

(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
2010年8月5日(05.08.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/087370 A1

- (51) 国際特許分類:
F01N 3/08 (2006.01) B01D 53/94 (2006.01)
B01D 53/86 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/051046
- (22) 国際出願日: 2010年1月27日(27.01.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-020323 2009年1月30日(30.01.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 氏原 ゆう子(UJIHARA, Yuuko). 田浦 昌純(TANOURA, Masazumi). 牟田 研二(MUTA, Kenji). 団野 実(DANNO, Minoru). 勝木 将利(KATSUKI, Masatoshi). 上野 大司(UENO, Daishi). 藤永 隆(FUJINAGA, Takashi). 加藤 英治(KATO, Eiji). 浅

海 慎一郎(ASAMI, Shinichiro). 青木 直志(AOKI, Tadashi).

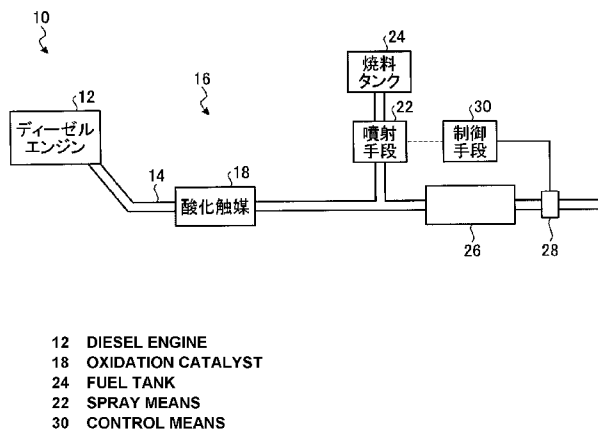
- (74) 代理人: 酒井 宏明, 外(SAKAI, Hiroaki et al.); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, 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, 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 (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,

[続葉有]

(54) Title: EXHAUST GAS PURIFYING APPARATUS

(54) 発明の名称: 排ガス浄化装置

[図1]



(57) Abstract: Disclosed is an exhaust gas purifying apparatus which can efficiently decrease nitrogen oxides contained in an exhaust gas. The exhaust gas purifying apparatus is provided with: an exhaust pipe for guiding an exhaust gas discharged from an internal combustion engine; a catalyst means which is arranged in the downstream of the internal combustion engine in the exhaust gas flow direction and comprises a nitrogen oxide absorbing/reducing catalyst that absorbs nitrogen oxides contained in the exhaust gas, and a supporting mechanism that is arranged within the exhaust pipe and supports the nitrogen oxide absorbing/reducing catalyst within the exhaust pipe; a reducing agent spray means for spraying a reducing agent onto the catalyst means within the exhaust pipe; a concentration measuring means which is arranged in the downstream of the catalyst means in the exhaust gas flow direction and measures the nitrogen oxide concentration in the exhaust gas that has passed through the nitrogen oxide absorbing/reducing catalyst; and a control means for controlling whether the reducing agent should be sprayed from the reducing agent spray means or not according to the nitrogen oxide concentration measured by the concentration measuring means.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2010/087370 A1



NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, 添付公開書類:

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
TD, TG).

排ガス中の窒素酸化物を効率よく低減することができる排ガス浄化装置を提供することにある。内燃機関から排出される排ガスを案内する排気配管と、排ガスに含まれる窒素酸化物を吸蔵する窒素酸化物吸蔵還元触媒及び排気配管の内部に配置され窒素酸化物吸蔵還元触媒を排気配管の内部に支持する支持機構を備え、排ガスの流れ方向において内燃機関よりも下流側に配置されている触媒手段と、排気配管内の触媒手段に還元剤を噴射する還元剤噴射手段と、排ガスの流れ方向において触媒手段よりも下流側に配置され、窒素酸化物吸蔵還元触媒を通過した排ガスの窒素酸化物濃度を計測する濃度計測手段と、濃度計測手段により計測された窒素酸化物濃度に基づいて、還元剤噴射手段から還元剤を噴射させるか否かを制御する制御手段と、を有することで、上記課題を解決する。

明 細 書

発明の名称： 排ガス浄化装置

技術分野

[0001] 本発明は、内燃機関から排出される窒素酸化物を還元する排ガス浄化装置に関するものである。

背景技術

[0002] ディーゼルエンジンや、ガソリンエンジンや、ガスタービン等の内燃機関から排出されるガス、つまり排ガスには、窒素酸化物（ NO_x ）や、粒子状物質（PM）が含まれている。特にディーゼルエンジンは、酸素が過剰な状態で燃料を燃焼させるため、窒素酸化物（ NO_x ）や、粒子状物質（PM）が排ガスに多く含まれている。そのため、内燃機関の排気管には、粒子状物質を低減する装置や、窒素酸化物を低減する装置が設けられている。この窒素酸化物を低減する装置としては、排ガスを案内する排気管の中に尿素を噴射し、排気管内で尿素からアンモニアを生成させ、生成させたアンモニアと排ガス中の窒素酸化物とを反応させ、窒素酸化物から酸素を取り除き窒素に戻すことにより、排ガスから窒素酸化物を低減する装置がある。

[0003] 例えば、特許文献1には、内燃機関の排気通路において、上流から順に、DPF装置、選択的接触還元型触媒装置を配置した排ガス浄化システムが記載されている。また、特許文献1には、通常運転時には、通常運転時用の NO_x 排出マップから NO_x 排出量を算出し、DPF装置の強制再生時には、強制再生時用の NO_x 排出量マップから、 NO_x 排出量を算出して、該算出された NO_x 排出量に対応するアンモニア系水溶液の供給量を算出し、該算出された供給量になるようにアンモニア水溶液を選択的接触還元型触媒装置の上流側の排ガス中に供給する装置が記載されている。

[0004] また、特許文献2には、内燃機関の排ガスの処理ではなく、ごみ焼却炉などの燃焼プラントから排出される排ガスの脱硝装置であるが、処理前ガスの NO_x 濃度と、処理後の排ガス中のアンモニア濃度と、排ガスの NO_x 濃度と

