

(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

(43) 国際公開日
2012 年 6 月 28 日(28.06.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/086078 A1

- (51) 国際特許分類:
F02B 37/16 (2006.01) *F01N 3/24* (2006.01)
F01N 3/20 (2006.01) *F02B 37/18* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/073424
- (22) 国際出願日: 2010 年 12 月 24 日(24.12.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 佐藤 哲 (SATO, Akira) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 高橋 英樹, 外 (TAKAHASHI, Hideki et al.); 〒1600007 東京都新宿区荒木町 2 0 番地 インテック 8 8 ビル 5 階 特許業務法人 高田・高橋国際特許事務所 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, CL, 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, JP, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, 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 (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, 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 (条約第 21 条(3))

(54) Title: INTERNAL COMBUSTION ENGINE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 内燃機関の制御装置

[図4]

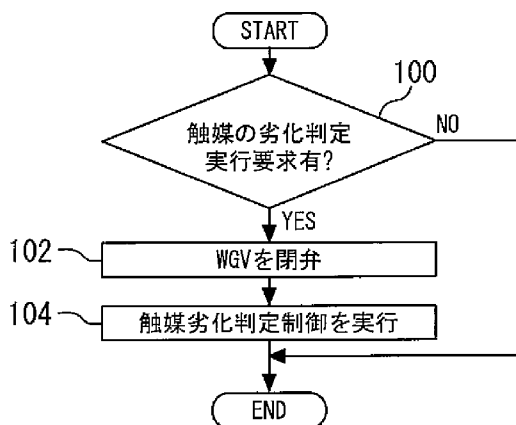


FIG. 4:
100 DETERMINATION ON DETERIORATION OF CATALYST, EXECUTION IS REQUIRED ?
102 WGV IS CLOSED
104 CATALYST DETERIORATION DETERMINATION CONTROL IS PERFORMED

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to determine the deterioration of a catalyst accurately and improve reliability even in a turbo-charged internal combustion engine. An engine (10) comprises an exhaust gas purification catalyst (26), a turbo supercharger (36), a bypass passage (38), a waste gate valve (40), and others. An ECU (60) switches a desired air-fuel ratio (At) between a rich side and a lean side alternately by means of active air-fuel ratio control, whereby the real air-fuel ratio (Ar) is altered. The amount of absorbed oxygen (OSC) of the exhaust gas purification catalyst (26) is measured on the basis of the vibration period of the desired air-fuel ratio (At) and the desired air-fuel ratio (At) while performing the active air-fuel control, and the determination whether or not the exhaust gas purification catalyst (26) is deteriorated is performed on the basis of the measured value. The ECU (60) also closes the waste gate valve (40) when the determination on the deterioration is performed, so that different two kinds of exhaust gases having different flow passages reach around an air-fuel ratio sensor (56), whereby it becomes possible to prevent the deterioration in accuracy of the determination on the deterioration.

(57) 要約:

[続葉有]



この発明は、ターボ付きの内燃機関においても、触媒の劣化を正確に判定し、信頼性を向上させることを目的とする。エンジン10は、排気浄化触媒26、ターボ過給機36、バイパス通路38、ウェイストゲートバルブ40等を備える。ECU60は、アクティブ空燃比制御により目標空燃比 A_t をリッチ側及びリーン側に交互に変化させ、これに伴って実空燃比 A_r を変化させる。そして、アクティブ空燃比制御を実行しつつ、目標空燃比 A_t の振動周期と目標空燃比 A_t とに基づいて排気浄化触媒26の酸素吸蔵量OSCを計測し、この計測値に基づいて排気浄化触媒26の劣化判定を実行する。また、ECU60は、劣化判定の実行時に、ウェイストゲートバルブ40を閉弁し、流通経路が異なる2種類の排気ガスが空燃比センサ56の周囲に到達することにより劣化判定の精度が低下するのを防止する。

明 細 書

発明の名称： 内燃機関の制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば自動車用エンジンとして好適に用いられ、ターボ過給機を備えた内燃機関の制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来技術として、例えば特許文献１（日本特開２０１０－１５９７０１号公報）に開示されているように、所謂アクティブ空燃比制御を実行しつつ、触媒の劣化判定をする構成とした内燃機関の制御装置が知られている。従来技術では、アクティブ空燃比制御により実空燃比を目標空燃比に追従させてリッチ側及びリーン側に変化させつつ、触媒の酸素吸蔵量（OSC）を計測する。そして、OSCの計測値を実空燃比と目標空燃比との偏差に基いて補正し、補正後のOSCに基いて触媒の劣化を判定する構成としている。

尚、出願人は、本発明に関連するものとして、上記の文献を含めて、以下に記載する文献を認識している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本特開２０１０－１５９７０１号公報
特許文献2：日本特開２０１０－１８０７１７号公報
特許文献3：日本特開２０１０－１８５３７１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、従来技術では、ターボ過給機を備えた内燃機関において、上記の触媒劣化判定を採用したい場合がある。しかし、ターボ付きの内燃機関では、触媒の上流側にタービンとウェイストゲートバルブ（WGV）とを並列に配置しているのが一般的である。このような構造では、タービンを通じた排気ガスと、WGVを通じた排気ガスとの間に特性の差異が生じ易い。

即ち、タービンを通じた排気ガスは、タービンにより攪拌された状態で、触媒の手前に配置されたA/Fセンサに到達する。このため、タービンを通じた排気ガスは、WG Vを通じた排気ガスと比較して、A/Fセンサの位置で広い範囲に拡散し易くなり、また、A/Fの変動が小さいという特性がある。

[0005] 従って、タービンを通ずる排気ガスと、WG Vを通ずる排気ガスとの比率がWG Vの開度に応じて変化すると、これに伴ってA/Fセンサにより検出される実空燃比が変動し易くなる。このため、ターボ付きの内燃機関に対して、単に従来技術の触媒劣化判定を適用しようとする、WG Vの開度に応じて実空燃比が変動し、OSCの算出値に誤差が生じることがあり、判定精度の低下や誤判定を招くという問題がある。

[0006] 本発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、本発明の目的は、ターボ付きの内燃機関においても、触媒の劣化を正確に判定することができ、信頼性を向上させることが可能な内燃機関の制御装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 第1の発明は、内燃機関の排気通路に設けられ、酸素吸蔵能を有する排気浄化触媒と、

前記排気浄化触媒の上流側で前記排気通路に設けられたタービンを有し、排気圧を利用して吸入空気を過給するターボ過給機と、

前記タービンの上流側で前記排気通路から分岐し、前記タービンをバイパスして前記排気浄化触媒の上流側で前記排気通路に合流するバイパス通路と、

前記バイパス通路を流れる排気ガスの量を調整するウェイストゲートバルブと、

前記排気通路と前記バイパス通路との合流部位よりも下流側に配置され、前記排気浄化触媒の近傍で空燃比を検出する空燃比検出手段と、

理論空燃比を中心として目標空燃比をリッチ側及びリーン側に交互に変化

させ、前記空燃比検出手段により検出される実空燃比が前記目標空燃比と一致するように前記実空燃比を制御するアクティブ空燃比制御手段と、

前記アクティブ空燃比制御手段により前記実空燃比を制御した状態で、前記目標空燃比と前記実空燃比とに基いて前記排気浄化触媒の酸素吸蔵量を計測し、当該計測値を所定の劣化判定値と比較することにより前記排気浄化触媒の劣化を判定する劣化判定手段と、

