

(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11月22日(22.11.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/157111 A1

- (51) 国際特許分類:
F02D 45/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/061532
- (22) 国際出願日: 2011年5月19日(19.05.2011)
- (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): 青木 圭一郎(AOKI, Keiichiro) [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). 佐々木 敬規(SASAKI, Takanori) [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). 林下 剛(HAYASHITA, Go) [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20番地 イ

ンテック88ビル5階 特許業務法人 高田・高橋国際特許事務所 Tokyo (JP).

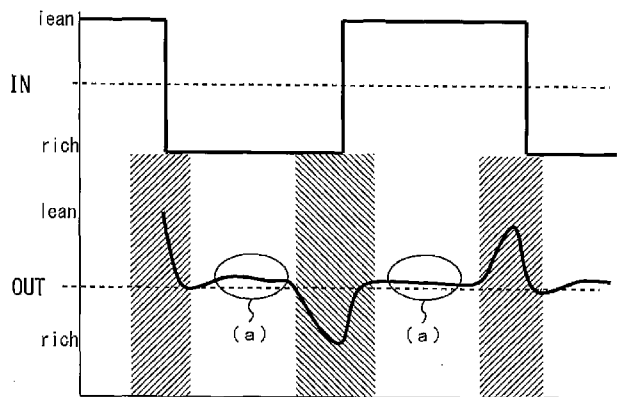
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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).

[続葉有]

(54) Title: CORRECTION DEVICE FOR AIR/FUEL RATIO SENSOR

(54) 発明の名称: 空燃比センサの補正装置

[図2]



(57) Abstract: This correction device for an air/fuel ratio sensor has the following: an air/fuel ratio control means that controls the air/fuel ratio of exhaust gas upstream of a catalyst (6) seated in the exhaust passage of an internal combustion engine so as to switch between a rich air/fuel ratio and a lean air/fuel ratio, which respectively are richer and leaner than the stoichiometric air/fuel ratio; and an air/fuel ratio sensor (12) that generates output in accordance with the air/fuel ratio of the exhaust gas downstream of the catalyst (6) in the exhaust passage. A correction-coefficient computation means is also provided. When the air/fuel ratio control means is controlling the air/fuel ratio, said correction-coefficient computation means computes a correction coefficient for correcting the output from the air/fuel ratio sensor (12). Said computation is performed in accordance with the discrepancy between a reference output, said reference output corresponding to the stoichiometric air/fuel ratio, and the output of the air/fuel ratio sensor (12) over a prescribed period over which said output reaches equilibrium.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2012/157111 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

この発明において空燃比センサの補正装置は、内燃機関の排気経路に設置された触媒 (6) より上流側の排気ガスの空燃比を、理論空燃比に対してリッチであるリッチ空燃比とリーンであるリーン空燃比とを切り替えるように制御する空燃比制御手段と、排気経路の触媒 (6) より下流の排気ガスの空燃比に応じた出力を発生する空燃比センサ (12) とを有する。更に、空燃比制御手段による空燃比制御中において、触媒 (6) より下流に設置された空燃比センサ (12) の出力が平衡化する所定の期間における空燃比センサ (12) の出力と、理論空燃比に相当する基準出力との差異に応じて、空燃比センサ (12) の出力を補正する補正係数を算出する補正係数算出手段とを備える。

明 細 書

発明の名称：空燃比センサの補正装置

技術分野

[0001] この発明は空燃比センサの補正装置に関する。更に具体的には、内燃機関の排気経路の触媒の下流に設置された空燃比センサの出力を補正する補正装置に関するものである。

背景技術

[0002] 例えば、特許文献1には、内燃機関の触媒劣化検出装置が開示されている。この触媒劣化検出装置において、触媒の上流には空燃比センサが設置され、下流には起電力式の酸素センサが設置されている。この触媒劣化検出装置による触媒の劣化検出においては、触媒上流の空燃比が、所定のリッチ空燃比とリーン空燃比との間で振動するように強制的に制御される。そして、この制御において下流側の酸素センサがリーン出力からリッチ出力に変化するまでの時間値、あるいはリッチ出力からリーン出力を検出するまでの時間値が検出される。この触媒の劣化検出においては、このような時間値に基づいて触媒の酸素吸蔵量が算出され、更に、算出された酸素吸蔵量が所定値よりも大きいか否かに基づいて、触媒の劣化が判定される。

先行技術文献

特許文献

- [0003] 特許文献1：日本特開2003-097334号公報
特許文献2：日本特開2006-002579号公報
特許文献3：日本特開2005-120870号公報
特許文献4：日本特開平06-280662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、起電力式の酸素センサは、検出対象とするガスのガス量やガス濃度への依存が大きく、低濃度や低流量のガスに対しては出力が出にくくな

る特徴がある。従って、今後、排ガス規制の厳格化等により、触媒下流に排出される排気ガスの濃度が更に低くなった場合、起電力式の酸素センサでは触媒下流の空燃比変化を正確に検出できなくなる事態が起こり得る。