、排ガスの流量とを測定し、測定結果から処理前の NO_x 流量と、処理後の NO_x 濃度と、脱硝設備での脱硝率の実績と、処理後の排ガス中のアンモニア濃度を算出し、算出した各値と目標値との偏差を算出し、その偏差から補正量を算出し、算出した補正量の少なくとも1つに基づいて補正 NO_x 流量を算出し、算出した補正 NO_x 補正量に基づいて処理前排ガスに注入するアンモニア流量を制御する脱硝制御方法が記載されている。

- [0005] また、窒素酸化物を低減する装置としては、窒素酸化物吸蔵還元触媒に窒素酸化物を吸蔵させ、所定間隔毎に軽油を筒内または配管に噴射して軽油を部分酸化させて一酸化炭素や水素を生成し、生成した一酸化炭素や酸素により吸蔵触媒に吸蔵された窒素酸化物を還元する装置もある。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開2007-154849号公報
特許文献2：特開2005-169331号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] ここで、窒素酸化物吸蔵還元触媒（以下「 NO_x 吸蔵触媒」という。）を用いる排ガス浄化装置では、 NO_x 吸蔵触媒の窒素酸化物の吸蔵量に限界があるため、上述したように、所定間隔毎に還元処理を行う必要がある。この還元処理を行うタイミングは、エンジンの回転数及びトルクと、排ガスの温度及び排ガス中の窒素酸化物濃度との相関関係を示すデータマップに基づいて算出する方法がある。データマップに基づいて窒素酸化物の排出量を算出することで、 NO_x 吸蔵触媒の吸蔵量の限界値に達する前に還元処理を行うことができる。
- [0008] しかしながら、 NO_x 吸蔵触媒は、触媒の温度により吸蔵可能な窒素酸化物の量に変化する。そのため、非定常運転時は、触媒が吸蔵可能な量を正確に把握することが困難である。また、 NO_x 吸蔵触媒は、使用により劣化するた

め、触媒が吸蔵可能な量は常に一定とはならない。したがって、データマップに基づいて還元処理のタイミングを制御しても、非定常運転や、温度の急激な変化、触媒の劣化等が生じた場合は適切な制御を行うことができないという問題がある。

[0009] ここで、 NO_x 吸蔵触媒の還元処理の際に、還元剤（例えば軽油）を過剰に投入すると、還元が進みすぎてしまいアンモニアが発生してしまう。このため、 NO_x 吸蔵触媒に NO_x が吸蔵されていない状態で還元処理を行うとアンモニアを発生させてしまう。したがって、 NO_x 吸蔵触媒の吸蔵量を正確に把握することなく、必要以上に NO_x 吸蔵触媒の還元処理を行うことは問題である。

[0010] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、吸蔵触媒の還元処理を適切に行うことができ、窒素酸化物及びアンモニアが下流側に漏れることを抑制でき、かつ、排ガス中の窒素酸化物を効率よく低減することができる排ガス浄化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

[0011] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、内燃機関から排出される排ガスに含まれる窒素酸化物を還元する排ガス浄化装置であって、前記内燃機関から排出される排ガスを案内する排気配管と、前記排ガスに含まれる窒素酸化物を吸蔵する窒素酸化物吸蔵還元触媒及び前記排気配管の内部に配置され前記窒素酸化物吸蔵還元触媒を前記排気配管の内部に支持する支持機構を備え、前記排ガスの流れ方向において前記内燃機関よりも下流側に配置されている触媒手段と、前記排気配管内の前記触媒手段に還元剤を噴射する還元剤噴射手段と、前記排ガスの流れ方向において前記触媒手段よりも下流側に配置され、前記窒素酸化物吸蔵還元触媒を通過した前記排ガスの窒素酸化物濃度を計測する濃度計測手段と、前記濃度計測手段により計測された窒素酸化物濃度に基づいて、前記還元剤噴射手段から前記還元剤を噴射させるか否かを制御する制御手段と、を有することを特徴とする。

[0012] このように、濃度検出手段により窒素酸化物の濃度を計測し、計測結果に

基づいて、還元剤の噴射を制御することで、還元処理を行うタイミングを適切に検出することができる。これにより、排ガス浄化装置でアンモニアが生成されることを抑制でき、かつ、排ガス中の窒素酸化物も低減することができる。また、還元処理の回数も少なくすることができる。

[0013] ここで、上記排ガス浄化装置において、前記濃度計測手段は、前記窒素酸化物濃度として連続的に一酸化窒素濃度を計測することが好ましい。このように、連続的に一酸化窒素を測定することで還元処理を行うタイミングをより適切に検出することができる。

[0014] さらに、前記窒素酸化物吸蔵還元触媒の温度を検出する温度検出手段を有し、前記制御手段は、前記温度検出手段により検出された温度履歴データを保存し、前記温度履歴データと、前記窒素酸化物濃度とに基づいて、前記還元剤噴射手段から噴射する燃料の量を算出し、算出した量を前記還元剤噴射手段から噴射させることが好ましい。

[0015] このように、温度履歴データを取得することで、還元処理を行うタイミングと噴射させる還元剤の量をより適切に検出することができ、窒素酸化物をより低減することができる。

[0016] また、前記制御手段は、前記濃度計測手段で計測した前記窒素酸化物濃度が規定値を超えたら、前記還元剤噴射手段から前記還元剤を噴射させることも好ましい。このように規定値を設けることで、適切に還元動作を行うことができる。

[0017] さらに、前記排ガスの流れ方向において前記触媒手段よりも下流側に配置され、前記窒素酸化物吸蔵還元触媒を通過した前記排ガスのアンモニア濃度を計測するアンモニア濃度計測手段を有し、前記制御手段は、前記アンモニア濃度計測手段により計測されたアンモニア濃度に基づいて、噴射させる還元剤の量を制御することが好ましい。このように、アンモニア濃度も計測することで、噴射させる還元剤の量をより適切に算出することができる。

[0018] さらに、前記制御手段は、検出された前記窒素酸化物濃度と前記アンモニア濃度とに基づいて、前記窒素酸化物吸蔵還元触媒の吸蔵性能の経時劣化を

算出し、算出結果に基づいて、還元剤の噴射タイミングと、噴射量とを制御することが好ましい。

[0019] このように、窒素酸化物吸蔵還元触媒の吸蔵性能の経時劣化を加味することで、還元剤の噴射タイミングと、噴射量とをより適切に算出することができ、アンモニアを生成しにくくでき、かつ、窒素酸化物をより低減することができる。