前記劣化判定手段により劣化判定を実行する場合に、前記ウェイトゲートバルブを閉弁する判定時閉弁手段と、を備えることを特徴とする。

[0008] 第2の発明は、内燃機関の排気通路に設けられ、酸素吸蔵能を有する排気浄化触媒と、

前記排気浄化触媒の上流側で前記排気通路に設けられたタービンを通し、排気圧を利用して吸入空気を過給するターボ過給機と、

前記タービンの上流側で前記排気通路から分岐し、前記タービンをバイパスして前記排気浄化触媒の上流側で前記排気通路に合流するバイパス通路と、

前記バイパス通路を流れる排気ガスの量を調整するウェイトゲートバルブと、

前記排気通路と前記バイパス通路との合流部位よりも下流側に配置され、前記排気浄化触媒の近傍で空燃比を検出する空燃比検出手段と、

理論空燃比を中心として目標空燃比をリッチ側及びリーン側に交互に変化させ、前記空燃比検出手段により検出される実空燃比が前記目標空燃比と一致するように前記実空燃比を制御するアクティブ空燃比制御手段と、

前記アクティブ空燃比制御手段により前記実空燃比を制御した状態で、前記目標空燃比と前記実空燃比とに基いて前記排気浄化触媒の酸素吸蔵量を計測し、当該計測値を所定の劣化判定値と比較することにより前記排気浄化触媒の劣化を判定する劣化判定手段と、

前記劣化判定手段により劣化判定を実行する場合に、前記理論空燃比を中心とした前記目標空燃比の振れ幅を前記ウェイトゲートバルブの開度に基づ

いて補正する振幅補正手段と、を備えることを特徴とする。

[0009] 第3の発明によると、前記振幅補正手段は、前記ウェイトゲートバルブの開度が小さいほど、前記目標空燃比の振れ幅を減少させる構成としている。

[0010] 第4の発明は、内燃機関の排気通路に設けられ、酸素吸蔵能を有する排気浄化触媒と、

前記排気浄化触媒の上流側で前記排気通路に設けられたタービンと、
排気圧を利用して吸入空気を過給するターボ過給機と、

前記タービンの上流側で前記排気通路から分岐し、前記タービンをバイパスして前記排気浄化触媒の上流側で前記排気通路に合流するバイパス通路と、

前記バイパス通路を流れる排気ガスの量を調整するウェイトゲートバルブと、

前記排気通路と前記バイパス通路との合流部位よりも下流側に配置され、
前記排気浄化触媒の近傍で空燃比を検出する空燃比検出手段と、

理論空燃比を中心として目標空燃比をリッチ側及びリーン側に交互に変化させ、
前記空燃比検出手段により検出される実空燃比が前記目標空燃比と一致するように前記実空燃比を制御するアクティブ空燃比制御手段と、

前記アクティブ空燃比制御手段により前記実空燃比を制御した状態で、
前記目標空燃比と前記実空燃比とに基づいて前記排気浄化触媒の酸素吸蔵量を計測し、
当該計測値を所定の劣化判定値と比較することにより前記排気浄化触媒の劣化を判定する劣化判定手段と、

前記劣化判定手段により劣化判定を実行する場合に、前記劣化判定値を前記ウェイトゲートバルブの開度に基づいて補正する判定値補正手段と、を備えることを特徴とする。

[0011] 第5の発明によると、前記判定値補正手段は、前記ウェイトゲートバルブの開度が小さいほど、前記劣化判定値を減少させる構成としている。

発明の効果

- [0012] 第1の発明によれば、排気浄化触媒の劣化判定時には、判定時閉弁手段によりバイパス通路を遮断し、ターボ過給機のタービンを通じた排気ガスのみを空燃比検出手段の近傍に到達させることができる。これにより、空燃比検出手段の周囲では、ウェイストゲートバルブの作動状態に影響を受けることなく、排気ガスの流れや空燃比の変動を常に安定させることができる。従って、ターボ付きのエンジンにおいても、触媒の劣化を正確に判定し、判定精度の低下や誤判定を回避することができ、信頼性を向上させることができる。
- [0013] 第2の発明によれば、酸素吸蔵量の計測時には、ウェイストゲートバルブの開度が計測値に与える影響を振幅補正手段により補償することができる。即ち、これらの変化に影響されることなく、酸素吸蔵量を一定の条件下で安定的に計測することができ、正確な計測値を得ることができる。このため、ターボ付きのエンジンにおいても、触媒の劣化を正確に判定し、判定精度の低下や誤判定を回避することができる。しかも、酸素吸蔵量の計測時には、通常の過給制御等を停止してウェイストゲートバルブの開度を強制的に変化させる必要がないので、運転性を向上させることができる。また、目標空燃比の振れ幅を減少方向に補正した場合には、排気エミッションを改善することができる。
- [0014] 第3の発明によれば、振幅補正手段は、ウェイストゲートバルブの開度が小さいほど、目標空燃比の振れ幅を減少させることができる。酸素吸蔵量の計測値は、ウェイストゲートバルブの開度が小さいほど増加する特性を有しているので、開度が小さいときに振れ幅を減少させることにより、前記計測値のずれを打ち消すことができる。
- [0015] 第4の発明によれば、酸素吸蔵量OSCの計測時には、ウェイストゲートバルブの開度変化が外乱として作用した場合でも、この変化が計測値に与える影響を判定値補正手段により補償することができる。これにより、酸素吸蔵量OSCを一定の条件下で安定的に計測することができ、外乱に対する計測値のS/N比を向上させることができる。このため、ターボ付きのエンジ

ンにおいても、触媒の劣化を正確に判定し、判定精度の低下や誤判定を回避することができる。

- [0016] 第5の発明によれば、判定値補正手段は、ウェイストゲートバルブの開度が小さいほど、劣化判定値を減少させることができる。これにより、外乱の影響でずれた計測値による誤判定を防止することができる。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1]本発明の実施の形態1のシステム構成を説明するための全体構成図である。

[図2]ターボ過給機のタービンを通じた排気ガスとバイパス通路を通じた排気ガスの流れの違いを説明するための説明図である。

[図3]ターボ過給機のタービンを通じた排気ガスとバイパス通路を通じた排気ガスの空燃比変動の違いを説明するための説明図である。

[図4]本発明の実施の形態1において、ECUにより実行される制御を示すフローチャートである。

[図5]本発明の実施の形態2において、目標空燃比の振れ幅補正量をWGVの開度及び吸入空気量に基いて決定するためのデータマップである。

[図6]目標空燃比の振れ幅を補正した状態を示すタイミングチャートである。

[図7]本発明の実施の形態2において、ECUにより実行される制御を示すフローチャートである。

[図8]本発明の実施の形態3において、劣化判定値の補正量をWGVの開度及び吸入空気量に基いて決定するためのデータマップである。

[図9]劣化判定値を補正した状態を示すタイミングチャートである。

[図10]本発明の実施の形態3において、ECUにより実行される制御を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

- [0018] 実施の形態1.

