

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5120464号
(P5120464)

(45) 発行日 平成25年1月16日(2013.1.16)

(24) 登録日 平成24年11月2日(2012.11.2)

(51) Int. Cl. F I
FO1N 3/18 (2006.01) FO1N 3/18 C
FO1N 3/08 (2006.01) FO1N 3/08 H

請求項の数 10 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2010-546532 (P2010-546532)	(73) 特許権者	000003207
(86) (22) 出願日	平成21年1月19日 (2009.1.19)		トヨタ自動車株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2009/050671		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(87) 国際公開番号	W02010/082354	(74) 代理人	100100549
(87) 国際公開日	平成22年7月22日 (2010.7.22)		弁理士 川口 嘉之
審査請求日	平成23年3月30日 (2011.3.30)	(74) 代理人	100085006
			弁理士 世良 和信
		(74) 代理人	100113608
			弁理士 平川 明
		(74) 代理人	100123319
			弁理士 関根 武彦
		(74) 代理人	100123098
			弁理士 今堀 克彦
		(74) 代理人	100143797
			弁理士 宮下 文徳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 排気浄化装置の異常検出装置及び排気浄化装置の異常検出方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関の排気通路に設けられ還元剤によりNOxを選択還元する選択還元型NOx触媒と、

前記選択還元型NOx触媒よりも上流側から還元剤を供給する還元剤供給手段と、

前記選択還元型NOx触媒よりも下流のNOx量を検知する下流側NOx量検知手段と

、
 前記選択還元型NOx触媒よりも上流のNOx量を検知する上流側NOx量検知手段と

、
 前記下流側NOx量検知手段により検知されるNOx量と前記上流側NOx量検知手段により検知されるNOx量とから前記選択還元型NOx触媒におけるNOx浄化率を算出する浄化率算出手段と、

前記還元剤供給手段に異常がないと仮定した場合に所定量以上の還元剤が前記選択還元型NOx触媒に吸着しているか否か判定する吸着判定手段と、

前記上流側NOx量検知手段により検知されるNOx量を還元するのに要する還元剤供給量を算出する供給量算出手段と、

前記吸着判定手段により所定量以上の還元剤が前記選択還元型NOx触媒に吸着していると判定された後であって前記供給量算出手段により算出される量の還元剤の供給を開始してから所定期間経過時における前記NOx浄化率に基づいて前記還元剤供給手段の異常を判定する異常判定手段と、

10

20

を備えることを特徴とする排気浄化装置の異常検出装置。

【請求項 2】

前記吸着判定手段は、前記選択還元型 NO_x 触媒に吸着している還元剤の量が所定量よりも少なくなる条件が成立した後に、該条件が成立しないときよりも還元剤を増量して供給した後であれば、所定量以上の還元剤が前記選択還元型 NO_x 触媒に吸着していると判定することを特徴とする請求項 1 に記載の排気浄化装置の異常検出装置。

【請求項 3】

前記還元剤供給手段からの還元剤の供給量が許容範囲の下限値となった場合における NO_x 浄化率の推移を推定する推定手段を備え、

前記所定期間は、前記吸着判定手段により還元剤の供給が検知されてから前記推定手段に推定される NO_x 浄化率が閾値まで低下するのに要する期間であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の排気浄化装置の異常検出装置。

10

【請求項 4】

前記推定手段は、前記選択還元型 NO_x 触媒における還元剤の吸着量の初期値を 0 として NO_x 浄化率を推定することを特徴とする請求項 3 に記載の排気浄化装置の異常検出装置。

【請求項 5】

前記異常判定手段は、前記所定期間経過時に前記浄化率算出手段により算出される NO_x 浄化率が閾値よりも低いときに前記還元剤供給手段に異常があると判定することを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の排気浄化装置の異常検出装置。

20

【請求項 6】

前記異常判定手段は、前記供給量算出手段により算出される量の還元剤の供給開始時における NO_x 浄化率と、前記所定期間経過時における NO_x 浄化率と、から NO_x 浄化率の低下度合いを求め、該 NO_x 浄化率の低下度合いが閾値よりも大きいときに前記還元剤供給手段に異常があると判定することを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の排気浄化装置の異常検出装置。

【請求項 7】

前記下流側 NO_x 量検知手段は還元剤量も検知し、

前記浄化率算出手段は、前記下流側 NO_x 量検知手段により検知される還元剤量を NO_x 量として NO_x 浄化率を算出し、

30

前記 NO_x 浄化率に基づいて、前記還元剤供給手段により供給する還元剤量のフィードバック制御を行うフィードバック制御手段を備え、

前記異常判定手段により前記還元剤供給手段に異常があると判定された場合であっても、前記フィードバック制御手段により還元剤供給量が基準値よりも減少された場合には、前記還元剤供給手段の異常ではなく前記選択還元型 NO_x 触媒の劣化であると判定することを特徴とする請求項 1 に記載の排気浄化装置の異常検出装置。

【請求項 8】

還元剤の供給量に異常がないと仮定した場合に所定量以上の還元剤が、内燃機関の排気通路に設けられる選択還元型 NO_x 触媒に吸着しているか否かが判定する第 1 の工程と、

前記第 1 の工程において所定量以上の還元剤が前記選択還元型 NO_x 触媒に吸着していると判定された後に、前記選択還元型 NO_x 触媒に流入する NO_x を還元させるのに要する量の還元剤を供給する第 2 の工程と、

40

前記第 2 の工程開始から所定期間経過時の NO_x 浄化率に基づいて還元剤の供給不足を判定する第 3 の工程と、

を含んで構成されることを特徴とする排気浄化装置の異常検出方法。

【請求項 9】

前記第 1 の工程では、前記選択還元型 NO_x 触媒の温度が還元剤の脱着温度まで上昇した後に、該脱着温度未満のときよりも還元剤を増量して供給したときに、所定量以上の還元剤が前記選択還元型 NO_x 触媒に吸着していると判定されることを特徴とする請求項 8 に記載の排気浄化装置の異常検出方法。

50

【請求項10】

前記第3の工程では、NO_x浄化率が閾値より低いときに還元剤の供給不足が発生していると判定することを特徴とする請求項8または9に記載の排気浄化装置の異常検出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関の排気浄化装置の異常検出装置及び排気浄化装置の異常検出方法に関する。

【背景技術】

10

【0002】

選択還元型NO_x触媒に供給される還元剤の量を変更し、排気ガス系統に配置されたセンサの信号が初期のように変化しない場合には、排気処理システムに欠陥が存在すると判定する技術が知られている（例えば、特許文献1参照。）。

【0003】

しかし、還元剤量を変更することにより、還元剤の供給量が過剰となると該還元剤が触媒をすり抜ける虞がある。また、還元剤の供給量が不足すると、排気中の有害物質を浄化することができなくなる虞がある。さらに、還元剤の供給量を変更してからセンサの信号が変化するまでには時間がかかる。センサの信号が変化するまでに内燃機関の運転状態が変化すると、前記判定ができなくなる虞もある。このため、前記判定に時間がかかる虞がある。

