

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4472873号  
(P4472873)

(45) 発行日 平成22年6月2日(2010.6.2)

(24) 登録日 平成22年3月12日(2010.3.12)

(51) Int.Cl.	F 1
FO 1 N 3/20 (2006.01)	FO 1 N 3/20 C
BO 1 D 53/94 (2006.01)	FO 1 N 3/20 B
BO 1 D 53/86 (2006.01)	BO 1 D 53/36 1 O 1 B
FO 1 N 3/28 (2006.01)	BO 1 D 53/36 Z A B
	FO 1 N 3/28 3 O 1 C

請求項の数 20 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2000-582695 (P2000-582695)
(86) (22) 出願日	平成11年11月3日 (1999.11.3)
(65) 公表番号	特表2002-530563 (P2002-530563A)
(43) 公表日	平成14年9月17日 (2002.9.17)
(86) 国際出願番号	PCT/EP1999/008379
(87) 国際公開番号	W02000/029729
(87) 国際公開日	平成12年5月25日 (2000.5.25)
審査請求日	平成18年8月14日 (2006.8.14)
(31) 優先権主張番号	198 52 240.1
(32) 優先日	平成10年11月12日 (1998.11.12)
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)

(73) 特許権者	591037096 フォルクスワーゲン・アクチエンゲゼルシ ヤフト VOLKSWAGEN AKTIENGE SELLSCHAFT ドイツ連邦共和国、38436 ウルフ スブルク
(74) 代理人	100069556 弁理士 江崎 光史
(74) 代理人	100092244 弁理士 三原 恒男
(74) 代理人	100093919 弁理士 奥村 義道
(74) 代理人	100111486 弁理士 鍛治澤 實

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 NO<sub>x</sub> 吸収触媒の監視方法とこの方法を実施するための排気ガス浄化装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

希薄混合気燃焼の内燃機関(12)の後に接続配置されたNO<sub>x</sub>吸収触媒(14)を監視するための方法において、

- a) NO<sub>x</sub>吸収触媒(14)の手前と後で排気ガス中のNO<sub>x</sub>濃度を測定し、
- b) このようして測定されたこの排気ガス中のNO<sub>x</sub>濃度から、NO<sub>x</sub>吸収効率ETANOXを求め、
- c) このようにして求められたNO<sub>x</sub>吸収効率ETANOXを、予め定めた第1の閾値NO<sub>x</sub>MAXと比較し、この閾値を下回るときに、
- d) 少なくともNO<sub>x</sub>再生およびまたは脱硫を行い、

方法ステップa), b)に従ってNO<sub>x</sub>吸収効率を新たに求め、

この新たに求めたNO<sub>x</sub>吸収効率を第1の閾値NO<sub>x</sub>MAXと比較し、

この閾値を新たに下回るときに、触媒の欠陥を表示することを特徴とする方法。

## 【請求項 2】

監視方法を開始するためおよび監視方法を実施する際に、触媒負荷、触媒温度T<sub>kat</sub>および排気ガスの酸素含有量、すなわちラムダ値に関する予め定めた条件を満たさなければならないことを特徴とする請求項1記載の方法。

## 【請求項 3】

NO<sub>x</sub>吸収触媒(14)のNO<sub>x</sub>負荷が予め定めた第2の閾値よりも低いことを特徴とす

10

20

る請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】

$\text{NO}_x$  吸収触媒 (14) が完全に再生されることを特徴とする請求項 3 記載の方法。

【請求項 5】

触媒温度  $T_{\text{kat}}$  が予め定めた温度範囲  $T_{\text{KATMIN}} < T_{\text{kat}} < T_{\text{KATMAX}}$  内にあることを特徴とする請求項 2 ~ 4 のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 6】

温度範囲が 200 ~ 600 であることを特徴とする請求項 5 記載の方法。

【請求項 7】

$\text{NO}_x$  吸収触媒 (14) の手前およびまたは後のラムダ値が 1 よりも大きいことを特徴とする請求項 2 ~ 6 のいずれか一つに記載の方法。 10

【請求項 8】

希薄混合気燃焼運転が付設のエンジン制御装置によって表示されることを特徴とする請求項 7 記載の方法。

【請求項 9】

方法の開始によって、時間関数  $T_{\text{DIA}}$  がスタートし、予め定めた診断時間に達したときに、検出された  $\text{NO}_x$  吸収効率  $E_{\text{TANOX_ERGE}}$  が記憶されることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 10】