[0020] さらに、前記排ガスの流れ方向において前記触媒手段よりも下流側に配置され、前記窒素酸化物とアンモニアとの反応を促進させるSCR触媒及び前記排気配管の内部に配置され前記SCR触媒を前記排気配管の内部に支持する支持機構とを備えるSCR触媒手段を有することも好ましい。

[0021] このように、SCR触媒手段を設けることで、アンモニアが漏れ出た場合も、アンモニアと窒素酸化物とを反応させ、アンモニアを低減または除去させることができる。

[0022] さらに、前記排ガスの流れ方向において前記SCR触媒手段よりも下流側に配置され、前記SCR触媒を通過した排ガスの窒素酸化物濃度を計測する処理後窒素酸化物濃度計測手段を有し、前記制御手段は、前記処理後窒素酸化物濃度計測手段により計測された窒素酸化物濃度にも基づいて前記還元剤噴射手段による還元剤の噴射を制御することも好ましい。

[0023] 処理後窒素酸化物濃度計測手段を設けることで、SCR触媒手段で処理できない窒素酸化物を検出することができ、この検出値に基づいて制御を行うことで、窒素酸化物が排出されることをより抑制することができる。

[0024] さらに、前記排ガスの流れ方向において前記SCR触媒手段よりも下流側に配置され、前記SCR触媒を通過した排ガスのアンモニア濃度を計測する処理後アンモニア濃度計測手段を有し、前記制御手段は、前記処理後アンモニア濃度計測手段により計測されたアンモニア濃度にも基づいて前記還元剤噴射手段による還元剤の噴射を制御することが好ましい。

[0025] 処理後アンモニア濃度計測手段を設けることで、SCR触媒手段で処理できないアンモニアを検出することができ、この検出値に基づいて制御を行う

ことで、アンモニアが排出されることをより抑制することができる。

発明の効果

- [0026] 本発明にかかる排ガス浄化装置は、窒素酸化物吸蔵還元触媒に還元処理を行うタイミングを適切に検出することができ、窒素酸化物及びアンモニアが下流側に漏れることを抑制でき、かつ、排ガス中の窒素酸化物を効率よく低減することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

- [0027] [図1] 図1は、本発明の排ガス浄化装置を有する車両の一実施形態の概略構成を示すブロック図である。
- [図2] 図2は、図1に示すディーゼルエンジン用排ガス浄化装置の濃度計測手段の概略構成を示すブロック図である。
- [図3] 図3は、 NO_x 吸蔵触媒の NO_x 吸蔵量と温度との関係の一例を示すグラフである。
- [図4] 図4は、 NO_x 吸蔵触媒の NO_x 転化率と温度との関係の一例を示すグラフである。
- [図5] 図5は、排ガス浄化装置を有する車両の他の実施形態の概略構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

- [0028] 以下に、本発明にかかる排ガス浄化装置の一実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。なお、下記実施形態では、排ガス浄化装置を取り付ける内燃機関をディーゼルエンジンとし、内燃機関を有する装置を、ディーゼルエンジンを有する車両として説明するが、内燃機関はこれに限定されず、ガソリンエンジンや、ガスタービン等種々の内燃機関に用いることができる。また、内燃機関を有する装置も車両に限定されず、船舶、発電機等種々の装置の内燃機関として用いることができる。
- [0029] 図1は、本発明の排ガス浄化装置が取り付けられたディーゼルエンジンを有する車両の一実施形態の概略構成を示すブロック図であり、図2は、図1

に示す排ガス浄化装置の濃度計測手段の概略構成を示すブロック図である。

図 1 に示すように車両 10 は、ディーゼルエンジン 12 と、ディーゼルエンジン 12 から排出される排ガスを案内する排気配管 14 と、排気配管 14 内を流れる排ガスを浄化する排ガス浄化装置 16 とを有する。なお、車両 10 は、図示した構成以外にも、車輪、車体、操作部、変速機等、車両に必要な種々の要素を有する。

[0030] ディーゼルエンジン 12 は、軽油や重油等を燃料とし、燃料を燃焼させて動力を取り出す内燃機関である。排気配管 14 は、一方の端部がディーゼルエンジン 12 と接続されており、ディーゼルエンジン 12 から排出される排ガスを案内する。

[0031] 排ガス浄化装置 16 は、酸化触媒 18 と、燃料噴射手段 22 と、燃料タンク 24 と、窒素酸化物吸蔵還元触媒手段（以下「 NO_x 吸蔵触媒手段」という。）26 と、濃度計測手段 28 と、制御手段 30 とを有し、排ガスの排気経路中、つまり、排気配管 14 の内部または排気配管 14 に接して配置されている。

[0032] 酸化触媒 18 は、排ガスの排気経路中、具体的には、排気配管 14 の、ディーゼルエンジン 12 の排気口よりも排ガスの流れ方向において下流側部分の内部に設けられた白金等の触媒である。排気配管 14 の内部を通り、酸化触媒 18 を通過した排ガスは、酸化触媒 18 により PM (Particulate Matter、粒子状物質) の一部成分が除去される。ここで PM は、ディーゼルエンジンから排出される大気汚染物質であり、固形の炭素粒子、高分子から成る未燃の炭化水素(可溶性炭化水素: SOF、Soluble Organic Fraction)、燃料中に含まれる硫黄が酸化して生成されるサルフェート等の混合物である。また、酸化触媒 18 は、排気配管 14 を流れる排ガス中に含まれる一酸化窒素を二酸化窒素に酸化する。

[0033] 燃料噴射手段 22 は、排気配管 14 内に燃料を噴射する噴射装置であり、排気配管 14 の、酸化触媒 18 よりも下流側の部分に噴射口が設けられている。燃料噴射手段 22 は、噴射口から排気配管 14 の内部に還元剤となる燃

料を噴射する。燃料タンク 24 は、燃料を貯めておくタンクであり、燃料噴射手段 22 に燃料を供給する。燃料タンク 24 には、外部の燃料を供給する装置から燃料を補充するための補給口が設けられており、この補給口から必要に応じて、燃料が補給される。なお、燃料タンク 24 は、燃料噴射手段 22 のみに燃料を供給する燃料タンクを設けてもよいが、ディーゼルエンジン 12 に燃料を供給する燃料タンクを用いてもよい。つまり、燃料タンク 24 から、ディーゼルエンジン 12 と燃料噴射手段 22 に燃料を供給するようにしてもよい。