20

【特許文献1】特開2004-176719号公報

【特許文献2】特開2008-196340号公報

【特許文献3】特開2005-226504号公報

【特許文献4】特開2008-190529号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、上記したような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、選択還元型NO_x触媒に供給する還元剤量が不足しているか否かを速やかに判定することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を達成するために本発明による排気浄化装置の異常検出装置は、以下の手段を採用した。すなわち、本発明による排気浄化装置の異常検出装置は、

内燃機関の排気通路に設けられ還元剤によりNO_xを選択還元する選択還元型NO_x触媒と、

前記選択還元型NO_x触媒よりも上流側から還元剤を供給する還元剤供給手段と、

前記選択還元型NO_x触媒よりも下流のNO_x量を検知する下流側NO_x量検知手段と、

前記選択還元型NO_x触媒よりも上流のNO_x量を検知する上流側NO_x量検知手段と、

前記下流側NO_x量検知手段により検知されるNO_x量と前記上流側NO_x量検知手段により検知されるNO_x量とから前記選択還元型NO_x触媒におけるNO_x浄化率を算出する浄化率算出手段と、

40

前記還元剤供給手段に異常がないと仮定した場合に所定量以上の還元剤が前記選択還元型NO_x触媒に吸着しているか否か判定する吸着判定手段と、

前記上流側NO_x量検知手段により検知されるNO_x量を還元するのに要する還元剤供給量を算出する供給量算出手段と、

前記吸着判定手段により所定量以上の還元剤が前記選択還元型NO_x触媒に吸着していると判定された後であって前記供給量算出手段により算出される量の還元剤の供給を開始してから所定期間経過時における前記NO_x浄化率に基づいて前記還元剤供給手段の異常を判定する異常判定手段と、

50

を備えることを特徴とする。

【0006】

還元剤供給手段の異常とは、還元剤の供給量が指令値から許容範囲を超えて減少していることをいう。これは、還元剤供給手段からの還元剤の供給量が新品時から許容範囲を超えて減少しているとしても良い。この還元剤の供給量の減少は、単位時間当たりの供給量の減少であっても良く、還元剤の供給時間の短縮による供給量の減少であっても良い。

【0007】

本発明では、選択還元型NO_x触媒よりも上流のNO_x量に対し、選択還元型NO_x触媒にて浄化されたNO_x量の割合をNO_x浄化率としている。なお、選択還元型NO_x触媒よりも上流のNO_x量から下流のNO_x量を減じることにより、該選択還元型NO_x触媒にて

10

【0008】

下流側NO_x量検知手段及び上流側NO_x量検知手段は、NO_x濃度と排気の流量とを測定し、これらからNO_x量を算出して良い。

【0009】

なお、吸着判定手段は、還元剤供給手段に異常がないと仮定した場合における還元剤の吸着量に基づいた判定をしているのであって、実際の吸着量を検知する必要はない。つまり、還元剤供給手段や選択還元型NO_x触媒に異常がない場合には、実際に所定量以上の還元剤が吸着し得るが、何れかに異常がある場合には、所定量以上の還元剤が実際には吸

20

【0010】

供給量算出手段により算出される還元剤供給量は、排気中に含まれるNO_xを還元するために消費される還元剤量としても良い。つまり、選択還元型NO_x触媒に吸着している還元剤は、排気中のNO_xを還元することにより減少する。この減少分を供給量算出手段が算出している。そして、供給量算出手段により算出される量の還元剤を供給することにより、選択還元型NO_x触媒における還元剤の吸着量を高いまま維持することができるため、NO_x浄化率を高いまま維持することができる。また、還元剤が過剰に供給されることを抑制できるため、還元剤が選択還元型NO_x触媒をすり抜けることを抑制できる。

30

【0011】

しかし、還元剤供給手段に異常が生じると、要求される還元剤供給量に対し実際の還元剤供給量が減少するため、供給量算出手段により算出される量の還元剤を供給することができなくなる。つまり、排気中に含まれるNO_xを還元することで選択還元型NO_x触媒における還元剤の吸着量が減少するにもかかわらず、その減少した分の還元剤を新たに供給することができなくなる。そのため、還元剤の吸着量が徐々に減少するので、NO_x浄化率が徐々に低下する。

【0012】

つまり、所定量以上の還元剤が選択還元型NO_x触媒に吸着していると判定された後であって供給量算出手段により算出される量の還元剤を供給しているときのNO_x浄化率に基づいて還元剤供給手段の異常を判定できる。すなわち、NO_x浄化率が徐々に低下していれば、還元剤供給手段に異常があると判定できる。一方、還元剤供給手段に異常がない場合には、吸着量が所定量以上に維持されるため、NO_x浄化率が略一定となる。

40

【0013】

なお、所定期間は、還元剤供給手段に異常があるときに該異常の影響がNO_x浄化率の下降として現れるまでの期間としても良い。または、NO_x浄化率が還元剤供給手段の異常を判定することが可能な値まで低下するのに要する期間としても良い。また、所定量は、還元剤供給手段に異常がある場合にNO_x浄化率が下降することを検知可能な量として

50

も良い。

【0014】

なお、選択還元型NOx触媒が劣化した場合には、NOx浄化率が正常時より低くなるものの、NOx浄化率が短時間で低下することはない。つまり、還元剤供給手段に異常があるときと比較して、NOx浄化率は高くなる。これにより、還元剤供給手段に異常があるのか、または触媒が劣化しているのか特定することができる。

【0015】

本発明において前記吸着判定手段は、前記選択還元型NOx触媒に吸着している還元剤の量が所定量よりも少なくなる条件が成立した後に、該条件が成立しないときよりも還元剤を増量して供給した後であれば、所定量以上の還元剤が前記選択還元型NOx触媒に吸着していると判定することができる。

10

【0016】

還元剤の増量は、供給量算出手段により算出される量よりも増量していれば良い。例えば、選択還元型NOx触媒に吸着している還元剤は、温度が高くなると該選択還元型NOx触媒から脱着する。このような条件が成立した後は、選択還元型NOx触媒に吸着している還元剤量が、NOxの浄化に必要な量よりも少なくなる。このため、NOxの浄化能力を速やかに回復させるように、還元剤の供給量が通常よりも増加される。つまり、還元剤の供給量を増加させることにより、選択還元型NOx触媒に吸着している還元剤量を速やかに増加させる。このように還元剤を増量して供給した後であれば、還元剤供給手段に異常があったとしても選択還元型NOx触媒にはある程度の還元剤が吸着する。なお、選択還元型NOx触媒に吸着している還元剤の量が所定量よりも少なくなる条件が成立した後は、該選択還元型NOx触媒の温度が還元剤の脱着温度まで上昇した後とすることができる。

20

【0017】

そして、還元剤供給手段に異常がなければ、還元剤を増量して供給した後はNOxの浄化に十分な量の還元剤が選択還元型NOx触媒に吸着するため、高いNOx浄化率を維持することができる。一方、還元剤供給手段に異常があれば、還元剤の吸着量が徐々に減少するため、NOx浄化率が徐々に下降する。つまり、還元剤を増量して供給した後はNOx浄化率の下降を検知し易くなるため、精度の高い異常判定が可能となる。