[0005] また、酸素センサは検出対象とするガスが低濃度になればなるほど、その出力応答性が遅れる傾向がある。従って、低濃度の排気ガス環境下では、リッチ空燃比とリーン空燃比との間での空燃比の変動に対し、即時に反応してその変化を検出することが困難となる。従って、上記従来技術のような触媒劣化検出など、下流側の酸素センサの出力変化に基づく制御の精度を高く維持することが難しくなると考えられる。

[0006] これに対し、触媒下流側のセンサを例えば限界電流式の空燃比センサとすることが考えられる。限界電流式の空燃比センサであれば、極低濃度の排気ガスについても、ある程度正確にその空燃比を検出することができる。しかし空燃比センサについても、経時劣化や初期のばらつき等によりその出力にずれが生じる場合がある。このような場合には、空燃比センサの出力誤差により、触媒劣化判定等の制御の高い精度を維持することが難しい。

[0007] 以上より、この発明は上記課題を解決することを目的とし、触媒下流に空燃比センサを設置した場合に、その出力を適正に補正できるように改良した空燃比センサの補正装置を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0008] この発明は、上記の目的を達成するため、空燃比センサの補正装置であって、

内燃機関の排気経路に設置された触媒より上流側の排気ガスの空燃比を、理論空燃比に対してリッチであるリッチ空燃比とリーンであるリーン空燃比とを切り替えるように制御する空燃比制御手段と、

排気経路の触媒より下流の排気ガスの空燃比に応じた出力を発する空燃比センサと、

空燃比制御手段による空燃比制御中であって、触媒より下流に設置された空燃比センサの出力が平衡化する所定の期間における空燃比センサの出力と

、理論空燃比に相当する基準出力との差異に応じて、空燃比センサの出力を補正する補正係数を算出する補正係数算出手段と、

を備える。

[0009] この発明において、空燃比センサの出力が平衡化する所定の期間は、空燃比制御手段により、触媒より上流側において空燃比がリッチ空燃比からリーン空燃比に切り替えられて第1の時間経過した後から、リーン空燃比から再びリッチ空燃比に切り替えられるときよりも第2の時間前までの期間、及び/又は、リーン空燃比からリッチ空燃比に切り替えられて第3の時間経過した後から、リッチ空燃比からリーン空燃比に切り替えられるときよりも第4の時間前までの期間とすることができる。ここで第1から第4の時間は、同一時間であってもよいし、それぞれ異なる時間であってもよい。

[0010] あるいは、所定の期間は、空燃比制御手段により、触媒より上流側において空燃比がリッチ空燃比からリーン空燃比に切り替えられて第1の時間経過した後から、リーン空燃比からリッチ空燃比に切り替えられるときよりも第2の時間前までの期間とすることもできる。ここで、第1、第2の時間は同一時間であってもよいし、互いに異なる時間であってもよい。

[0011] また、この発明の空燃比センサの補正装置は、空燃比センサの出力の変化の微分値を算出する微分値算出手段を、更に備えるものとすることができる。この場合、所定の期間は、微分値が所定の許容範囲内にある期間とすることができる。

[0012] 更に、微分値算出手段を用いるものについては、所定の期間は、微分値が許容範囲内にある期間が、一定時間の連続する期間とすることもできる。

[0013] また、所定の期間は、微分値が所定の許容範囲内にある期間とすると共に、更に、空燃比が空燃比センサをリーン空燃比からリッチ空燃比に切り替えられた後から、再び、リーン空燃比に切り替えられるまでの期間とすることもできる。

[0014] また、これらの所定の期間における空燃比センサの出力として、所定の期間の間に複数回検出された空燃比センサの出力の平均値を用いることとして

もよい。

発明の効果

- [0015] この発明によれば、触媒上流の空燃比をリッチ空燃比又はリーン空燃比に切り替える制御を行った場合、触媒は、空燃比切り替え後のある期間中に最適な浄化状態となり、その状態で触媒下流側に排出される排気ガスは、理論空燃比近傍の排気ガスを最適な状態に還元したものとなる。このような状態となっている間、空燃比センサの出力は、理論空燃比に対応する出力に安定し、平衡化するものと考えられる。従って、空燃比センサの出力が平衡化する期間において、空燃比センサの出力と、理論空燃比に対応する基準出力とを比較することで、空燃比センサの基準出力に対するずれを求めることができる。更に、このずれに基づいて空燃比センサの出力補正係数を算出することで、空燃比センサの劣化等によるずれを補正することができる。
- [0016] また、この発明において、空燃比を切り替える前後の所定時間を除いた期間を所定の期間とするものについては、触媒が最適な状態となり空燃比センサの出力が安定する期間の出力を、より確実に利用することができる。
- [0017] また、この発明において、空燃比センサの出力変化の微分値が、所定の許容範囲内である場合の、空燃比センサの出力に基づいて空燃比センサの補正係数を求めるものについては、空燃比センサの出力に含まれるノイズ等をより確実に除去し、より適正な空燃比センサの出力補正係数を求めることができる。
- [0018] また、触媒の酸素放出速度は被毒状態や劣化状態による影響を受けやすく、その影響は、リッチ空燃比からリーン空燃比に切り替えられた場合に現れやすい。従って、この発明において、リーン空燃比からリッチ空燃比に切り替えられた場合の期間を所定の期間とし、その期間の出力を空燃比センサの補正に用いるものについては、更に高い精度で空燃比センサの補正を行うことができる。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]この発明の実施の形態1におけるシステムの全体構成について説明する