記憶された吸収効率  $E_{\text{TANOX_ERGE}}$  がカウントされ、予め定めた記憶値の数に達した後で平均が求められ、このようにして求められた平均値  $E_{\text{TANOX_MITTE}}$  が第 1 の閾値  $\text{NO}_x \text{ MAX}$  と比較されることを特徴とする請求項 9 記載の方法。 20

【請求項 11】

検出された吸収効率が診断時間  $T_{\text{DIA}}$  内で求められた平均触媒温度  $T_{\text{KAT}_m i t}$  によって重み付けされることを特徴とする請求項 9 または 10 記載の方法。

【請求項 12】

$\text{NO}_x$  吸収効率が平均触媒温度  $T_{\text{KAT}_m i t}$  の関数として定められ、かつマップに記憶され、このマップの特性的な変化から、 $\text{NO}_x$  吸収触媒 (14) の老化または汚染現象または触媒欠陥が診断されることを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれか一つに記載の方法。 30

【請求項 13】

特性的な変化が、所定の温度での吸収効率の低下、所定の温度範囲にわたる吸収効率の低下の平均値の変化または所定の効率の達成時の触媒温度の変化によって決定されることを特徴とする請求項 12 記載の方法。

【請求項 14】

$\text{NO}_x$  吸収触媒 (14) の後の排気ガス中の  $\text{NO}_x$  濃度または  $\text{NO}_x$  流量  $M_{\text{NONK}}$  が、吸収触媒の充填レベルと空間速度  $R_G$  に依存して重み付けられることを特徴とする請求項 1 ~ 13 のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 15】

平均触媒温度  $T_{\text{KAT}_m i t}$  が  $\text{NO}_x$  吸収触媒 (14) の手前と後に配置された温度センサによって測定されるかまたは付設のエンジン制御装置に存在する情報から計算されることを特徴とする請求項 1 ~ 14 のいずれか一つに記載の方法。 40

【請求項 16】

$\text{NO}_x$  吸収触媒 (14) に流入する排気ガスおよびまたはこの触媒から流出する排気ガスのラムダ値と  $\text{NO}_x$  濃度が、手前または後に接続配置された多機能センサによって測定され、この多機能センサが  $\text{NO}_x$  に反応し酸素に反応する測定装置を含んでいることを特徴とする請求項 1 ~ 15 のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 17】

$\text{NO}_x$  吸収触媒 (14) と、

$\text{NO}_x$  吸収触媒 (14) の手前に接続配置された酸素センサ (16) と、 50

NO<sub>x</sub>吸収触媒(14)の手前に接続配置されたNO<sub>x</sub>センサ(20)およびまたはNO<sub>x</sub>吸収触媒(14)に流入する排気ガス中のNO<sub>x</sub>濃度を求めるためのモデル化装置と、NO<sub>x</sub>吸収触媒(14)の後に接続配置されたNO<sub>x</sub>センサ(22)と、センサ信号用評価装置とを備えた、

希薄混合気燃焼式内燃機関(12)のための排気ガス浄化装置において、

NO<sub>x</sub>吸収触媒(14)の後に接続配置された酸素センサ(16)と、

請求項1～16のいずれか一つに記載の方法を制御するための制御装置とを備えていることを特徴とする排気ガス浄化装置。

【請求項18】

NO<sub>x</sub>吸収触媒(14)の手前およびまたは後に温度センサが接続配置されていることを特徴とする請求項17記載の排気ガス浄化装置。 10

【請求項19】

手前およびまたは後に接続配置されたセンサ(16, 20または18, 22)がそれぞれ多機能センサに統合され、この多機能センサがNO<sub>x</sub>に反応し酸素に反応する測定装置を含んでいることを特徴とする請求項17または18記載の排気ガス浄化装置。

【請求項20】

センサ(16～22)がゼロ点ドリフトと特性曲線オフセットに関して適応されていることを特徴とする請求項17～19のいずれか一つに記載の排気ガス浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、希薄混合気燃焼式内燃機関の後に接続配置されたNO<sub>x</sub>吸収触媒を監視するための方法とこの方法を実施するための排気ガス浄化装置に関する。 20

【0002】

NO<sub>x</sub>吸収触媒はNO<sub>x</sub>吸収成分だけ拡張されている普通の三元コーティングからなっている。この吸収触媒は、希薄混合気燃焼時に硝酸塩を形成することによって、排気ガス中に含まれる窒素酸化物を蓄積し、濃い排気ガス内で還元条件下で間欠的に触媒再生するときに無害の窒素に変換される。この場合、吸収触媒は適切に排出され、窒素酸化物の吸収能力のほぼ全部が取り戻される。この吸収能力は希薄混合気燃焼相において窒素酸化物の負荷が増大するにつれて低下する。