[0034] NO_x 吸蔵触媒手段 26 は、窒素酸化物を吸蔵する NO_x 吸蔵触媒と、排気配管 14 の、燃料噴射手段 22 よりも下流側部分の内部に設けられ、該 NO_x 吸蔵触媒を支持する支持機構とを備える。 NO_x 吸蔵触媒手段 26 は、 NO_x 吸蔵触媒手段 26 を通過する排ガスに含まれる窒素酸化物を NO_x 吸蔵触媒に吸蔵させる。これにより、排ガスは、 NO_x 吸蔵触媒手段 26 を通過することで窒素酸化物が低減または除去される。ここで、 NO_x 吸蔵触媒には、従来の三元触媒に NO_x 吸蔵材としてアルカリ性の物質を加えたものを用いることができ、例えば、ハニカム担体にアルミナをコートして、白金 (Pt)、ロジウム (Rh) 及び種々のアルカリ類、アルカリ土類、希土類酸化物を担持したものを用いることができる。また、支持機構は、排気配管 14 の内部に配置され、かつ、排ガスを通気させる孔が形成され、その表面に SCR 触媒を支持している。なお、支持機構は、 NO_x 吸蔵触媒を排気配管 14 に支持できればよく例えば枠でもよい。

[0035] 濃度計測手段 28 は、排ガスの排気経路において NO_x 吸蔵触媒手段 26 の下流側の排気配管 14 に配置されており、 NO_x 吸蔵触媒手段 26 を通過した排ガス中の窒素酸化物の濃度を計測する。濃度計測手段 28 は、図 2 に示すように、計測手段本体 40 と、光ファイバ 42 と、計測セル 44 と、受光部 46 と、を有する。ここで本実施形態では、濃度計測手段 28 により窒素酸化物の中の一酸化窒素の濃度を計測する場合として説明する。

[0036] 計測手段本体 40 は、一酸化窒素が吸収する波長域のレーザ光を発光させ

る発光手段と、信号から一酸化窒素の濃度を算出する演算手段とを有し、光ファイバ４２にレーザ光を出力し、受光部４６が受光した信号を受け取る。

[0037] 光ファイバ４２は、計測手段本体４０から出力されたレーザ光を案内し、計測セル４４に入射させる。

[0038] 計測セル４４は、排気配管１４の一部に配置されており、光ファイバ４２から射出された光を計測セル４４の内部に入射させる入射部と、計測セル４４の所定経路を通過したレーザ光を出力する出力部と、を有する。

[0039] 受光部４６は、計測セル４４の内部を通過し、出力部から出力されたレーザ光を受光し、受光したレーザ光の強度を受光信号として計測手段本体４０に出力する。

[0040] 濃度計測手段２８は、以上のような構成であり、計測手段本体４０から出力されたレーザ光は、光ファイバ４２から計測セル４４内の所定経路を通過した後、出力部から出力される。このとき、計測セル４４内の排ガス中に一酸化窒素が含まれていると、計測セル４４を通過するレーザ光が吸収される。そのため、レーザ光は、排ガス中の一酸化窒素濃度によって、出力部に到達するレーザ光の出力が変化する。受光部４６は、出力部から出力されるレーザ光を受光信号に変換し、計測手段本体４０に出力する。計測手段本体４０は、出力したレーザ光の強度と、受光信号から算出される強度とを比較し、その減少割合から計測セル４４内を流れる排ガスの一酸化窒素濃度を算出する。このように、濃度計測手段２８は、TDLAS方式（Tunable Diode Laser Absorption Spectroscopy：可変波長ダイオードレーザ一分光法）を用い、出力したレーザ光の強度と、受光部４６で検出した受光信号とに基づいて計測セル４４内の所定位置、つまり、測定位置を通過する排ガス中の一酸化窒素濃度を算出及び／または計測する。また、本実施形態の濃度計測手段２８は、連続的に一酸化窒素濃度を算出及び／または計測することができる。

[0041] なお、計測セル４４は、入射部と出力部のみを、光を透過する材料で形成しても、計測セル４４全体を、光を透過する材料で形成してもよい。また、

計測セル 44 内に少なくとも 2 枚の光学ミラーを設け、入射部から入射されたレーザ光を光学ミラーで多重反射させた後、出力部から出力させるようにしてもよい。このようにレーザ光を多重反射させることで、計測セル 44 内のより多くの領域を通過させることができる。これにより、計測セル 44 内を流れる排ガスに濃度の分布の影響を小さくすることができ、正確に濃度を検出することができる。

[0042] 制御手段 30 は、濃度計測手段 28 の検出結果に基づいて、燃料噴射手段 22 から噴射する燃料のタイミング及び噴射量を P I D 制御により制御する。具体的には、一酸化窒素濃度が基準値よりも高くなったら NO_x 吸蔵触媒手段 26 に一定量以上の NO_x が吸蔵しており、新たに NO_x を吸蔵することができない状態であると判定し、燃料噴射手段 22 から燃料を噴射させる。また、制御手段 30 は、一酸化窒素濃度の変化率や、それまでの運転状況に基づいて、噴射量を制御する。車両 10 は、以上のような構成である。

[0043] 車両 10 は、ディーゼルエンジン 12 が駆動されると窒素酸化物を含有する排ガスを排出する。ディーゼルエンジン 12 から排出された排ガスは、排気配管 14 を通り、酸化触媒 18 に到達する。酸化触媒 18 に到達した排ガスは、酸化触媒 18 により排ガスに含まれる一酸化窒素が酸化され二酸化窒素とされる。このように酸化触媒 18 で酸化された排ガスは、さらに排気配管 14 を通り、 NO_x 吸蔵触媒手段 26 に到達する。 NO_x 吸蔵触媒手段 26 に到達した排ガスは、 NO_x 吸蔵触媒手段 26 により排ガスに含まれる窒素酸化物が吸蔵される。このように NO_x 吸蔵触媒手段 26 で含有する窒素酸化物が低減、除去された排ガスは、さらに排気配管 14 を通り、濃度計測手段 28 で一酸化窒素の濃度が計測された後、外気に排出される。なお、濃度計測手段 28 は、排ガスの一酸化窒素の濃度の測定結果を制御手段 30 に送る。

