

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4938532号
(P4938532)

(45) 発行日 平成24年5月23日(2012.5.23)

(24) 登録日 平成24年3月2日(2012.3.2)

(51) Int. Cl.		F I			
FO2D	41/14	(2006.01)	FO2D	41/14	310L
FO1N	3/24	(2006.01)	FO1N	3/24	R
FO1N	3/28	(2006.01)	FO1N	3/28	301C

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-101768 (P2007-101768)	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成19年4月9日(2007.4.9)		トヨタ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2008-255964 (P2008-255964A)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(43) 公開日	平成20年10月23日(2008.10.23)	(74) 代理人	100106150
審査請求日	平成20年6月18日(2008.6.18)		弁理士 高橋 英樹
審判番号	不服2011-2135 (P2011-2135/J1)	(74) 代理人	100082175
審判請求日	平成23年1月28日(2011.1.28)		弁理士 高田 守
		(74) 代理人	100113011
			弁理士 大西 秀和
		(72) 発明者	藤原 孝彦
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	溝口 絃晶
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の空燃比制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

酸素吸蔵能力を有する触媒を排気通路に備える内燃機関の空燃比制御装置であって、前記触媒の下流に配置された酸素センサと、
前記酸素センサの出力値を燃料噴射量の計算に反映させる反映係数であって、その増減が排気ガスの空燃比に帰結する反映係数を算出する反映係数算出手段とを備え、
前記反映係数算出手段は、前記酸素センサの出力値が理論空燃比に相当する基準値よりも大きく且つ前記酸素センサの出力値の最大値よりも小さい値に設定された上側閾値よりも小さいときには、前記反映係数を空燃比のリーン化につながる所定値に固定し、前記酸素センサの出力値が前記基準値よりも小さく且つ前記酸素センサの出力値の最小値よりも大きい値に設定された下側閾値よりも大きいときには、前記反映係数を空燃比のリッチ化につながる所定値に固定し、前記酸素センサの出力値が前記上側閾値よりも大きいとき、及び、前記酸素センサの出力値が前記下側閾値よりも小さいときには前記酸素センサの出力値の変化に比例させて前記反映係数を増減させることを特徴とする内燃機関の空燃比制御装置。

【請求項2】

前記触媒を通過する排気ガスの流量を測定する手段をさらに備え、
前記反映係数算出手段は、前記触媒を通過する排気ガスの流量が大きいほど前記上側閾値及び下側閾値をそれぞれ前記基準値に近づけることを特徴とする請求項1記載の内燃機関の空燃比制御装置。

【請求項 3】

前記触媒を通過する排気ガスの流量を測定する手段をさらに備え、

前記反映係数算出手段は、前記触媒を通過する排気ガスの流量が大きいほど空燃比のリーン補正及びリッチ補正が小さくなるように、前記触媒を通過する排気ガスの流量に応じて前記の各所定値の大きさを変更することを特徴とする請求項 1 記載の内燃機関の空燃比制御装置。

【請求項 4】

前記触媒の酸素吸蔵能力の程度を測定する手段をさらに備え、

前記反映係数算出手段は、前記触媒の酸素吸蔵能力が低いほど前記上側閾値及び下側閾値をそれぞれ前記基準値に近づけることを特徴とする請求項 1 記載の内燃機関の空燃比制御装置。

10

【請求項 5】

前記触媒の酸素吸蔵能力の程度を測定する手段をさらに備え、

前記反映係数算出手段は、前記触媒の酸素吸蔵能力が低いほど空燃比のリーン補正及びリッチ補正が小さくなるように、前記触媒の酸素吸蔵能力に応じて前記の各所定値の大きさを変更することを特徴とする請求項 1 記載の内燃機関の空燃比制御装置。

【請求項 6】

前記酸素センサの下流には酸素吸蔵能力を有する別の触媒が配置され、

前記反映係数算出手段は、燃料カットが実行された後の所定期間は、前記酸素センサの出力値が前記上側閾値から前記下側閾値の間にある場合でも、前記酸素センサの出力値の変化に応じて前記反映係数を増減させることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の内燃機関の空燃比制御装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は内燃機関の空燃比制御装置に関し、特に、酸素吸蔵能力を有する触媒を排気通路に備える内燃機関の空燃比制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

