

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(10) 国際公開番号

WO 2009/139285 A1

(43) 国際公開日

2009年11月19日(19.11.2009)

PCT

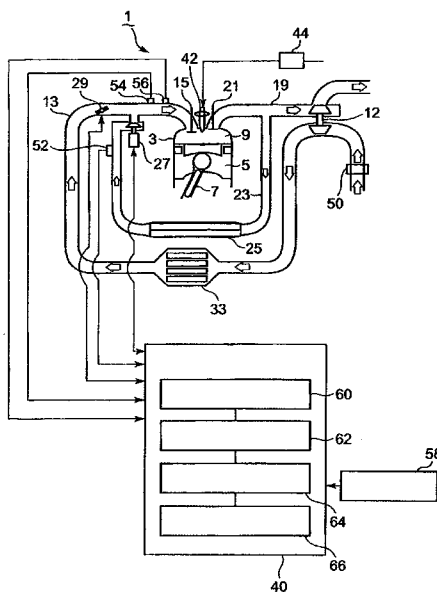
- (51) 国際特許分類:
F02D 21/08 (2006.01) F02D 41/04 (2006.01)
F02D 9/02 (2006.01) F02M 25/07 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/058232
- (22) 国際出願日: 2009年4月21日(21.04.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-124679 2008年5月12日(12.05.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5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): 井手和成 (IDE, Kazunari) [JP/JP]; 〒8510392 長崎県長崎市深堀町五丁目717番1号 三菱重工業株式会社長崎研究所内 Nagasaki (JP). 岩崎聡 (IWASAKI, Satoshi) [JP/JP]; 〒8510392 長崎県長崎市深堀町五丁目717番1号 三菱重工業株式会社長崎研究所内 Nagasaki (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 高橋松本&パートナーズ, 外 (TAKAHASHI, MATSUMOTO & PARTNERS INTELLECTUAL PROPERTY CORP. et al.); 〒1060032 東京都港区六本木3丁目16番13号 アンバサダー六本木1003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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: EXHAUST GAS RECIRCULATION CONTROLLER OF DIESEL ENGINE

(54) 発明の名称: ディーゼルエンジンの排ガス再循環制御装置

図1



(57) Abstract: Disclosed is an exhaust gas recirculation controller constituted such that an EGR valve and an intake throttle valve are operated while being associated with each other by one control command signal, wherein the controllability of acceleration responsiveness and an EGR rate (quantity of EGR gas) is enhanced by compensating for the dead band regions inherent in the intake valve and the EGR valve. The exhaust gas recirculation controller is characterized by comprising a dead band region judgment means (64) for judging that the EGR valve (27) or the intake throttle valve (29) is in the dead band region if the variation rate of an estimated excess air rate calculated with the amount of unburnt air in EGR gas included is smaller than a predetermined value, and a dead band region compensation means (66) for correcting the opening command value of the EGR valve (27) or the intake throttle valve (29) such that the dead band region does not act on the associated operations of the EGR valve (27) and the intake throttle valve (29) when a judgment is made that the EGR valve (27) or the intake throttle valve (29) is during transient operation and in the dead band region.

(57) 要約: EGRバルブと吸気スロットルバルブとの動きを一つの制御指令信号で関連付けて作動させるように構成した排ガス再循環制御装置において、吸気バルブおよびEGRバルブ自体が有している不感帯域を補償することによって、加速応答性およびEGR率(EGRガス量)の制御性を向上させることを目的とする。EGRガス中の未燃焼空気量を含めて算出される推定空気過剰率の変化率が所定値より小さい場合にはEGRバルブ27または吸気スロットルバルブ29の不感帯域内であると判断する不感帯判定手段64と、過渡運

転時であって不感帯域内であると判断したとき、EGRバルブ27と吸気スロットルバルブ29との関連動作に前記不感帯域が作用しないようにEGRバルブ27または吸気スロットルバルブ29の開度指令値を補正する不感帯補償手段66を備えることを特徴とする。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

ディーゼルエンジンの排ガス再循環制御装置

技術分野

本発明は、ディーゼルエンジンの排ガス再循環（EGR）制御装置に関する。

背景技術

従来からディーゼルエンジンの排ガスで問題となる窒素酸化物（ NO_x ）を低減する技術として、排ガス再循環（EGR）装置が知られている。

また、このEGR適用時には、新気量（吸入空気量）が低下するため、急加速（急激なアクセル開度上昇）時には、燃焼室の酸素不足が発生しやすいという問題がある。

特に、EGR率を上げるためにEGRバルブと吸気スロットルバルブを併用した場合に、EGRバルブを全開としただけでは十分なEGR率の実現できない（十分なEGR量が得られない）場合に、吸気スロットルバルブを閉弁側に制御して空気流量を減らすことでEGR率（EGRガス流量）を増すことが行われているため、燃焼室の酸素不足が発生しやすくなる問題がある。

また、EGRバルブと吸気スロットルバルブとを併用した場合には、EGRバルブと吸気スロットルバルブとの設定を独立に行うことが知られており、例えば特許文献1（特開2006-90204号公報）に示される技術がある。この特許文献1はEGRバルブと吸気スロットルバルブとの2つのバルブを独立に、すなわちそれぞれのバルブを別々の制御指令信号で制御するものである。そのためバルブの設定の自由度が大きくなり最適設定を求めるためのキャリブレーション（適合）作業が増大する問題を有している。

そのため、EGRバルブと吸気スロットルバルブとの動きを関連づけて連動させてそれぞれのバルブがあたかも一つのバルブのように扱うことが知られている。このあたかも一つのバルブのように扱うとは、図11、図12に示すように、一つの制御指令信号に対してスロットルバルブ開度指令とEGRバルブ開度指令と

の開度値が決定されることである。

図12には、一例として、吸入空気量を目標空気量にフィードバックする時の制御信号が、この制御指令信号 θ に相当する例を示す。すなわち、エンジン回転数と燃料噴射量から目標空気量算出手段01で目標空気量を算出し、エアフロメータ02で検出した実空気量との差を加減算器03通してPI制御演算手段04で演算をして制御指令信号 θ を算出する。その一つの制御指令信号 θ に対して、EGRバルブ変換テーブル05に基づいてEGRバルブ開度指令値が出力され、スロットルバルブ開度変換テーブル06に基づいてスロットルバルブ開度指令値が出力される。

しかしながら、図11、図12に示されるようなEGRバルブと吸気スロットルバルブとの動きを一つの制御指令信号で連動させてそれぞれのバルブをあたかも一つのバルブのように扱う構成においては、次のような問題を有する。

バルブは、バルブ開度が一定値以上になるとガス（空気）流量が変化しない不感帯域Q（図11）を持つため、図11に示す制御指令信号が θ_x の位置から、吸気スロットルバルブに開作動があったときには、制御指令信号が θ_x から右側に移動して吸気スロットルバルブ開度は P_2 の位置から開方向に移動して全開位置に至るが、EGRバルブ開度は P_1 の位置から不感帯域Qを通過してある程度まで閉弁しないとEGRガス流入量が絞られないためスロットルバルブ開度が全開しても燃焼室内には十分な空気量が迅速に流入されない。このため、応答性が悪化する問題がある。

また、EGRバルブを開作動してEGRガス流量を増加させる場合には、図11の制御指令信号が θ_y から左側に移動してEGRバルブ開度は P_2' の位置から開方向に移動して全開位置に至るが、スロットルバルブ開度は P_1' の位置から不感帯域Qを通過してある程度まで閉弁しないと吸気量が絞られない。このため、EGR率（EGRガス量）が変化せず応答遅れを生じる問題がある。

このように、吸気スロットルバルブおよびEGRバルブ自体が有している不感帯域によって、EGRバルブと吸気スロットルバルブとの動きを一つの制御指令信号で連動させてそれぞれのバルブをあたかも一つのバルブのように扱う構成においては、加速応答性およびEGR率（EGRガス量）の応答性に遅れを生じる

問題がある。

発明の開示

そこで、本発明はかかる従来技術の課題に鑑み、EGRバルブと吸気スロットルバルブとの動きを一つの制御指令信号で関連付けて作動させるように構成した排ガス再循環制御装置において、吸気スロットルバルブおよびEGRバルブ自体が有している不感帯域を補償することによって、加速応答性およびEGR率（EGRガス量）の応答性を向上させることを目的とする。

特に、EGR率が大きい状態（EGRバルブが全開かつ吸気スロットルバルブが閉弁側に制御され、大量のEGRガスを導入している状態）から、急なアクセル開操作が行われた時に、瞬時にEGRを停止させることができる内燃機関の排ガス再循環制御装置を提供することを目的とする。