【0003】

これに対して、熱によって損傷または汚染した吸収触媒の場合には、NO<sub>x</sub>吸収能力または吸収効率が相応して小さくなる。これは希薄混合気燃焼時に、吸収触媒の後のNO<sub>x</sub>濃度またはNO<sub>x</sub>質量を迅速に増大させることになる。従って、正常な排気ガス浄化はもはや保証されない。 30

【0004】

従って、NO<sub>x</sub>吸収触媒を実際に使用するために、触媒の正常な機能を検査するための監視方法または診断方法が重要である。従来の一般的な触媒診断方法の場合には、触媒の酸素吸収能力が酸素センサによって測定され、触媒変換およびエミッション状態と関連する。この従来の触媒診断方法は希薄混合気燃焼方法には適していない。将来の希薄混合気燃焼のためにエミッションを決定する運転範囲である > 1 の運転の場合、排気ガス中の持続的な残留酸素のために、充分な分解能を有する利用可能な信号が酸素センサから出力されない。 40

【0005】

そこで、本発明の課題は、触媒欠陥または触媒汚染とそれによって生じる触媒作用または吸収効率の低下が確実にかつ迅速に認識可能であり、それによって常に触媒の正常な機能が保証される、希薄混合気燃焼式内燃機関の後に接続配置されたNO<sub>x</sub>吸収触媒のための監視方法または診断方法を提供することである。課題は更に、この方法を実施するための、NO<sub>x</sub>吸収触媒を含む排気ガス浄化装置を提供することである。

【0006】

この課題の第1の部分は請求項1記載の方法によって解決される。この場合、好ましい実 50

施形は従属請求項から推測可能である。

【0007】

本発明による方法の場合、NO<sub>x</sub>吸収触媒の手前と後で排気ガス中のNO<sub>x</sub>濃度を測定し、NO<sub>x</sub>流量に換算する。この値から、固有のNO<sub>x</sub>吸収効率を求め、充分に機能しないかまたは欠陥のある吸収触媒を示す閾値と比較する。

【0008】

触媒作用または吸収効率の低下が、触媒損傷または触媒故障に起因するだけでなく、例えば高すぎる窒素酸化物負荷およびまたは可逆の硫黄汚染に起因すると考えることができるので、閾値を下回るときに、好ましくは先ず最初に、少なくともNO<sub>x</sub>再生およびまたは脱硫を行い、吸収効率が新たに求められる。予め定めた閾値を新たに下回るときに初めて、不可逆の触媒損傷であると見なされ、表示される。

10

【0009】

触媒検査の前または検査中に、例えば触媒負荷、触媒温度およびラムダ値に関する予め定めた運転条件を満足するかどうかが検査される。この運転条件は特に、触媒検査が希薄混合気燃焼の排気ガス条件下および触媒がNO<sub>x</sub>貯蔵作用する温度範囲において行われることを保証する。従って、触媒温度は予め定めた温度範囲内、特に200～600°Cになければならない。この温度範囲はその都度使用される触媒装置と、特に触媒コーティングに依存する。更に、触媒のNO<sub>x</sub>負荷は、好ましくは完全に再生される触媒に相当する予め定めた閾値よりも低くなければならない。更に、NO<sub>x</sub>吸収触媒の手前およびまたは後のラムダ値は1よりも大きくなければならない。この場合好ましくは、希薄混合気燃焼運転の維持をエンジン制御装置の状態ピットによって表示しなければならない。

20

【0010】

この条件を満足しない場合には、触媒監視が行われないかまたは既に開始された監視が停止または少なくとも中断される。

【0011】

監視方法の開始時に、好ましくは、時間関数または時間カウンタがスタートし、時間カウンタが予め定めた監視時間または診断時間と比較される。この時間に達した後で、検出されたNO<sub>x</sub>吸収効率が記憶される。この場合、記憶された吸収効率は好ましくはカウントされ、予め定めた記憶値の数に達した後で平均が求められる。このようにして求められた平均値は最後に、上記の閾値と比較される。

30

【0012】

吸収効率が触媒負荷と空間速度に左右されないようにするために、NO<sub>x</sub>吸収触媒の後で測定された排気ガス濃度またはそれから求められたNO<sub>x</sub>流量が、この両値に依存して評価または重み付けされる。