ための模式図である。

[図2] この発明の実施の形態 1 における制御について説明するための図である

。

[図3] この発明の実施の形態 1 において制御装置が実行する制御のルーチンについて説明するための図である。

[図4] この発明の実施の形態 2 における制御について説明するための図である

。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。なお、各図において、同一または相当する部分には同一符号を付してその説明を簡略化しないし省略する。

[0021] 実施の形態 1.

図 1 は、この発明の実施の形態 1 におけるシステムの全体構成について説明するための模式図である。図 1 のシステムは車両等に搭載されて用いられる。図 1 において、内燃機関 2 の排気経路 4 には、触媒 6、8 が設置されている。触媒 6 は内燃機関 2 から排出される一酸化炭素 (CO) 及び炭化水素 (HC) を酸化すると共に、窒素酸化物 (NO_x) を還元することにより、排気ガスを浄化することができる。

[0022] 排気経路 4 の触媒 6 より上流側には空燃比センサ 10 が設置されている。排気経路 4 の触媒 6 より下流側かつ、触媒 8 より上流に、空燃比センサ 12 が設置されている。両空燃比センサ 10、12 は、共に限界電流式のセンサであり、検出対象となる排気ガスの空燃比に応じた出力を発生する。なお、便宜的に、以下の実施の形態において、触媒 6 の上流側の空燃比センサ 10 を「Fr センサ 10」、下流側の空燃比センサ 12 を「Rr センサ 12」とも称することとする。

[0023] 図 1 のシステムは制御装置 14 を備えている。制御装置 14 は、内燃機関 2 のシステム全体を総合制御する。制御装置 14 の出力側には各種アクチュエータが接続され、入力側には空燃比センサ 10、12 等の各種センサが接

続される。制御装置 14 は、センサ信号を受けて排気ガスの空燃比や機関回転数、その他内燃機関 2 の運転に必要な種々の情報を検出すると共に、所定の制御プログラムに従って各アクチュエータを操作する。なお、制御装置 14 に接続されるアクチュエータやセンサは多数存在するが、本明細書においてはその説明は省略する。このシステムにおいて制御装置 14 が実行する制御には、 R_r センサ 12 の出力の補正のための制御が含まれる。

[0024] 図 2 は、この発明の実施の形態 1 における制御の内容について説明するための図である。図 2 において、IN 側（紙面上側）の直線は、触媒 6 に流入する排気ガスの空燃比を表し、OUT 側（紙面下側）の曲線は、触媒 6 から流出する排気ガスに対する R_r センサ 12 の出力を表している。

[0025] 図 2 に示されるように、 R_r センサ 12 の補正のための制御は、触媒 6 に流入させる排気ガスの空燃比を、理論空燃比に対してリッチであるリッチ空燃比とリーンであるリーン空燃比との間で振動させるアクティブ制御中に行われる。より具体的に、図 2 の例では、リッチ空燃比である 14.1 と、リーン空燃比である 15.1 とを強制的に切り替える制御が実行されている。なお、このアクティブ制御は、例えば触媒 6 の劣化判定等の他の目的のために実行される制御であり、制御装置 14 に記憶された制御プログラムに基づき実行される。

[0026] このアクティブ制御においては、例えば、触媒 6 に流入する IN 側の排気ガスの空燃比がリッチ空燃比から、リーン空燃比に切り替えられ、リーン空燃比に維持される。このとき、触媒 6 はリーン雰囲気中の排気ガスの未燃成分を酸化又は還元し、最適な状態に浄化する。なお、このように排気ガスが最適に浄化されている状態を「最適浄化状態」と称することとする。この最適浄化状態において、触媒 6 の下流には理論空燃比近傍に浄化された排気ガスが排出される。従って、図 2 の (a) に示されるように、 R_r センサ 12 は、理論空燃比に対応する値を安定して出力する。

[0027] しかし、触媒 6 にリーンな排気ガスが流入し続けると、触媒 6 が最大限に酸素を吸蔵し、もはや酸素を吸蔵できない状態となる。この状態となると、

触媒 6 はリーン成分 (NO_x 等) を浄化 (還元) することができない状態となり、触媒 6 下流にはリーン雰囲気中の排気ガスが排出され始める。従って、R_r センサ 1 2 の出力は、所定のリーン空燃比を示す値となる。