【0018】

本発明においては、前記還元剤供給手段からの還元剤の供給量が許容範囲の下限値となった場合におけるNOx浄化率の推移を推定する推定手段を備え、

前記所定期間は、前記吸着判定手段により還元剤の供給が検知されてから前記推定手段に推定されるNOx浄化率が閾値まで低下するのに要する期間であっても良い。

30

【0019】

推定手段は、還元剤供給手段が正常と異常との境にあると仮定した場合のNOx浄化率の推移を推定しても良い。この推定値が閾値まで低下するのに要する期間を所定期間としている。閾値は、還元剤供給手段に異常がある場合のNOx浄化率とすることができる。これにより、還元剤供給手段の異常判定を行う時期を設定することができる。つまり、推定手段により推定されるNOx浄化率は下限値であるため、所定期間経過時の実際のNOx浄化率がそれよりも低ければ、還元剤供給手段に異常があると判定できる。

40

【0020】

なお、前記推定手段は、前記選択還元型NOx触媒における還元剤の吸着量の初期値を0としてNOx浄化率を推定しても良い。

【0021】

ここで、選択還元型NOx触媒における還元剤の吸着量を推定することにより、NOx浄化率を推定することができる。還元剤の吸着量の初期値を0と仮定すると、還元剤を増量して供給した後に還元剤の吸着量が閾値まで低下するのに要する時間が短くなるため、前記所定期間が短くなる。このため、還元剤の吸着量の初期値を0よりも大きな値としたときに還元剤供給手段が異常であると判定される場合であっても、異常はないと判定される

50

場合もある。しかし、実際のNO_x浄化率は閾値以上となっているためNO_xは十分に浄化できている。このような場合には、還元剤供給手段に異常はないと判定することで、実際のNO_x浄化率に応じた異常判定が可能となる。

【0022】

本発明において前記異常判定手段は、前記所定期間経過時に前記浄化率算出手段により算出されるNO_x浄化率が閾値よりも低いときに前記還元剤供給手段に異常があると判定することができる。

【0023】

閾値は、還元剤供給手段に異常がある場合のNO_x浄化率とすることができる。つまり、所定期間経過時のNO_x浄化率が閾値よりも低ければ、還元剤供給手段から十分な量の還元剤が供給されていないと判断することができる。

10

【0024】

本発明において前記異常判定手段は、前記供給量算出手段により算出される量の還元剤の供給開始時におけるNO_x浄化率と、前記所定期間経過時におけるNO_x浄化率と、からNO_x浄化率の低下度合いを求め、該NO_x浄化率の低下度合いが閾値よりも大きいときに前記還元剤供給手段に異常があると判定することができる。

【0025】

ここで、還元剤の吸着量が十分である場合には、選択還元型NO_x触媒が劣化していたとしてもNO_x浄化率は略一定となるが、還元剤の吸着量が不十分である場合には、NO_x浄化率は低下する。そして、還元剤の供給量が少ないほど、NO_x浄化率の低下度合いが大きくなる。つまり、NO_x浄化率の低下度合いに応じて還元剤供給手段の異常を判定することができる。なお、供給量算出手段により算出される量の還元剤の供給開始時におけるNO_x浄化率と、所定期間経過時におけるNO_x浄化率と、の差または比に応じて還元剤供給手段の異常を判定しても良い。

20

【0026】

本発明においては、前記下流側NO_x量検知手段は還元剤量も検知し、前記浄化率算出手段は、前記下流側NO_x量検知手段により検知される還元剤量をNO_x量としてNO_x浄化率を算出し、

前記NO_x浄化率に基づいて、前記還元剤供給手段により供給する還元剤量のフィードバック制御を行うフィードバック制御手段を備え、

30

前記異常判定手段により前記還元剤供給手段に異常があると判定された場合であっても、前記フィードバック制御手段により還元剤供給量が基準値よりも減少された場合には、前記還元剤供給手段の異常ではなく前記選択還元型NO_x触媒の劣化であると判定することができる。

【0027】

下流側NO_x量検知手段は還元剤量もNO_x量として検知するため、排気中の還元剤量が増加すると、NO_x浄化率が低下していると判定される。ここで、フィードバック制御手段は、NO_x浄化率がより高くなるように、若しくは所定の範囲内となるように、還元剤の供給量を補正する。

【0028】

40

ここで、還元剤供給手段に異常があり還元剤供給量が不足するときには、還元剤供給量を増加させることによりNO_x浄化率は上昇する。一方、選択還元型NO_x触媒が劣化することにより還元剤の吸着可能量が減少すると、還元剤の一部が触媒をすり抜けて下流側NO_x量検知手段により検知されるので、NO_x浄化率が低下する。このような場合には、還元剤供給量を減少させることにより、触媒をすり抜ける還元剤が減少するため、NO_x浄化率は上昇する。

【0029】

このようなフィードバック制御を行うと、選択還元型NO_x触媒の劣化時においても還元剤供給手段の異常時と同様にNO_x浄化率が低下し得る。このため、還元剤供給手段の異常と、選択還元型NO_x触媒の劣化と、をNO_x浄化率のみで区別することが困難となる

50

【 0 0 3 0 】

しかし、フィードバック制御による還元剤供給量の補正量は、還元剤供給手段の異常時には増量方向であり、選択還元型NOx触媒の劣化時には減量方向となる。つまり、還元剤供給手段の異常時には、NOx浄化率を高くするために還元剤の供給量が増量される。また、選択還元型NOx触媒の劣化時には、還元剤のすり抜けを抑制するために還元剤の供給量が減量される。この補正する方向に基づけば、還元剤供給手段の異常と、選択還元型NOx触媒の劣化とを区別することができる。

【 0 0 3 1 】

また、上記課題を達成するために本発明による排気浄化装置の異常検出方法は、以下の手段を採用した。すなわち、本発明による排気浄化装置の異常検出方法は、

内燃機関の排気通路に設けられる選択還元型NOx触媒に所定量以上の還元剤が吸着するだけの還元剤を供給する第1の工程と、

前記第1の工程後に排気中のNOxを還元させるのに要する量の還元剤を供給する第2の工程と、

前記第2の工程開始から所定期間経過時のNOx浄化率に基づいて還元剤の供給不足を判定する第3の工程と、

を含んで構成されることを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

なお、前記第1の工程は、前記選択還元型NOx触媒の温度が還元剤の脱着温度まで上昇した後に、該脱着温度未満のときよりも還元剤を増量して供給することにより行うことができる。

【 0 0 3 3 】

また、前記第3の工程では、NOx浄化率が閾値より低いときに還元剤の供給不足が発生していると判定することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 4 】

本発明によれば、選択還元型NOx触媒に供給する還元剤量が不足しているか否かを速やかに判定することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 5 】