【0013】

吸収効率は好ましくは監視時間内に求められた平均触媒温度によって重み付けされる。この触媒温度は吸収触媒の手前と後に配置された温度センサによって測定されるかまたは付設の制御装置においてモデル化によって計算される。

【0014】

他の有利な方法では、複数の異なる温度のためのNO<sub>x</sub>吸収効率が平均触媒温度の関数として定められ、かつ特性曲線またはマップに記憶され、この特性曲線またはマップの特性的な変化から、NO<sub>x</sub>吸収触媒の老化または汚染現象または触媒欠陥が簡単に認識可能であり、かつ確実に診断可能である。マップの特性変化は所定の温度での吸収効率の低下、所定の温度範囲にわたる吸収効率の低下の平均値の変化または所定の効率の達成時の触媒温度の変化を含むことができる。

40

【0015】

NO<sub>x</sub>吸収触媒に流入する排気ガスおよびまたはこの触媒から流出する排気ガスのラムダ値とNO<sub>x</sub>濃度は好ましくは、手前または後に接続配置された多機能センサによって測定され、この多機能センサはNO<sub>x</sub>に反応し酸素に反応する測定装置を含んでいる。

【0016】

50

この方法を実施するための本発明による排ガス装置は、NO<sub>x</sub>吸收触媒を備え、このNO<sub>x</sub>吸收触媒の手前または後には、触媒に流入する排気ガスおよびまたはこの触媒から流出する排気ガスの酸素比を測定するために、それぞれ1個の酸素センサが接続配置されている。NO<sub>x</sub>吸收触媒の手前または後には更に、流入する排気ガスまたは流出する排気ガス中のNO<sub>x</sub>濃度を測定するために、NO<sub>x</sub>センサが接続配置されている。それに追加してまたはその代わりに、流入する排気ガスNO<sub>x</sub>濃度は、付設のモデル化装置によって決定可能であるので、手前に接続配置されたNO<sub>x</sub>センサは省略可能である。本発明による排気ガス浄化装置は更に、センサ信号を評価するための評価装置と、本発明による上記の監視方法または診断方法を制御するための制御装置を備えている。

## 【0017】

10

この排気ガス浄化装置の好ましい実施形は例えば、手前およびまたは後に接続配置された温度センサあるいは多機能センサを備えている。この多機能センサにはNO<sub>x</sub>に反応し酸素に反応する測定装置が統合されている。

## 【0018】

使用されるセンサがゼロ点ドリフトと特性曲線オフセットに関して適応されると有利である。

## 【0019】

本発明による方法と、この方法を実施するための本発明による排気ガス浄化装置の他の特徴と利点は、特許請求の範囲から単独でおよびまたは組み合わせて明らかになるだけでなく、図面に関連する好ましい実施の形態の次の説明からも明らかになる。

20

## 【0020】

図1a, 1bに示した、希薄混合気燃焼内燃機関の後に接続配置されたNO<sub>x</sub>吸收（貯蔵）触媒（SK）を監視するための本発明による方法の場合には、ブロックBED\_DIA\_GNOSEにおいて先ず最初に、所定の運転条件が守られているかどうかが検査される。この運転条件は特に、後続の触媒の検査が希薄混合気燃焼の排気ガス条件下で行われることを保証する。この場合特に、NO<sub>x</sub>吸收触媒の手前とNO<sub>x</sub>吸收触媒の後のラムダが1よりも大きい（空燃比が理論混合比よりも大きい）かどうかおよび希薄混合気燃焼がエンジン制御装置の状況ビットによって表示されるかどうかが検査される。しかし場合によつては、方法を制御するために上記の1つの空燃比で充分である。

## 【0021】

30

更に、触媒温度T<sub>kat</sub>は、触媒がNO<sub>x</sub>の吸收（貯蔵）ために働く所定の温度範囲T<sub>KATMIN</sub> < T<sub>kat</sub> < T<sub>KATMAX</sub>内になければならない。この温度範囲はその都度使用される触媒装置、特に触媒コーティングに依存する。代表的な温度範囲は200~600°Cである。