[0028] R_r センサ 1 2 の出力がリーンを示す値となると、触媒 6 の I N 側の排気ガスの空燃比がリッチ空燃比となるように切り替えられる。触媒 6 にはリッチな排気ガスが流入し、触媒 6 の内部ではガスの平衡化が進みリッチな排気ガスを最適な状態に浄化する「最適浄化状態」となる。この状態では触媒 6 の下流側には理論空燃比近傍の浄化された排気ガスが排出される。従って、図 2 (a) に示されるように、R_r センサ 1 2 の出力は、リーンを示す値から理論空燃比に対応する値に安定する。

[0029] その後、触媒 6 にリッチな排気ガスが流入し続けると、触媒 6 は、流入するリッチ雰囲気中の排気ガスを浄化することができない状態となる。この状態になると、触媒 6 下流には、リッチ雰囲気中の排気ガスが流出する。従って、R_r センサ 1 2 の出力はリッチ雰囲気を示す値となる。

[0030] その後、再びリーン雰囲気に切り替えられると、触媒 6 内部で再びガスの平衡化が進み、排気ガスが最適な状態に浄化される「触媒最適状態」となる。この状態では R_r センサ 1 2 の出力は再び理論空燃比に対応する値に安定する。

[0031] アクティブ制御中においては、以上のようなリッチ空燃比とリーン空燃比とを繰り返し切り替える。その切り替え後の一定期間、触媒が最適浄化状態となると、R_r センサ 1 2 の出力も安定的に理論空燃比近傍の値を示す。ここで、理論的には、最適浄化状態における R_r センサ 1 2 の出力は理論空燃比に対応する出力である基準出力 (14.6) を示すこととなる。

[0032] しかしながら、最適浄化状態にあっても、F_r センサ 1 0 や R_r センサ 1 2 の経時劣化、初期ばらつき等により、R_r センサ 1 2 の出力値が理論空燃比に対応する値とならない場合がある。そして最適浄化状態におけるセンサ出力と基準出力とのずれは、R_r センサ 1 2 の出力全体に渡るずれであると考えられる。

- [0033] 以上より、本実施の形態 1 では、上記アクティブ制御中の最適浄化状態における R_r センサ 1 2 の出力を検出し、出力検出値と基準出力（14.6）との差を求め、この差の平均値を算出する。そして、この平均値を R_r センサ 1 2 に対する出力補正係数として用いることとする。
- [0034] ただし、空燃比がリッチ空燃比からリーン空燃比あるいはリーン空燃比からリッチ空燃比に切り替えられた後、R_r センサ 1 2 が安定的な出力を発するまでに、ある程度の時間を要する。従って、本実施の形態 1 では、リッチ空燃比に切り替えられて 2 秒後から、リーン空燃比に切り替えられる 2 秒前までの期間と、リーン空燃比に切り替えられて 2 秒後から、リッチ空燃比に切り替えられる 2 秒前までの期間を触媒最適状態とし、この間の R_r センサ 1 2 の出力を検出し補正係数を算出するものとする。
- [0035] 図 3 は、この発明の実施の形態 1 において制御装置が実行する制御のルーチンについて説明するためのフローチャートである。図 3 の制御では、まず、前提条件が成立しているか否かが判別される（S 102）。ここでの前提条件は、アクティブ制御が可能な運転条件か、あるいは、アクティブ制御実行中であるかなどであり、予め定められ、制御装置 14 に記憶されているものとする。ステップ S 102 において前提条件の成立が認められない場合、今回の処理は終了する。
- [0036] 一方、ステップ S 102 において前提条件の成立が認められると、次に、学習条件が成立しているか否かが判別される（S 104）。ここで学習条件は、例えば、触媒 6 が活性状態にあり、触媒 6 の下流側が所定のリッチ空燃比とリーン空燃比との間で振れているか否かなどであり、予め定められ、制御装置 14 に記憶されているものとする。ステップ S 104 において、学習条件の成立が認められない場合、今回の処理は一旦終了する。
- [0037] 一方、ステップ S 104 において学習条件の成立が認められると、最適浄化状態における空燃比が検出される（S 106）。具体的には、本実施の形態 1 では、最適浄化状態として、アクティブ制御中であって、空燃比を、リッチ空燃比からリーン空燃比、あるいはリーン空燃比からリッチ空燃比とす

る空燃比の切り替えの前後 2 秒間を除いた期間が設定されている。ステップ S 1 0 6 では、この期間における R r センサ 1 2 の出力が、所定時間ごとに繰り返し所定サンプル数となるまで検出される。

[0038] 次に、補正係数が算出される (S 1 0 8)。補正係数の算出においては、まず、ステップ S 1 0 6 において検出された R r センサ 1 2 の出力と基準出力 (1 4. 6) との差が求められる。その後、この差の平均値が算出され、この平均値が補正係数とされる。その後、今回の処理は一旦終了する。