内燃機関において排気ガスの浄化に用いられる触媒は、その内部に酸素を吸蔵しておく酸素吸蔵能力を有している。触媒に流入する排気ガスの空燃比がリーンのときには、触媒は気相中の酸素を取り込んで吸蔵し、逆に触媒に流入する排気ガスの空燃比がリッチのときには、触媒は自身が吸蔵している酸素を気相に放出する。これにより、排気ガスの空燃比がリーンであって H C や C O に対して N O x が相対的に多く含まれる状況では、触媒の酸素吸蔵作用によって N O x を還元することができる。逆に、排気ガスの空燃比がリッチであって H C や C O が相対的に多く含まれる状況では、触媒の酸素放出作用によって H C や C O を酸化することができる。

30

【0003】

しかし、触媒に流入する排気ガスの空燃比がリーン側に偏った状態が続く場合には、やがて触媒の酸素吸蔵状態は飽和状態になってしまい、N O x の浄化ができなくなってしまう。逆に空燃比がリッチ側に偏った状態が続く場合には、やがて触媒の酸素吸蔵状態は枯渇状態になってしまい、H C や C O の浄化ができなくなってしまう。そこで、従来の内燃機関では、酸素センサの出力値に基づく燃料噴射量のフィードバック制御によって触媒の酸素吸蔵状態を適正状態に維持することが行われている。

40

【0004】

触媒の酸素吸蔵状態は、触媒の下流に酸素センサを配置することで監視することができる。触媒が酸素飽和状態になった場合には酸素センサの出力値はリッチ出力からリーン出力に反転する。逆に触媒が酸素枯渇状態になった場合には酸素センサの出力値はリーン出力からリッチ出力に反転する。したがって、酸素センサの出力値を燃料噴射量にフィードバックし、酸素センサの出力値の変化に合わせて燃料噴射量を増減させれば、触媒の酸素

50

吸蔵状態を適正状態に維持することができる。

【0005】

また、触媒の酸素吸蔵能力は、酸素の吸蔵/放出の繰り返しにより触媒貴金属を活性化させることで高く維持することができることが知られている。触媒の酸素吸蔵能力が高ければ、排気ガスの空燃比が理論空燃比から大きくずれている場合や、大きな振幅で振動しているような場合でも酸素の吸蔵或いは放出が可能であり、高い効率で排気ガス中のNOx, HC, COを浄化することができる。酸素センサの出力値に基づく燃料噴射量のフィードバック制御によれば、排気ガスの空燃比が理論空燃比を挟んで振動することにより、触媒に酸素の吸蔵/放出を繰り返させることができる。

【0006】

なお、以下に列挙した特許文献には、触媒の酸素吸蔵能力を有効活用するための空燃比制御の方法について記載されている。

【特許文献1】特開2002-115590号公報

【特許文献2】特開2005-188330号公報

【特許文献3】特開平10-246139号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、排気ガスの空燃比が理論空燃比を挟んで振動していたとしても、その振幅が小さい場合には触媒の酸素吸蔵能力は低下してしまう。図5は、触媒に流入する排気ガスの空燃比(A/F)と、触媒の吸蔵酸素量或いは放出酸素量との関係を示すグラフである。この図に示すように、空燃比が理論空燃比(ストイキ)よりもリッチ側に偏っているほど触媒の吸蔵酸素量は大きくなり、リーン側に偏っているほど触媒の放出酸素量は大きくなる。逆に言えば、空燃比が理論空燃比に近いほど触媒の吸蔵酸素量も放出酸素量も低下することになる。このため、空燃比の理論空燃比を挟んだ振動の振幅が小さい状態が続くと、酸素の吸蔵/放出が僅かな量でしか繰り返されなくなり、酸素吸蔵能力が低い状態で触媒が安定してしまう。

【0008】

上記の酸素吸蔵能力の低下は一時的なものであり、空燃比の振幅が再び大きくなることで触媒の酸素吸蔵能力も回復する。しかし、酸素吸蔵能力が十分に回復するまでには時間を要する。このため、排気ガスの空燃比が理論空燃比の近傍に収束している場合には、外乱などによって空燃比が突然変動したとき、触媒の浄化能力を超える分のエミッションが大気中に排出されてしまう可能性がある。

【0009】

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、触媒の酸素吸蔵能力の低下を抑制して高い浄化性能を維持できるようにした内燃機関の空燃比制御装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

