

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第5部門第1区分

【発行日】平成22年5月20日(2010.5.20)

【公表番号】特表2003-510488(P2003-510488A)

【公表日】平成15年3月18日(2003.3.18)

【出願番号】特願2001-525091(P2001-525091)

【国際特許分類】

F 02 D 45/00 (2006.01)  
F 01 N 3/00 (2006.01)

【F I】

F 02 D	45/00	3 6 8 H
F 02 D	45/00	3 0 1 G
F 02 D	45/00	3 2 2 C
F 01 N	3/00	F

【誤訳訂正書】

【提出日】平成22年3月25日(2010.3.25)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】内燃機関の排気ダクト内に配設されたNO<sub>x</sub>センサの機能監視方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関の排気ダクト内であって、NO<sub>x</sub>触媒コンバータの下流に配設されているNO<sub>x</sub>センサの機能監視方法において、

(a) NO<sub>x</sub>センサ(18)の測定信号に基づいて診断時間内に、NO<sub>x</sub>触媒コンバータ(16)によって吸収されたNO<sub>x</sub>量が検出され、

(b) 同時にNO<sub>x</sub>触媒コンバータ(16)のためのモデルに基づいて、吸収されたNO<sub>x</sub>目標量が計算され、

(c) NO<sub>x</sub>目標量(制御値K<sub>Wn</sub>)に対するNO<sub>x</sub>量の比が、下限値(G<sub>nu</sub>)又は上限値(G<sub>no</sub>)と比較されることを特徴とする前記方法。

【請求項2】

上限値(G<sub>no</sub>)を制御値(K<sub>Wn</sub>)が越えた際又は下限値(G<sub>nu</sub>)を制御値(K<sub>Wn</sub>)が下回った際に、保守信号が発生されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

診断時間が、NO<sub>x</sub>触媒コンバータ(16)の完全なNO<sub>x</sub>再生の直後かつ内燃機関の希薄燃焼運転への切換えの直後に開始されることを特徴とする請求項1又は2に記載の方法。

【請求項4】

診断時間が、NO<sub>x</sub>触媒コンバータ(16)の再生の必要性の確認後または再生運転への切換えと共に終了することを特徴とする請求項3に記載の方法。

【請求項5】

内燃機関の排気ダクト内であって、NO<sub>x</sub>触媒コンバータの下流に配設されているNO<sub>x</sub>センサの機能監視方法において、

(a) NO<sub>x</sub>触媒コンバータ(16)の完全なNO<sub>x</sub>再生のための時間(t<sub>mes</sub>)が検出され、

(b)  $\text{NO}_x$ 触媒コンバータ(16)のためのモデル及び測定され又は計算された $\text{NO}_x$ 蓄積状態に基づいて、 $\text{NO}_x$ 再生のための目標時間( $t_{mod}$ )が計算され、そして

(c) 目標時間( $t_{mod}$ )(制御値 $KW_t$ )に対する前記再生時間( $t_{mes}$ )の比が下限値( $G_{tu}$ )又は上限値( $G_{to}$ )と比較されることを特徴とする前記方法。

【請求項6】

上限値( $G_{to}$ )を制御値( $KW_t$ )が越えた際又は下限値( $G_{tu}$ )を制御値( $KW_t$ )が下回った際に、保守信号が発生されることを特徴とする請求項5に記載の方法。

【請求項7】

$\text{NO}_x$ センサ(18)の機能監視が、連続的に一定に行われる希薄燃焼運転の後にのみ行われることを特徴とする請求項5または6に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、請求項1の上位概念に記載された特徴を有する内燃機関の排気ダクト内に配設された $\text{NO}_x$ センサの機能監視方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

内燃機関の有毒物質エミッションの還元のために排気ガスダクト内に配設された $\text{NO}_x$ センサの機能監視方法に好適な触媒を配置することが公知である。一方では触媒中で $\text{CO}$ 、 $\text{HC}$ 又は $\text{H}_2$ のような還元剤として作用し得る有毒物質が空気中の酸素で酸化され、そして他方では同様に燃焼工程の間に内燃機関内に形成された $\text{NO}_x$ が触媒における還元剤によって窒素に還元される。