[実施の形態1の構成]

以下、図1及び図4を参照しつつ、本発明の実施の形態1について説明す

る。図 1 は、本発明の実施の形態 1 のシステム構成を説明するための全体構成図である。本実施の形態のシステムは、内燃機関としてのエンジン 10 を備えている。エンジン 10 の各気筒には、ピストン 12 により燃焼室 14 が形成されており、ピストン 12 は、エンジンのクランク軸 16 に連結されている。また、エンジン 10 は、各気筒に吸入空気を吸込む吸気通路 18 と、各気筒から排気ガスが排出される排気通路 20 とを備えている。吸気通路 18 には、吸入空気量を調整する電子制御式のスロットルバルブ 22 と、吸入空気を冷却するインタークーラ 24 とが設けられている。

[0019] また、排気通路 20 には、排気ガスを浄化する排気浄化触媒 26 が設けられている。排気浄化触媒 26 は、三元触媒等により構成され、例えば二酸化セリウム CeO_2 やジルコニアのような酸素吸蔵成分を含んでいる。即ち、排気通路 20 は、排気ガス中の酸素を吸蔵及び放出する酸素吸蔵能を有している。また、各気筒には、吸気ポートに燃料を噴射する燃料噴射弁 28 と、筒内の混合気に点火する点火プラグ 30 と、吸気ポートを筒内に対して開、閉する吸気バルブ 32 と、排気ポートを筒内に対して開、閉する排気バルブ 34 とが設けられている。

[0020] さらに、エンジン 10 は、排気圧を利用して吸入空気を過給する公知のターボ過給機 36 を備えている。ターボ過給機 36 は、排気浄化触媒 26 の上流側で排気通路 20 に設けられたタービン 36a と、吸気通路 18 に設けられたコンプレッサ 36b とにより構成されている。ターボ過給機 36 の作動時には、タービン 36a が排気圧を受けてコンプレッサ 36b を駆動することにより、コンプレッサ 36b が吸入空気を過給する。また、排気通路 20 には、タービン 36a をバイパスするバイパス通路 38 と、バイパス通路 38 を流れる排気ガスの量を調整するウェイストゲートバルブ (WGV) 40 とが設けられている。

[0021] バイパス通路 38 は、タービン 36a の上流側で排気通路 20 から分岐し、タービン 36a の下流側かつ排気浄化触媒 26 の上流側となる位置で排気通路 20 に合流している。WGV 40 は、バイパス通路 38 を開閉すること

により、その開度に応じてバイパス通路 38 を流れる排気ガスの量を調整するもので、アクチュエータ 40 a を備えている。アクチュエータ 40 a は、後述の ECU 60 から入力される制御信号に基づいて、吸気圧または電力により WG V 40 を駆動するように構成されている。

[0022] 次に、システムの制御系統について説明する。本実施の形態のシステムは、センサ 50～58 を含むセンサ系統と、エンジン 10 の運転状態を制御する ECU (Electronic Control Unit) 60 とを備えている。まず、センサ系統について説明すると、クランク角センサ 50 は、クランク軸 16 の回転に同期した信号を出力する。また、エアフローセンサ 52 はエンジンの吸入空気量を検出し、吸気圧センサ 54 は、吸気通路 18 内で吸気圧（過給圧）を検出する。

[0023] 空燃比センサ 56 は、排気浄化触媒 26 の近傍で空燃比を検出するもので、本実施の形態の空燃比検出手段を構成している。空燃比センサ 56 としては、空燃比を連続的に検出することが可能で、空燃比に比例した信号を出力する公知のセンサが用いられる。また、空燃比センサ 56 は、排気通路 20 とバイパス通路 38 との合流部位よりも下流側で、かつ、排気浄化触媒 26 の上流側に配置されている。一方、酸素濃度センサ 58 は、排気浄化触媒 26 の下流側で排気ガス中の酸素濃度を検出するもので、理論空燃比を境界としてリッチ側とリーン側とで出力値が急変する特性（Z 特性）を有している。

[0024] また、センサ系統には、エンジン 10 や車両の制御に必要な各種のセンサ（例えばエンジン冷却水の温度を検出する水温センサ、運転者のアクセル操作量を検出するアクセルセンサ等）が含まれている。これらのセンサは、ECU 60 の入力側に接続されている。一方、ECU 60 の出力側には、スロットルバルブ 22、燃料噴射弁 28、点火プラグ 30、WG V 40 のアクチュエータ 40 a 等を含む各種のアクチュエータが接続されている。

[0025] ECU 60 は、例えば ROM、RAM 等の記憶回路と入出力ポートとを備えた演算処理装置により構成されている。そして、ECU 60 は、センサ系

統により検出したエンジンの運転情報に基づいて各アクチュエータを駆動し、エンジンの運転制御を行う。具体的には、クランク角センサ50の出力に基づいてエンジン回転数とクランク角とを検出し、エアフローセンサ52により検出した吸入空気量と、エンジン回転数とに基づいて負荷を算出する。また、エンジン回転数、負荷等に基づいて燃料噴射量を算出し、クランク角に基づいて燃料噴射時期及び点火時期を決定する。そして、各気筒において、燃料噴射時期が到来した時点で燃料噴射弁28を駆動し、点火時期が到来した時点で点火プラグ30を駆動する。これにより、各気筒で混合気を燃焼させ、エンジン10を運転することができる。

[0026] また、ECU60は、WGV40の開度を変化させることにより、ターボ過給機36のタービン36aを通過する排気ガスの量を調整し、エンジンの運転状態に応じて過給圧を制御する過給圧制御を実行する。さらに、ECU60は、以下に述べるアクティブ空燃比制御と、触媒劣化判定制御とを実行する。これらの制御は、例えば日本特開2010-159701号公報等に記載されているものである。

[0027] (アクティブ空燃比制御)

この制御では、まず、理論空燃比(ストイキ)を中心として目標空燃比 A_t をリッチ側及びリーン側に交互に変化させる。これにより、目標空燃比 A_t は、ストイキを中心としてリッチ側及びリーン側に矩形状(クランク状)に振動する。そして、このように振動する目標空燃比 A_t に対して、空燃比センサ56により検出される実空燃比 A_r が一致するように、実空燃比 A_r (燃料噴射量)を制御する。これにより、実空燃比 A_r は、目標空燃比 A_t に対して僅かな時間遅れをもって振動するようになる。また、アクティブ空燃比制御において、目標空燃比 A_t は、排気浄化触媒26の下流側に配置された酸素濃度センサ58の出力が反転するタイミングで切換えられる。

[0028] 詳しく述べると、例えば目標空燃比 A_t がリーン側に設定された場合には、これに追従して実空燃比 A_r もリーン側に変化し、排気浄化触媒26には、リーンガスが供給される。この場合、触媒26の酸素吸蔵能が飽和していない

状態では、リーンガス中の酸素が触媒 26 に吸蔵されるので、触媒下流側の空燃比はほぼストイキに保持され、酸素濃度センサ 58 の出力は、直前に反転した出力値（リッチ側）に保持される。しかし、時間が経過して、触媒 26 の酸素吸蔵能が飽和すると、リーンガスが触媒 26 の下流側に流出するので、酸素濃度センサ 58 の出力はリーン側に反転する。目標空燃比 A_t は、この出力反転が検出された時点でリーン側からリッチ側に切換えられる。

[0029] 一方、目標空燃比 A_t がリッチ側に切換わると、触媒 26 にはリッチガスが供給されるが、このリッチガス中に触媒 26 から酸素が放出されている間は、触媒下流側の空燃比がほぼストイキに保持され、酸素濃度センサ 58 の出力がリーン側に保持される。そして、触媒 26 の酸素放出が完了すると、リッチガスが触媒 26 の下流側に流出するので、酸素濃度センサ 58 の出力がリッチ側に反転する。従って、アクティブ空燃比制御によれば、目標空燃比 A_t の振動周期は、排気浄化触媒 26 の酸素吸蔵能に応じた長さとなり、酸素吸蔵能が低下するほど短くなる。