本発明はかかる目的を達成するもので、EGR流量を制御するEGRバルブと吸気流量を制御する吸気スロットルバルブとの動きを関連して作動させるように構成したディーゼルエンジンの排ガス再循環制御装置において、前記EGRバルブおよび前記吸気スロットルバルブは開度変化に対して流量変化を生じない不感帯域を一定のバルブ開度以上にそれぞれ有し、EGRガス中の未燃焼空気量を含めた推定空気過剰率を算出し、該算出される推定空気過剰率の変化率に基づいて、変化率が所定値より小さい場合には前記EGRバルブまたは前記吸気スロットルバルブの少なくともいずれか一方の前記不感帯域内であると判断する不感帯判定手段と、過渡運転時であって前記不感帯判定手段によって不感帯域内であると判断したとき、前記EGRバルブと吸気スロットルバルブとの関連動作に前記不感帯域が作用しないように前記EGRバルブまたは前記吸気スロットルバルブの開度指令値を補正する不感帯補償手段を備えたことを特徴とする。

本発明によれば、排気系から吸気系に還流されるEGRガス中の未燃焼空気量を考慮して算出される推定空気過剰率の変化率を用いて不感帯域内にあるか否かを判定しているため、単にEGRガス流量でなく未燃焼空気量をも含めて判定しているため流量変化の検出精度が向上して不感帯域を精度よく判定できる。

さらに、前記EGRバルブと吸気スロットルバルブとの関連動作に前記不感帯

域が作用しないように前記EGRバルブまたは前記吸気スロットルバルブの開度指令値を補正する不感帯補償手段を設けているので、例えば、吸気スロットルバルブの開作動があった場合には、図11の制御指令信号が θ_x の位置から右側に移動してスロットルバルブ開度は P_2 の位置から開方向に移動して全開位置に至るが、EGRバルブ開度は P_1 の位置から不感帯域Qを通してある程度まで閉弁しないとEGRガス流入量が絞られないため、スロットルバルブ開度が全開しても燃焼室内には十分な空気量が迅速に流入されないので、応答性を悪化する問題があったが、本発明では、このEGRバルブ開度 P_1 の位置から不感帯域Qの作用を受けないようにEGRバルブの開度指令値を不感帯補償手段で補正するので、EGRバルブが早く閉じ側に作用して吸気スロットルバルブの開作動時の応答性が向上する。

また、例えば、EGRバルブを開作動してEGRガス流量を増加させる場合には、図11の制御指令信号が θ_y から左側に移動してEGRバルブ開度は P_2' の位置から開方向に移動して全開位置に至るが、スロットルバルブ開度は P_1' の位置から不感帯域Qを通してある程度まで閉弁しないと吸気量が絞られないため、EGR率（EGRガス量）が変化せず応答遅れを生じる問題があったが、本発明では、このスロットルバルブ開度 P_1' の位置から不感帯域Qの作用を受けないように吸気スロットルバルブの開度指令値を不感帯補償手段で補正するので、吸気スロットルバルブが早く閉じ側に作用してEGRガスの燃焼室への流入がスムーズに行われ、EGR率（EGRガス流量）の応答性が向上する。

また、本発明において、好ましくは、同一の制御指令信号に対して前記EGRバルブの開度指令値を設定したEGRバルブ開度指令ラインと前記吸気スロットルバルブの開度指令値を設定したスロットルバルブ開度指令ラインとからなるバルブ開度設定手段を備え、前記スロットルバルブ開度指令ラインは制御指令信号の増加に伴って吸気スロットルバルブの開度が比例的に増加し、前記EGRバルブ開度指令ラインは制御指令信号の増加に伴ってEGRバルブの開度が比例的に減少し、前記スロットルバルブ開度指令ラインと前記EGRバルブ開度指令ラインとは交差するように構成し、前記不感帯補償手段は前記EGRバルブ開度指令ラインまたは前記スロットルバルブ開度指令ラインを前記制御指令信号の増減方

向に移動させるとよい。

かかる構成によれば、バルブ開度設定手段に同一の制御指令信号に対して前記EGRバルブの開度指令値を設定したEGRバルブ開度指令ラインと前記吸気スロットルバルブの開度指令値を設定したスロットルバルブ開度指令ラインとを交差するように設定しているため、不感帯補償手段による補正時には、前記EGRバルブ開度指令ラインまたは前記スロットルバルブ開度指令ラインを前記制御信号の増減方向に移動させることで、簡単に吸気スロットルバルブおよびEGRバルブの不感帯域を作用させないように補正が可能である。

また、本発明において、好ましくは、前記不感帯補償手段は前記スロットルバルブ開度指令ラインに沿って開弁制御時に、前記EGRバルブ開度指令ラインの不感帯域を狭める方向に移動させるとよい。

さらに、前記不感帯域を狭められたEGRバルブ開度指令ラインに沿って制御指令信号の増加に伴って全閉状態になった後に、前記EGRバルブ開度指令ラインを前記制御指令信号の増加に合せて不感帯域を狭める前の元の位置に戻す方向に移動させるとよい。

このように構成することによって、図3に示す移動量SEだけシフトされ、移動後の点線で示す補正後のEGRバルブ開度指令ラインは不感帯域Qの作用の影響を受けることなく、EGRバルブが早く閉じ側に作用して燃焼室内への吸気スロットバルブを介しての吸気の流入がスムーズに行われ、吸気スロットルバルブの開作動時の応答性が向上し、エンジン加速性が向上する。

さらに、EGRバルブ開度指令ラインの不感帯域を狭める方向にEGRバルブ開度指令ラインを移動させ、その後該EGRバルブ開度指令ラインに沿って制御指令信号の増加に伴ってEGRバルブが全閉となった後には、図4に示すように制御指令信号 θ が増加していった場合に、EGRバルブ開度指令ラインと離れる方向に移動するため、制御指令信号 θ が減少したときにすぐに、EGRバルブが開作動できるように、制御指令信号 θ が θ_0 以上の状態になった場合に、EGRバルブ開度指令ラインを制御指令信号 θ に合わせて移動させて、 θ_c 、 θ_d （図4）に示すように順次移動するので、制御指令信号 θ が減少したときにすぐにEGRバルブが開くことができ、EGR率（EGRガス流量）の応答性が向上し排ガス

性能が向上する。

また、本発明において、好ましくは、前記不感帯補償手段は前記EGRバルブ開度指令ラインに沿ってEGR増量時に前記スロットルバルブ開度指令ラインの不感帯域を狭める方向に移動させるとよい。

さらに、前記不感帯域を狭められたスロットルバルブ開度指令ラインに沿って制御指令信号の減少に伴って全閉状態になった後に、前記スロットルバルブ開度指令ラインを前記制御信号の減少に合わせて不感帯域を狭める前の元の位置に戻す方向に移動させるとよい。

このように構成することによって、図5の移動量STだけシフトされ、移動後の実線で示す補正後のスロットルバルブ開度指令ラインは不感帯域Qの作用の影響を受けることなく、吸気スロットルバルブが早く閉じ側に作用してEGRガスの燃焼室への流入がスムーズに行われ、EGR率（EGRガス流量）の応答性が向上する。

さらに、スロットルバルブ開度指令ラインの不感帯域を狭める方向にスロットルバルブ開度指令ラインを移動させ、その後該スロットルバルブ開度指令ラインに沿って制御指令信号の減少に伴って吸気スロットルバルブが全閉となった後には、図6に示すように制御指令信号 θ が減少していった場合に、スロットルバルブ開度指令ラインと離れる方向に移動するため、制御指令信号 θ が増加したときにすぐに、スロットルバルブが開作動できるように、制御指令信号 θ が θ_b 以下の状態になった場合に、スロットルバルブ開度指令ラインを制御指令信号 θ に合わせて移動させ、 θ_c 、 θ_d （図6）のように順次移動するので、制御指令信号 θ が増加したときにすぐに吸気スロットルバルブの開作動が行われるので、吸気スロットルバルブの応答性が向上し、エンジンの応答性が向上する。

また、本発明において、好ましくは前記不感帯判定手段が推定空気過剰率に代えて、EGR通路が吸気通路に接続する位置よりも下流側の吸気通路内に設置された酸素濃度センサからの酸素濃度検出値に基づいて判定されるとよい。

このように構成することによって、EGR通路が合流する吸気通路の下流側の吸気マニホールド内に設置した酸素濃度センサによって、EGRガス中の未燃焼空気量を含めて燃焼室に流入する酸素量を検出して、その酸素濃度の変化率から

不感帯領域にいるか否かを判定するため、すなわち、燃焼室内に流入するガス量から変動を検出するのでなく、その流入ガス内の酸素濃度の変動を検出して不感帯領域を捉えるので、精度よい判定が可能になる。

また、酸素濃度センサからの信号だけでよいため、前記推定空気過剰率を算出するために吸気圧力、吸気温度等を検出して、所定の算出式を用いて制御するよりも制御を簡単化できる。