【0003】

内燃機関が消費に好適な希薄燃焼運転されている場合、空気-燃料混合物中の酸素の割合は高められかつそのために排気ガス中の還元剤の割合は減少する。勿論それによって最早 $\text{NO}_x$ ガスの充分な変換は継続されることができない。補助のために、排気ガスダクト中に $\text{NO}_x$ コンバータが配置され、 $\text{NO}_x$ コンバータは触媒を備えた $\text{NO}_x$ 触媒コンバータに統合することができる。 $\text{NO}_x$ 触媒コンバータは、 $\text{NO}_x$ 反応生成物の排気温度が越えられるか又 $\text{NO}_x$ コンバータ性能が失われるまでの間 $\text{NO}_x$ を吸収する。したがってこの時点の前に、 $\text{NO}_x$ エミッションを阻止するために、 $\text{NO}_x$ 触媒コンバータの再生のために1による再生運転への切換えが行われなければならない。

【0004】

再生の必要性は $\text{NO}_x$ 触媒コンバータの下流で検出された $\text{NO}_x$ 濃度に依存していることが公知である。 $\text{NO}_x$ センサ濃度は $\text{NO}_x$ センサによって検出される。 $\text{NO}_x$ センサに誤機能がある場合に高すぎる $\text{NO}_x$ エミッションが生じ得ること又は先を見越した再生措置によって不必要に大量消費が行われることは不利である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、場合によっては好適な対策を講ずることができるために、簡単な方法で $\text{NO}_x$ センサのそのような誤機能を検出することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、この課題は、請求項1及び5に記載された特徴を有する $\text{NO}_x$ センサの機能監視のための方法によって解決される。

即ち、

(a)  $\text{NO}_x$ センサの測定信号に基づいて診断時間内に、 $\text{NO}_x$ 触媒コンバータによって吸収された $\text{NO}_x$ 量が検出され、

(b) 同時に $\text{NO}_x$ 触媒コンバータのためのモデルに基づいて吸収された $\text{NO}_x$ 目標量が計算され、

(c)  $\text{NO}_x$ 目標量(制御値 $KW_n$ )に対する $\text{NO}_x$ 量の比が下限値 $G_{nu}$ 又は上限値 $G_{no}$ と

比較されることによって、又は

- (a)  $\text{NO}_x$ 触媒コンバータの完全な $\text{NO}_x$ 再生のための時間 $t_{\text{mes}}$ が検出され、
  - (b)  $\text{NO}_x$ 触媒コンバータ及び測定され又は計算された $\text{NO}_x$ 蓄積状態のモデルに基づいて、 $\text{NO}_x$ 再生のための目標時間 $t_{\text{mod}}$ が計算され、そして
  - (c) 目標時間 $t_{\text{mod}}$ (制御値 $KW_t$ )に対する前記再生時間 $t_{\text{mes}}$ の比が下限値 $G_{t_u}$ 又は上限値 $G_{t_o}$ と比較されることによって、
- 簡単な方法で $\text{NO}_x$ センサの機能監視が行われる。

【0007】

方法の好適な構成において、上限値 $G_{n_o}$ 、 $G_{t_o}$ を制御値 $KW_n$ 又は $KW_t$ が越えた場合又は下限値 $G_{n_u}$ 、 $G_{t_u}$ を制御値 $KW_n$ 又は $KW_t$ が下回った場合、保守信号が発生する。そのような保守信号の発生後、好適な保守措置によって誤りが除去され又は場合によっては $\text{NO}_x$ センサが交換される。

【0008】

更に、 $\text{NO}_x$ 触媒コンバータの完全な $\text{NO}_x$ 再生の直後かつ内燃機関の希薄燃焼運転への切換えの直後に、診断時間が開始されるように診断時間を確定することは有利である。有利な方法で診断時間は $\text{NO}_x$ 触媒コンバータの再生の必要性の確認後又は再生運転への切換えと共に終了する。