## 【0022】

この検査を行うために必要な温度とラムダの値は、センサを用いて、図5に基づいて詳細に説明する方法で測定される。

## 【0023】

更に、吸收触媒のNO<sub>x</sub>負荷は所定の負荷閾値よりも低くなければならない。この負荷閾値は理想的には完全に再生される触媒に相当する。

40

## 【0024】

更に、吸収効率（貯蔵効率）を決定するために使用される、図5に基づいて後述するNO<sub>x</sub>センサが、ゼロ点ドリフトと特性曲線オフセットに関して適応しているかどうかが検査される。

## 【0025】

これらの条件を満足する場合、ブロックETANOXにおいて、NO<sub>x</sub>吸収効率ETAN<sub>OX</sub>が、図2に基づいて詳細に説明するように、NO<sub>x</sub>吸收触媒の手前と後の、NO<sub>x</sub>流量に換算されるNO<sub>x</sub>排気ガス濃度から決定される。同時に、時間関数または時間カウンタT<sub>DIA</sub>Gがスタートする。この時間カウンタは監視時間または診断時間を一緒にカウントする。診断のための開始条件が適用可能な適切な時間にわたって供されると、ブロ

50

ツク E T A N O X における吸収効率の計算が停止され、ブロック E T A N O X\_E R G E B において診断結果が記憶される。

【 0 0 2 6 】

条件を満足しないと、方法はスタートしない。この場合、T\_D I A G と E T A N O X はゼロにセットされる。

【 0 0 2 7 】

規定通りの触媒診断を保証するために、ブロック B E D\_D I A G N O S E に記載された条件の遵守が方法の実行中にも連続的に検査される。条件が守られないと、監視方法または診断方法は過早に停止されるかまたは少なくとも中断される。

【 0 0 2 8 】

このようにして得られた診断結果の数は、ブロック A N Z\_E R G E B でカウントされ、予め定めた数と比較される。予め定めたこの数を下回ると、新たな診断が行われ、そうでない場合には記憶された診断結果 E T A N O X\_E R G E B の平均が求められる。このようにして求められた平均的な触媒効率 E T A N O X\_M I T T E L は、欠陥のある触媒から充分に機能する触媒への移行に相当する予め定めた閾値 N O X M A X と比較される。平均的な触媒効率 E T A N O X\_M I T T E L が予め定めた閾値 N O X M A X よりも大きいと、触媒は正常であり、そうでない場合には触媒の欠陥が疑われる。

10

【 0 0 2 9 】

しかし、触媒の働きが大きすぎる窒素酸化物負荷によっておよびまたは例えば硫黄による可逆の汚染によっても損なわれるので、差し当たりエラーが留保され、先ず最初に少なくとも脱硫およびまたは N O X 再生が開始される。続いて、上記の診断アルゴリズムが繰り返され、新たに触媒効率が求められる。予め設定された閾値 N O X M A X を新たに下回ると、触媒に欠陥があると見なされ、触媒の欠陥が表示される。

20

【 0 0 3 0 】

吸収効率 E T A N O X の実際の計算は既に述べた図 1 a のブロック E T A N O X で行われる。このブロックは図 2 にもう一度詳細に示してある。触媒監視の実施または触媒診断の提供のための上記の許容前提条件または開始条件が満足されると、N O X 排気ガス濃度から求められた、N O X 吸収触媒 M N O V K または M N O N K の手前と後の N O X 流量が、監視インターバルまたは診断インターバル T\_D I A G でその都度積分される。この場合、N O X 吸収触媒の後の N O X 流量は吸収体負荷に依存してあるいは吸収体充填レベルと空間速度 R G に依存して評価され、積分を行う前に重み付けされる。なぜなら、このパラメータが吸収率に大きな影響を与え、それによって N O X 吸収触媒の後の N O X 放出量に大きな影響を与えるからである。このようにして得られた、N O X 吸収触媒の手前と後の N O X 流量、すなわち N O X 質量から、時間インターバル T\_D I A G の経過後、N O X 吸収効率が当該の時間インターバルで計算される。図 4 から判るように、例えば触媒の温度による老化または硫黄汚染に基づく働きの低下のようないろいろな悪化状態についての N O X 吸収作用の識別が、温度に非常に左右されるので、このようにして求められた吸収効率は、図 1 a, 1 b に関連して説明したように最後に触媒診断のために使用される実際の吸収効率 E T A N O X を求めるために、監視時間または診断時間 T\_D I A G 内で求められた触媒温度 T K A T\_m i t によって重み付けされるので、平均的な触媒温度 T K A T\_m i t が本発明に従って吸収効率 E T A N O X の評価に取り込まれる。