本発明によれば、EGRバルブと吸気スロットルバルブとの動きを一つの制御指令信号で関連付けて作動させるように構成した排ガス再循環制御装置において、吸気スロットルバルブおよびEGRバルブ自体が有している不感帯域を補償することによって、加速応答性およびEGR率（EGRガス量）の応答性を向上させることができる。

特に、EGR率が大きい状態（EGRバルブが全開かつ吸気スロットルバルブが閉弁側に制御され、大量のEGRガスを導入している状態）から、急なアクセル開操作が行われた時に、瞬時にEGRを停止させることができる内燃機関の排ガス再循環制御装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施形態に係るディーゼルエンジンの排ガス再循環制御装置の全体構成図である。

第2図は、スロットルバルブ開度指令ラインとEGRバルブ開度指令ラインとの基本ラインの関係を示す特性図である。

第3図は、EGRバルブ開度指令ラインのシフト状態を示す説明図。

第4図は、EGRバルブ開度指令ラインの復帰処理状態を示す説明図。

第5図は、スロットルバルブ開度指令ラインのシフト状態を示す説明図。

第6図は、スロットルバルブ開度指令ラインの復帰処理状態を示す説明図。

第7図は、シフト処理を示す主制御フローチャートである。

第8図は、EGRバルブ開度指令ラインの復帰処理の制御フローチャートである。

第9図は、スロットルバルブ開度指令ラインの復帰処理の制御フローチャート

である。

第 10 図は、不感帯判定手段の他の実施形態を示す全体構成図である。

第 11 図は、従来技術の説明図である。

第 12 図は、従来技術の説明図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を図に示した実施例を用いて詳細に説明する。但し、この実施例に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは特に特定の記載がない限り、この発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

図 1 は、本発明の実施形態に係るディーゼルエンジンの排ガス再循環制御装置の構成を示す。図示のように、4 サイクルのディーゼルエンジン 1 は、シリンダ 3 内に往復摺動自在に嵌合されたピストン 5、該ピストン 5 の往復動をコネクティングロッド 7 を介して回転に変換する図示しないクランク軸を備えている。

前記エンジン 1 は、ピストン 5 の上面とシリンダ 3 の内面との間に区画形成される燃焼室 9 を形成し、該燃焼室 9 には吸気通路 13 が接続され、吸気ポートを開閉する吸気弁 15 を備えている。さらに燃焼室 9 には排気通路 19 が接続され、排気ポートを開閉する排気弁 21 を備えている。

前記吸気通路 13 には排気通路 19 の途中から EGR（排気ガス再循環）通路 23 が分岐して、EGR 通路 23 を流れる EGR ガスを冷却する EGR 冷却器 25、および EGR ガス流量を制御する EGR バルブ 27 を介して吸気通路 13 の吸気スロットルバルブ 29 の下流側に接続されている。

また、吸気通路 13 には、排気通路 19 に設けられた排気過給機 12 のコンプレッサによって加圧された吸気がインタークーラ 33 によって冷却されて供給されるようになっている。

吸気スロットルバルブ 29 の開度を制御することで燃焼室 9 内に流入される吸気量が制御されるようになっている。ディーゼルエンジンの場合は、吸気スロットルバルブ 29 は通常全開状態であり、EGR 制御時に閉方向に制御される。吸気スロットルバルブ 29 の開度は、EGR バルブ 27 の開度制御とともに、後述

する排ガス再循環制御装置 40 によって制御されている。

燃焼室 9 には燃料噴射弁 42 が取付けられ、図示しない燃料噴射ポンプによって高圧化された燃料を、燃料制御手段 44 によって所定の噴射タイミングと噴射量とが制御されて燃焼室 9 内に噴射されるようになっている。

また、排気過給機 12 のコンプレッサの上流側には、吸気通路 13 を通じて燃焼室 9 に吸入する新気量を検出するためのエアフローメータ 50 が設けられ、排ガス再循環制御装置 40 に信号が入力される。また、EGR ガスにおいても、EGR 通路 23 から吸気通路 13 に流入する EGR ガス量を検出するための EGR ガスフローメータ 52 が、EGR バルブ 27 の上流側に設けられている。

さらに、吸気マニホールド内の圧力、温度を検出する吸気マニホールド圧力センサ 54、吸気マニホールド温度センサ 56 がそれぞれ設けられ、またエンジンの回転速度を検出するエンジン回転速度センサ 58 が設けられて排ガス再循環制御装置 40 に入力される。

次に、排ガス再循環制御装置 40 について説明する。この排ガス再循環制御装置 40 は主に、バルブ開度設定手段 60 と、推定空気過剰率算出手段 62 と、不感帯判定手段 64 と、不感帯補償手段 66 とを備えている。

バルブ開度設定手段 60 では、EGR バルブ 27 と吸気スロットルバルブ 29 とを関連づけて作動させるために一つの制御指令値 θ に対して EGR バルブ開度指令値、スロットルバルブ開度指令値を決定して指令するために開度指令ラインが設定されている。

この制御指令値 θ は、図 12 の従来技術で説明したものと同様に、エンジン回転数と燃料噴射量とから算出される目標空気量に実際の空気量をフィードバック制御する際の制御指令信号等のように、エンジンの運転状態に応じて制御器から出力される指令値である。

さらに、バルブ開度設定手段 60 の開度指令ラインとして、スロットルバルブ開度指令ライン L1 と EGR バルブ開度指令ライン L2 とがそれぞれ設定され、図 2 にその基本ラインの関係を示す。

横軸は制御指令信号 θ であり、縦軸はバルブ開度を示し、1 で全開状態、0 で全閉状態を示す。スロットルバルブ開度指令ライン L1 は、図 2 の実線で示すよ

うに $\theta_0 \sim \theta_1$ にかけて制御指令信号 θ の増加に従って比例的に開度が増加して θ_1 で全開し、 θ_1 以降は全開状態となる。一方、EGRバルブ開度指令ライン L2 は、 $\theta_0 \sim \theta_1$ は全開状態で、 θ_1 以降は制御指令信号 θ の増加に従って比例的に減少して θ_2 で全閉し、 θ_2 以降は全閉状態となる。

また、EGRバルブ 27 と吸気スロットルバルブ 29 はそれぞれ、開度変化に対して流量変化を生じない不感帯域を一定以上のバルブ開度においてそれぞれ有している。

この不感帯域を検出するために、不感帯判定手段 64 では、EGRガス中の未燃焼空気量を含めた推定空気過剰率を算出し、該算出される推定空気過剰率の変化率に基づいて、変化率が所定値より小さい場合には前記EGRバルブ 27 または前記吸気スロットルバルブ 29 の少なくともいずれか一方の不感帯域内にあると判断している。

この推定空気過剰率 λ の算出は、推定空気過剰率算出手段 62 によって行われ、次の式 (1)、(2) によって算出される。

$$\lambda = \frac{G_a + G_{egra}}{G_f \cdot L_{th}} \quad (1)$$

$$G_{egra} = \frac{G_{egr} (\lambda(n-1) - 1) \cdot G_f \cdot L_{th}}{G_a + G_f + G_{egr}} \quad (2)$$

G_a : 吸入空気質量流量

G_{egr} : EGRガス質量流量

G_{egra} : EGRガス中の空気質量流量

G_f : 燃料噴射量

L_{th} : 理論空燃比

$(n-1)$: 1ステップ前の演算結果

式 (1) の吸入空気質量流量 (G_a) は、エアフローメータ 50 からの検出信号によって算出され、またEGRガス質量流量 (G_{egr}) はEGRガスフローメータ 52 から検出されるEGRガス量、または、図示しないEGR冷却器 25 の前後差圧を計測してその検出結果から演算処理してEGRガス量を算出する。

EGRガス中の空気質量流量 (G_{egra}) は、式 (2) を用いて1ステップ前の

演算処理によって算出された推定空気過剰率 λ ($n-1$) を用いて推定する。

不感帯判定手段64では、算出した推定空気過剰率 λ の制御指令信号 θ に対する変化率 $d\lambda/d\theta$ が所定の値 α より小さい場合、すなわちEGRバルブ27または吸気スロットルバルブ29の流量変化ほとんど無い場合には、これらバルブの少なくとも一方は不感帯域にあると判定する。

このように排気系から吸気系に還流されるEGRガス中の未燃焼空気量を考慮して算出される推定空気過剰率の変化率を用いて不感帯域内にあるか否かを判定しているため、単にEGRガス流量でなく未燃焼空気量をも含めて判定しているため流量変化の検出精度が向上して不感帯域を精度よく判定できる。

次に、不感帯補償手段66について、図7のフローチャートを参照して説明する。

ステップS1で処理を開始すると、ステップS2で制御指令信号 $\theta(t)$ 、 $\theta(t-1)$ を読込む。 $\theta(t)$ は、現在のバルブ制御指令信号、 $\theta(t-1)$ は1演算周期前のバルブ制御指令信号である。