[0030] （触媒劣化判定制御）

この制御は、エンジン 10 が定常運転状態で、かつ、排気浄化触媒 26 が活性化した状態において、アクティブ空燃比制御の実行中に排気浄化触媒 26 の劣化度合いを判定する。触媒劣化判定制御では、まず、下記（１）式により酸素吸蔵量の増分 ΔOSC を算出する。なお、酸素吸蔵量の増分 ΔOSC とは、ECU 60 によるセンサ出力のサンプリング周期毎に演算される酸素吸蔵量である。

[0031] $\Delta OSC = \Delta A \times Q \times K \quad \dots (1)$

[0032] 上記（１）において、 Q は燃料噴射量、 ΔA は空燃比偏差を示しており、空燃比偏差 ΔA は、実空燃比 A_r と理論空燃比 A_s との差分の絶対値として算出される（ $\Delta A = |A_r - A_s|$ ）。また、 K は、空気中の酸素割合に対応する定数である。

[0033] 次の処理では、目標空燃比 A_t がリッチ側に変化してからリーン側に戻るまでの期間であるリッチ期間、または目標空燃比 A_t がリーン側に変化してから

リッチ側に戻るまでのリーン期間において、当該期間中に酸素吸蔵量の増分 ΔOSC を積算し、その積算値を最終的な酸素吸蔵量 OSC として算出する。なお、リッチ期間中の酸素吸蔵量 OSC とリーン期間中の酸素吸蔵量 OSC との平均を最終的な酸素吸蔵量 OSC としてもよい。

[0034] 次の処理では、最終的な酸素吸蔵量 OSC を所定の劣化判定値 S と比較することにより、排気浄化触媒 26 が劣化しているか否かを判定する。この処理では、酸素吸蔵量 OSC が劣化判定値 S よりも大きい場合に触媒 26 が正常であると判定し、酸素吸蔵量 OSC が劣化判定値 S 以下の場合には触媒 26 が劣化していると判定する。触媒 26 の酸素吸蔵量は、劣化が進行するほど低下する特性があるので、上記判定処理により触媒 26 の劣化度合いを判定することができる。

[0035] ところで、ターボ付きのエンジン 10 では、触媒 26 （空燃比センサ 56 ）の上流側において、排気通路 20 の一部とバイパス通路 38 とが並列に配置されている。このため、過給制御の実行時には、排気通路 20 のみ（ターボ過給機 36 のタービン $36a$ ）を通過して触媒 26 に到達する排気ガスと、バイパス通路 38 を通過して触媒 26 に到達する排気ガスとが存在することになる。これら2種類の排気ガスには、以下のような特性の違いが生じ易い。ここで、図 2 は、ターボ過給機のタービンを通じた排気ガスとバイパス通路を通じた排気ガスの流れの違いを説明するための説明図であり、図 3 は、これらの排気ガスの空燃比変動の違いを説明するための説明図である。

[0036] 図 2 に示すように、近年では、排気規制等に対応して触媒の暖機性を向上させるため、排気浄化触媒 26 をエンジン本体側、即ち、タービン $36a$ 側に近づけて配置する傾向があり、この近接化により設計自由度は小さくなっている。このような配置構造において、タービン $36a$ を通過した排気ガスは、タービン $36a$ により攪拌されてからすぐに空燃比センサ 56 に到達するので、バイパス通路 38 を通過した排気ガスと比較して、ガスの流れが空燃比センサ 56 の周囲で均一化される傾向がある。

[0037] また、図 3 に示すように、アクティブ空燃比制御が実行されている状態において、バイパス通路 38 を通過した排気ガスの空燃比の変動波形は、自然吸気エンジンの場合とほぼ等しくなる。これに対し、タービン 36 a を通過した排気ガスは、排気運動のベクトル方向が発散する傾向となるため、空燃比の変動量（振れ幅）が小さくなる傾向がある。従って、タービン 36 a を通過する排気ガスと、バイパス通路 38 を通過する排気ガスとの比率が WG V 40 の開度に応じて変化すると、空燃比センサ 56 により検出される実空燃比 Ar が変動し、触媒劣化判定制御の判定精度が低下する虞れがある。

[0038] このため、本実施の形態では、触媒劣化判定制御を実行する場合に、WG V 40 を閉弁（好ましくは、全閉）する構成としている。この構成によれば、触媒 26 の劣化判定時には、バイパス通路 38 を遮断し、タービン 36 a を通過した排気ガスのみを空燃比センサ 56 の周囲に到達させることができる。これにより、空燃比センサ 56 の周囲では、過給制御の影響を受けることなく、排気ガスの流れや空燃比の変動を常に安定させることができる。特に、タービン 36 a を通過した排気ガスは、バイパス通路 38 を通過した排気ガスと比較して均一化されており、また空燃比の変動が小さいので、酸素吸蔵量 OSC の計測期間（前述のリッチ期間及びリーン期間）を長くすることができる。これにより、酸素吸蔵量 OSC の計測値を大きくすることができるので、その S/N 比を向上させ、安定した計測値を得ることができる。従って、ターボ付きのエンジンにおいても、触媒 26 の劣化を正確に判定し、判定精度の低下や誤判定を回避することができ、信頼性を向上させることができる。

[0039] [実施の形態 1 を実現するための具体的な処理]

次に、図 4 を参照して、上述した制御を実現するための具体的な処理について説明する。図 4 は、本発明の実施の形態 1 において、ECU により実行される制御を示すフローチャートである。この図に示すルーチンは、エンジンの運転中に繰り返し実行されるものとする。図 4 に示すルーチンでは、まず、ステップ 100 において、排気浄化触媒 26 の劣化判定を行う要求が発

生したか否かを判定する。この要求は、例えば前回の劣化判定から所定の時間が経過した場合等に発生するものである。

[0040] そして、劣化判定の実行要求が発生した場合には、ステップ102でWG V 40を閉弁し、ステップ104では、前述のアクティブ空燃比制御を実行しつつ、触媒劣化判定制御を実行する。また、ステップ104の終了後には、WG V 40の開弁禁止が解除され、必要に応じて過給制御が実行される。なお、前記実施の形態1では、図4中のステップ102が請求項1における判定時閉弁手段の具体例を示し、ステップ104がアクティブ空燃比制御手段及び劣化判定手段の具体例を示している。

[0041] 実施の形態2.