[0039] なお、算出された平均値 (補正係数) は、F r センサ 1 0、R r センサ 1 2 の最適浄化状態に対する学習値として用いられる。例えば、空燃比センサ 1 0、1 2 を用いた空燃比のフィードバック制御において、出力の基準となる理論空燃比に対する値 (基準値) を、次式 (1) のように補正する。

$$\text{基準値} = 14.6 + \text{補正係数} + \text{その他学習値} \quad \dots \quad (1)$$

[0040] このように、最適浄化状態におけるセンサ出力に基づく補正を行うことで、触媒 6 の劣化による浄化点のずれ、燃料の変化による理論空燃比のずれ、リッチガス増加等によるセンサの出力ずれ等の影響を受けることなく、触媒 6 の最適浄化点に対する空燃比センサ 1 0、1 2 の出力を補正することができ、最適浄化状態を基準とする制御を実行することができる。

[0041] なお、本実施の形態 1 においては運転領域に関わらず、アクティブ制御実行中に空燃比センサ 1 0、1 2 の補正係数を算出する制御を実行する場合について説明した。しかし、この発明はこれに限るものではない。吸入空気量は触媒浄化性能に対する影響が大きい。このような要素に対し、例えばエンジン回転数をいくつかの領域に分けて、各領域で、補正係数を算出するようにしてもよい。これにより、より高い精度で空燃比センサ 1 0、1 2 の出力を補正することが可能となる。これは、実施の形態 2 においても同様である。

[0042] また、本実施の形態 1 においては、触媒 6 の劣化判定等、他の目的の制御であるアクティブ制御の実行中のタイミングを利用して、本実施の形態 1 の空燃比センサ 1 0、1 2 の補正係数を算出するための制御を実行する場合に

ついて説明した。これにより、効率的に補正係数の算出を行うことができる。しかし、この発明はこれに限るものではなく、空燃比センサ 10、12 の補正係数算出のために、アクティブ制御を別途実行することとしてもよい。これは実施の形態 2 においても同様である。

[0043] また、実施の形態 1 においては、リッチ空燃比からリーン空燃比に切り替えた場合、リーン空燃比からリッチ空燃比に切り替えた場合のいずれの場合についても、 R_r センサ 12 の出力を検出し、補正係数算出に用いる場合について説明した。しかし、触媒 6 は、劣化状態や被毒状態によっては、酸素放出速度に変化が出やすい。そして、その影響は、リッチからリーンに空燃比を変化させた場合に現れやすい。従って、この発明は、 R_r センサ 12 の補正係数算出においては、リーン空燃比からリッチ空燃比へ切り替えた場合の出力のみを用いて補正係数を算出することとしてもよい。これにより、より適正な補正係数を得ることができる。これは実施の形態 2 においても同様である。

[0044] また、本実施の形態 1 では、触媒 6 の上流、下流にそれぞれ限界電流式の空燃比センサ 10、12 を配置する場合について説明した。しかし、この発明において上流側の空燃比センサ 10 はこれに限るものではない。触媒 6 の上流側のセンサは、アクティブ制御において触媒 6 上流の空燃比を、所定のリッチ空燃比、リーン空燃比に制御するために用いるものである。従って、本発明においては、空燃比センサ 10 に替えて、触媒 6 上流側の空燃比を検出できる他のセンサを用いることができる。また、この発明は、排気経路 4 の触媒 6 上流に空燃比検出用のセンサを配置するものに限られるものではない。例えば、空燃比センサ 10 を設置せず、内燃機関 2 に設置された筒内圧センサの出力に応じて空燃比を検出するものであってもよい。これは、実施の形態 2 においても同様である。

[0045] また、本実施の形態 1 においては、空燃比センサ 10、12 の補正係数として、 R_r センサ 12 の出力と基準出力との差の平均値を用いる場合について説明した。しかし、この発明において、空燃比センサ 10、12 に対する

補正係数の算出方法はこれに限るものではなく、基準出力との差異に応じて他の手法により検出するものであればよい。また、R_rセンサ12の出力を複数回検出し、この平均値を用いる場合について説明したが、この発明はこれに限るものではなく、1回の検出値をそのまま補正係数の算出に用いることとしてもよい。これは実施の形態2においても同様である。

[0046] 更に、本発明は、空燃比センサ10、12を共に補正する補正係数を求める場合にかぎられず、例えば空燃比センサ12の出力のみを補正する補正係数とするものであってもよい。これは実施の形態2においても同様である。

[0047] なお、例えば、実施の形態1において、アクティブ制御中であって、空燃比を、リッチ空燃比からリーン空燃比、あるいはリーン空燃比からリッチ空燃比とする空燃比の切り替えの前後2秒間を除いた期間が、この発明における「空燃比センサの出力が平衡化する所定の期間」に該当する。そして、本実施の形態1のステップS106及びS108が実行されることで、この発明の「補正係数算出手段」が実現する。

[0048] 実施の形態2.