[0044] このように、 NO_x 吸蔵触媒手段 26 は、通過する排ガスに含まれる窒素酸化物を吸蔵し続ける。ここで、 NO_x 吸蔵触媒手段 26 の NO_x 吸蔵触媒は、窒素酸化物 (NO_x) の吸蔵量に限界があり、一定量 (吸蔵量の限界) の窒素酸化物を吸蔵すると窒素酸化物を吸蔵できなくなる。そのため、 NO_x 吸蔵触

媒の窒素酸化物の吸蔵量が限界を超えると、 NO_x 吸蔵触媒手段 26 を通過し、排出される排ガス中の窒素酸化物濃度が高くなる。

[0045] 制御手段 30 は、濃度計測手段 28 で計測した一酸化窒素の濃度に基づいて NO_x 吸蔵触媒手段 26 の NO_x 吸蔵触媒の吸蔵量が限界値に達しているかを判定し、限界値に達していると判定したら、 NO_x 吸蔵触媒の還元処理を行う。ここで、限界値に達しているかは、一酸化窒素の濃度が基準値を超えているか否かで判定すればよい。以下、還元処理について説明する。まず、制御手段 30 は、燃料噴射手段 22 から排気配管 14 に燃料を噴射させる。排気配管 14 に噴射された燃料は、排気配管 14 内で部分酸化され、一酸化炭素や水素や炭化水素が生成される。生成された一酸化炭素や水素や炭化水素が NO_x 吸蔵触媒に吸蔵された窒素酸化物 (NO 、 NO_2) と反応し、一酸化炭素 (CO) が二酸化炭素 (CO_2) になり、水素 (H_2) が水 (H_2O) になり、炭化水素が水 (H_2O) と二酸化炭素 (CO_2) になり、窒素酸化物が窒素 (N_2) になり、 NO_x 吸蔵触媒から窒素酸化物が除去される。

[0046] このように、車両 10 及び排ガス浄化装置 16 は、濃度計測手段 28 で計測した一酸化窒素の濃度に基づいて決定したタイミング、例えば一酸化窒素の濃度が基準値よりも高くなったら NO_x 吸蔵触媒の還元処理を行うことで、 NO_x 吸蔵触媒に吸蔵される窒素酸化物を除去することができ、 NO_x 吸蔵触媒手段 26 は再び排ガス中の窒素酸化物を吸蔵することが可能となる。車両 10 及び排ガス浄化装置 16 は、このように、定期的に還元処理を行うことで、排ガスに含まれる窒素酸化物を NO_x 吸蔵触媒に好適に吸蔵することができる。つまり、排ガスに含まれる窒素酸化物を NO_x 吸蔵触媒が吸蔵できなくなることを抑制することができる。

[0047] また、本実施形態のように、濃度計測手段 28 で計測した一酸化窒素の濃度に基づいて、還元処理を行うタイミングを決定することで、運転条件が複雑化したり、 NO_x 吸蔵触媒の能力が低下したり、温度が急激に変化した場合でも、適切なタイミングで NO_x 吸蔵触媒の還元処理を行うことができる。

[0048] ここで、図 3 は、 NO_x 吸蔵触媒の NO_x 吸蔵量と温度との関係の一例を示

すグラフである。例えば、図3に示すように、 NO_x 吸蔵触媒は、温度により窒素酸化物の吸蔵量が大きく変化する。しかしながら、温度を正確に検出し、吸蔵量の限界値を適切に算出することは、困難である。そのため、予め算出したデータマップに基づいて窒素酸化物の吸蔵量とその限界値を判断する場合、限界値を超えないためには、実際の限界値よりも低い値に設定する必要がある。つまり、 NO_x 吸蔵触媒の能力の低下や、温度の最適温度からのずれの発生により、吸蔵量の限界値が下がってしまっても、窒素酸化物が漏れ出ることを防止するためには、実際の限界値よりも低い値に設定する必要がある。また、 NO_x の吸蔵率や NO_x の発生量は、正確には算出することが困難であるため、算出した吸蔵量と実際の吸蔵量とが異なる値になる可能性もある。このずれが大きくなると、過剰に燃料（還元剤）を噴射してしまい、還元処理が進みすぎて、アンモニア（ NH_3 ）を発生させてしまう可能性もある。これに対して、車両10及び排ガス浄化装置16は、濃度計測手段28で計測した結果に基づいて、還元のタイミングを検出するため、運転条件、 NO_x 吸蔵触媒の性能、温度環境によらず、吸蔵量の限界値を正確に検出することができ、 NO_x 吸蔵触媒の吸蔵能力を適切に回復させることができる。また、吸蔵量の限界値を正確に把握できるため、還元処理の際により多くの燃料を噴射させても、吸蔵されている窒素酸化物と確実に反応させることができる。これにより、アンモニアを発生させることを抑制しつつ、より多くの窒素酸化物を還元することができる。これにより、還元処理を行う回数をより少なくすることができる。

[0049] また、吸蔵量の限界値を正確に把握することができるため、燃料の噴射量もより正確に算出することができ、燃料を噴射しすぎて窒素酸化物の還元が進みすぎ、アンモニアが発生することも抑制できる。また、窒素酸化物濃度のみから還元処理のタイミングを制御することができ、1つのセンサのみを設ければよいため装置構成を簡単にすることができる。

[0050] ここで、排ガス浄化装置は、温度管理をしながら還元処理を行うことが好ましい。ここで、温度管理は、ヒータや冷却ファン等の温度調整機構を用い

て行えばよい。図4は、 NO_x 吸蔵触媒の NO_x 転化率と温度との関係の一例を示すグラフである。図4に示すように、 NO_x 吸蔵触媒は、温度によって NO_x の転化率が変化する。したがって、温度管理をしながら還元処理を行うことで、効率よく NO_x 吸蔵触媒を還元することができる。また、温度を安定させることで、供給した燃料を効率よく利用することができ、未反応になる物質を少なくすることができる。