30

【 0 0 3 1 】

N O X 吸収効率 E T A N O X に対する平均触媒温度 T K A T\_m i t の影響を考慮するための他の方法は、平均触媒温度 T K A T\_m i t の関数としての N O X 吸収効率の特性曲線またはマップを作成し、この特性曲線またはマップから、老化した、欠陥のあるまたは汚染した触媒の特徴的な変化を認識し、確実に診断することにある。

40

【 0 0 3 2 】

この場合、図 3 に概略的に示すように、マップの作成は例えばいろいろな触媒温度について求められた N O X 吸収効率を異なる記憶セルに“格納”することによって行われる。この記憶セルはそれぞれ所定の平均触媒温度に割り当てられている。この場合、“格納”は

50

、（例えば記憶セル内の値が実際の値よりも大きいときの記憶セルの増分または記憶セル内の値が実際の値よりも小さいときの減分のような）簡単な伝送、平均化または適応である。

#### 【0033】

従って、異なる触媒温度を生じる異なる運転状態でエンジンを或る程度の時間運転した後で、所属の評価装置またはエンジン制御装置のメモリ内に、特性曲線またはマップが存在する。このマップでは吸収効率が触媒温度に依存する。図4から判るように、NO<sub>x</sub>吸収触媒のNO<sub>x</sub>吸収能力は必ず最初は、触媒温度の上昇につれて大きく増大し、そして広い幅に形成された最大値を通過し、そして再び急に低下する。この場合、そのカーブは吸収触媒の実際の運転状態に大きく左右される。例えば、老化または汚染したNO<sub>x</sub>吸収触媒の場合には、カーブが新しい状態と比べて特有の様相で変化する。これは例えば遅いカーブ始端、低いカーブ最大値および触媒の温度がより高いときのNO<sub>x</sub>吸収触媒の過早の損失に認められる。従って、触媒の最小許容NO<sub>x</sub>吸収能力によって決まる運転範囲が相応して狭くなる。他の特有の変化は例えば、所定の温度のときの吸収効率の低下、所定の温度範囲における吸収効率低下の平均値の変化または触媒温度の変化である。この触媒温度の変化の場合、所定の効率が達成される。これらの特徴は評価装置またはエンジン制御装置で決定され、予め定めた誤差閾値と比較される。この誤差閾値を上回ると、触媒の欠陥が信号で知らせられるかまたは過大の硫黄負荷およびまたはNO<sub>x</sub>負荷あるいは触媒老化が検出される。

#### 【0034】

図5は、上記の方法を実施するために適した排気ガス浄化装置を概略的に示している。この排気ガス浄化装置は希薄混合気燃焼式内燃機関12の排気管10内に配置されている。排気ガス浄化装置はNO<sub>x</sub>吸収触媒（NO<sub>x</sub>貯蔵触媒）14を備え、この触媒は内燃機関12から放出される窒素酸化物を希薄混合気燃焼中に貯蔵し、間欠的に行われる触媒再生時に濃い混合気燃焼条件を短時間生じることによって無害の窒素酸化物として放出される。

#### 【0035】

NO<sub>x</sub>吸収触媒14の手前と後にそれぞれ1つの酸素センサ（ラムダセンサ）16または18が接続配置されている。この酸素センサは運転範囲全体において触媒14に流入する排気または触媒から流出する排気の中の空気比、ひいてはラムダ値を連続的に測定する。

#### 【0036】

これに加えて、NO<sub>x</sub>吸収触媒14の手前と後には更に各々1個のNO<sub>x</sub>センサ20または22が接続配置されている。このNO<sub>x</sub>センサはNO<sub>x</sub>吸収触媒14の手前とNO<sub>x</sub>吸収触媒14の後の窒素酸化物の排気濃度を測定する。NO<sub>x</sub>センサ20または22はゼロ点ドリフトと特性曲線オフセットに関して適応されている。

#### 【0037】

触媒14に流入する排気ガス内の窒素酸化物濃度またはNO<sub>x</sub>流量に関する必要な情報は、マップ（回転数、噴射量）を使用してモデル化することによって計算可能であるので、手前に接続配置されたNO<sub>x</sub>センサ20は本発明による方法を実施するために必ずしも必要ではなく、その代わりに適当なモデル化装置を含む本発明の他の実施の形態の場合には省略可能である。

#### 【0038】

更に、後に接続配置されたNO<sub>x</sub>センサ22と後に接続配置された酸素センサ18は、多機能センサに統合可能である。この多機能センサはNO<sub>x</sub>吸収触媒14の後のNO<sub>x</sub>濃度と酸素濃度または酸素含有量を測定することができる。同じことがNO<sub>x</sub>吸収触媒14の手前に接続配置されたセンサ16, 20についても当てはまる。