【0009】

$\text{NO}_x$ センサの機能監視は、内燃機関における連続的に一定に行われる希薄燃焼運転が検出される場合に好適な方法で $\text{NO}_x$ センサの機能監視は行われる。この方法で触媒コンバータモデルに基づく内燃機関の動的運転の考慮し難い影響が回避されることができる。

【0010】

本発明の他の好適な構成は、その他の従属請求項に記載された特徴から得られる。

【0011】

本発明を添付した図面に基づいて実施例において詳しく説明する。

【0012】

【実施例】

図1は、排気ダクト12中に一次触媒14と $\text{NO}_x$ 触媒コンバータ16とを有する内燃機関10の構成を示す。一次触媒14及び $\text{NO}_x$ 触媒コンバータ16は、内燃機関10の有毒物質エミッションの減少のために役立つ。

【0013】

このために通常の方法で、 $\text{CO}$ 、 $\text{HC}$ 又は $\text{H}_2$ のような形成された還元剤の空気酸素による酸化を可能にする触媒成分を触媒14、16は有する。少なくとも $\text{NO}_x$ 触媒コンバータ16は触媒成分を有し、触媒成分は空気-燃料混合物の燃焼工程の間に形成された $\text{NO}_x$ が還元剤によって還元されることを可能にする。勿論内燃機関10が希薄燃焼運転中にある場合、 $\text{NO}_x$ の充分高い変換を持続するために、一般に排気ガスにおける還元剤の割合は不十分である。したがって希薄燃焼運転においては、 $\text{NO}_x$ 触媒コンバータ16のコンバータ成分によって $\text{NO}_x$ が窒素として吸収される。

【0014】

$\text{NO}_x$ の吸収は、 $\text{NO}_x$ 反応生成物の排気温度が越えられるか又は $\text{NO}_x$ 触媒コンバータが消耗するまでの間のみ行われることができる。その後この時点の前に、1の再生運転への切換えが行われなければならない。公知の方法で $\text{NO}_x$ センサ18によって検出された $\text{NO}_x$ 濃度好ましくは $\text{NO}_x$ 放出量が再生の必要性にとって決定的なものである。このために相応した測定信号が例えばエンジン制御装置20に導入され、そこで評価されかつ内燃機関10の作業モードの制御のために使用される。

【0015】

図2は、この実施例による内燃機関10の動的運転中の $\text{NO}_x$ センサの機能監視が行われることができるためのプロック図を示す。このステップS1において、先ず、 $\text{NO}_x$ 触媒コンバータ16の完全な $\text{NO}_x$ 再生が実施されたかが検出される。そうでない場合には、センサ18の機能監視が中断される(ステップS2)。

## 【0016】

希薄燃焼運転の開始と共に(ステップ3)同時にNO<sub>x</sub>触媒コンバータ16中に蓄積されたNO<sub>x</sub>量の検出が行われる。このために一方ではNO<sub>x</sub>センサ18による予め設定された診断時間中、NO<sub>x</sub>触媒コンバータ16の下流のNO<sub>x</sub>濃度が検出されかつ集計されかつ続いて内燃機関10の測定された又は計算されたNO<sub>x</sub>の生の放出量から減算される。他方ではNO<sub>x</sub>触媒コンバータ16の公知のモデルによってかつNO<sub>x</sub>の生の放出量に基づいて、吸収されたNO<sub>x</sub>目標量が計算される。NO<sub>x</sub>目標量は新鮮なNO<sub>x</sub>触媒コンバータ16によって吸収されることができるNO<sub>x</sub>量の最大値に相応する。

## 【0017】

ステップS4において、診断時間中内燃機関10が一定に行われる希薄燃焼運転状態にあるか否かが連続的に検査される。動的事象、例えば定常運転への切換え又はスラスト遮断による故障の際に、診断時間中計算されたNO<sub>x</sub>目標量が特別に誤差を有する、従って機能監視(S5)の中断が行われる。好ましくは診断時間は診断時間が既に説明したように、希薄燃焼運転(ステップ3)への切換えで開始されかつ再生の必要性が検出される(ステップS6)までの間継続される。