第1の発明は、上記の目的を達成するため、酸素吸蔵能力を有する触媒を排気通路に備える内燃機関の空燃比制御装置であって、

前記触媒の下流に配置された酸素センサと、

前記酸素センサの出力値を燃料噴射量の計算に反映させる反映係数であって、その増減が排気ガスの空燃比に帰結する反映係数を算出する反映係数算出手段とを備え、

前記反映係数算出手段は、前記酸素センサの出力値が理論空燃比に相当する基準値よりも大きく且つ上側閾値よりも小さいときには、前記反映係数を空燃比のリーン化につながる所定値に固定し、前記酸素センサの出力値が前記基準値よりも小さく且つ下側閾値よりも大きいときには、前記反映係数を空燃比のリッチ化につながる所定値に固定することを特徴としている。

【0011】

10

20

30

40

50

第2の発明は、第1の発明において、

前記反映係数算出手段は、前記酸素センサの出力値の最大値よりも小さい値に前記上側閾値を設定し、また、前記酸素センサの出力値の最小値よりも大きい値に前記下側閾値を設定しており、前記酸素センサの出力値が前記上側閾値よりも大きいとき、及び、前記酸素センサの出力値が前記下側閾値よりも小さいときには前記酸素センサの出力値の変化に応じて前記反映係数を増減させることを特徴としている。

【0012】

第3の発明は、第2の発明において、

前記触媒を通過する排気ガスの流量を測定する手段をさらに備え、
前記反映係数算出手段は、前記触媒を通過する排気ガスの流量が大きいほど前記上側閾値及び下側閾値をそれぞれ前記基準値に近づけることを特徴としている。

10

【0013】

第4の発明は、第2の発明において、

前記触媒を通過する排気ガスの流量を測定する手段をさらに備え、
前記反映係数算出手段は、前記触媒を通過する排気ガスの流量が大きいほど空燃比のリーン補正及びリッチ補正が小さくなるように、前記触媒を通過する排気ガスの流量に応じて前記の各所定値の大きさを変更することを特徴としている。

【0014】

第5の発明は、第2の発明において、

前記触媒の酸素吸蔵能力の程度を測定する手段をさらに備え、
前記反映係数算出手段は、前記触媒の酸素吸蔵能力が低いほど前記上側閾値及び下側閾値をそれぞれ前記基準値に近づけることを特徴としている。

20

【0015】

第6の発明は、第2の発明において、

前記触媒の酸素吸蔵能力の程度を測定する手段をさらに備え、
前記反映係数算出手段は、前記触媒の酸素吸蔵能力が低いほど空燃比のリーン補正及びリッチ補正が小さくなるように、前記触媒の酸素吸蔵能力に応じて前記の各所定値の大きさを変更することを特徴としている。

【0016】

第7の発明は、第1乃至第6の何れか1つの発明において、

前記酸素センサの下流には酸素吸蔵能力を有する別の触媒が配置され、
前記反映係数算出手段は、燃料カットが実行された後の所定期間は、前記酸素センサの出力値が前記上側閾値から前記下側閾値の間にある場合でも、前記酸素センサの出力値の変化に応じて前記反映係数を増減させることを特徴としている。

30

【発明の効果】

【0017】

第1の発明によれば、触媒の酸素の吸蔵/放出に呼応した一定幅以上の空燃比振動を触媒に流入する排気ガスに常に与えることができ、それによって触媒の酸素吸蔵能力の低下を抑制することができる。

【0018】

第2の発明によれば、酸素センサの出力値の変化範囲に対して反映係数を固定する範囲に制限を設けることで、空燃比の過度のリーン化や過度のリッチ化、酸素センサ出力値の反転周期の早期化を防止することができる。

40

【0019】

第3の発明によれば、触媒を通過する排気ガスの流量が大きく触媒の酸素吸蔵/放出速度が速い状況ほど反映係数を固定する範囲を狭くすることで、空燃比の過度のリーン化や過度のリッチ化、酸素センサ出力値の反転周期の早期化をより確実に防止することができる。

【0020】

第4の発明によれば、触媒を通過する排気ガスの流量が大きく触媒の酸素吸蔵/放出速

50

度が速い状況ほど反映係数の固定による空燃比のリーン補正及びリッチ補正を小さくすることで、空燃比の過度のリーン化や過度のリッチ化、酸素センサ出力値の反転周期の早期化をより確実に防止することができる。