ステップS3で推定空気過剰率算出手段62によって推定空気過剰率を算出する。算出は前記式(1)に基づき算出し、ステップS4で前記したよう推定空気過剰率 λ の制御指令信号 θ に対する変化率 $d\lambda/d\theta$ が所定の値 α より小さいか否かを判定する。

ステップS4でYESの場合には、ステップS5に進んで、 $\theta(t)$ が図2の θ_1 に対して、 $\theta(t)$ が θ_1 以下か否かを判定し、ステップS4でNOの場合には、ステップS10へ進む。

ステップS5で、 $\theta(t)$ が θ_1 以下と判定した場合には、ステップS6でEGRバルブ開度指令ラインL2のシフト量SEを $(\theta_1 - \theta(t))$ に設定し、ステップS7でEGRバルブ開度指令ラインL2のフラグFEに1を立てる。

すなわち、図2の $\theta(t)$ において不感帯域と判定したため（この場合は、吸気スロットルバルブの全開方向への移動の途中、すなわち $\theta(t)$ が増加方向）、スロットルバルブ開度が100%となっていなくてもEGRバルブ27を閉じる方向に動作させ、 λ が変化しない不感帯域の作用をなくすようにするために、EGRバルブ開度指令ラインL2を矢印方向にシフト量 $SE = (\theta_1 - \theta(t))$ シ

フトさせる（図3）。

この結果、図3に示すように $\theta(t)$ の増加に対して、EGRバルブ27は θ_1 まで待たずに $\theta(t)$ の位置で閉じる方向に作動するので、EGRバルブ27の閉じタイミングが早まり、不感帯域が作用することなく、EGRバルブ27が早く閉じ側に作用して燃焼室内への吸気スロットバルブ29を介しての吸気の流入がスムーズに行われるため、制御指令信号 $\theta(t)$ の急上昇（急加速等）時の応答性が向上する。

一方、ステップS5で、 $\theta(t)$ が θ_1 以下でない、すなわち θ_1 を超えている場合には、ステップS8でスロットルバルブ開度指令ラインL1のシフト量STを $(\theta(t) - \theta_1)$ に設定し、ステップS9でスロットルバルブ開度指令ラインL1のフラグFTに1を立てる。

すなわち、図2の $\theta(t)$ において不感帯域と判定したため（この場合は、EGRバルブの全開方向への移動の途中、すなわち $\theta(t)$ が減少方向）、EGRバルブ開度が100%となっていなくても吸気スロットルバルブ29を閉じる方向に動作させ、 λ が変化しない不感帯域の作用をなくすようにするために、スロットルバルブ開度指令ラインL1を矢印方向にシフト量 $ST = (\theta(t) - \theta_1)$ シフトさせる（図5）。

この結果、図5に示すように吸気スロットルバルブ29は θ_1 まで待たずに $\theta(t)$ の位置で閉じる方向に作動するので、吸気スロットルバルブ29の閉じタイミングが早まり、不感帯域が作用することなく、吸気スロットルバルブ29が早く閉じ側に作用してEGRガスの燃焼室への流入がスムーズに行われ、EGR率（EGRガス流量）の応答性が向上する。

次に、ステップS10に進み、シフト後のEGRバルブ開度指令ラインL2'を基に制御指令信号 θ に対するEGRバルブ開度指令値を算出し、ステップS11でスロットルバルブ開度指令ラインL1'を基に制御指令信号 θ に対するスロットルバルブ開度指令値を算出し、ステップS12で、それぞれのバルブ開度指令値を制御信号として書き込んで、ステップS13で終了する。

図3に示すように、 $\theta(t)$ の増加方向においてEGRバルブ開度指令ラインL2をシフトさせてEGRバルブ27を先行的に動作させた場合に、 $\theta(t)$ が

θ_2 に達するよりも早くEGRバルブ開度が0（全閉）に達する。この場合、EGRバルブ27が全閉となった時の $\theta(t)$ を θ_b とすると、 $\theta(t)$ が θ_b 以上の領域にある場合、EGRバルブは $\theta(t)$ が θ_b となるまで減少しないと開かなくなってしまうため、 $\theta(t)$ が減少したときにすぐにEGRバルブ27が開くようにするため、シフト後のEGRバルブ開度指令ラインL2'を基準のEGRバルブ開度指令ラインL2へ復帰させる復帰処理を行っている。

この復帰処理を処理Aとして図4、および図8のフローチャートを参照して説明する。

図8において、まずステップS21で開始すると、ステップS22で制御指令信号 $\theta(t)$ 、 $\theta(t-1)$ の読み込み、ステップS23でシフト処理後のEGRバルブ開度指令ラインL2'と $\theta(t)$ とからEGRバルブ開度指令値を算出する。

その後、ステップS24でEGRバルブ開度指令ラインのフラグFEが1かを判断し、FE=1の場合（図7のステップS7でシフト処理が行われていた場合）には、次のステップS25に進み、ステップS25でEGRバルブ開度指令値が0（全閉）かを判断し、0（全閉）の場合には次のステップS26に進み、ステップS26で $(\theta(t) - \theta(t-1))$ が0を超えているか、すなわち制御指令信号 $\theta(t)$ が増加方向であるかを判断し、増加方向であればステップS27でEGRバルブ開度指令ラインのシフト量SEを $(\theta_2 - \theta(t))$ に設定し直す。

そして、ステップS28でシフト量SE $= (\theta_2 - \theta(t))$ が0以下か、すなわち、 $\theta(t)$ が θ_2 に達したかを判定し、 θ_2 に達していなければ、 θ_2 に達するまでステップS22に戻ってシフト量の設定が、演算周期ごと繰り返される。その後 θ_2 に達するとステップS29でEGRバルブ開度指令ラインのフラグFEを0にして、ステップS30で終了する。

以上の処理Aの状態を図4に示す。

シフト量SE $= (\theta_2 - \theta(t))$ が演算周期ごとに算出されて、SEbからSEc、SEd、…と順次移動して、シフト後のEGRバルブ開度指令ラインL2'を基準のEGRバルブ開度指令ラインL2まで戻る。EGRバルブ開度が0（全閉）となる θ_b が $\theta(t)$ に合わせて θ_c 、 θ_d と移動されるため、 $\theta(t)$ が減少したときにすぐにEGRバルブを開くことができ、EGRバルブの応答性が維持

され排ガス性能の向上が図れる。

また、前記処理Aと同様の考えを吸気スロットルバルブ29にも適用した処理Bについて図6、および図9のフローチャートを参照して説明する。

図6に示すように、スロットルバルブ開度指令ラインL1をシフトさせて、 $\theta(t)$ の減少方向において吸気スロットルバルブ29を先行的に動作させた場合に、 $\theta(t)$ が θ_0 に達する前に早くスロットルバルブ開度が0（全閉）に達する。

この、吸気スロットルバルブ29が全閉となった時の $\theta(t)$ を θ_0 とすると、 $\theta(t)$ が θ_0 以下の領域にある場合、吸気スロットルバルブ29は $\theta(t)$ が θ_0 となるまで増加しないと開かなくなってしまうため、 $\theta(t)$ が増加したときにすぐに吸気スロットルバルブ29が開くようにするため、シフト後のスロットルバルブ開度指令ラインL1'を基準のスロットルバルブ開度指令ラインL1へ復帰させる復帰処理を行っている。

図9において、まずステップS41で開始すると、ステップS42で制御指令信号 $\theta(t)$ 、 $\theta(t-1)$ の読み込み、ステップS43でシフト処理後のスロットルバルブ開度指令ラインL1'と $\theta(t)$ とからスロットルバルブ開度指令値を算出する。

その後、ステップS44でスロットルバルブ開度指令ラインのフラグFTが1かを判断し、FT=1の場合（図7のステップS9でシフト処理が行われていた場合）には次のステップS45に進み、ステップS45でスロットルバルブ開度指令値が0（全閉）かを判断し、0（全閉）の場合には次のステップS46に進み、ステップS46で $(\theta(t) - \theta(t-1))$ が0未満か、すなわち制御指令信号 $\theta(t)$ が減少方向であるかを判断し、減少方向であればステップS47でスロットルバルブ開度指令ラインのシフト量STを $(\theta(t) - \theta_0)$ に設定し直す。

そして、ステップS48でシフト量ST $= (\theta(t) - \theta_0)$ が0以下か、すなわち、 $\theta(t)$ が θ_0 に達したかを判定し、 θ_0 に達していなければ、 θ_0 に達するまでステップS42に戻ってシフト量の設定が、演算周期ごと繰り返される。その後、 θ_0 に達するとステップS49でスロットルバルブ開度指令ラインのフ