【図1】実施例に係る内燃機関とその排気系の概略構成を示す図である。

【図2】触媒からのアンモニア脱着後に尿素を供給したときの第2NOxセンサにより測定されるNOx濃度の推移を示した図である。

【図3】触媒におけるアンモニア吸着量とNOx浄化率との関係を示した図である。

【図4】NOx浄化率の推移を示した図である。

【図5】NOx浄化率を推定するためのブロック図を示している。

【図6】アンモニアの吸着量とNOx浄化率との関係を示した図である。

【図7】実施例1における噴射弁の異常を判定するフローを示したフローチャートである。

【図8】尿素供給量のフィードバック制御を行っていない場合のNOx浄化率の推移を示したタイムチャートである。

【図9】尿素供給量のフィードバック制御を行っている場合のNOx浄化率及び尿素供給量のフィードバック値(補正係数)の推移を示したタイムチャートである。

【図10】実施例2における噴射弁の異常を判定するフローを示したフローチャートである。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 6 】

1 内燃機関

2 排気通路

- 3 選択還元型NO_x触媒
- 4 噴射弁
- 5 分散板
- 6 第1NO_xセンサ
- 7 第1温度センサ
- 8 第2NO_xセンサ
- 9 第2温度センサ
- 10 ECU
- 11 アクセルペダル
- 12 アクセル開度センサ
- 13 クランクポジションセンサ

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0037】

以下、本発明に係る排気浄化装置の異常検出装置の具体的な実施態様について図面に基
づいて説明する。

【実施例1】

【0038】

図1は、本実施例に係る内燃機関とその排気系の概略構成を示す図である。図1に示す
内燃機関1は、4つの気筒を有する水冷式の4サイクル・ディーゼルエンジンである。

【0039】

20

内燃機関1には、排気通路2が接続されている。この排気通路2の途中には、選択還元
型NO_x触媒3（以下、触媒3という。）が備えられている。また、触媒3よりも上流の
排気通路2には、排気中に尿素を噴射する噴射弁4が取り付けられている。噴射弁4は、
後述するECU10からの信号により開弁して排気中へ尿素を供給する。なお、本実施例
においては噴射弁4が、本発明における還元剤供給手段に相当する。

【0040】

噴射弁4よりも下流には、尿素を衝突させることにより該尿素を広い範囲に分散させる
ための分散板5が設けられている。この分散板5は、例えば排気の流れ方向に対して直角
に設置される板であって、複数の穴を開けたものを用いることができる。また、金属網を
採用しても良い。

30

【0041】

噴射弁4から噴射された尿素は、排気の熱で加水分解されアンモニア（アンモニア）と
なり、触媒3に吸着する。このアンモニアがNO_xを還元させる。なお、分散板5よりも
下流で且つ触媒3よりも上流に加水分解触媒を備えていても良い。

【0042】

噴射弁4よりも上流の排気通路2には、排気中のNO_x濃度を測定する第1NO_xセンサ
6及び排気の温度を測定する第1温度センサ7が取り付けられている。また、触媒3より
も下流の排気通路2には、排気中のNO_x濃度を測定する第2NO_xセンサ8及び排気の温
度を測定する第2温度センサ9が取り付けられている。なお、第1NO_xセンサ6及び第
2NO_xセンサ8は、アンモニアもNO_xと同様に検知するため、排気中のアンモニア濃度
が高い場合には、NO_x濃度が高いとして検知される。また、夫々のセンサにより得られ
るNO_x濃度と、排気の流量とから、NO_x量を算出することもできる。第1NO_xセンサ
6及び第2NO_xセンサ8は、NO_x量を測定するセンサとしても良い。つまり、本実施例
においては第1NO_xセンサ6が、本発明における上流側NO_x量検知手段に相当する。ま
た、本実施例においては第2NO_xセンサ8が、本発明における下流側NO_x量検知手段に
相当する。

40

【0043】

以上述べたように構成された内燃機関1には、該内燃機関1を制御するための電子制御
ユニットであるECU10が併設されている。このECU10は、内燃機関1の運転条件
や運転者の要求に応じて内燃機関1や排気浄化装置を制御するユニットである。

50

【 0 0 4 4 】

また、E C U 1 0には、上記センサの他、運転者がアクセルペダル 1 1を踏み込んだ量に応じた電気信号を出力し機関負荷を検出可能なアクセル開度センサ 1 2、および機関回転数を検出するクランクポジションセンサ 1 3が電気配線を介して接続され、これら各種センサの出力信号がE C U 1 0に入力されるようになっている。

【 0 0 4 5 】

一方、E C U 1 0には、噴射弁 4が電気配線を介して接続されており、該E C U 1 0により噴射弁 4の開閉時期が制御される。

【 0 0 4 6 】

E C U 1 0は、触媒 3におけるN O_x浄化率を算出する。まず、第 1 N O_xセンサ 6により得られるN O_x量と、第 2 N O_xセンサ 8により得られるN O_x量と、の差を求める。この差が、触媒 3にて浄化されたN O_x量となる。そして、触媒 3にて浄化されたN O_x量を第 1 N O_xセンサ 6により得られるN O_x量で除することにより、N O_x浄化率を得ることができる。なお、本実施例においてはN O_x浄化率を算出するE C U 1 0が、本発明における浄化率算出手段に相当する。

【 0 0 4 7 】

そして本実施例では、触媒 3に吸着しているアンモニア量が十分でないと判定される場合には、触媒 3に吸着しているアンモニア量を速やかに増加させるために尿素を増量して供給する。そして、その後の触媒 3におけるN O_x浄化率に基づいてアンモニアの供給異常を判定する。なお、排気中のP Mを捕集するフィルタを備えているときには、フィルタの温度を上昇させてP Mを酸化させるフィルタの再生を行った場合に、触媒 3に吸着しているアンモニア量が十分でないと判定することができる。また、吸蔵還元型N O_x触媒を備えているときには、硫黄被毒を解消するための制御を行った場合に、触媒 3に吸着しているアンモニア量が十分でないと判定することができる。さらに、触媒 3の温度を速やかに上昇させるための昇温制御を行った場合に、触媒 3に吸着しているアンモニア量が十分でないと判定することができる。

【 0 0 4 8 】

ここで、触媒 3に吸着しているアンモニアは、該触媒 3の温度が高くなると該触媒 3から脱着する。フィルタの再生時、硫黄被毒の解消時、触媒 3の昇温時には、触媒 3の温度が高くなるためアンモニアが脱着する。その後、N O_x浄化率を速やかに回復させるために、アンモニアの供給を通常よりも増量して行う。これにより触媒 3には、短時間に多くのアンモニアが吸着するため、N O_x浄化率を速やかに高めることができる。本実施例では、このようにアンモニアを多く吸着させる処理を行った直後にアンモニアの供給異常を判定する。なお、N O_x還元のために通常量のアンモニアを供給している場合であっても、多くのアンモニアが触媒 3に吸着すれば、アンモニアの供給異常の判定を行っても良い。つまり、触媒 3に多くのアンモニアが吸着するようにE C U 1 0が噴射弁 4を制御した後であれば良い。例えば、噴射弁 4に異常がないと仮定した場合に、所定量以上のアンモニアが触媒 3に吸着し得る制御を行った後であれば良い。なお、本実施例では所定量以上のアンモニアが触媒 3に吸着し得る制御を行ったか否か判定するE C U 1 0が、本発明における吸着判定手段に相当する。