次に、図5乃至図7を参照して、本発明の実施の形態2について説明する。本実施の形態では、前記実施の形態1と同様の構成において、触媒劣化判定制御を実行する場合に、目標空燃比の振れ幅を補正することを特徴としている。なお、本実施の形態では、実施の形態1と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

[0042] [実施の形態2の特徴]

本実施の形態では、触媒劣化判定制御を実行する場合に、WG V 40を閉弁させずに、目標空燃比の補正制御を実行する。そして、この補正制御では、アクティブ空燃比制御により制御される目標空燃比 A_t の振れ幅を、WG V 40の開度及び吸入空気量に基いて補正する構成としている。図5は、本発明の実施の形態2において、目標空燃比の振れ幅補正量をWG Vの開度及び吸入空気量に基いて決定するためのデータマップである。また、図6は、目標空燃比の振れ幅を補正した状態を示すタイミングチャートである。なお、図6中の判定実行フラグは、触媒劣化判定制御の実行時にセットされるフラグである。

[0043] 図5において、目標空燃比の振れ幅補正量 D は、理論空燃比 A_s に対する目標空燃比 A_t の振れ幅 $(|A_t - A_s|)$ を減少方向に補正する補正量である。即ち、目標空燃比 A_t の振れ幅は、図6に示すように、振れ幅補正量 D が大き

くなるほど減少する。そして、目標空燃比の補正制御では、図5に示すように、WG V 40の開度が小さいほど、また、エンジンの吸入空気量が多いほど、振れ幅補正量Dを増加させ、目標空燃比の振れ幅を減少させる。なお、上記補正制御では、例えばWG V 40が全開に保持され、かつ、吸入空気量が所定の流量である状態を基準状態として、振れ幅補正量Dを設定している。即ち、振れ幅補正量Dは、上記基準状態において零となるように設定されている。

[0044] 上述した目標空燃比の補正制御によれば、次のような作用効果を得ることができる。まず、触媒劣化判定制御により計測される酸素吸蔵量OSCの計測値は、WG V 40の開度が小さいほど、また、吸入空気量が多いほど増加する特性を有している。また、この計測値は、前述の算出方法から判るように、目標空燃比Atの振れ幅が多いほど増加する。このため、上記補正制御では、例えばWG Vの開度や吸入空気量が変化することにより前記計測値が基準状態に対して増加方向にずれる場合に、このずれを打ち消すように目標空燃比Atの振れ幅を減少させる。

[0045] 従って、酸素吸蔵量OSCの計測時には、WG Vの開度や吸入空気量の変化が計測値に与える影響を目標空燃比Atの補正制御により補償することができる。即ち、これらの変化に影響されることなく、酸素吸蔵量OSCを一定の条件下（基準状態）で安定的に計測することができ、正確な計測値を得ることができる。このため、ターボ付きのエンジンにおいても、触媒26の劣化を正確に判定し、判定精度の低下や誤判定を回避することができ、信頼性を向上させることができる。しかも、本実施の形態では、酸素吸蔵量OSCの計測時に、通常の過給制御を停止してWG Vの開度を強制的に変化させる必要がないので、運転性を向上させることができる。また、目標空燃比Atの振れ幅を減少方向に補正した場合には、これに伴って実空燃比Arの振れ幅を減少させ、劣化検出時の排気エミッションを改善することができる。

[0046] [実施の形態2を実現するための具体的な処理]

次に、図7を参照して、上述した制御を実現するための具体的な処理につ

いて説明する。図7は、本発明の実施の形態2において、ECUにより実行される制御を示すフローチャートである。この図に示すルーチンは、エンジンの運転中に繰り返し実行されるものとする。図7に示すルーチンでは、まず、ステップ200において、実施の形態1と同様に、劣化判定の実行要求が発生したか否かを判定する。

[0047] そして、劣化判定の実行要求が発生した場合には、ステップ202において、アクティブ空燃比制御を実行しつつ、触媒劣化判定制御を実行する。次に、ステップ204では、過給制御等により設定されているWG V 40の開度と、エアフローセンサ52により検出した吸入空気量とを読み込む。そして、ステップ206では、これらの読み込み値に基いて前記図5のデータを参照することにより、目標空燃比の振れ幅補正量Dを算出し、この算出値に基いて目標空燃比Atを補正する。

[0048] なお、前記実施の形態2では、図7中のステップ202が請求項2におけるアクティブ空燃比制御手段及び劣化判定手段の具体例を示し、ステップ206及び図5は、請求項2、3における振幅補正手段の具体例を示している。

[0049] 実施の形態3.

次に、図8乃至図10を参照して、本発明の実施の形態3について説明する。本実施の形態では、前記実施の形態1と同様の構成において、触媒劣化判定制御を実行する場合に、劣化判定値を補正することを特徴としている。なお、本実施の形態では、実施の形態1と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

[0050] [実施の形態3の特徴]

本実施の形態では、触媒劣化判定制御を実行する場合に、WG V 40を閉弁させずに、劣化判定値Sの補正制御を実行する。そして、この補正制御では、酸素吸蔵量OSCの計測値と比較する劣化判定値Sを、WG V 40の開度及び吸入空気量に基いて補正する構成としている。図8は、本発明の実施の形態3において、劣化判定値の補正量をWG Vの開度及び吸入空気量に基

いて決定するためのデータマップである。また、図9は、劣化判定値を補正した状態を示すタイミングチャートである。なお、図9中の判定実行フラグは、触媒劣化判定制御の実行時にセットされるフラグである。

[0051] 図8において、判定値補正量Eは、劣化判定値Sを減少方向に補正するもので、劣化判定値Sは、図9に示すように、判定値補正量Eが大きくなるほど減少する。そして、劣化判定値の補正制御では、図8に示すように、WG V 4 0の開度が小さいほど、また、エンジンの吸入空気量が大きいほど、判定値補正量Eを増加させ、劣化判定値Sを減少させる。なお、上記補正制御では、例えばWG V 4 0が全開に保持され、かつ、吸入空気量が所定の流量である状態を基準状態として、判定値補正量Eを設定している。即ち、判定値補正量Eは、上記基準状態において零となるように設定されている。

[0052] 上述した劣化判定値の補正制御によれば、次のような作用効果を得ることができる。まず、ターボ付きエンジンにおいては、過給圧が過大となるのを避けるために、WG V 4 0を適切なタイミングで開弁する必要がある、このような開弁要求が生じた場合には、触媒劣化判定制御の実行中でも、WG V 4 0を強制的に開弁する。このように、WG V 4 0を開弁した場合に、酸素吸蔵量OSCの計測値は、WG V 4 0の開度が小さいほど、また、吸入空気量が大きいほど増加する特性を有している。これに対し、上記補正制御では、例えばWG Vの開度や吸入空気量の変化により前記計測値が基準状態に対して増加方向にずれる場合に、ずれた計測値による誤判定を防ぐために劣化判定値Sを減少させる。

[0053] 従って、酸素吸蔵量OSCの計測時には、WG Vの開度変化や吸入空気量の変化が外乱として作用した場合でも、これらの変化が計測値に与える影響を劣化判定値Sの補正制御により補償することができる。これにより、酸素吸蔵量OSCを一定の条件下（基準状態）で安定的に計測することができ、外乱に対する計測値のS/N比を向上させることができる。このため、前記実施の形態2の場合とほぼ同様に、ターボ付きのエンジンにおいても、触媒26の劣化を正確に判定し、判定精度の低下や誤判定を回避することができ

る。

[0054] [実施の形態 3 を実現するための具体的な処理]

次に、図 10 を参照して、上述した制御を実現するための具体的な処理について説明する。図 10 は、本発明の実施の形態 3 において、ECU により実行される制御を示すフローチャートである。この図に示すルーチンは、エンジンの運転中に繰り返し実行されるものとする。図 10 に示すルーチンでは、まず、ステップ 300 において、実施の形態 1 と同様に、劣化判定の実行要求が発生したか否かを判定する。