ラグFTを0にして、ステップS50で終了する。

以上の処理Bの状態を図6に示す。

シフト量 $ST = (\theta(t) - \theta_0)$ が演算周期ごとに算出されて、STbからSEc、SEd、…と順次移動して、スロットルバルブ開度指令ラインL1'を基準のスロットルバルブ開度指令ラインL1まで戻る。スロットルバルブ開度が0（全閉）となる θ_b を $\theta(t)$ に合せて θ_c 、 θ_d と移動させるため、 $\theta(t)$ が増加したときにすぐにスロットルバルブを開くことができ、スロットルバルブの応答性が維持され、エンジン加速応答性の向上が図れる。

次に不感帯判定手段64の他の実施形態について説明する。

前記したように不感帯判定手段64では、算出した推定空気過剰率 λ の制御指令信号 θ に対する変化率 $d\lambda/d\theta$ が所定の値 α より小さい場合、すなわちEGRバルブ27または吸気スロットルバルブ29の流量変化ほとんど無い場合には、これらバルブの少なくとも一方は不感帯域にあると判定しているが、他の実施形態の不感帯判定手段100は推定空気過剰率 λ を用いずに酸素濃度センサ102からの酸素濃度を用いて判定する。

図10の構成図に示すように、EGR通路23が吸気通路13に接続する位置よりも下流側の吸気通路である吸気マニホールド内に酸素濃度を検出する酸素濃度センサ102を設置し、該酸素濃度センサ102からの酸素濃度検出値に基づいて、排ガス循環制御装置104の不感帯判定手段100では、酸素濃度の変化率が所定の閾値以下となったかを判定して、該閾値以下の時には不感帯域と判定して、不感帯補償手段66によってバルブ開度設定手段60で設定されたEGRバルブ27と吸気スロットルバルブ29のそれぞれの開度指令ラインL1、L2を補正する。

このようにEGR通路23が合流する吸気通路13の下流側の吸気マニホールド内に設置した酸素濃度センサ102によって、EGRガス中の未燃焼空気量を含めて燃焼室に流入する酸素量を検出して、その酸素濃度の変化率から不感帯領域にいるか否かを判定するため、すなわち、燃焼室内に流入するガス量の変動を検出するのではなく、その流入ガス内の酸素濃度の変動を検出して不感帯領域を捉えるので、精度よい判定が可能になる。

また、酸素濃度センサ 102 からの信号だけでよいため、前記推定空気過剰率を算出するために吸気圧力、吸気温度等を検出して、所定の算出式を用いて制御するよりも制御を簡単化できる。

産業上の利用可能性

本発明によれば、EGRバルブと吸気スロットルバルブとの動きを一つの制御指令信号で関連付けて作動させるように構成した排ガス再循環制御装置において、吸気バルブおよびEGRバルブ自体が有している不感帯域を補償することによって、加速応答性およびEGR率（EGRガス量）の制御性を向上させることができ、特に、EGR率が大きい状態（EGRバルブが全開かつ吸気スロットルバルブが閉弁側に制御され、大量のEGRガスを導入している状態）から、急なアクセル開操作が行われた時に、瞬時にEGRを停止させることができるので、ディーゼルエンジンの排ガス再循環制御装置への適用に適している。

請 求 の 範 囲

1. EGR流量を制御するEGRバルブと吸気流量を制御する吸気スロットルバルブとの動きを関連して作動させるように構成したディーゼルエンジンの排ガス再循環制御装置において、

前記EGRバルブおよび前記吸気スロットルバルブは開度変化に対して流量変化を生じない不感帯域を一定のバルブ開度以上にそれぞれ有し、

EGRガス中の未燃焼空気量を含めた推定空気過剰率を算出し、該算出される推定空気過剰率の変化率に基づいて、変化率が所定値より小さい場合には前記EGRバルブまたは前記吸気スロットルバルブの少なくともいずれか一方の前記不感帯域内であると判断する不感帯判定手段と、

過渡運転時であって前記不感帯判定手段によって不感帯域内であると判断したとき、前記EGRバルブと吸気スロットルバルブとの関連動作に前記不感帯域が作用しないように前記EGRバルブまたは前記吸気スロットルバルブの開度指令値を補正する不感帯補償手段を備えたことを特徴とするディーゼルエンジンの排ガス再循環制御装置。

2. 同一の制御指令信号に対して前記EGRバルブの開度指令値を設定したEGRバルブ開度指令ラインと前記吸気スロットルバルブの開度指令値を設定したスロットルバルブ開度指令ラインとからなるバルブ開度設定手段を備え、

前記スロットルバルブ開度指令ラインは制御指令信号の増加に伴って吸気スロットルバルブの開度が比例的に増加し、前記EGRバルブ開度指令ラインは制御指令信号の増加に伴ってEGRバルブの開度が比例的に減少し、前記スロットルバルブ開度指令ラインと前記EGRバルブ開度指令ラインとは交差するように構成し、

前記不感帯補償手段は前記EGRバルブ開度指令ラインまたは前記スロットルバルブ開度指令ラインを前記制御指令信号の増減方向に移動させることを特徴とする請求項1記載のディーゼルエンジンの排ガス再循環制御装置。

3. 前記不感帯補償手段は前記スロットルバルブ開度指令ラインに沿って開弁制御時に、前記EGRバルブ開度指令ラインの不感帯域を狭める方向に移動さ

せることを特徴とする請求項2記載のディーゼルエンジンの排ガス再循環制御装置。

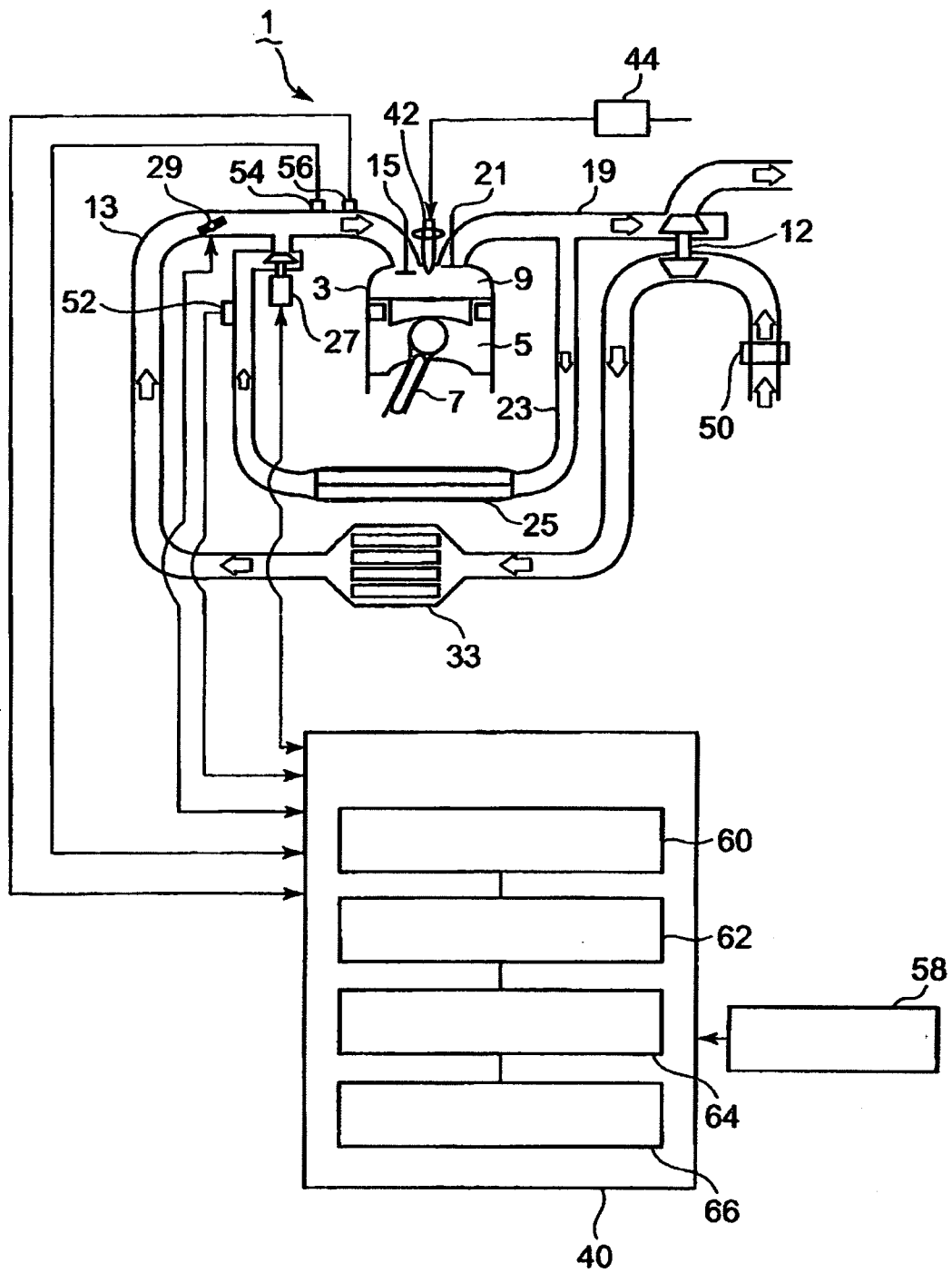
4. 前記不感帯域を狭められたEGRバルブ開度指令ラインに沿って制御指令信号の増加に伴って全閉状態になった後に、前記EGRバルブ開度指令ラインを前記制御指令信号の増加に合せて不感帯域を狭める前の元の位置に戻す方向に移動させることを特徴とする請求項3記載のディーゼルエンジンの排ガス再循環制御装置。

