄開度 θ_{s2} へ吸気絞りし、タービン側ベーンの開度 γ を通常開度 γ_1 より清浄絞り開度 γ_2 に絞り $-d\gamma$ 作動させる。このようにEGR経路清浄指令 S_c 時にECU7によるエンジン側の制御のみで、容易に排気通路 E_x に排出される排気ガ
- 15 スの温度を上昇させることができ、同昇温された排気ガスをEGR装置10に還流させ、その高温のEGRガスでEGR装置10自体の清浄を容易に行うことが可能となる。

- 更に、ここでは、通常噴射を遅角 $-\Delta T$ した上に、主噴射 $m_j L$ に先駆けパイロット噴射 p_j を実行することにより、安定した燃焼状態を確保して排気ガス
- 20 温度を確実に上昇させ、EGRガスの還流温度を昇温させ、その高温のEGRガスでEGR装置10自体の清浄を容易に行うことが可能となる。

- 更に、ここでは可変容量過給機12のタービン側ベーンの開度 γ を通常開度 γ_1 より清浄絞り開度 γ_2 に減少させ、タービン入口面積を減少させるので、排気ガスが絞られ、更なるタービン入口の排気ガス温度の上昇が可能となり、
- 25 その高温のEGRガスでEGR装置10自体の清浄を容易に行うことが可能となる。

- 第1図の排気浄化装置では吸気マニホールド8近傍部位と、排気マニホールド15の排気タービン12の上流側部位(EGRガス取入れ口42)とをEGR通路42により接続し、EGR通路43上にEGRバルブ24と再循環ガスクーラ43とが介装されていたが、これに加えて、第1図の排気浄化装置に2
- 30

点鎖線で示すように、EGR通路43に対し第2EGR弁48を備えた第2EGR路49を並列配備してもよい。この場合、EGR経路清浄指令Scが発せられると、EGRバルブ24および第2EGR弁48を全開し、EGR路43に加え第2EGR路49を通してEGRガスを吸気路I側に還流する。この場合

5 おいても排気ガスの温度を上昇させることができ、昇温された高温で大流量のEGRガスでEGR装置10自体の清浄を容易に行うことが可能となる。なお、ここでは第2EGR弁48を備えた第2EGR路49をEGR通路43に並列配備しているので、EGR通路43のみの場合と比較して、EGR通路43自体を比較的小流路面積に設定することが可能となり、EGRバルブ24を小流量制御用に代えることが可能となり、小流量でのEGR流量制御での精度を比較

10 比較的容易に向上できる。

第1図のエンジンの制御装置は走行距離またはエンジン作動時間の積算値が所定の閾値に達したEGR経路清浄指令Sc時に排気ガス温度上昇を図り、昇

15 温された高温のEGRガスでEGR装置10自体の清浄を行っていたが、これに代えて、ディーゼルパティキュレートフィルタ32のパティキュレート再燃焼装置として本発明を適用しても良い。

この場合、パティキュレート再燃焼装置では、車両の走行距離またはエンジン作動時間の積算値が所定の閾値に達し、DPF再燃焼指令が発せられると、

20 第1図のエンジンの制御装置と同様の処理により、その時の排気ガス温度の上昇を図り、これにより昇温された高温排気ガス(500~550℃)でディーゼルパティキュレートフィルタ32の捕獲しているパティキュレートを再燃焼させる処理を行なうように構成される。この場合、DPF再燃焼指令時にECUによるエンジン側の制御のみで、容易に排気ガスの温度を上昇させることが

25 でき、同昇温された排気ガスをDPFの捕獲しているパティキュレートに導き、その高温の排気ガスとDPFに担持の酸化触媒の働きでパティキュレートの焼却を容易に行うことが可能となる。

産業上の利用可能性

上述のところにおいて、エンジンの制御装置は、排気系の排気ガスを吸気系に還流させる排気ガス再循環装置と、過給機とを装備するディーゼルエンジンに適用されていたが、過給機に代えて排気絞り弁を装備するディーゼルエンジンに適用されてもよい。