[0055] そして、劣化判定の実行要求が発生した場合には、ステップ 302 において、アクティブ空燃比制御を実行しつつ、触媒劣化判定制御を実行する。次に、ステップ 304 では、前記実施の形態 2 の場合と同様に、WG V 40 の開度と吸入空気量とを読み込み、ステップ 306 では、これらの読み込み値に基づいて前記図 8 のデータを参照することにより、判定値補正量 E を算出する。そして、判定値補正量 E に基いて劣化判定値 S を補正する。

[0056] なお、前記実施の形態 3 では、図 10 中のステップ 302 が請求項 4 におけるアクティブ空燃比制御手段及び劣化判定手段の具体例を示し、ステップ 306 及び図 8 は、請求項 4、5 における判定値補正手段の具体例を示している。

[0057] また、実施の形態 2、3 では、目標空燃比の振れ幅及び劣化判定値をそれぞれ個別に補正する場合を例示したが、本発明はこれに限らず、実施の形態 2、3 を組み合わせる構成としてもよい。即ち、本発明では、目標空燃比の振れ幅の補正と、劣化判定値の補正とを一緒に行う構成としてもよい。

[0058] また、実施の形態 2、3 では、目標空燃比の振れ幅及び劣化判定値を補正するときの基準状態として、WG V 40 が全開した状態を用いるものとした。しかし、本発明はこれに限らず、前記基準状態として、WG V 40 が全閉した状態を用いてもよく、更には WG V 40 が所定の中間開度に保持された状態を用いてもよい。

符号の説明

- [0059] 1 0 エンジン（内燃機関）
- 1 2 ピストン
- 1 4 燃焼室
- 1 6 クランク軸
- 1 8 吸気通路
- 2 0 排気通路
- 2 2 スロットルバルブ
- 2 4 インタークーラ
- 2 6 排気浄化触媒
- 2 8 燃料噴射弁
- 3 0 点火プラグ
- 3 2 吸気バルブ
- 3 4 排気バルブ
- 3 6 ターボ過給機
- 3 6 a タービン
- 3 6 b コンプレッサ
- 3 8 バイパス通路
- 4 0 ウェイストゲートバルブ
- 4 0 a アクチュエータ
- 5 0 クランク角センサ
- 5 2 エアフローセンサ
- 5 4 吸気圧センサ
- 5 6 空燃比センサ（空燃比検出手段）
- 5 8 酸素濃度センサ
- 6 0 ECU
- At 目標空燃比
- Ar 実空燃比
- S 劣化判定値

請求の範囲

[請求項1]

内燃機関の排気通路に設けられ、酸素吸蔵能を有する排気浄化触媒と、

前記排気浄化触媒の上流側で前記排気通路に設けられたタービンを有し、排気圧を利用して吸入空気を過給するターボ過給機と、

前記タービンの上流側で前記排気通路から分岐し、前記タービンをバイパスして前記排気浄化触媒の上流側で前記排気通路に合流するバイパス通路と、

前記バイパス通路を流れる排気ガスの量を調整するウェイストゲートバルブと、

前記排気通路と前記バイパス通路との合流部位よりも下流側に配置され、前記排気浄化触媒の近傍で空燃比を検出する空燃比検出手段と、

理論空燃比を中心として目標空燃比をリッチ側及びリーン側に交互に変化させ、前記空燃比検出手段により検出される実空燃比が前記目標空燃比と一致するように前記実空燃比を制御するアクティブ空燃比制御手段と、

前記アクティブ空燃比制御手段により前記実空燃比を制御した状態で、前記目標空燃比と前記実空燃比とに基いて前記排気浄化触媒の酸素吸蔵量を計測し、当該計測値を所定の劣化判定値と比較することにより前記排気浄化触媒の劣化を判定する劣化判定手段と、

前記劣化判定手段により劣化判定を実行する場合に、前記ウェイストゲートバルブを閉弁する判定時閉弁手段と、

を備えることを特徴とする内燃機関の制御装置。

[請求項2]

内燃機関の排気通路に設けられ、酸素吸蔵能を有する排気浄化触媒と、

前記排気浄化触媒の上流側で前記排気通路に設けられたタービンを有し、排気圧を利用して吸入空気を過給するターボ過給機と、

前記タービンの上流側で前記排気通路から分岐し、前記タービンをバイパスして前記排気浄化触媒の上流側で前記排気通路に合流するバイパス通路と、

前記バイパス通路を流れる排気ガスの量を調整するウェイストゲートバルブと、

前記排気通路と前記バイパス通路との合流部位よりも下流側に配置され、前記排気浄化触媒の近傍で空燃比を検出する空燃比検出手段と、

理論空燃比を中心として目標空燃比をリッチ側及びリーン側に交互に変化させ、前記空燃比検出手段により検出される実空燃比が前記目標空燃比と一致するように前記実空燃比を制御するアクティブ空燃比制御手段と、

前記アクティブ空燃比制御手段により前記実空燃比を制御した状態で、前記目標空燃比と前記実空燃比とに基いて前記排気浄化触媒の酸素吸蔵量を計測し、当該計測値を所定の劣化判定値と比較することにより前記排気浄化触媒の劣化を判定する劣化判定手段と、

前記劣化判定手段により劣化判定を実行する場合に、前記理論空燃比を中心とした前記目標空燃比の振れ幅を前記ウェイストゲートバルブの開度に基いて補正する振幅補正手段と、

を備えることを特徴とする内燃機関の制御装置。

[請求項3] 前記振幅補正手段は、前記ウェイストゲートバルブの開度が小さいほど、前記目標空燃比の振れ幅を減少させる構成としてなる請求項2に記載の内燃機関の制御装置。

[請求項4] 内燃機関の排気通路に設けられ、酸素吸蔵能を有する排気浄化触媒と、

前記排気浄化触媒の上流側で前記排気通路に設けられたタービンを有し、排気圧を利用して吸入空気を過給するターボ過給機と、

前記タービンの上流側で前記排気通路から分岐し、前記タービンを

バイパスして前記排気浄化触媒の上流側で前記排気通路に合流するバイパス通路と、

前記バイパス通路を流れる排気ガスの量を調整するウェイストゲートバルブと、

前記排気通路と前記バイパス通路との合流部位よりも下流側に配置され、前記排気浄化触媒の近傍で空燃比を検出する空燃比検出手段と、

理論空燃比を中心として目標空燃比をリッチ側及びリーン側に交互に変化させ、前記空燃比検出手段により検出される実空燃比が前記目標空燃比と一致するように前記実空燃比を制御するアクティブ空燃比制御手段と、

前記アクティブ空燃比制御手段により前記実空燃比を制御した状態で、前記目標空燃比と前記実空燃比とに基いて前記排気浄化触媒の酸素吸蔵量を計測し、当該計測値を所定の劣化判定値と比較することにより前記排気浄化触媒の劣化を判定する劣化判定手段と、