実施の形態2は、図1のシステムと同様の構成を有している。また、実施の形態2のシステムは、R_rセンサ12の出力が平衡化する所定の期間として、異なる期間を規定する点を除いて、実施の形態1のシステムと同様の制御を行う。即ち、実施の形態2のシステムにおいても、最適浄化状態のR_rセンサ12の出力を検出し、この出力値に基づいて補正係数を算出する。ただし、実施の形態2においては、その出力変化の微分値が所定値以下である場合の出力のみを用い、この出力に基づいて補正係数を算出する。

[0049] 図4は、R_rセンサ12の出力とその微分値を表す図である。また、図4において上部の曲線はR_rセンサ12の出力であり、下部の曲線は、R_rセンサ12の出力変化を微分した値を示している。また図4におい(b)で示されるような斜線部分は最適浄化状態である。

[0050] 図4に示されるとおり、触媒下流の排気ガスの空燃比がリッチ空燃比からリーン空燃比、あるいはその逆に大きく変化するとき、その微分値も大き

くなることが確認される。また、最適浄化状態では微分値も安定的な値を示す。しかしR_rセンサ12の出力にはノイズが含まれる場合があり、この場合、最適浄化状態においても、微分値が大きく変化する。

[0051] 従って、実施の形態2においては、ノイズ分の微分幅を事前に実験等により求め、許容される微分幅（許容範囲）を決定する。そして、微分値がこの許容範囲内に収まっている場合に、R_rセンサ12の出力を補正係数の算出に用いることとする。補正係数の算出方法や補正方法は、実施の形態1と同様であり、出力と理論空燃比14.6との差の平均値を求め、これを補正係数とする。

[0052] 以上のように、微分値が許容範囲内に収まる期間の出力のみを補正係数算出の出力として用いることで、R_rセンサ12の出力に含まれるノイズをカットすることができる。これにより、より適正な補正係数を算出することができ、空燃比制御等の精度を向上させることができる。

[0053] なお、本実施の形態2において、微分値が許容範囲に収まる期間が、本発明の「空燃比センサの出力が平衡化する所定の期間」に該当する。そして、本実施の形態2においては、この期間におけるセンサ出力補正係数の算出に用いる場合について説明した。しかし、この発明において、空燃比センサの出力が平衡化する所定の期間」はこれに限るものではない。例えば、微分値が許容範囲に収まる期間が、一定時間連続するという期間のみを、この発明の「所定の期間」とし、この期間における出力のみを補正係数の算出に用いるものとしてもよい。

[0054] 以上の実施の形態において各要素の個数、数量、量、範囲等の数に言及した場合、特に明示した場合や原理的に明らかにその数に特定される場合を除いて、その言及した数に、この発明が限定されるものではない。また、この実施の形態において説明する構造等は、特に明示した場合や明らかに原理的にそれに特定される場合を除いて、この発明に必ずしも必須のものではない。

符号の説明

- [0055] 2 内燃機関
- 6、8 触媒
- 10 空燃比センサ (F r センサ)
- 12 空燃比センサ (R r センサ)
- 14 制御装置

請求の範囲

- [請求項1] 内燃機関の排気経路に設置された触媒より上流側の排気ガスの空燃比を、理論空燃比に対してリッチであるリッチ空燃比とリーンであるリーン空燃比とを切り替えるように制御する空燃比制御手段と、
前記排気経路の前記触媒より下流の排気ガスの空燃比に応じた出力を発する空燃比センサと、
前記空燃比制御手段による空燃比制御中であって、前記触媒より下流に設置された空燃比センサの出力が平衡化する所定の期間における前記空燃比センサの出力と、理論空燃比に相当する基準出力との差異に応じて、前記空燃比センサの出力を補正する補正係数を算出する補正係数算出手段と、
を備えることを特徴とする空燃比センサの補正装置。
- [請求項2] 前記所定の期間は、前記空燃比制御手段により、触媒より上流側において空燃比が前記リッチ空燃比から前記リーン空燃比に切り替えられて第1の時間経過した後から、前記リーン空燃比から再び前記リッチ空燃比に切り替えられるときよりも第2の時間前までの期間、及び/又は、前記リーン空燃比から前記リッチ空燃比に切り替えられて第3の時間経過した後から、前記リッチ空燃比から前記リーン空燃比に切り替えられるときよりも第4の時間前までの期間であることを特徴とする請求項1に記載の空燃比センサの補正装置。
- [請求項3] 前記所定の期間は、前記空燃比制御手段により、触媒より上流側において空燃比が前記リッチ空燃比から前記リーン空燃比に切り替えられて第1の時間経過した後から、前記リーン空燃比から前記リッチ空燃比に切り替えられるときよりも第2の時間前までの期間であることを特徴とする請求項1に記載の空燃比センサの補正装置。
- [請求項4] 前記空燃比センサの出力の変化の微分値を算出する微分値算出手段を、更に備え、
前記所定の期間は、前記微分値が所定の許容範囲内にある期間であ