請 求 の 範 囲

1. エンジン排気通路と吸気通路とを接続しEGR弁が介装されたEGR装置と、
- 5 吸気通路に介装された吸気スロットルと、
車両の走行距離あるいはエンジンの作動時間の少なくともどちらか一方を積算する走行履歴算出手段と、
燃料噴射の噴射量と噴射時期を制御可能とする燃料噴射制御手段と、
上記EGR弁の開度を制御するEGR制御手段と、
- 10 上記吸気スロットルの開度を制御するスロットル制御手段と、
を備えたエンジンの制御装置であって、
上記走行履歴算出手段による積算値が所定の閾値に達した場合に、燃料噴射時期を遅角させるとともにEGR弁開度を増大させ、且つ吸気スロットル弁を閉作動させる制御手段を具備する。
- 15
2. 請求項1記載のエンジンの制御装置において、
上記走行履歴算出手段による走行距離またはエンジン作動時間の少なくともどちらか一方の積算値が所定の閾値に達した場合に、上記燃料噴射制御手段が主燃料噴射時期を遅角させるとともに主噴射に先立ち燃料を噴射するパイロット噴射を実施する。
- 20
3. 請求項1または請求項2記載のエンジンの制御装置において、
上記制御手段は上記走行距離またはエンジン作動時間の積算値が所定の閾値に達した場合に、上記EGR弁開度を増大し上記吸気スロットル弁を閉作動させるのに加えて、上記エンジンに搭載された可変容量過給機のタービン入口面積を減少させる。
- 25
4. エンジン排気通路と吸気通路とを接続し第1のEGRクーラが介装された第1の第1のEGR通路と、

前記第 1 の EGR 通路に対して並列に配設されるとともに第 2 の EGR 弁が介装された第 2 の EGR 通路と、

吸気通路に介装された吸気スロットルと、

5 車両の走行距離またはエンジンの作動時間の少なくともどちらか一方を積算する走行履歴算出手段と、

燃料噴射の噴射量と噴射時期を制御可能とする燃料噴射制御手段と、

上記第 1 EGR 弁および第 2 EGR 弁の開度を制御する EGR 制御手段と、

上記吸気スロットルの開度を制御するスロットル制御手段と、

を備えたエンジンの制御装置であって、

10 上記走行履歴算出手段による積算値が閾値に達した場合に、燃料噴射時期を遅角させるとともに第 1 EGR 弁および第 2 EGR 弁の開度を増大させ、且つ吸気スロットル弁を閉作動させる制御手段を具備する。

5. エンジンの排気通路と吸気通路とを接続し EGR 弁が介装された EGR 装置と、吸気通路に介装された吸気スロットルと、車両の走行距離またはエンジンの作動時間の少なくともどちらか一方を積算する走行履歴算出手段と、燃料噴射の噴射料と噴射時期を制御可能とする燃料噴射制御手段と、上記 EGR 弁の開度を制御する制御手段と、上記吸気スロットルの開度を制御するスロットル制御手段とを備えたエンジンの制御方法であって、以下のステップを有する、