前記劣化判定手段により劣化判定を実行する場合に、前記劣化判定値を前記ウェイストゲートバルブの開度に基づいて補正する判定値補正手段と、

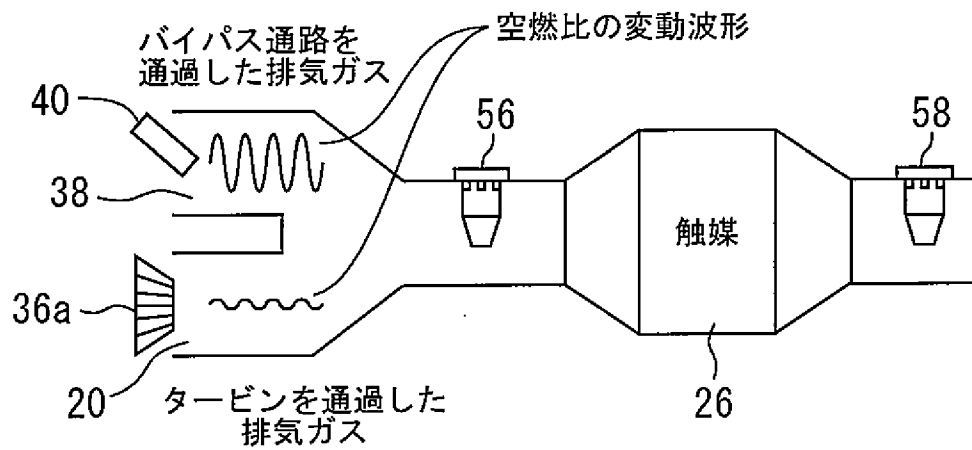
を備えることを特徴とする内燃機関の制御装置。

[請求項5]

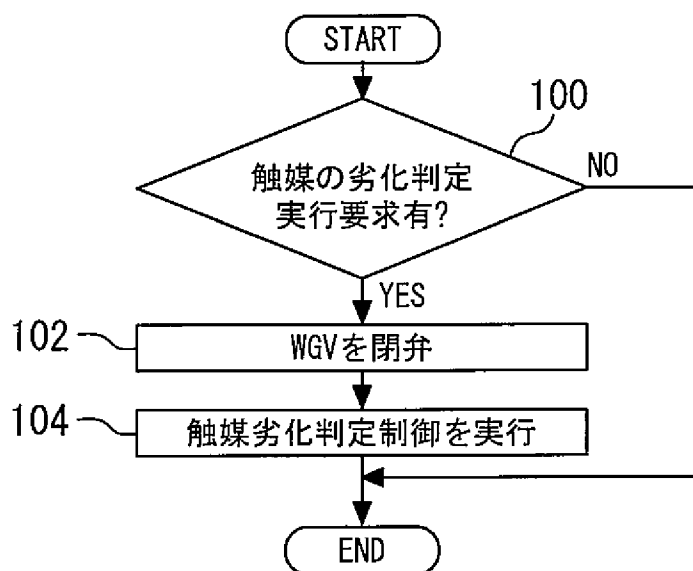
前記判定値補正手段は、前記ウェイストゲートバルブの開度が小さいほど、前記劣化判定値を減少させる構成としてなる請求項4に記載の内燃機関の制御装置。

The diagram illustrates a vehicle control system architecture. A central Electronic Control Unit (ECU), labeled 60, is connected to a variety of sensors and actuators. The ECU receives input from a sensor 22 and sends control signals to actuators 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36a, 36b, 38, 40a, 40b, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, and 58. The system includes a complex network of pipes and electrical lines connecting these components to the ECU and each other. Key components include a sensor 22, actuators 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36a, 36b, 38, 40a, 40b, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, and 58, and a central ECU 60.

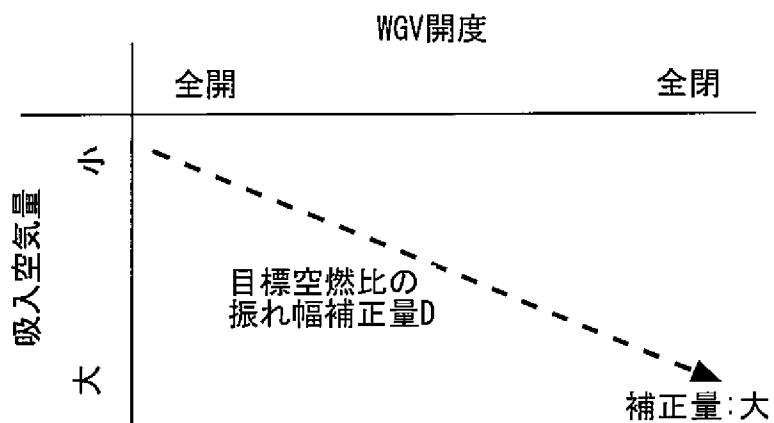
[図3]



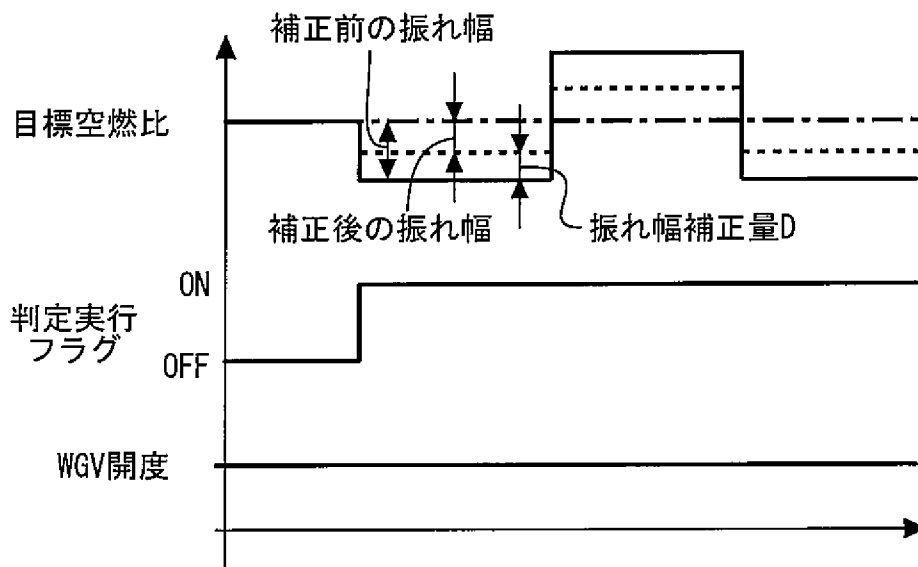
[図4]



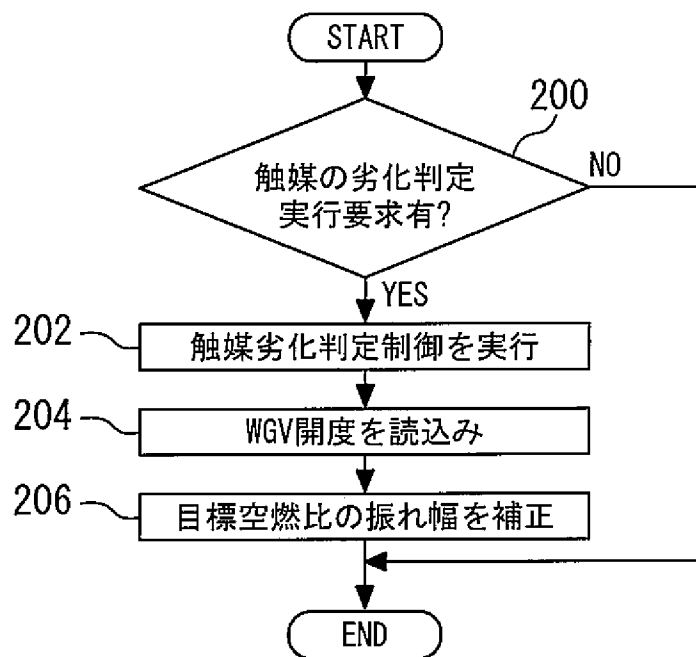
[図5]