5. 前記不感帯補償手段は前記EGRバルブ開度指令ラインに沿ってEGR増量時に前記スロットルバルブ開度指令ラインの不感帯域を狭める方向に移動させることを特徴とする請求項2記載のディーゼルエンジンの排ガス再循環制御装置。

6. 前記不感帯域を狭められたスロットルバルブ開度指令ラインに沿って制御指令信号の減少に伴って全閉状態になった後に、前記スロットルバルブ開度指令ラインを前記制御信号の減少に合せて不感帯域を狭める前の元の位置に戻す方向に移動させることを特徴とする請求項5記載のディーゼルエンジンの排ガス再循環制御装置。

7. 前記不感帯判定手段が推定空気過剰率に代えて、EGR通路が吸気通路に接続する位置よりも下流側の吸気通路内に設置された酸素濃度センサからの酸素濃度検出値に基づいて判定されることを特徴とする請求項1記載のディーゼルエンジンの排ガス再循環制御装置。

図 1



2 / 8

図 2

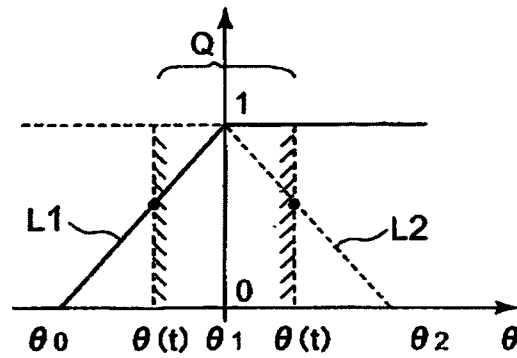


図 3

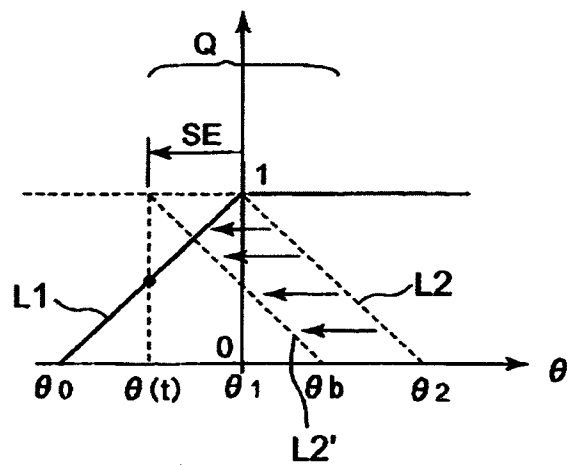


図 4

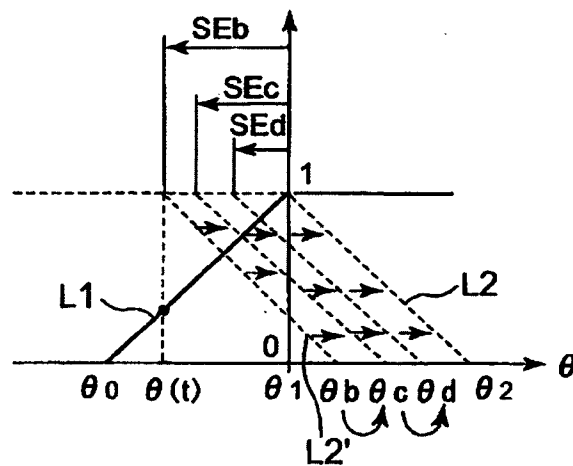


図 5

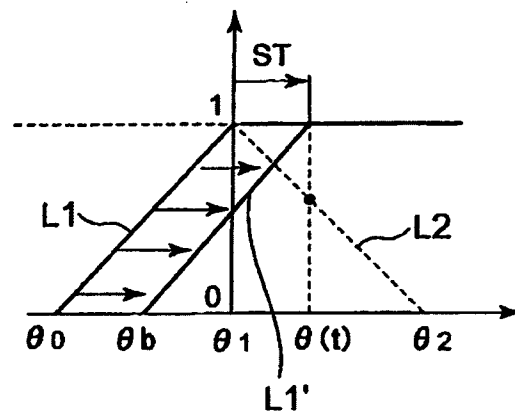
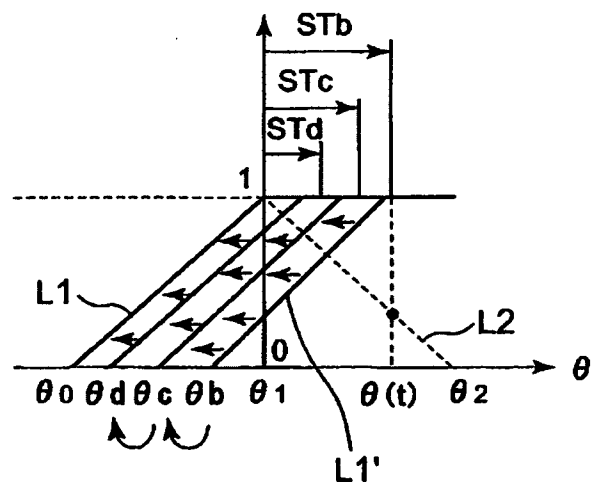