20 走行距離またはエンジン作動時間の少なくともどちらか一方を積算するステップと、

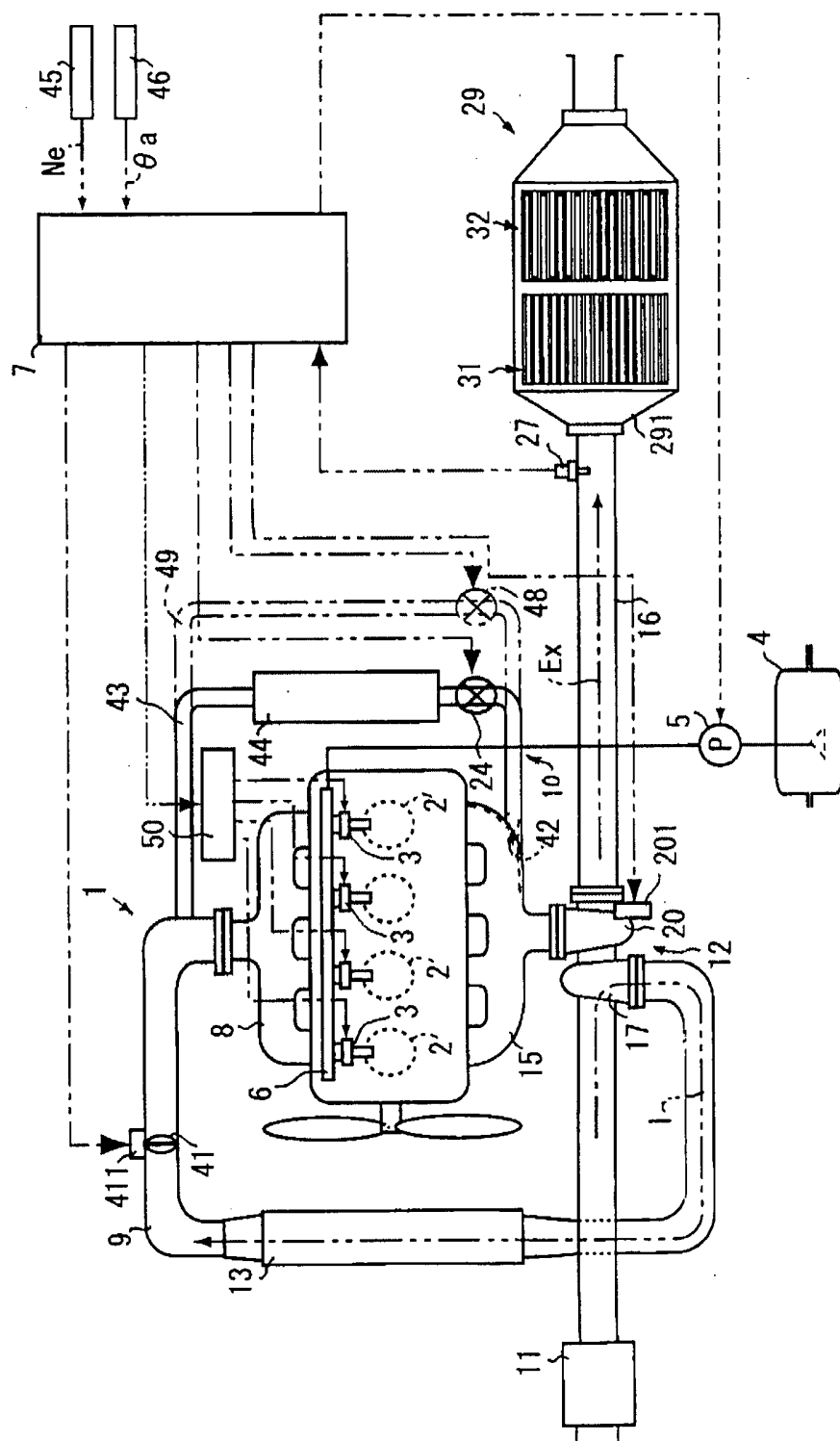
上記積算値が所定の閾値に達したか否かを判定するステップと、

25 上記積算値が所定の閾値に達した場合に、燃料噴射時期を遅角させるとともに EGR 弁の開度を増大し、且つ吸気スロットルを閉作動させるステップを有する。

6. 請求項 5 に記載のエンジンの制御方法において、以下のステップを有する；