【 0 0 4 9 】

ここで、本実施例におけるアンモニアの供給異常は、E C U 1 0により算出されたアンモニア供給量(以下、指令値という。)に対し、実際の供給量が少ない場合をいう。これには、噴射弁 4の故障の他に、噴射弁 4に尿素を送る装置(ポンプ、タンク、通路等)の異常を含む。なお、これらを含め以下、噴射弁 4の異常ともいう。

【 0 0 5 0 】

図 2は、触媒 3からのアンモニア脱着後に尿素を供給したときの第 2 N O_xセンサ 8により測定されるN O_x濃度の推移を示した図である。図 2は、噴射弁 4に異常がない場合であって触媒 3の温度が 2 0 0 の場合を示している。また、尿素を増量して供給する制御は行っていない場合を示している。

10

20

30

40

50

【0051】

尿素噴射開始後から触媒3に吸着しているアンモニア量が増加していき、これに応じてNOxの浄化率が高くなる。つまり、触媒3よりも下流のNOx濃度が徐々に下降する。尿素噴射中であっても触媒3ではNOxが還元されるため、その分のアンモニアは消費される。そのため、NOx浄化率が高くなるまでに時間がかかる。本実施例では、触媒3に吸着していたアンモニアが脱着した後に尿素的供給量を通常よりも増加させることにより、触媒3に吸着しているアンモニア量を速やかに増加させる。つまり、尿素的供給量を通常よりも増量させることにより、図2に示した場合よりも、第2NOxセンサ8により測定されるNOx濃度は速やかに下降する。この尿素的増量は、単位時間当たりの噴射量を増加することにより行うこともできるし、尿素を間欠的に噴射しているときの尿素的噴射時間を延長するか噴射停止時間を短縮することによって行うこともできる。なお、噴射弁4に異常がある場合には、触媒3よりも下流のNOx濃度の下降の度合いが小さくなる。

10

【0052】

また、本実施例では、所定量以上のアンモニアが触媒3に吸着している場合には、触媒3に流入するNOx量に応じて尿素的供給量が決定される。つまり、NOxを還元するために消費されるアンモニア量に応じて尿素的供給している。このときの供給量を通常の供給量と称している。噴射弁4に異常がなければ、消費されるアンモニア量と新たに吸着するアンモニア量とが同じになるため、触媒3には常に一定量のアンモニアが吸着していることになる。なお、本実施例においては触媒3に流入するNOx量に応じて尿素的供給量を算出するECU10が、本発明における供給量算出手段に相当する。

20

【0053】

しかし、噴射弁4に異常があると、指令値よりも少ない尿素しか供給されないため、消費されるアンモニア量に対し、新たに吸着するアンモニア量が少なくなる。そのため、噴射弁4から尿素的供給しても触媒3に吸着しているアンモニア量は徐々に低下していく。これにより、触媒3におけるNOx浄化率が徐々に低下する。

【0054】

図3は、触媒3におけるアンモニア吸着量とNOx浄化率との関係を示した図である。触媒3に吸着しているアンモニアの量が多くなるほど、NOx浄化率は高く、触媒3に吸着しているアンモニアの量が少なくなるほど、NOx浄化率は低い。そのため、触媒3に吸着しているアンモニア量が減少した場合には、尿素的供給量を増量することで速やかにアンモニアの吸着量を増加させる。その後、噴射弁4の正常時には、消費されるアンモニアに応じて新たなアンモニアが供給されるため、NOx浄化率が高い状態で維持される。一方、噴射弁4に異常がある場合には、尿素的供給量が指令値よりも少なくなるので、尿素的増量して供給した直後（アンモニア吸着直後）であってもアンモニアの吸着量が少ない。ただし、尿素的増量して供給することにより、供給直後には許容範囲の下限値である閾値以上のNOx浄化率を確保できる。しかし、その後の尿素的供給においてもNOx量に対する尿素的供給量が不足しているため、アンモニアの吸着量は徐々に低下し、所定期間経過時にはNOx浄化率が閾値よりも低くなってしまふ。

30

【0055】

このため、触媒3にアンモニアを吸着させた直後のNOx浄化率と、所定期間経過時のNOx浄化率と、を比較して噴射弁4の異常を判定することができる。この所定期間は、尿素的増量した供給の終了直後又は通常の供給量での供給開始時から、噴射弁4の異常の影響がNOx浄化率に現れるまでの期間とすることができる。この所定期間は、実験等により最適値を求めても良い。また単に、規定の値としても良い。

40

【0056】

なお、尿素的増量して供給を行った直後のNOx浄化率と、所定期間経過時のNOx浄化率と、から得られるNOx浄化率の低下度合いに基づいて噴射弁4の異常を判定しても良い。例えば、NOx浄化率の低下度合いが閾値以上である場合に噴射弁4に異常があると判定することができる。また、NOx浄化率の低下度合いに応じて、噴射弁4からの尿素的供給量の減少度合いを求めても良い。なお、尿素的増量した供給を行った直後から所定

50

期間経過時のNOx浄化率のみによって噴射弁4の異常を判定しても良い。つまり、所定期間経過時のNOx浄化率が閾値よりも低い場合に噴射弁4に異常があると判定しても良い。本実施例ではこれらの判定を行うECU10が、本発明における異常判定手段に相当する。

【0057】

図4は、NOx浄化率の推移を示した図である。実線は噴射弁4が正常である場合、一点鎖線は噴射弁4が異常である場合を示している。二点鎖線は、噴射弁4が正常ではあるが、尿素の供給量が許容範囲の下限値に達している場合を示している。二点鎖線は、噴射弁4が正常と異常との境界にあるときのNOx浄化率の推移としても良い。閾値は、NOx浄化率の許容範囲の下限値である。AからBまでの期間において噴射弁4から尿素が増量して供給され、Bで示される時間以降では通常の供給量にて尿素が供給される。BからCまでの期間が、前記所定期間である。

10

【0058】

つまり、尿素の供給量が許容範囲の下限値に達していると仮定したときにおけるNOx浄化率が閾値となる時期が、所定期間の終わりとなる。噴射弁4が正常ではあるが、尿素の供給量が許容範囲の下限値に達している場合のNOx浄化率の推移は、触媒3に吸着しているアンモニア量を推定することにより得られる。また、実験により得ることもできる。つまり、尿素を増量した供給の終了時から所定期間が経過したときの実際のNOx浄化率が閾値よりも低ければ、噴射弁4が異常であると判定することができる。