[0051] また、制御手段30は、還元処理を行うタイミングの概算値や、燃料の噴射量の概算値を、アクセル開度、速度、エンジン回転数、温度等の運転条件に基づいて算出するようにしてもよい。具体的には、運転条件と一酸化窒素の排出量との関係を示すデータマップを用い、運転条件から一酸化窒素の発生量を算出し、還元処理を行うタイミングの概算値や、燃料の噴射量の概算値を算出するようにしてもよい。運転条件によって、タイミングの概算値を算出することで、簡単にタイミングの算出することができる。また、イレギュラーに一瞬だけ窒素酸化物の濃度が上昇した場合に、還元処理を行うことを防止できる。また、燃料の噴射量の概算値を算出することで、燃料の噴射量の計算精度をより高くすることができる。つまり、よりの確な噴射量を算出することができる。これにより燃料を噴射しすぎることをより確実に抑制することができる。

[0052] なお、概算値を算出しないようにした場合は、運転条件を検出する必要がなくなり、測定手段を少なくすることができ、排ガス浄化装置の装置構成を簡単にすることができる。また条件に応じて基準値を算出する必要が無くなるため、制御が簡単になる。

[0053] また、排ガス浄化装置16は、排ガス中に含まれる粒子状物質を捕集するフィルタを設けることが好ましい。酸化触媒に加え、粒子状物質を捕集するフィルタを設けることで、排ガス中に含まれる粒子状物質（PM、Particulate Matter）を捕集することができる。なお、粒子状物質を捕集でき、さらに、窒素酸化物を二酸化窒素に統一し、処理しやすくするため、本実施形態のように酸化触媒を設けることが好ましいが、酸化触媒は必ずしも設けな

くてもよい。

[0054] なお、排ガス浄化装置 16 では、濃度計測手段 28 として、連続的に且つ窒素酸化物を検出することなく一酸化窒素を計測できるため、一酸化窒素が吸収する波長域のレーザ光を出力し、レーザ光の吸収割合を検出する TDLAS 方式により、一酸化窒素の濃度を測定したがこれに限定されない。本発明には、排ガス中の一酸化窒素の濃度を計測できる種々の計測手段を用いることができ、例えば、測定位置に分岐管を設けて、排ガスの一部が分岐管にも流れるようにし、分岐管を流れる排ガスの一酸化窒素の濃度を測定するようにしてもよい。なお、TDLAS 方式を用いることにより、アンモニア等がノイズになることなく、一酸化窒素の濃度を正確に計測することができる。

[0055] なお、濃度計測手段 28 で検出する窒素酸化物としては、一酸化窒素のみを検出したが、本発明はこれに限定されず、二酸化窒素のみを検出してもよいし、一酸化窒素と二酸化窒素の両方を検出してもよい。一酸化窒素のみ、二酸化窒素のみ、一酸化窒素と二酸化窒素の両方のいずれを検出するようにしても、好適に排ガス中の窒素酸化物濃度を計測でき、計測値に基づいて還元処理を行うタイミングを算出することができる。濃度計測手段 28 を用い、TDLAS 方式により一酸化窒素と二酸化窒素の両方を検出する場合は、2つのセンサを設けて測定しても、例えば、1つのセンサで2つの波長域の光を射出することにより、1つのセンサで両方の濃度を測定するようにしてもよい。

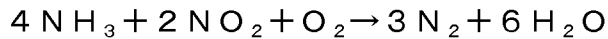
[0056] また、排ガス浄化装置 16 では、濃度計測手段 28 のみを設け、NO_x吸蔵触媒手段 26 を通過した排ガスの窒素酸化物（一酸化窒素）濃度から燃料噴射手段 22 を制御したが、本発明はこれに限定されない。以下、図 5 と共に、本発明の排ガス浄化装置の他の実施形態について説明する。

[0057] 図 5 は、排ガス浄化装置を有する車両の他の実施形態の概略構成を示すブロック図である。なお、図 5 に示す車両 50 は、排ガス浄化装置 52 の一部の構成を除いて他の構成は、車両 10 と同様であるので、同様の構成要素の

説明は省略し、以下、車両 50 に特有の点を重点的に説明する。図 5 に示す車両 50 は、ディーゼルエンジン 12 と、排気配管 14 と、排ガス浄化装置 52 とを有する。排ガス浄化装置 52 は、酸化触媒 18 と、燃料噴射手段 22 と、燃料タンク 24 と、 NO_x 吸蔵触媒手段 26 と、濃度計測手段 28 と、SCR 触媒手段 54 と、アンモニア濃度計測手段 56 と、処理後窒素酸化物濃度計測手段 58 と、処理後アンモニア濃度計測手段 60 と、制御手段 62 とを有する。酸化触媒 18 と、燃料噴射手段 22 と、燃料タンク 24 と、 NO_x 吸蔵触媒手段 26 と、濃度計測手段 28 とは、上述した排ガス浄化装置 16 の各部と同様の構成であるので、詳細な説明は省略する。なお、濃度計測手段 28 は、 NO_x 吸蔵触媒手段 26 と SCR 触媒手段 54 との間に配置されている。

[0058] SCR 触媒手段 54 は、アンモニアを捕集し、アンモニアと窒素酸化物との反応を促進させる尿素選択的還元触媒である SCR 触媒と、排気配管 14 の、 NO_x 吸蔵触媒手段 26 よりも下流側部分の内部に設けられ、該 SCR 触媒を支持する支持機構とを備える。ここで、SCR 触媒としては、ゼオライト系触媒を用いることができる。また、支持機構には、排気配管 14 の内部に配置された、排ガスを通気させる孔が形成され、その表面に SCR 触媒を支持している。なお、支持機構は、SCR 触媒を排気配管 14 に支持できればよく例えば枠でもよい。

[0059] SCR 触媒手段 54 は、以上のような構成であり、 NO_x 吸蔵触媒手段 26 で窒素酸化物が吸蔵された排ガスが排気配管 14 を介して供給される。SCR 触媒手段 54 は、供給される排ガスにアンモニアが含まれる場合は、排ガスに含まれるアンモニアを捕集する。ここで、アンモニアは、 NO_x 吸蔵触媒手段 26 で燃料を過剰に供給した場合等に発生した排ガスに混入する。また、SCR 触媒手段 54 は、排気配管 14 から供給される排ガスに窒素酸化物が残留している場合は、排ガスに含まれる窒素酸化物と、捕集したアンモニアとを反応させ、窒素酸化物から酸素を取り除き、窒素に還元する。具体的には、以下の化学反応により、窒素酸化物を還元する。