#### 【0039】

更に、NO<sub>x</sub>吸収触媒14の手前または後に、それぞれ1つの（図示していない）温度センサが接続配置されている。この温度センサの平均測定値から、必要な触媒温度T<sub>kat</sub>が決定される。

10

20

30

40

50

## 【0040】

センサ信号は(図示していない)導体を経て(同様に図示していない)評価装置に供給される。この評価装置において、方法を実施するために必要な情報、例えば触媒M N O V K またはM N O N K の手前と後の触媒温度T\_kat やN O x 流量が、測定結果から求められ、そして上述の本発明による方法を制御するための(同様に図示していない)制御装置に供給される。評価装置と制御装置は内燃機関(12)に付設された(図示していない)エンジン制御装置に統合可能である。

## 【図面の簡単な説明】

【図1a】 本発明による方法のフローチャートの最初の半分を示す図である。

【図1b】 図1aのフローチャートの第2の半分を示す図である。 10

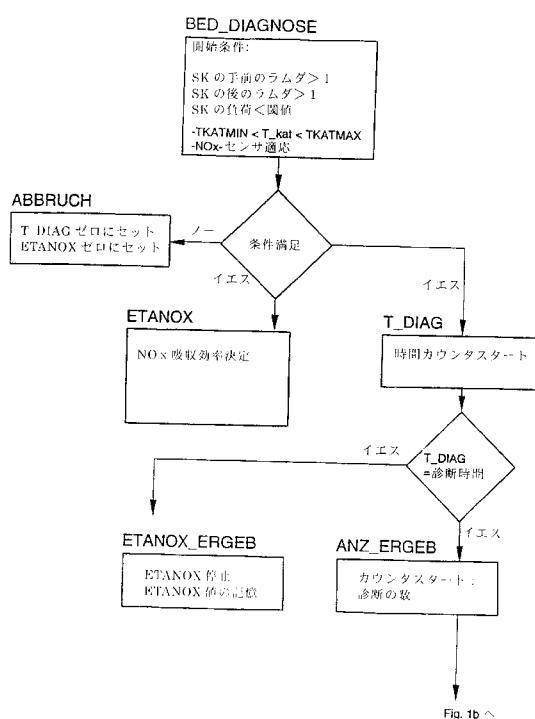
【図2】 吸収効率を決定する図1aのブロックETANOXを詳細に示す図である。

【図3】 触媒平均温度に依存するN O x の吸収効率の評価/重み付けを概略的に示す図である。

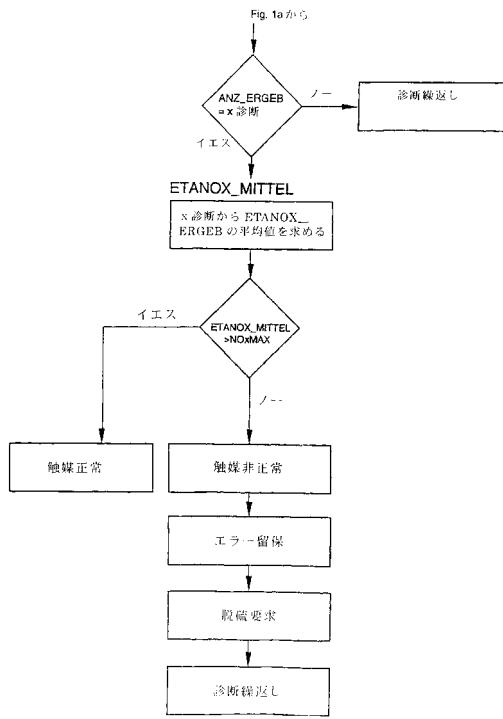
【図4】 新しいN O x 吸収触媒、老化したN O x 吸収触媒および硫黄によって汚染したN O x 吸収触媒の場合の、触媒温度に対するN O x 吸収効率の依存性の原理的な例を示す図である。