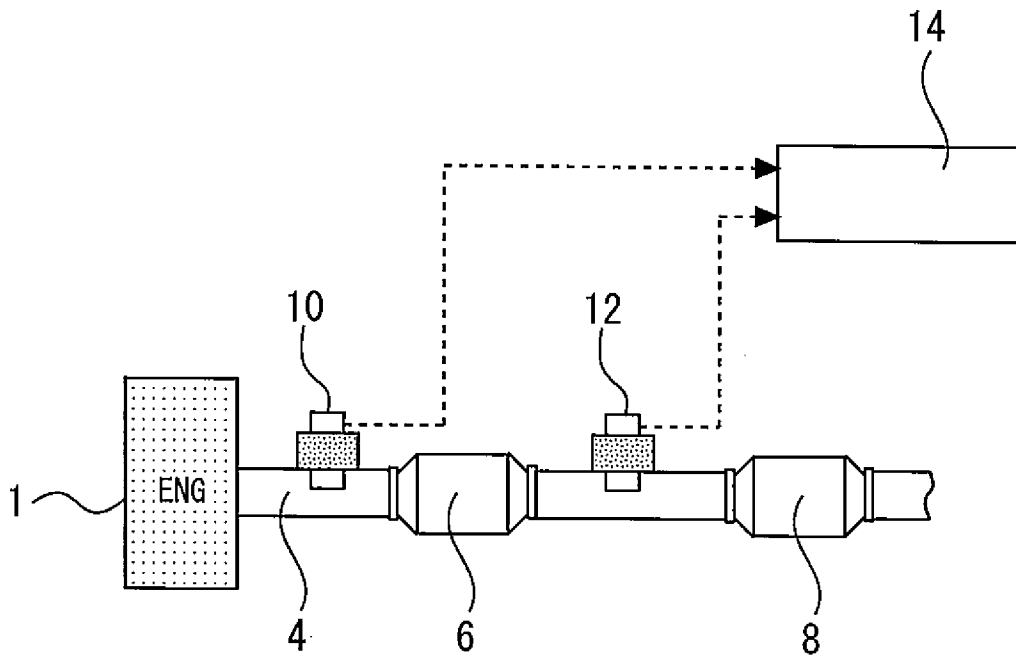
ることを特徴とする請求項 1 に記載の空燃比センサの補正装置。

[請求項5] 前記所定の期間は、前記微分値が前記許容範囲内にある期間が、一定時間の連続する期間であることを特徴とする請求項 4 に記載の空燃比センサの補正装置。

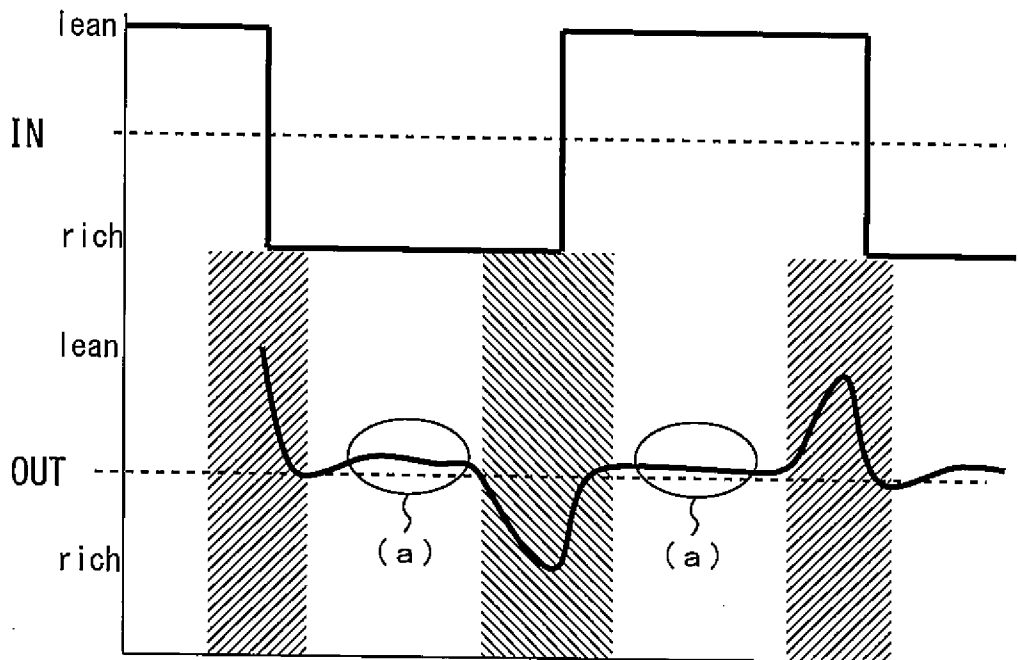
[請求項6] 前記所定の期間は、更に、前記空燃比が前記空燃比センサを前記リーン空燃比から前記リッチ空燃比に切り替えられた後から、再び、前記リーン空燃比に切り替えられるまでの期間であることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の空燃比センサの補正装置。

[請求項7] 前記所定の期間における前記空燃比センサの出力として、前記所定の期間の間に複数回検出された前記空燃比センサの出力の平均値を用いることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項記載の空燃比センサの補正装置。