## 【0018】

そのような再生の必要性は、例えばNO<sub>x</sub>のしきい値の形でNO<sub>x</sub>センサ18を介して検出されることができる。再生の必要性が存在する場合、1の再生運転(ステップS7)への切換えが開始される。同時にタイムカウンタがスタートされ、タイムカウンタによって完全なNO<sub>x</sub>再生のための時間t<sub>mes</sub>が検出されるべきである。

## 【0019】

NO<sub>x</sub>触媒コンバータ16のためのNO<sub>x</sub>センサ18を介して検出された吸収されたNO<sub>x</sub>量とNO<sub>x</sub>目標量との比から、ステップS8において、制御値K<sub>Wn</sub>が形成される。ステップS9で制御値K<sub>Wn</sub>が上限値G<sub>no</sub>が越えられ又は下限値G<sub>nu</sub>を制御値K<sub>Wn</sub>が下回ると、NO<sub>x</sub>センサ18の欠陥が存在し、かつ保守信号が発生する(ステップS10)。上限値G<sub>no</sub>は通常の方法で上限値が新鮮なNO<sub>x</sub>触媒コンバータ16におけるNO<sub>x</sub>目標量に対するNO<sub>x</sub>センサ18を介して検出されたNO<sub>x</sub>量の比を再現するように通常の方法で選択される。

## 【0020】

両限界値G<sub>no</sub>、G<sub>nu</sub>の間に制御値K<sub>Wn</sub>がある場合、ステップS11においてNO<sub>x</sub>再生が完全に実施されたか否かが検査される。このために例えばNO<sub>x</sub>触媒コンバータ16の下流に配設されているラムダセンサ22が好適である。NO<sub>x</sub>再生の終了に向かって明らかにラムダ値が低下しつつ例えば好適なしきい値を予め設定することによって、タイムカウンタのための停止信号が設定される能够である(ステップS13)。NO<sub>x</sub>再生が早期に中断されると、ここでもNO<sub>x</sub>センサ18の機能監視の中断が行われる(ステップS12)。

## 【0021】

触媒コンバータモデルによって、測定され又は計算されたNO<sub>x</sub>蓄積状態から、NO<sub>x</sub>再生のための目標時間t<sub>mod</sub>が計算される。目標時間t<sub>mod</sub>に対する再生時間t<sub>mes</sub>の比は、制御値(K<sub>Wt</sub>)を供給する(ステップS14)。制御値K<sub>Wt</sub>はステップS15における上限値G<sub>to</sub>又は下限値G<sub>tu</sub>と比較される。制御値K<sub>Wt</sub>が上限値G<sub>to</sub>を上回り又は下限値G<sub>tu</sub>を制御値K<sub>Wt</sub>が下回ると、センサ故障が存在し、保守信号が発生される(ステップS16)。そうでない場合、ステップS3で開始された機能監視の新たなサイクルが導入される能够である。上限値G<sub>to</sub>は、更に上限値が新鮮なNO<sub>x</sub>触媒コンバータ16中の目標値t<sub>mod</sub>に対する再生時間t<sub>mes</sub>の比が再現されるように選択される。

## 【0022】

また、センサ信頼度について、例えば触媒の蓄積機能が悪い例では、測定された僅かな充填度が生じるのみでなく、同時に相応した程度に測定された必要な再生時間が減少されるか否かが検査される。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

図 1 は、 $\text{NO}_x$ 触媒コンバータと $\text{NO}_x$ センサとを備えた内燃機関の図式的配列を示す図である。

**【図 2】**

図 2 は、実施例による $\text{NO}_x$ センサの機能監視のためのブロック線図を示す図である。

**【符号の説明】**

1 6  $\text{NO}_x$ 触媒コンバータ

1 8  $\text{NO}_x$ センサ

$G_{no}$  上限値

$G_{nu}$  下限値

$KW_t$  制御値

$KW_n$  制御値