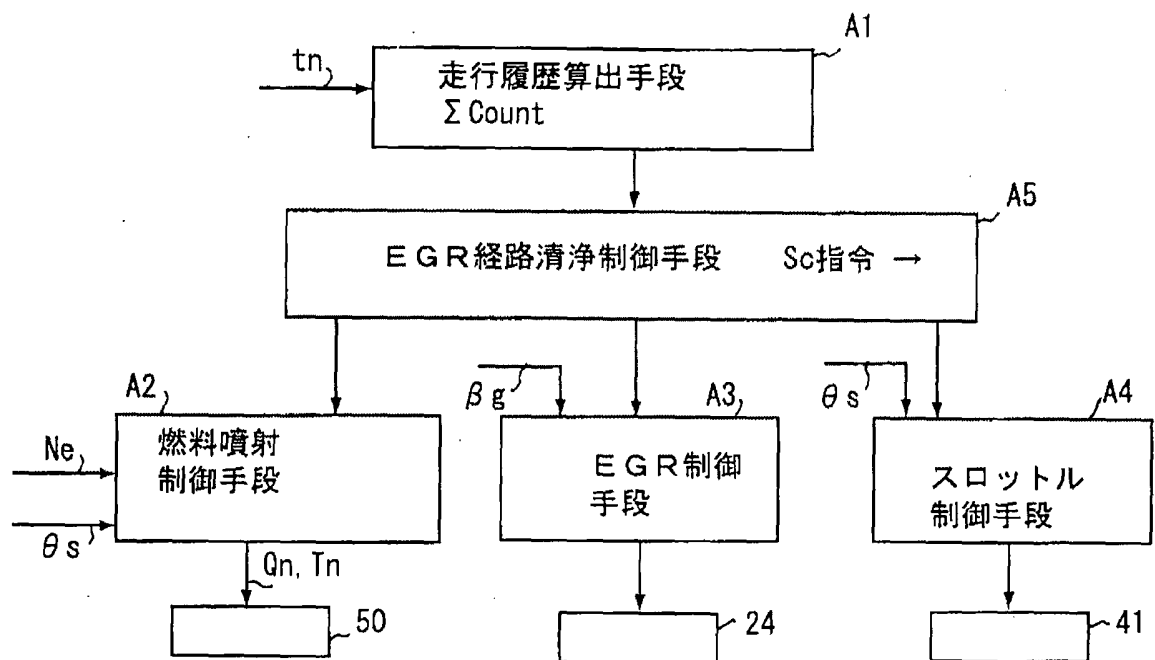
エンジンに搭載された可変容量過給機のタービン入口面積を減少させるステップ。

第 1 圖

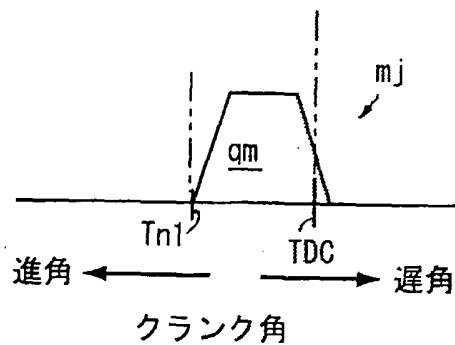


2/5

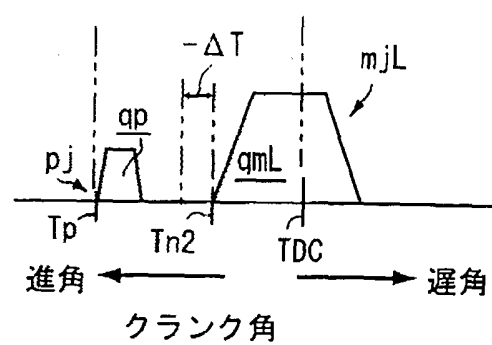
第2図



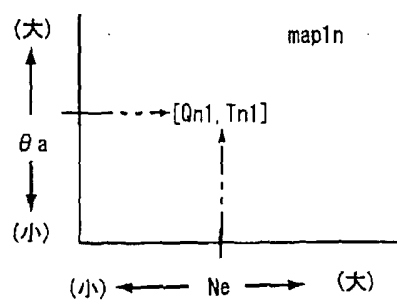
第3図(A)