[0060] アンモニア濃度計測手段 56 は、排ガスの排気経路において、 NO_x 吸蔵触媒手段 26 の下流側、かつ、SCR 触媒手段 54 の上流側の排気配管 14 に配置されており、 NO_x 吸蔵触媒手段 26 から排出される排ガス中のアンモニアの濃度を計測する。アンモニア濃度計測手段 56 は、濃度計測手段 28 と同様に、計測手段本体と、光ファイバと、計測セルと、受光部と、を有する。アンモニア濃度計測手段 56 によるアンモニア濃度の計測方法は、濃度計測手段 28 と同様であるので、その説明は省略する。アンモニア濃度計測手段 56 は、 NO_x 吸蔵触媒手段 26 を通過した排ガス中に含まれるアンモニア濃度を連続的に計測し、計測結果を制御手段 62 に送る。

[0061] 処理後窒素酸化物濃度計測手段 58 は、排ガスの排気経路において SCR 触媒手段 54 の下流側の排気配管 14 に配置されており、SCR 触媒手段 54 を通過した排ガス中の窒素酸化物の濃度を計測する。処理後窒素酸化物濃度計測手段 58 は、濃度計測手段 28 と同様の構成のセンサを用いることができる。処理後窒素酸化物濃度計測手段 58 は、SCR 触媒手段 54 を通過した排ガス中に含まれる窒素酸化物濃度を連続的に計測し、計測結果を制御手段 62 に送る。

[0062] 処理後アンモニア濃度計測手段 60 は、排ガスの排気経路において SCR 触媒手段 54 の下流側の排気配管 14 に配置されており、SCR 触媒手段 54 を通過した排ガス中のアンモニアの濃度を計測する。処理後アンモニア濃度計測手段 60 は、アンモニア濃度計測手段 56 と同様の構成のセンサを用いることができる。処理後アンモニア濃度計測手段 60 は、SCR 触媒手段 54 を通過した排ガス中に含まれるアンモニア濃度を連続的に計測し、計測結果を制御手段 62 に送る。

[0063] 制御手段 62 は、濃度計測手段 28、アンモニア濃度計測手段 56、処理後窒素酸化物濃度計測手段 58 及び処理後アンモニア濃度計測手段 60 から送られる計測結果に基づいて、燃料噴射手段 22 による燃料の噴射タイミン

グ、つまり還元処理のタイミングと噴射する燃料の量を制御する。車両 50 及び排ガス浄化装置 52 は、基本的に以上のような構成である。

[0064] 制御手段 62 は、上述したように、基本的に、濃度計測手段 28 の計測値に基づいて、還元処理のタイミングと、噴射する燃料の量を算出する。ここで、 NO_x 吸蔵触媒に吸蔵されている窒素酸化物に対して噴射する燃料の量が多くなると、アンモニアが発生するが、アンモニア濃度計測手段 56 により排ガスに含まれるアンモニアの濃度を計測することで、アンモニアの発生を検出することができる。制御手段 62 は、アンモニアが計測されたら、燃料の噴射量が過剰であると判定し、燃料の噴射量を少なくする。このように、アンモニア濃度計測手段 56 により、アンモニア濃度を計測することで、 NO_x 吸蔵触媒手段 26 の能力の低下等による吸蔵量の低下を検出することができ、燃料の噴射量をより正確に制御することができ、燃料を供給しすぎることで、アンモニアを排出してしまうことを抑制することができる。

[0065] さらに、SCR 触媒手段 54 を設けることで、 NO_x 吸蔵触媒手段 26 でアンモニアが生成されてしまった場合であっても、SCR 触媒手段 54 でアンモニアを捕集することができ、アンモニアが排ガス浄化装置の外部に排出されることを抑制することができる。

[0066] また、制御手段 62 は、濃度計測手段 28 とアンモニア濃度計測手段 56 との計測結果に基づいて、 NO_x 吸蔵触媒手段 66 の NO_x 吸蔵触媒の性能変化を算出することが好ましい。つまり、制御手段 62 は、還元処理を行うタイミングと還元時に排出されるアンモニアの量等に基づいて、吸蔵させた窒素酸化物の量を算出することで、 NO_x 吸蔵触媒の性能変化、例えば経時劣化の程度等を算出する。このように、 NO_x 吸蔵触媒の性能変化を算出することで、より適切な還元処理のタイミングと、燃料の噴射量とを算出することができる。

[0067] また、制御手段 62 は、アンモニア濃度計測手段 56 で NO_x 吸蔵触媒手段 26 からアンモニアが排出されていることを検出したら、排出されたアンモニアの積算量を算出し、アンモニアの排出量に相当する窒素酸化物が NO_x 吸

蔵触媒手段 26 から排出されるように還元処理のタイミングを制御する。具体的には、還元処理のタイミングを遅らせ、 NO_x 吸蔵触媒手段 26 の限界値を超えても、一定時間還元処置を行わない。これにより、排ガスに含まれる窒素酸化物が NO_x 吸蔵触媒手段 26 に吸蔵されず、SCR 触媒手段 54 に供給され、SCR 触媒手段 54 に捕集されたアンモニアに窒素酸化物を反応させることができ、アンモニアを除去することができる。これにより、排ガス浄化装置からアンモニア及び窒素酸化物が排出されることをより抑制することができる。

[0068] また、制御手段 62 は、処理後窒素酸化物濃度計測手段 58 により排ガスに窒素酸化物が含まれていることを検出したら、燃料噴射手段 22 からより多くの燃料を噴射させるようにする。ここで、処理後窒素酸化物濃度計測手段 58 により排ガス中に窒素酸化物を検出することで、SCR 触媒手段 54 にアンモニアが捕集されているかを検出することができる。そして、処理後窒素酸化物濃度計測手段 58 により排ガス中に窒素酸化物が含まれていることを検出したら、燃料噴射手段 22 からより多くの燃料を噴射させるようにすることで、SCR 触媒手段 54 がアンモニアを捕集した状態とすることができる。このように、SCR 触媒手段 54 がアンモニアを捕集した状態とすることで、 NO_x 吸蔵触媒手段 26 で窒素酸化物を捕集できなかった場合でも、SCR 触媒手段 54 で捕集することができ、排ガス浄化装置 52 から外部に排出されることを抑制することができる。