【0021】

第5の発明によれば、触媒の酸素吸蔵能力が低いほど反映係数を固定する範囲を狭くすることで、空燃比の過度のリーン化や過度のリッチ化、酸素センサ出力値の反転周期の早期化をより確実に防止することができる。

【0022】

第6の発明によれば、触媒の酸素吸蔵能力が低いほど反映係数の固定による空燃比のリーン補正及びリッチ補正を小さくすることで、空燃比の過度のリーン化や過度のリッチ化、酸素センサ出力値の反転周期の早期化をより確実に防止することができる。

10

【0023】

第7の発明によれば、燃料カットの直後は反映係数を固定値とせずに酸素センサの出力値の変化に応じて増減させることで、酸素センサの出力がリッチ出力に反転した直後において空燃比が過度にリーン化するのを防止することができる。燃料カットに伴って酸素センサの下流の触媒（下流側触媒）は酸素飽和状態になっているが、この状態で過度にリーン化した排気ガスが流れ込むと、排気ガス中のNO_xは下流側触媒で浄化されずに大気中へ放出されてしまう。第7の発明によれば、このような事態が起きるのを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0024】

以下、図を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

図1は本発明の実施の形態にかかる空燃比制御装置が適用された内燃機関（以下、エンジンという）の全体構成を示す図である。図に示すように、エンジン本体2には排気通路4が接続されている。排気通路4には排気ガス中の有害成分（NO_x、CO、HC）を浄化するための触媒6、8が2段に配置されている。これらの触媒6、8はいずれも酸素吸蔵能力を有する触媒である。上流側の触媒6は排気マニホールドに接近して配置され、下流側の触媒8は車両の床下に配置されている。触媒6の上流にはA/Fセンサ（全域空燃比センサ）12が取り付けられ、触媒6の下流にはO₂センサ（酸素センサ）14が取り付けられている。A/Fセンサ12は空燃比に対してリニアな出力特性を示すセンサである。O₂センサ14はガス中の酸素濃度に応じた信号を出力するセンサであり、空燃比に対し理論空燃比を基準にして出力値が反転する出力特性を有している。

30

【0025】

エンジンには、システム全体の運転を総合制御する制御装置としてECU（Electronic Control Unit）10が設けられている。前述のA/Fセンサ12とO₂センサ14はECU10に接続されている。ECU10は、A/Fセンサ12及びO₂センサ14の出力値に基づき、触媒6に流入する排気ガスの空燃比が理論空燃比になるよう燃料噴射量をフィードバック制御している。以下、このフィードバック制御を空燃比フィードバック制御という。

【0026】

40

ECU10により実行される空燃比フィードバック制御は、メインフィードバック制御とサブフィードバック制御とからなる。メインフィードバック制御では、A/Fセンサ12の出力値が燃料噴射量に反映される。サブフィードバック制御では、O₂センサ14の出力値が燃料噴射量に反映される。A/Fセンサ12とO₂センサ14とを用いた空燃比フィードバック制御は公知の手法であるので、本明細書ではその詳細な内容についての説明は省略する。

【0027】

空燃比フィードバック制御によれば、排気ガスの空燃比を理論空燃比の近傍に維持することができる。しかし、その反面、酸素の吸蔵/放出量が減少することで触媒6の酸素吸蔵能力が低下し、多少の空燃比の変動でも触媒6からエミッションが排出されてしまうと

50

いう課題がある。そこで、ECU10は、空燃比フィードバック制御の実行中、空燃比を収束させることなく一定以上の振幅で振動させるための処理を実行する。

【0028】

以下、本実施の形態においてECU10により実施される処理の内容について説明する。ECU10は、空燃比を一定以上の振幅で振動させるための処理をサブフィードバック制御にて実施する。従来のサブフィードバック制御では、 O_2 センサ14の出力値と理論空燃比に相当する基準値との偏差が算出され、その偏差のP制御或いはPI制御若しくはPID制御によってサブFB反映係数が算出されている。このサブFB反映係数が正の値で大きいほど燃料噴射量の増量補正が大きくなり、結果、空燃比はリッチ化する。一方、サブFB反映係数が負の値で小さいほど燃料噴射量の減量補正が大きくなり、結果、排気ガスの空燃比はリーン化することになる。