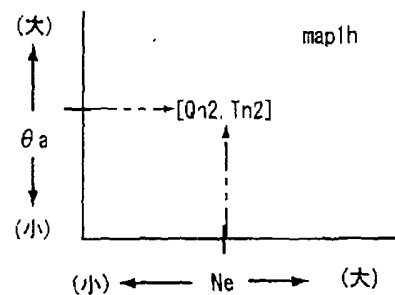
第3図(B)



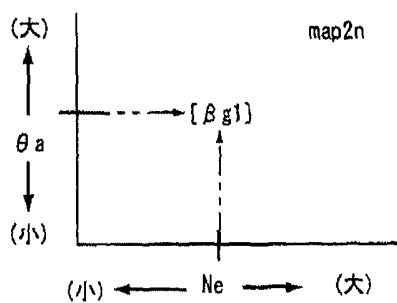
第4図(A-1)



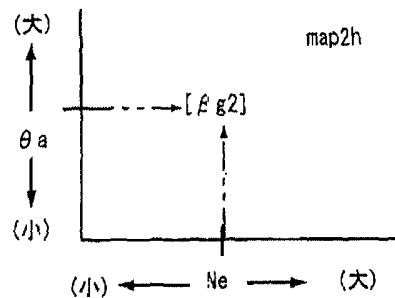
第4図(A-2)



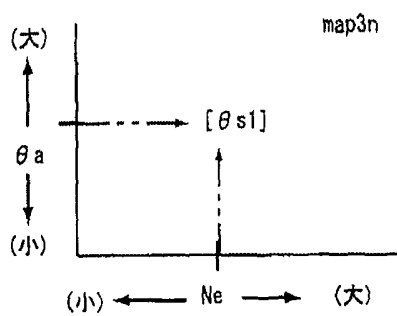
第4図(B-1)



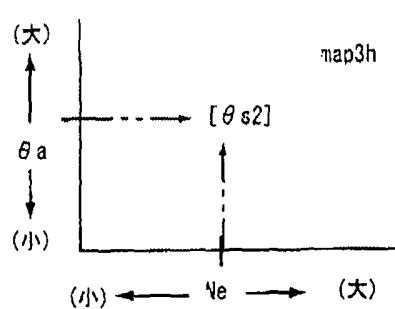
第4図(B-2)



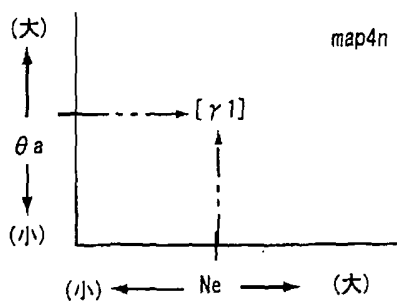
第4図(C-1)



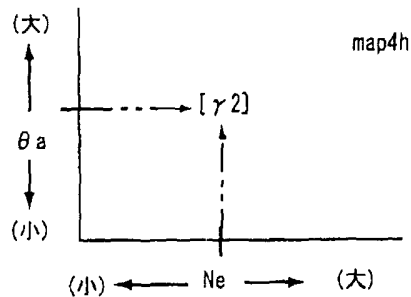
第4図(C-2)



第4図(D-1)

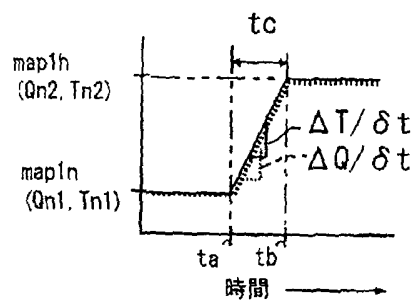


第4図(D-2)