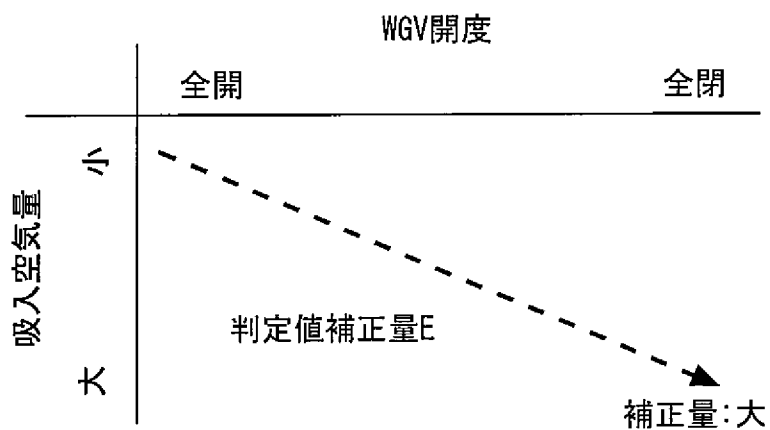
[図6]



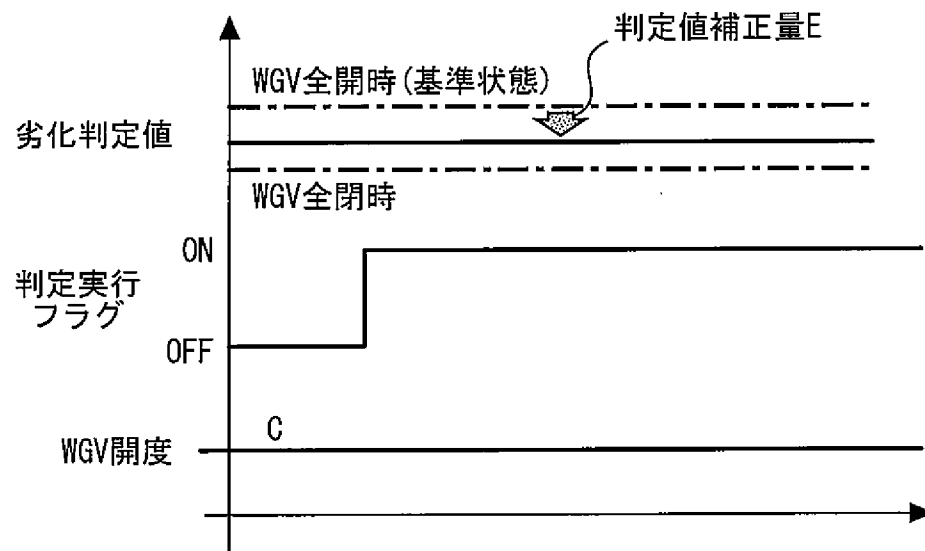
[図7]



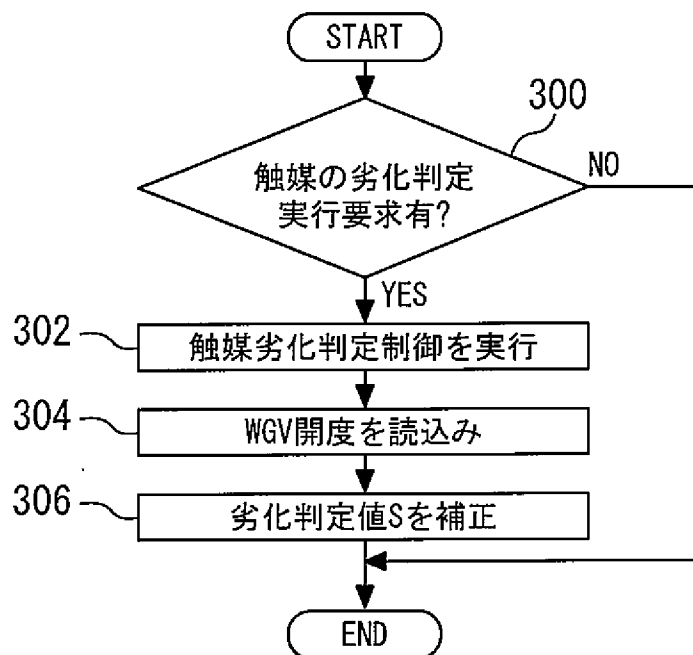
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/073424

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02B37/16(2006.01)i, F01N3/20(2006.01)i, F01N3/24(2006.01)i, F02B37/18(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)

F02B37/16, F01N3/20, F01N3/24, F02B37/18

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
X A	WO 2010/058461 A1 (Toyota Motor Corp.), 27 May 2010 (27.05.2010), paragraphs [0010], [0011], [0014], [0040] to [0047], [0064] to [0067]; fig. 1 (Family: none)	1 2-5
A	JP 2009-264184 A (Toyota Motor Corp.), 12 November 2009 (12.11.2009), paragraph [0011] (Family: none)	1-5
A	JP 2010-159701 A (Toyota Motor Corp.), 22 July 2010 (22.07.2010), paragraph [0046] (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
14 March, 2011 (14.03.11)

Date of mailing of the international search report
29 March, 2011 (29.03.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/073424

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of claim 1 pertains to a control device for an internal combustion engine, which closes a waste gate valve when the deterioration determination of an exhaust emission control catalyst is executed.

The inventions of claims 2-3 pertain to a control device for an internal combustion engine, which corrects the oscillation of a target air-fuel ratio focused on a theoretical air-fuel ratio on the basis of the degree of opening of a waste gate valve when the deterioration determination of an exhaust emission control catalyst is executed.

The inventions of claims 4-5 pertain to a control device for an internal
(continued to extra sheet)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/073424

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

combustion engine, which corrects the value of deterioration determination on the basis of the degree of opening of a waste gate valve when the deterioration determination of an exhaust emission control catalyst is executed.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02B37/16(2006.01)i, F01N3/20(2006.01)i, F01N3/24(2006.01)i, F02B37/18(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. F02B37/16, F01N3/20, F01N3/24, F02B37/18

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 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
X A	WO 2010/058461 A1（トヨタ自動車株式会社）2010.05.27, 段落 [0010], [0011], [0014], [0040]-[0047], [0064]-[0067], [図 1]（ファミ リリーなし）	1 2-5
A	JP 2009-264184 A（トヨタ自動車株式会社）2009.11.12, 段落【0011】 （ファミリリーなし）	1-5
A	JP 2010-159701 A（トヨタ自動車株式会社）2010.07.22, 段落【0046】 （ファミリリーなし）	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

1 4 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 3 . 2 0 1 1

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

前崎 渉

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5

3 T

3 8 2 0

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1に係る発明は、排気浄化触媒の劣化判定を実行する場合に、ウェイストゲートバルブを閉弁する内燃機関の制御装置に関するものである。

請求項2－3に係る発明は、排気浄化触媒の劣化判定を実行する場合に、理論空燃比を中心とした目標空燃比の振れ幅をウェイストゲートバルブの開度に基づいて補正する内燃機関の制御装置に関するものである。

請求項4－5に係る発明は、排気浄化触媒の劣化判定を実行する場合に、劣化判定値をウェイストゲートバルブの開度に基づいて補正する内燃機関の制御装置に関するものである。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。