10

【0029】

本実施の形態にかかるサブフィードバック制御では、サブFB反映係数の設定、特に、P制御にかかる比例項の設定に特徴がある。サブフィードバック制御としてPI制御やPID制御が行われている場合には、比例項の他に積分項や微分項も存在するが、それらの設定には限定はない。以下の説明では、積分項や微分項については考慮から外し、“サブFB反映係数”という用語は比例項のみを指すものとする。

【0030】

図2はサブFB反映係数と O_2 センサ14の出力値(O_2 センサ出力)との関係を示す図である。図2において破線で示す特性線は、従来のサブフィードバック制御で設定されているサブFB反映係数と O_2 センサ14の出力値との関係を示している。従来は、 O_2 センサ14の出力値の全域において、 O_2 センサ14の出力値と基準値 $oxsref$ との出力偏差にサブFB反映係数が正比例するような設定になっていた。これに対して本実施の形態では、図2中に実線で示すように、 O_2 センサ14の出力値が基準値 $oxsref$ よりも大きく上側閾値 $oxsrefR$ よりも小さい場合には、 O_2 センサ14の出力値によらずサブFB反映係数は所定値 $vdox2$ に固定することとした。この所定値 $vdox2$ は、従来制御において上側閾値 $oxsrefR$ に対応するサブFB反映係数の値である。また、 O_2 センサ14の出力値が基準値 $oxsref$ 以下であって下側閾値 $oxsrefL$ よりも大きい場合には、 O_2 センサ14の出力値によらずサブFB反映係数は所定値 $vdox1$ に固定することとした。この所定値 $vdox1$ は、従来制御において下側閾値 $oxsrefL$ に対応するサブFB反映係数の値である。 O_2 センサ14の出力値が上側閾値 $oxsrefR$ 以上の場合や下側閾値 $oxsrefL$ 以下の場合には、従来どおり、 O_2 センサ14の出力値と基準値 $oxsref$ との出力偏差にサブFB反映係数が正比例するような設定としている。

20

30

【0031】

図3は、上記処理を実施した場合の O_2 センサ14の出力値(図中に実線で示す)と、従来制御による O_2 センサ14の出力値(図中に破線で示す)とを比較して示す図である。従来制御であれば O_2 センサ14の出力値はやがては基準値 $oxsref$ に収束する。これに対し、上記処理によれば、燃料噴射量に反映されるサブFB反映係数の大きさが $vdox1$, $vdox2$ を下回ることがないので、触媒6に流入する排気ガスには常に一定幅以上の空燃比振動が与えられ、 O_2 センサ14の出力値も常に一定幅以上の振幅で振動することになる。しかも、 O_2 センサ14の出力値は触媒6の酸素の吸蔵/放出に呼応して反転することから、上記の処理によって与えられる空燃比振動も触媒6の酸素の吸蔵/放出に呼応している。このように、触媒6の酸素の吸蔵/放出に呼応した一定幅以上の空燃比振動を常に排気ガスに与えることにより、常に触媒6に一定量以上の酸素を吸蔵/放出させることができ、それにより触媒6の酸素吸蔵能力の低下を抑制することが可能になる。

40

【0032】

なお、上側閾値 $oxsrefR$ と基準値 $oxsref$ との差は、 O_2 センサ14の最大出力値と基準値 $oxsref$ との差の60%程度に設定されている。下側閾値 $oxsrefL$ と基準値 $oxsref$ との差は、 O_2 センサ14の最小出力値と基準値 $oxsref$ との差の60%程度に設定されている。 O_2 センサ14の出力値の全域でサブFB反映係数を固定するのではなく、出力偏差の0~6

50

0%の範囲に限定して固定しているのは、空燃比の過度のリーン化や過度のリッチ化を防止するためと、 O_2 センサ14の出力値の反転周期の過度の早期化を防止するためである。

【0033】

空燃比の過度のリーン化や過度のリッチ化、そして、 O_2 センサ14の出力値の反転周期の早期化を防止するという観点からは、上側閾値 $oxsrefR$ と下側閾値 $oxsrefL$ は、触媒6を通過する排気ガスの流量が大きいほど、つまり、触媒6の酸素吸蔵/放出速度が速い状況ほど基準値 $oxsref$ に近づけるのが好ましい。また、触媒6の酸素吸蔵容量が低下しているほど、つまり、触媒6の劣化が進んでいるほど基準値 $oxsref$ に近づけるのが好ましい。