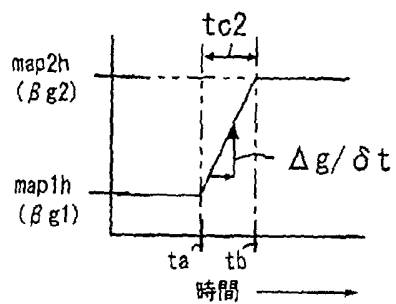


4/5

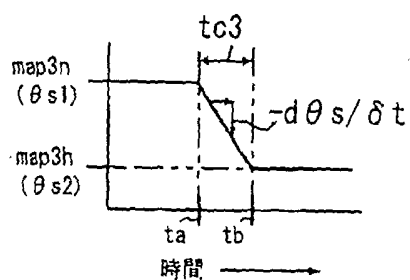
第5図(A)



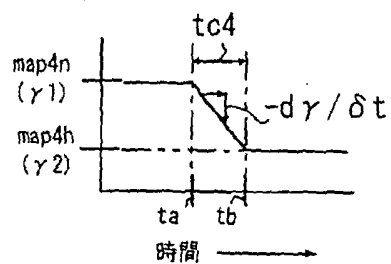
第5図(B)



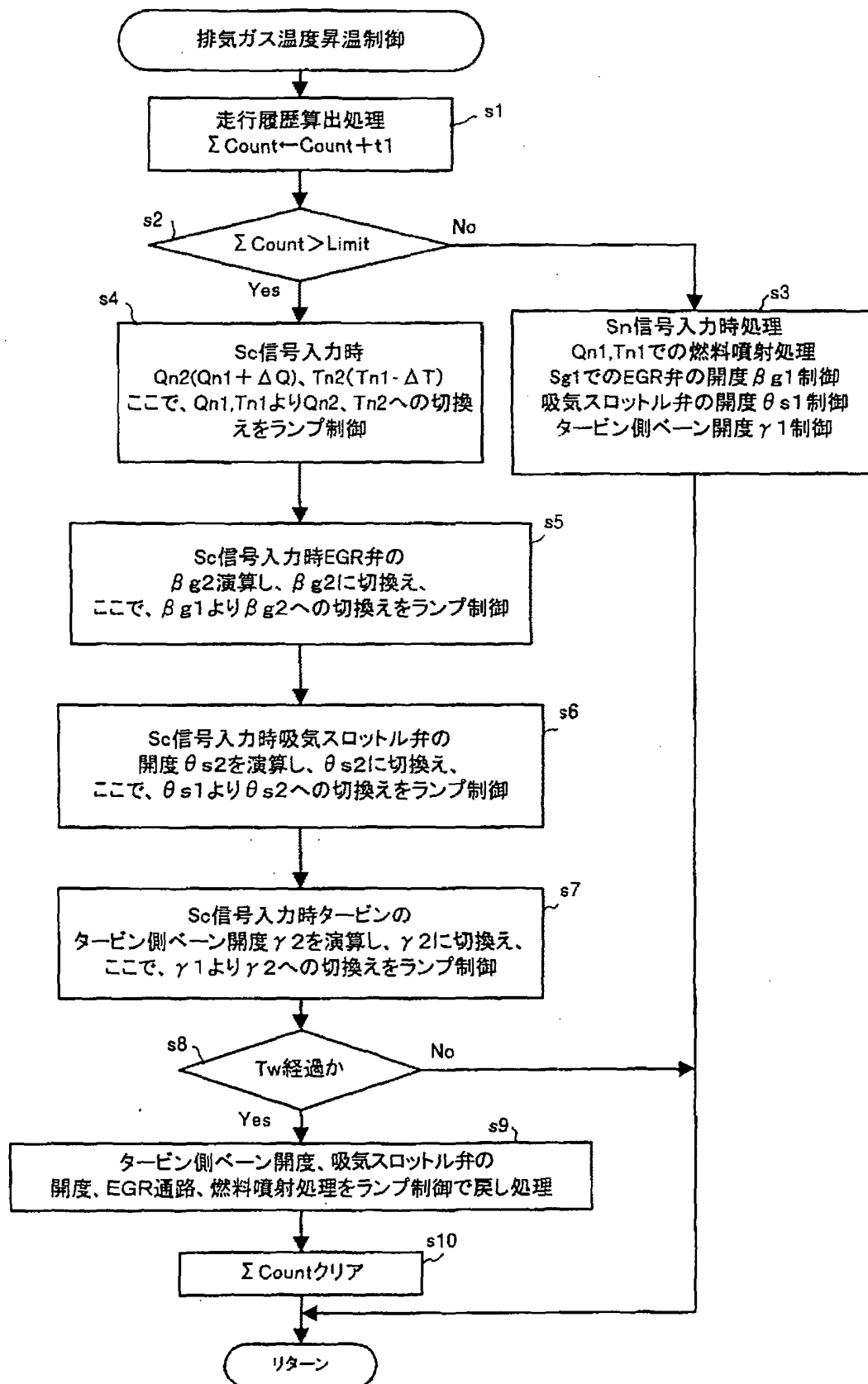
第5図(C)