【0059】

20

なお、触媒3が劣化している場合には、尿素の供給量が十分に多いとしても触媒3にアンモニアが吸着し難くなる。つまり、尿素を増量した供給の終了直後からNOx浄化率が低く、且つ、その後はNOx浄化率が低い一定値のまま推移する。ただし、触媒3の劣化時であっても、NOx量に応じて尿素を供給していれば、閾値よりも高いNOx浄化率を得ることができる。つまり、噴射弁4が異常である場合と、触媒3が劣化している場合と、はNOx浄化率に基づいて区別することができる。

【0060】

図5は、NOx浄化率を推定するためのブロック図を示している。このNOx浄化率は、噴射弁4が正常であるが尿素の供給量が許容範囲の下限値に達している場合のNOx浄化率である。また、噴射弁4が正常と異常との境界にあるときのNOx浄化率の推定値としても良い。

30

【0061】

供給量指令値とは、ECU10にて算出される尿素の供給量である。異常係数とは、噴射弁4の新品時の供給量に対する異常時の供給量の比である。この異常係数は、どの程度の供給量の低下により噴射弁4の異常と判定するのかによって定められる。この異常時の尿素の供給量は、許容範囲の下限値としても良い。つまり、供給量指令値に異常係数を乗じることにより、噴射弁4が正常であるが尿素の供給量が許容範囲の下限値に達している場合の供給量を得ることができる。この異常時のアンモニアの供給量を図5では、「供給アンモニア」と示している。異常係数は、内燃機関1の種類や排気浄化システムの種類によって異なる値である。

40

【0062】

図5における入りNOx量とは、触媒3に流入するNOx量である。また、アンモニア換算係数とは、単位質量あたりのNOxを還元するために要するアンモニア量である。つまり、入りNOx量にアンモニア換算係数を乗じることにより、該入りNOx量を還元するために必要となるアンモニア量を求めることができる。

【0063】

浄化効率マップとは、アンモニアの吸着量とNOx浄化率との関係をマップ化したものである。ここで、図6は、アンモニアの吸着量とNOx浄化率との関係を示した図である。この関係は実験等により得ることができる。吸着量が多くなるほどNOx浄化率は高くなるが、高くなる度合いは小さくなる。そして、NOx浄化率に応じてアンモニアが消費

50

されることになる。つまり触媒 3 では、入り NO_x量及び浄化率マップに応じた量のアンモニアが実際に消費される。この実際のアンモニアの消費量を図 5 では、「消費アンモニア」と示している。

【 0 0 6 4 】

図 5 における吸着量とは、触媒 3 に吸着しているアンモニア量である。ここで、吸着量は「供給アンモニア」と「消費アンモニア」とに応じて変化する。つまり、過去の吸着量に対し「供給アンモニア」を加え、「消費アンモニア」を減じることにより、現時点での吸着量を算出することができる。

【 0 0 6 5 】

また、推定浄化率とは、現時点における NO_x浄化率の推定値である。つまり、吸着量と浄化率マップとから、現時点での NO_x浄化率を推定している。

10

【 0 0 6 6 】

この推定浄化率により、尿素の供給量が許容範囲の下限値に達している場合の NO_x浄化率の推移を得ることができる。なお、本実施例ではこのようにして NO_x浄化率を推定する ECU 10 が、本発明における推定手段に相当する。

【 0 0 6 7 】

なお、推定浄化率を算出するときには、内燃機関 1 の始動時の触媒 3 にアンモニアが吸着していないものと仮定しても良い。つまり、図 5 における吸着量の初期値を 0 としても良い。これにより、排気浄化に対して条件が最も悪い状態で推定を行う。ここで、噴射弁 4 に異常がない場合には、触媒 3 にアンモニアがある程度吸着された状態が保たれている。そして、内燃機関 1 の始動時にもアンモニアがある程度吸着されている場合もある。

20

【 0 0 6 8 】

本実施例では、吸着量の実際の初期値がどのような値であっても、条件が成立すれば尿素を増量した供給を実行する。ここで、吸着量の初期値を 0 とすることにより、実際の吸着量が 0 より大きい場合と比較して、NO_x浄化率が閾値まで低下するのに要する時間が短くなる。つまり、図 4 における B から C までの期間が短くなるため、噴射弁 4 の異常判定を行う時期が早くなる。そうすると、噴射弁 4 に異常があったとしても、実際の NO_x浄化率が閾値となる前に異常判定を行う時期となることもあり得る。このような場合には、噴射弁 4 に異常はないと判定されるが、実際の NO_x浄化率は閾値よりも高いため排気浄化という点では問題はない。また、図 5 に示したブロック図で NO_x浄化率を推定するのは、単に異常判定を行う時期を得るためなので、実際の NO_x浄化率を正確に求める必要はない。

30

【 0 0 6 9 】

つまり、吸着量の初期値が 0 である場合には、排気浄化に対して条件が最も悪い状態であるが、このようなときに実際の NO_x浄化率が閾値以上であれば、噴射弁 4 に異常はないと判定することができる。また、図 4 における B から C の期間が短くなるため、より早く噴射弁 4 の異常を判定することができる。

【 0 0 7 0 】

図 7 は、本実施例における噴射弁 4 の異常を判定するフローを示したフローチャートである。本ルーチンは、一定の期間毎に実行される。

40

【 0 0 7 1 】

ステップ S 1 0 1 では、噴射弁 4 から尿素を増量しつつ供給する制御が行われたか否か判定される。つまり、ある程度のアンモニアが触媒 3 に吸着している状態となったか否か判定される。ステップ S 1 0 1 で肯定判定がなされた場合にはステップ S 1 0 2 へ進み、否定判定がなされた場合には本ルーチンを終了させる。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 1 0 2 では、噴射弁 4 から尿素を増量しつつ供給する制御が終了してから所定期間が経過したか否か判定される。つまり、噴射弁 4 に異常がある場合に、その異常の影響が NO_x浄化率に現れるまでの期間が経過したか否か判定される。つまり、図 4 において C で示される時期となっているか否か判定する。ステップ S 1 0 2 で肯定判定がなさ

50

れた場合にはステップS 1 0 3へ進み、否定判定がなされた場合にはステップS 1 0 2を再度実行する。

【 0 0 7 3 】

ステップS 1 0 3では、実際のNOx浄化率が閾値以上であるか否か判定する。実際のNOx浄化率は、第1NOxセンサ6と第2NOxセンサ8とから算出する。ステップS 1 0 3で肯定判定がなされた場合には、ステップS 1 0 4にて噴射弁4が正常であると記憶される。ステップS 1 0 3で否定判定がなされた場合には、ステップS 1 0 5にて噴射弁が異常であると記憶される。

【 0 0 7 4 】

以上説明したように本実施例によれば、NOx浄化率の推移から噴射弁4の異常を判定することができる。つまり、尿素の供給不足を判定することができる。この際に、触媒3の劣化とは区別することができる。また、既存のNOxセンサを用いて判定を行うことができるため、別途装置を増設する必要がない。さらに、噴射弁4の異常を判定するとき特別な運転条件を必要としないため、速やかな判定が可能である。