【0034】

同じく空燃比の過度のリーン化や過度のリッチ化、そして、 O_2 センサ14の出力値の反転周期の早期化を防止するという観点から、サブFB反映係数の固定値 $vdox1$ 、 $vdox2$ は、触媒6を通過する排気ガスの流量が大きいほど、その絶対値を小さくするのが好ましい。また、触媒6の酸素吸蔵容量が低下しているほど、固定値 $vdox1$ 、 $vdox2$ の絶対値を小さくするのが好ましい。なお、排気ガスの流量の測定には、吸気通路に配置した吸入空気量センサを用いることができる。吸入空気量センサの出力値に吸入空気量センサから触媒までの輸送遅れに相当する一次遅れ処理を施すことで、触媒6を通過する排気ガスの流量を求めることができる。触媒6の酸素吸蔵容量は O_2 センサ14の出力値の反転周期から計算することができる。反転周期が短いほど触媒6の酸素吸蔵容量は低下していることになる。

【0035】

以上説明した処理は、具体的には図4のフローチャートに従って実行される。ECU10は、図4に示すルーチンをサブフィードバック制御の一環として実行し、このルーチンで決定されたサブFB反映係数を用いてサブフィードバック制御を行っている。本実施の形態では、ECU10が以下に説明するルーチンを実行することにより、本発明にかかる「反映係数算出手段」が実現されている。

【0036】

図4に示すルーチンの最初のステップS2では、エンジンが始動しているか否かが判定される。エンジンが始動していない場合には以降の処理は行われず、本ルーチンは終了となる。エンジンの始動後であれば、次のステップS4の判定が行われる。

【0037】

ステップS4では、前回の燃料カットの後の吸入空気量の積算値が計算され、所定の基準値と比較される。燃料カットの実行時には、触媒6、8に空気が流れ込むことによって触媒6、8は何れも酸素飽和状態となっている。燃料カットからの復帰後は、 O_2 センサ14の出力値がリーン出力を示すために排気ガスの空燃比はリッチ化され、まず、上流側の触媒6の酸素飽和状態が解消される。そして、その後に下流側の触媒8の酸素飽和状態が解消される。ところが、図2中に実線で示すようにサブFB反映係数を固定する場合には、上流の触媒6の酸素飽和状態が解消されて O_2 センサ14の出力値がリッチ出力に反転した直後、燃料噴射量の大幅な減量に伴って排気ガスが過度にリーン化するおそれがある。この過度にリーン化した排気ガスが上流側の触媒6を吹き抜け、酸素飽和状態が解消されていない下流側の触媒8に流れ込むと、排気ガス中の NO_x は触媒8で浄化されないまま大気中へ放出されてしまうことになる。

【0038】

そこで、ステップS4の判定の結果、吸入空気量の積算値が所定値に満たない場合には、ステップS16の処理が選択される。ステップS16では、通常のサブフィードバック制御(サブFB通常制御)が行われる。つまり、図2中に破線で示すように、 O_2 センサ14の出力値の全域において、 O_2 センサ14の出力値と基準値 $oxsref$ との出力偏差に正比例するようにサブFB反映係数は設定される。このように、燃料カットの直後はサブFB反映係数を固定値とせず O_2 センサ14の出力値の変化に応じて増減させることで、 O_2 センサ14の出力値がリッチ出力に反転した直後において空燃比が過度にリーン化す

10

20

30

40

50

るのを防止することができる。ステップS 4の判定の結果、前回燃料カット後の吸入空気量の積算値が所定値以上になっていれば、次にステップS 6の判定が行われる。

【0039】

ステップS 6では、空燃比フィードバック制御の実行中か否かが判定される。空燃比フィードバック制御の実行中でなければ以降の処理は行われず、本ルーチンは終了となる。空燃比フィードバック制御が実行されている場合には、ステップS 8, S 10, S 12, S 14, S 16の処理に従ってサブFB反映係数が決定される。

【0040】

まず、ステップS 8では、O₂センサ14の出力値oxsが下側閾値oxsrefLから基準値oxsrefまでの範囲内にあるか否かが判定される。O₂センサ14の出力値oxsがこの範囲にある場合には、ステップS 10の処理が選択されてサブFB反映係数vdoxは前述の所定値vdox1に固定される。O₂センサ14の出力値oxsが上記の範囲外であれば、次にステップS 12の判定が行われる。