第5図(D)



第6図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/010542

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ F02D21/08, F02B37/00, 37/24, F02D9/02, 41/02, 43/00, 45/00,
F02M25/07

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ F02D21/08, F02B37/00, 37/24, F02D9/02, 41/02, 43/00, 45/00,
F02M25/07

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-61156 A (Nippondenso Co., Ltd.), 05 March, 1996 (05.03.96), Par. Nos. [0035] to [0039]; all drawings & US 5546915 A & DE 19530308 A1	1-6
A	JP 2000-186631 A (Toyota Motor Corp.), 04 July, 2000 (04.07.00), Par. Nos. [0022], [0034] to [0040], [0045], [0065]; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2001-159311 A (Mazda Motor Corp.), 12 June, 2001 (12.06.01), Par. Nos. [0055] to [0057], [0045], [0065]; all drawings (Family: none)	1, 5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 August, 2005 (19.08.05)

Date of mailing of the international search report
13 September, 2005 (13.09.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/010542

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-303928 A (Toyota Motor Corp.), 31 October, 2001 (31.10.01), Par. No. [0185] (Family: none)	2, 5
A	JP 2003-184593 A (Toyota Motor Corp.), 03 July, 2003 (03.07.03), Par. No. [0092] (Family: none)	3, 5
A	JP 2000-97017 A (Toyota Motor Corp.), 04 April, 2000 (04.04.00), Par. No. [0046] (Family: none)	4, 6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ F02D21/08, F02B37/00, 37/24, F02D9/02, 41/02, 43/00, 45/00, F02M25/07

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ F02D21/08, F02B37/00, 37/24, F02D9/02, 41/02, 43/00, 45/00, F02M25/07

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 8-61156 A (日本電装株式会社) 1996.03.05, 段落【0035】-【0039】, 全図 & US 5546915 A & DE 19530308 A1	1-6
A	J P 2000-186631 A (トヨタ自動車株式会社) 2000.07.04, 段落【0022】, 段落【0034】-【0040】, 段落【0045】, 段落【0065】, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	J P 2001-159311 A (マツダ株式会社)	1, 5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19.08.2005

国際調査報告の発送日

13.9.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

森藤 淳志

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

32

3516

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	2001. 06. 12, 段落【0055】－【0057】, 段落【0045】, 段落【0065】, 全図 (ファミリーなし) JP 2001-303928 A (トヨタ自動車株式会社)	2, 5
A	2001. 10. 31, 段落【0185】 (ファミリーなし) JP 2003-184593 A (トヨタ自動車株式会社)	3, 5
A	2003. 07. 03, 段落【0092】 (ファミリーなし) JP 2000-97017 A (トヨタ自動車株式会社) 2000. 04. 04, 段落【0046】 (ファミリーなし)	4, 6