10

【 0 0 7 5 】

なお、本実施例では還元剤にアンモニアを用いる選択還元型NOx触媒について説明したが、他の還元剤（例えばHC）を用いる選択還元型NOx触媒であっても同様に適用することができる。

【 実施例 2 】

【 0 0 7 6 】

本実施例においては、尿素の供給量をフィードバック制御している場合に、噴射弁4の異常と、触媒3の劣化と、の何れが生じているのか特定する。

20

【 0 0 7 7 】

ここで、触媒3の劣化度合いが高くなるほど、該触媒3に吸着するアンモニア量が減少するため、該触媒3に吸着されずにすり抜けるアンモニア量が多くなる。そして、第2NOxセンサ8では、NOx及びアンモニアが検知される。つまり、触媒3の劣化が進行するほど触媒3をすり抜けるアンモニアが多くなるため、第2NOxセンサ8の出力値が大きくなる。これにより、ECU10にて算出される見かけ上のNOx浄化率が低下する。

【 0 0 7 8 】

そして本実施例では、NOx浄化率が最も高くなるように尿素供給量をフィードバック制御する。この、尿素供給量のフィードバック制御は例えば以下のようにして行う。ここで、触媒3をNOxがすり抜けても、またアンモニアがすり抜けても、第2NOxセンサ8の出力値が大きくなる。そのため、触媒3をNOxがすり抜けても、またアンモニアがすり抜けても、NOx浄化率が低くなる。

30

【 0 0 7 9 】

ここで、触媒3が劣化していない場合に、触媒3に流入するNOx量を完全に還元するために要するアンモニア量に対する、実際に供給するアンモニア量の比（以下、供給比という。）を考える。触媒3が劣化していない場合であって供給比が1の場合には、NOxの還元に必要な十分な量のアンモニアが供給されるため、NOx浄化率は最も高くなる。そして、供給比が1よりも小さくなるほど、アンモニアの不足により還元されないNOx量が多くなるため、第2NOxセンサ8で検知されるNOx量が増加する。これにより、NOx浄化率は低下する。また、供給比が1よりも大きくなるほど、アンモニアの過多により触媒3をすり抜けるアンモニア量が増加する。そして、アンモニアも第2NOxセンサ8にて検知されるため、見かけ上のNOx浄化率は低下する。つまり、供給比が1のときにNOx浄化率が最も高く、供給比が1よりも小さくなるほど、又は大きくなるほど、NOx浄化率は低下する。

40

【 0 0 8 0 】

一方、触媒3が劣化している場合であって供給比が1のときには、劣化により吸着されないアンモニアが触媒3をすり抜けるため、第2NOxセンサ8にてアンモニアが検知される。また、供給比が1より多いほど、アンモニアをすり抜けるアンモニア量が多くなる

50

。一方、供給比が1よりも小さいほど、触媒3をすり抜けるアンモニア量は減少する。つまり、供給比が1付近では、供給比が小さくなるほど見かけ上のNOx浄化率が上昇する。しかし、供給比が小さくなりすぎると、還元されないNOx量の影響が大きくなる。そのため、供給比がある程度小さくなると、供給比が小さくなるほどNOx浄化率が低下する。つまり、触媒3が劣化すると、1よりも小さい供給比でNOx浄化率が最も高くなる。通常は供給比が1になるように尿素を供給している。これに対し、供給比を1よりも小さくしたときにNOx浄化率が低下すれば触媒3は劣化していないと判定し、NOx浄化率が上昇すれば触媒3は劣化していると判定することができる。

【0081】

このように、尿素供給量を変化させることにより、NOx浄化率が変化する。そして、尿素供給量の減少又は増加の何れによりNOx浄化率を高めることができるのか判定できるため、これに従って、尿素供給量のフィードバック制御を行うことができる。なお、本実施例では尿素供給量のフィードバック制御を行うECU10が、本発明におけるフィードバック制御手段に相当する。

【0082】

そして、NOx浄化率に基づいて尿素供給量をフィードバック制御している場合であって、噴射弁4に異常がある場合には、尿素供給量を増加させることにより実際の供給比が1に近づくため、尿素供給量が増加するように補正を行う。一方、触媒3が劣化している場合には、供給比が1よりも小さいときにNOx浄化率が最も高くなるため、尿素供給量を減少させるように補正を行う。

【0083】

つまり、噴射弁4の異常時と触媒3の劣化時とでは、尿素供給量の補正方向が異なるため、補正值に応じて何れが生じているのか特定することができる。補正量が尿素供給量を増加させる値である場合には噴射弁4に異常があると特定し、減少させる値である場合には触媒3が劣化していると特定することができる。なお、このようなフィードバック制御は限られた運転状態においてのみ可能であるため、常にフィードバック制御を行えるとは限らない。

【0084】

図8は、尿素供給量のフィードバック制御を行っていない場合のNOx浄化率の推移を示したタイムチャートである。これは、実施例1の場合としても良い。一方図9は、尿素供給量のフィードバック制御を行っている場合のNOx浄化率及び尿素供給量のフィードバック値(補正係数)の推移を示したタイムチャートである。図8及び図9において実施例は、噴射弁4及び触媒3が正常であるが、尿素の供給量が許容範囲の下限値に達している場合を示している。また、一点鎖線は噴射弁4が異常で且つ触媒3が正常ある場合、二点鎖線は噴射弁4が正常で且つ触媒3が劣化している場合を示している。BからCが、実施例1における所定期間である。

【0085】

尿素供給量のフィードバック制御を行っていない場合(図8)では、Cで示される時間において、触媒3の劣化と噴射弁4の異常とでNOx浄化率が明らかに異なるため、該NOx浄化率のみにより両者を区別できる。ここで、触媒3が劣化しているので、Bで示される時間の近辺では、アンモニアのすり抜けにより見かけ上のNOx浄化率が低い。しかし、その後にはアンモニアの供給量がNOx量に応じた値となるため、アンモニアのすり抜けは減少していく。そのため時間と共にNOx浄化率は上昇し、触媒3の劣化度合いに応じた値に収束する。このときのNOx浄化率は噴射弁4の異常時よりも高くなる。このように、触媒3の劣化時にはNOx浄化率が時間の経過と共に上昇していくことによっても、噴射弁4の異常時と区別することができる。

【0086】

しかし、尿素供給量のフィードバック制御を行っている場合(図9)では、Cで示される時間において、NOx浄化率が共に閾値よりも低くなるため、これだけでは触媒3の劣化と噴射弁4の異常とを区別できない。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 7 】

そこで、尿素供給量のフィードバック値に注目する。このフィードバック値は、尿素的供給量に対して乗じることにより用いられる。つまり、フィードバック値が1よりも小さいときには、尿素的供給量が減少される。また、フィードバック値が1よりも大きいときには、尿素的供給量が増加される。

【 0 0 8 8 】

つまり、フィードバック値が1よりも大きい場合にはアンモニアが不足しているため噴射弁4の異常であると特定でき、1よりも小さい場合にはアンモニアがすり抜けているため触媒3の劣化であると特定できる。