10

【0041】

ステップS 12では、O₂センサ14の出力値oxsが基準値oxsrefから上側閾値oxsrefRまでの範囲内にあるか否かが判定される。O₂センサ14の出力値oxsがこの範囲にある場合には、ステップS 14の処理が選択されてサブFB反映係数vdoxは前述の所定値vdox2に固定される。O₂センサ14の出力値oxsが上記の範囲外であれば、つまり、O₂センサ14の出力値oxsが下側閾値oxsrefL以下か上側閾値oxsrefR以上であれば、ステップS 16の処理が選択されて通常のサブフィードバック制御が行われる。

20

【0042】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。例えば、次のように変形して実施してもよい。

【0043】

触媒6の上流に配置するA/Fセンサ12は、触媒6の下流と同様にO₂センサであってもよい。触媒6の下流に配置したO₂センサ14は、下流側触媒8の下流に配置されていてもよい。また、本発明は、触媒6の下流にO₂センサ14を備え触媒6の上流にはA/Fセンサ12を備えないシステムにも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0044】

【図1】本発明の実施の形態としての空燃比制御装置が適用された内燃機関の構成を示す図である。

【図2】本発明の実施の形態において設定されたサブFB反映係数とO₂センサ出力との関係を示す図である。

【図3】図2に示すようにサブFB反映係数を設定したときのO₂センサ出力と従来のサブFB制御によるO₂センサ出力とを比較して示す図である

【図4】本発明の実施の形態において実行されるサブFB反映係数の決定のためのルーチンを示すフローチャートである。

【図5】触媒に流入する排気ガスの空燃比と、触媒の吸蔵酸素量或いは放出酸素量との関係を示すグラフである。

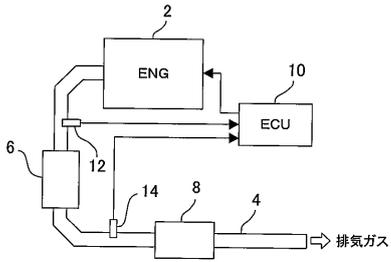
40

【符号の説明】

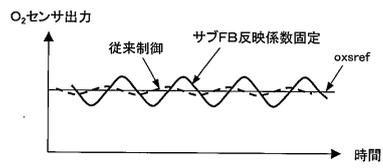
【0045】

- 2 内燃機関
- 4 排気通路
- 6, 8 触媒
- 10 ECU
- 12 A/Fセンサ(全域空燃比センサ)
- 14 O₂センサ(酸素センサ)

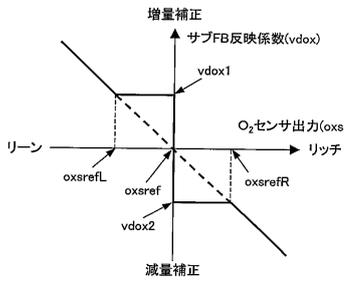
【図1】



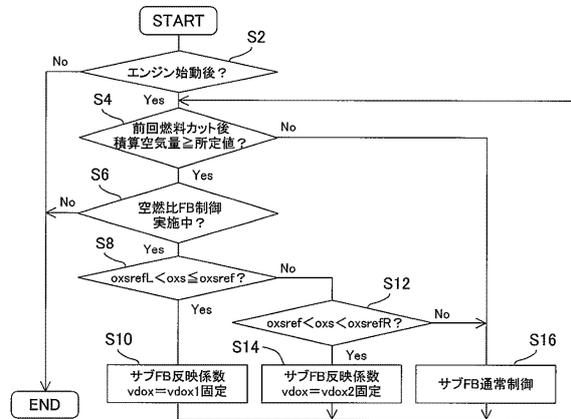
【図3】



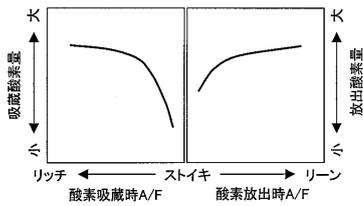
【図2】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (72)発明者 中川 徳久
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 萩本 大河
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 加藤 直人
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 岡崎 俊太郎
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

合議体

- 審判長 小谷 一郎
審判官 川口 真一
審判官 金澤 俊郎

- (56)参考文献 特開昭63-94049(JP,A)
特開2003-314334(JP,A)
特開2002-115590(JP,A)
特開平8-200128(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- F02D 41/00-41/40
F02D 43/00-45/00
F01N 3/24
F01N 3/28