【図5】 本発明による排気ガス浄化装置の概略図である。

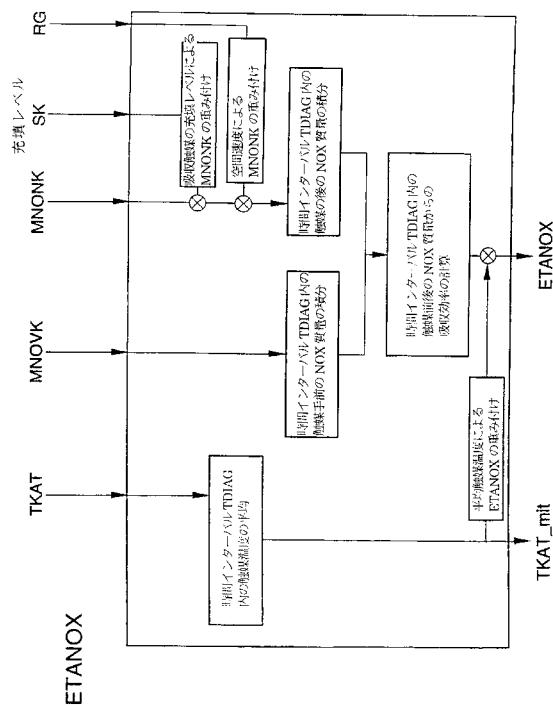
【図1a】



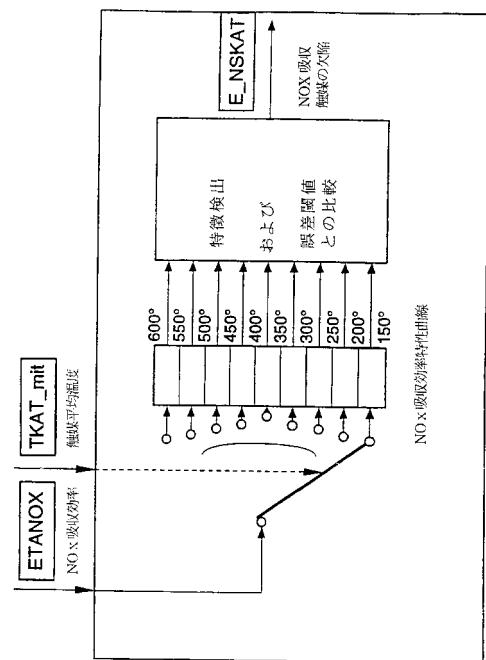
【図1b】



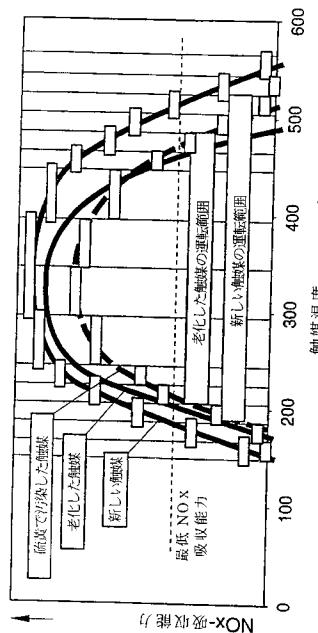
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

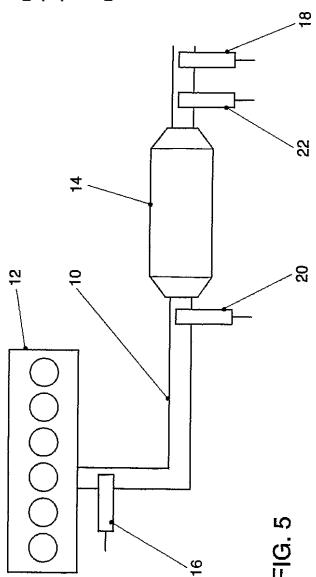


FIG. 5

---

フロントページの続き

(72)発明者 ラング・アクセル

ドイツ連邦共和国、38302 ヴォルフェンビュッテル、ネルケンヴェーク、29

(72)発明者 ドリュックハンマー・イエンス

ドイツ連邦共和国、38108 ブラウンシュヴァイク、ヴィッヒエルンストラーセ、47ベー

(72)発明者 シュルツェ・フランク

ドイツ連邦共和国、38533 フォーアドルフ、アン・デア・シューレ、7

審査官 菅野 裕之

(56)参考文献 特許第2586739 (JP, B2)

特開平07-166851 (JP, A)

特開平10-071325 (JP, A)

特開平07-071234 (JP, A)

特開平07-054641 (JP, A)

特開平07-208151 (JP, A)

特開平10-121944 (JP, A)

特開平06-066129 (JP, A)

特開2000-018023 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01N 3/20

B01D 53/86

B01D 53/94

F01N 3/28