図 6



4 / 8

図 7

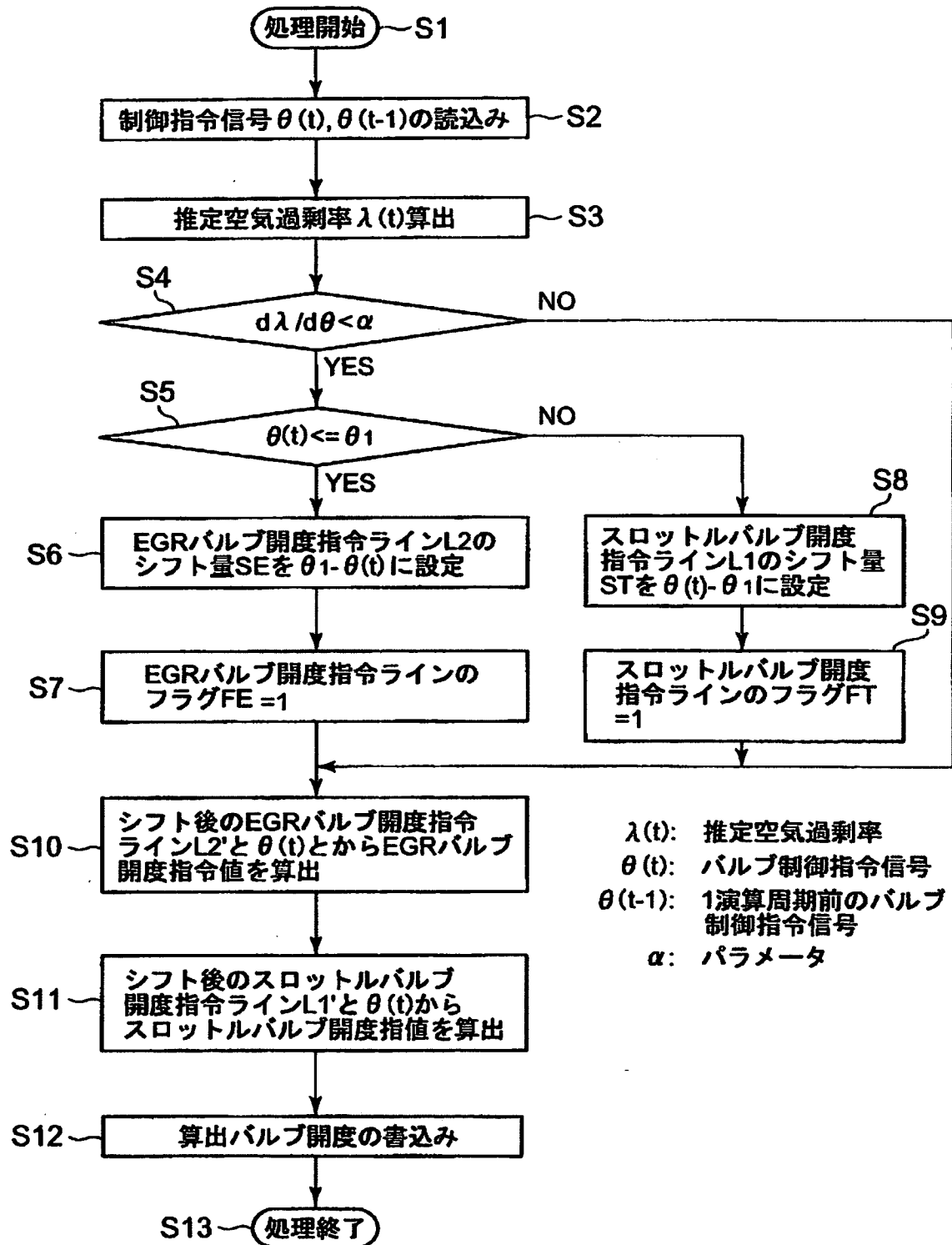


図 8

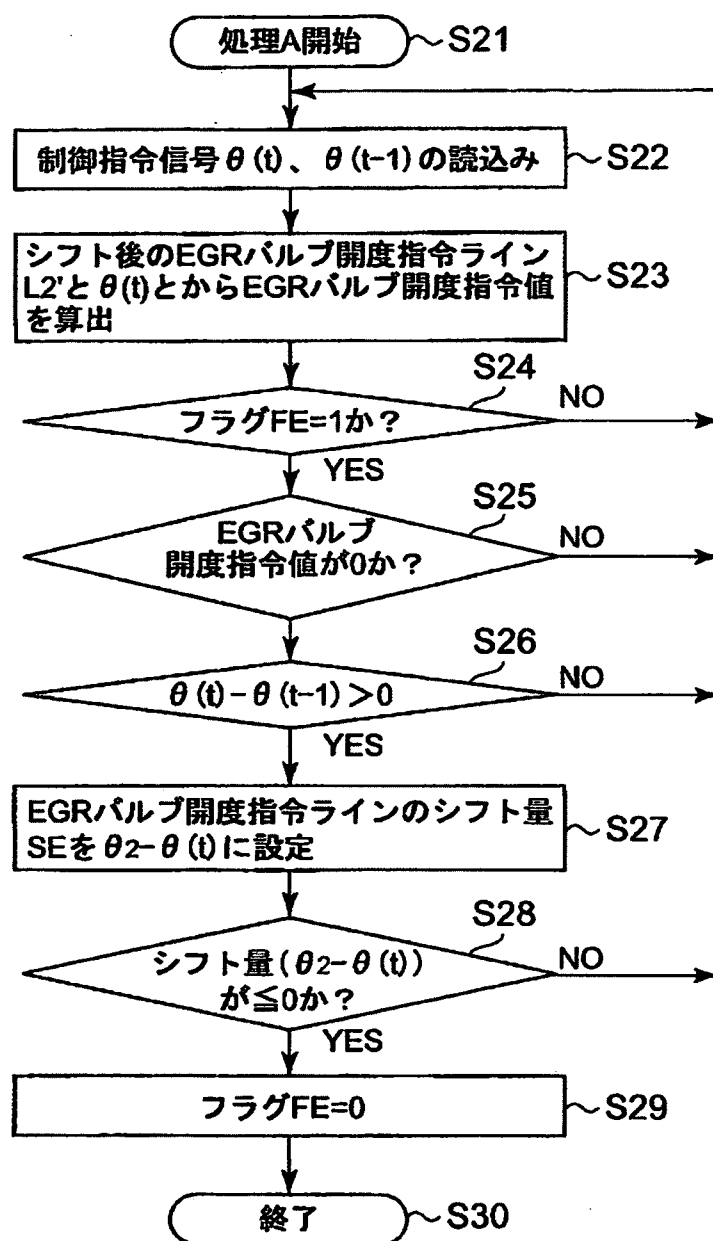


図 9

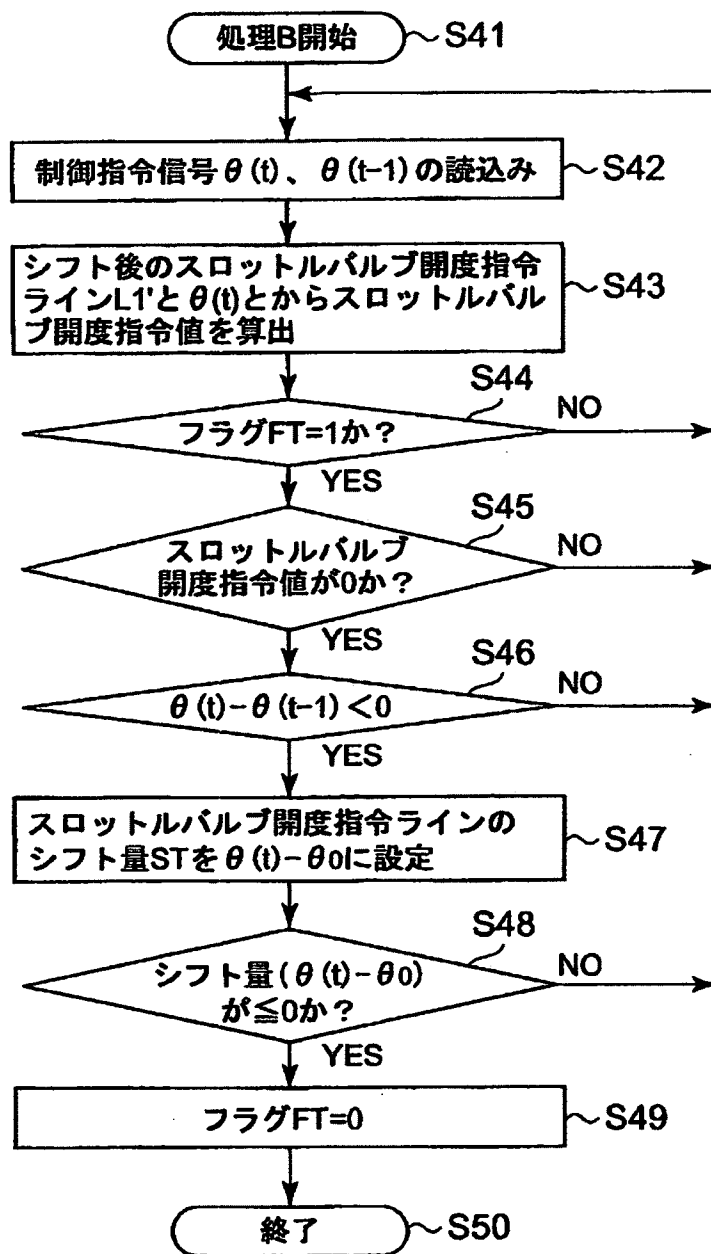


図 10

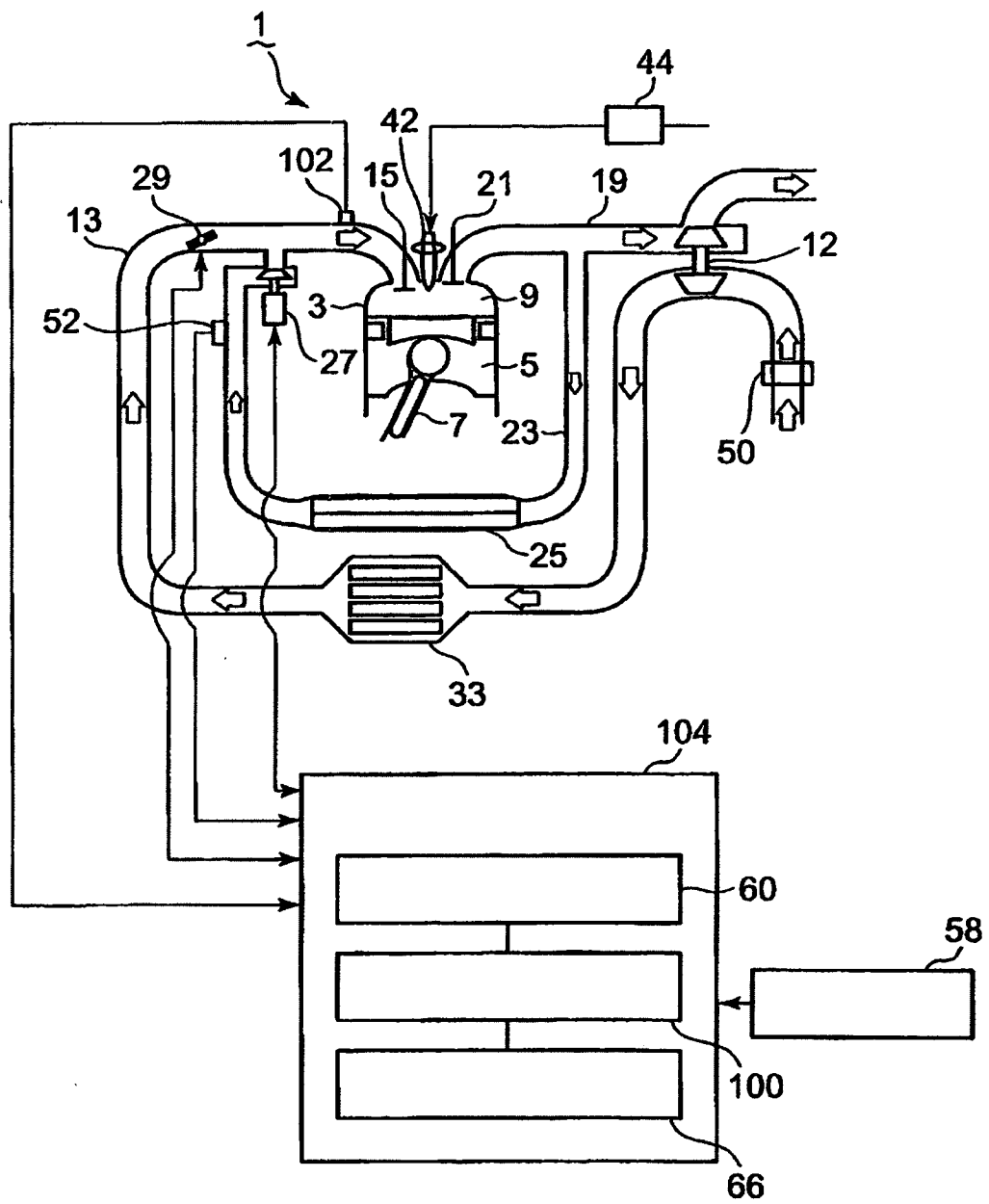


図 1 1

バルブ開度指令値

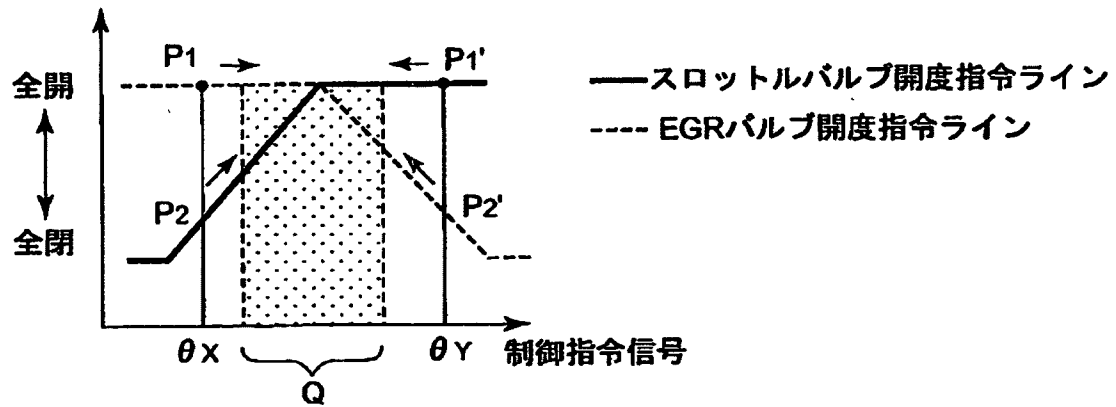
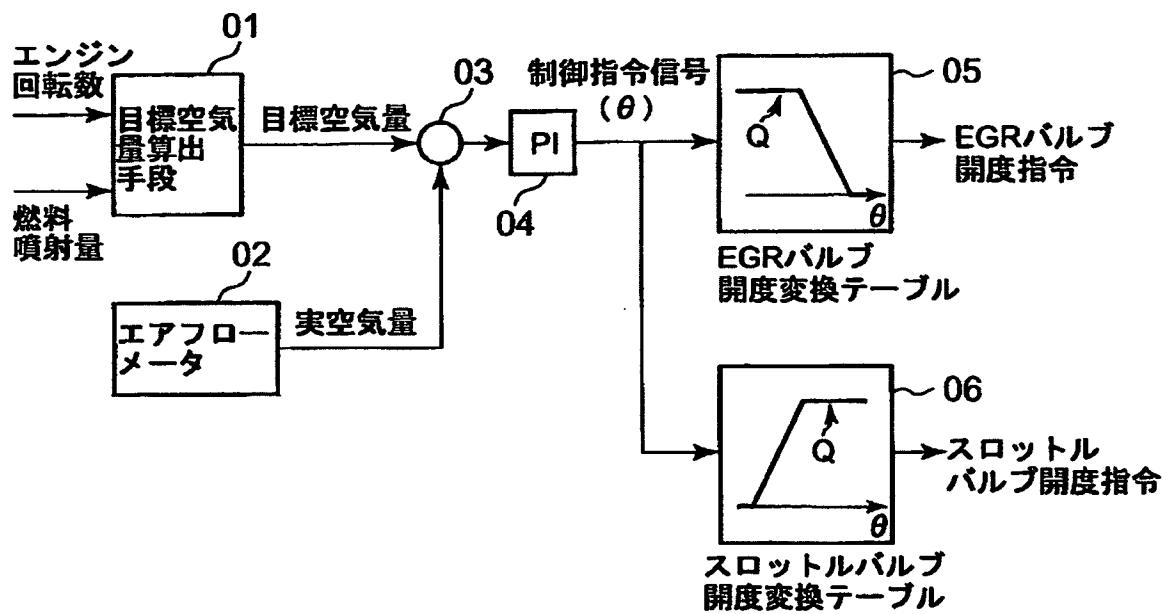


図 1 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/058232

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D21/08(2006.01)i, F02D9/02(2006.01)i, F02D41/04(2006.01)i, F02M25/07(2006.01)i

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)

F02D21/08, F02D9/02, F02D41/04, 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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 2003-166445 A (Isuzu Motors Ltd.), 13 June, 2003 (13.06.03), Abstract; Par. Nos. [0002] to [0004], [0037] to [0042]; Figs. 2, 3 & US 2003/0098014 A1 & EP 1316702 A2	1-7
A	JP 2006-090204 A (Hitachi, Ltd.), 06 April, 2006 (06.04.06), Abstract; Claims 1 to 3; Fig. 8 (Family: none)	1-7
A	JP 2001-152916 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 05 June, 2001 (05.06.01), Abstract; Par. Nos. [0041] to [0045]; Fig. 2 (Family: none)	1-7

☒ 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
02 June, 2009 (02.06.09)

Date of mailing of the international search report
09 June, 2009 (09.06.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/058232

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 2000-130265 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 09 May, 2000 (09.05.00), Par. Nos. [0007] to [0009] (Family: none)	1-7
A	JP 7-189763 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 28 July, 1995 (28.07.95), Par. No. [0022] (Family: none)	1-7