【 0 0 8 9 】

図10は、本実施例における噴射弁4の異常を判定するフローを示したフローチャートである。本ルーチンは、一定の期間毎に実行される。なお、図7に示したフローと同じ処理がなされるステップについては同じ符号を付して説明を省略する。

10

【 0 0 9 0 】

ステップS201では、尿素供給量のフィードバック制御が行われているか否か判定する。ステップS201で肯定判定がなされた場合にはステップS101へ進み、否定判定がなされた場合には図7に示したフローで足りるため、本ルーチンを終了させる。

【 0 0 9 1 】

ステップS202では、尿素供給量の補正係数が1よりも大きいか否か判定される。本ステップでは、尿素供給量が増加されているか否か判定している。なお、フィードバック制御が基準値からの加減により行われている場合には、補正量が正の値か否か判定を行う。

20

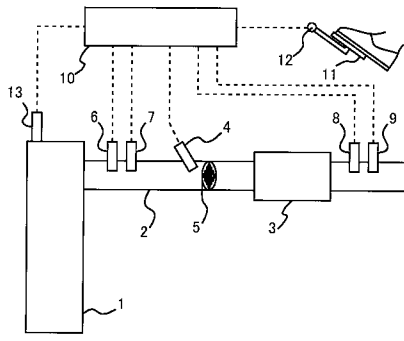
【 0 0 9 2 】

ステップS202で肯定判定がなされた場合には、ステップS105へ進み噴射弁4の異常であると記憶される。ステップS202で否定判定がなされた場合にはステップS203へ進み、触媒3が劣化していると記憶される。

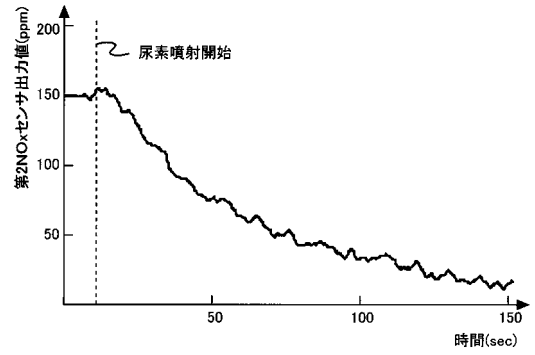
【 0 0 9 3 】

以上説明したように本実施例によれば、尿素供給量のフィードバック制御を行っている場合であっても、噴射弁4の異常と、触媒3の劣化とを区別できる。

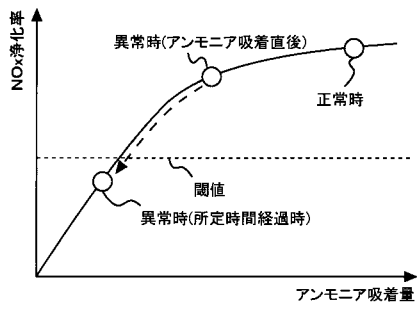
【図1】



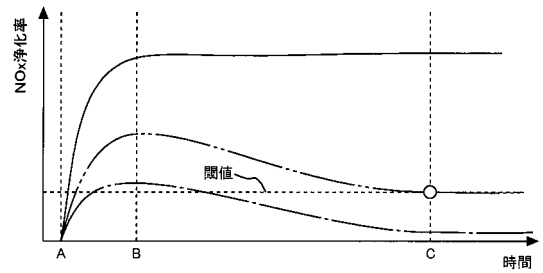
【図2】



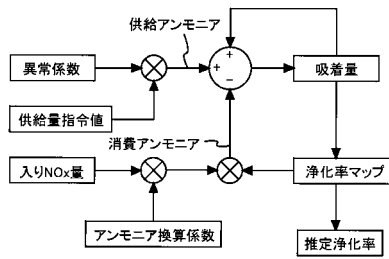
【図3】



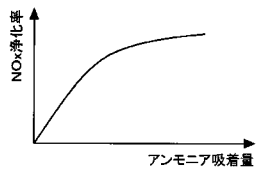
【図4】



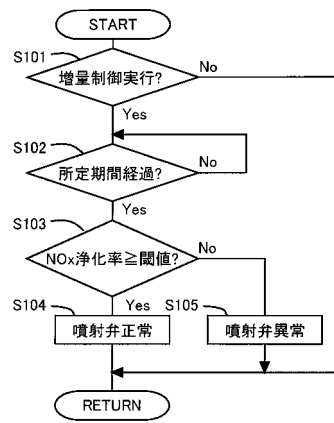
【図5】



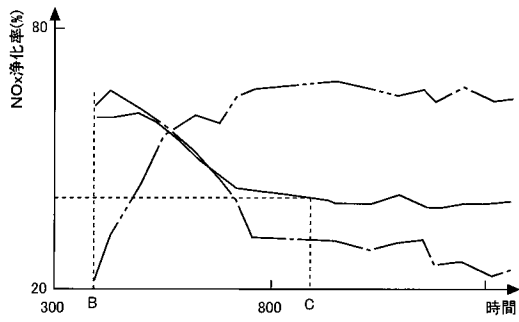
【図6】



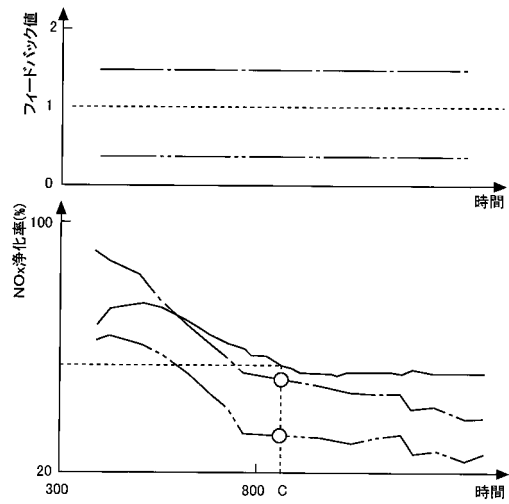
【図7】



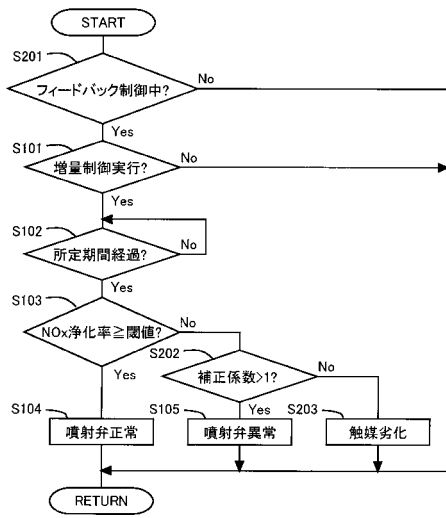
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

- (72)発明者 柴田 大介
日本国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 遠藤 怜
日本国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
日本国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 澤田 裕
日本国愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 山田 由希子

- (56)参考文献 特開2003-314258(JP,A)
特開2003-293743(JP,A)
特開2001-003737(JP,A)
特開2008-274765(JP,A)
特開2005-226504(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01N 3/08
F01N 3/18
F01N 3/20