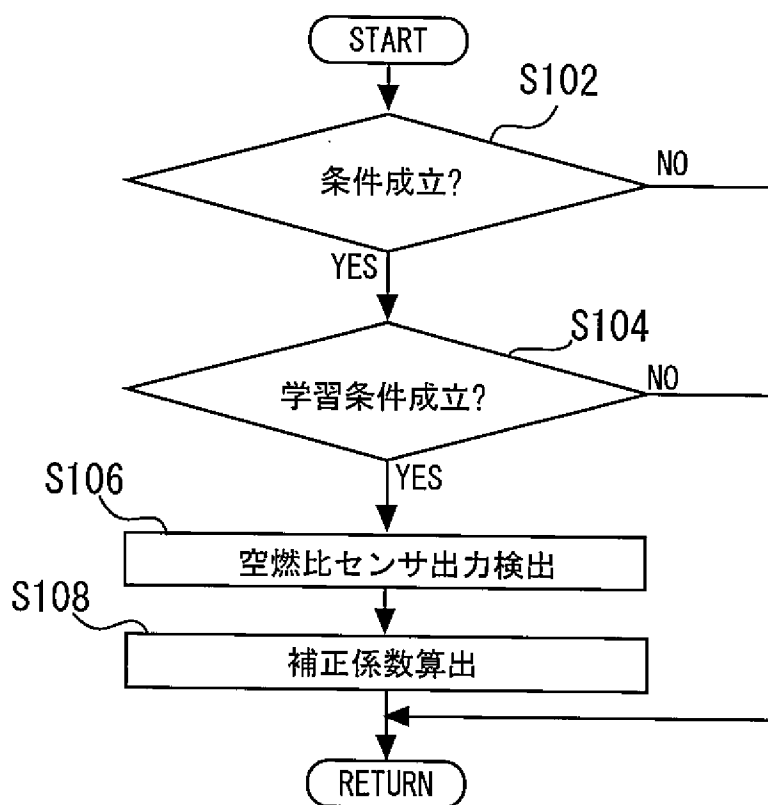
[図1]



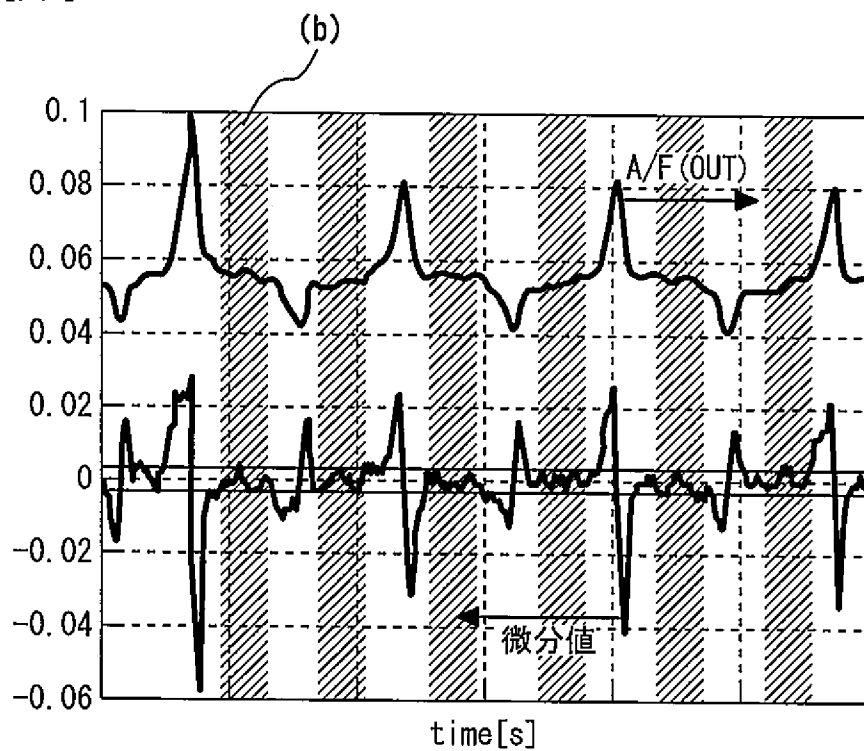
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/061532

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D45/00 (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)

F02D45/00

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.
Y	JP 9-125938 A (Hitachi, Ltd.), 13 May 1997 (13.05.1997), paragraph [0017]; fig. 1 (Family: none)	1-7
Y	JP 2008-75495 A (Toyota Motor Corp.), 03 April 2008 (03.04.2008), paragraphs [0011] to [0019] & US 2008/0066727 A1	1-7
Y	JP 9-79072 A (Unisia Jecs Corp.), 25 March 1997 (25.03.1997), paragraph [0025] (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
13 June, 2011 (13.06.11)

Date of mailing of the international search report
21 June, 2011 (21.06.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F02D45/00(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 (IPC))

Int.Cl. F02D45/00

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	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011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
Y	JP 9-125938 A (株式会社日立製作所) 1997.05.13, 段落【0017】, 第1図 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2008-75495 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.04.03, 段落【0011】 - 【0019】 & US 2008/0066727 A1	1-7
Y	JP 9-79072 A (株式会社ユニシアジェックス) 1997.03.25, 段落【0025】 (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、一般的な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

13.06.2011

国際調査報告の発送日

21.06.2011

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 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)	3Z	3516
後藤 信朗		
電話番号 03-3581-1101 内線	3355	