A	JP 2005-076498 A (Honda Motor Co., Ltd.), 24 March, 2005 (24.03.05), Par. Nos. [0048] to [0049] (Family: none)	1-7
A	JP 2002-276397 A (Honda Motor Co., Ltd.), 25 September, 2002 (25.09.02), Par. No. [0042] & US 2002/0134333 A1	1-7
A	JP 2002-030963 A (Mazda Motor Corp.), 31 January, 2002 (31.01.02), Par. Nos. [0039] to [0045] (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02D21/08(2006.01)i, F02D9/02(2006.01)i, F02D41/04(2006.01)i, F02M25/07(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. F02D21/08, F02D9/02, F02D41/04, 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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 請求項の番号
A	JP 2003-166445 A（いすゞ自動車株式会社）2003.06.13, 要約, 段落【0002】－【0004】、【0037】－【0042】、図2, 図3 & US 2003/0098014 A1 & EP 1316702 A2	1－7
A	JP 2006-090204 A（株式会社日立製作所）2006.04.06, 要約, 請求項1－3, 図8（ファミリーなし）	1－7
A	JP 2001-152916 A（日産自動車株式会社）2001.06.05, 要約, 段落【0041】－【0045】、図2（ファミリーなし）	1－7

☒ 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

0 2 . 0 6 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

0 9 . 0 6 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

米澤 篤

3 Z

4 1 3 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

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 請求項の番号
A	JP 2000-130265 A (日産自動車株式会社) 2000.05.09, 段落【0007】－【0009】 (ファミリーなし)	1－7
A	JP 7-189763 A (日産自動車株式会社) 1995.07.28, 段落【0022】 (ファミリーなし)	1－7
A	JP 2005-076498 A (本田技研工業株式会社) 2005.03.24, 段落【0048】－【0049】 (ファミリーなし)	1－7
A	JP 2002-276397 A (本田技研工業株式会社) 2002.09.25, 段落【0042】 & US 2002/0134333 A1	1－7
A	JP 2002-030963 A (マツダ株式会社) 2002.01.31, 段落【0039】－【0045】 (ファミリーなし)	1－7