[0069] さらに、制御手段 62 は、処理後アンモニア濃度計測手段 60 により排ガスにアンモニアが含まれていることを検出したら、 NO_x 吸蔵触媒手段 26 から窒素酸化物が排出されるように還元処理のタイミングを一定時間遅らせる。ここで、処理後アンモニア濃度計測手段 60 によりアンモニアを検出することで、SCR 触媒手段 54 がアンモニアを限界以上捕集しているかを判定することができる。制御手段 62 は、処理後アンモニア濃度計測手段 60 により排ガスにアンモニアが含まれていることを検出したら、還元処理のタイミングを一定時間遅らせることで、一定量の窒素酸化物を NO_x 吸蔵触媒手段

26から排出させる。これにより、SCR触媒手段54に捕集されているアンモニアを還元することができ、SCR触媒手段54からアンモニアが排出されることを抑制することができる。

[0070] ここで、車両50及び排ガス浄化装置52では、上述した各種効果を得ることができるため、SCR触媒手段54と、アンモニア濃度計測手段56と、処理後窒素酸化物濃度計測手段58と、処理後アンモニア濃度計測手段60とを設けたが、これらの一部の構成を設けることでも一定の効果を得ることができる。なお、処理後窒素酸化物濃度計測手段58と、処理後アンモニア濃度計測手段60とは、SCR触媒手段54を設けた場合に上述の効果を得ることができる。

[0071] また、排ガス浄化装置52は、NO_x吸蔵触媒の温度を検出する温度検出手段を設け、温度検出手段で検出したNO_x吸蔵触媒の温度も用いて、還元処理を行うタイミングと、燃料の噴射量を制御することが好ましい。上述したように、NO_x吸蔵触媒は、温度により性能が変化するため、温度を検出し、その温度履歴も用いて、噴射量を算出することで、より適切な噴射量を算出することができ、必要最小限の噴射量とすることができる。これにより、排ガス浄化装置からアンモニアと窒素酸化物が排出されることを抑制しつつ、適切な制御を行うことができる。

[0072] また、上記実施形態では、いずれも窒素酸化物の濃度を計測する濃度計測手段28を有する排ガス浄化装置として説明したが、濃度計測手段28を設けることなく、図5のアンモニア濃度計測手段56のみを設ける構成としてもよい。このように、アンモニア濃度計測手段56のみを設けた場合は、適切な還元処置（つまり燃料噴射）のタイミングを算出することはできないが、燃料を過剰に噴射させることは抑制でき、アンモニアを排出することは抑制することができる。

[0073] なお、燃料噴射手段から噴射させる燃料としては、窒素酸化物を還元させることができる液体であればよく、メタノール、プロピレン、灯油、軽油等を用いることができる。また、燃料にも限定されず、窒素酸化物を還元させ

る還元剤であればよい。

産業上の利用可能性

[0074] 以上のように、本発明にかかる排ガス浄化装置は、内燃機関から排出される排ガスの浄化に有用であり、特に、車両に搭載されたディーゼルエンジンから排出される排ガスの浄化に適している。

符号の説明

- [0075] 10、50 車両
- 12 ディーゼルエンジン
- 14 排気配管
- 16、52 排ガス浄化装置
- 18 酸化触媒
- 22 燃料噴射手段
- 24 燃料タンク
- 26 NO_x吸蔵触媒手段
- 28 濃度計測手段
- 30、62 制御手段
- 40 計測手段本体
- 42 光ファイバ
- 44 計測セル
- 46 受光部
- 54 SCR触媒手段
- 56 アンモニア濃度計測手段
- 58 処理後窒素酸化物濃度計測手段
- 60 処理後アンモニア濃度計測手段

請求の範囲

- [請求項1] 内燃機関から排出される排ガスに含まれる窒素酸化物を還元する排ガス浄化装置であって、
- 前記内燃機関から排出される排ガスを案内する排気配管と、
- 前記排ガスに含まれる窒素酸化物を吸蔵する窒素酸化物吸蔵還元触媒及び前記排気配管の内部に配置され前記窒素酸化物吸蔵還元触媒を前記排気配管の内部に支持する支持機構を備え、前記排ガスの流れ方向において前記内燃機関よりも下流側に配置されている触媒手段と、
- 前記排気配管内の前記触媒手段に還元剤を噴射する還元剤噴射手段と、
- 前記排ガスの流れ方向において前記触媒手段よりも下流側に配置され、前記窒素酸化物吸蔵還元触媒を通過した前記排ガスの窒素酸化物濃度を計測する濃度計測手段と、
- 前記濃度計測手段により計測された窒素酸化物濃度に基づいて、前記還元剤噴射手段から前記還元剤を噴射させるか否かを制御する制御手段と、を有することを特徴とする排ガス浄化装置。
- [請求項2] 前記濃度計測手段は、前記窒素酸化物濃度として連続的に一酸化窒素濃度を計測することを特徴とする請求項1に記載の排ガス浄化装置。
- [請求項3] さらに、前記窒素酸化物吸蔵還元触媒の温度を検出する温度検出手段を有し、
- 前記制御手段は、前記温度検出手段により検出された温度履歴データを保存し、前記温度履歴データと、前記窒素酸化物濃度とに基づいて、前記還元剤噴射手段から噴射する燃料の量を算出し、算出した量を前記還元剤噴射手段から噴射させることを特徴とする請求項1または2に記載の排ガス浄化装置。
- [請求項4] 前記制御手段は、前記濃度計測手段で計測した前記窒素酸化物濃度が規定値を超えたら、前記還元剤噴射手段から前記還元剤を噴射させ

ることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の排ガス浄化装置。

[請求項5] さらに、前記排ガスの流れ方向において前記触媒手段よりも下流側に配置され、前記窒素酸化物吸蔵還元触媒を通過した前記排ガスのアンモニア濃度を計測するアンモニア濃度計測手段を有し、

前記制御手段は、前記アンモニア濃度計測手段により計測されたアンモニア濃度に基づいて、噴射させる還元剤の量を制御することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の排ガス浄化装置。

[請求項6] 前記制御手段は、検出された前記窒素酸化物濃度と前記アンモニア濃度とに基づいて、前記窒素酸化物吸蔵還元触媒の吸蔵性能の経時劣化を算出し、算出結果に基づいて、還元剤の噴射タイミングと、噴射量とを制御することを特徴とする請求項 5 に記載の排ガス浄化装置。

[請求項7] さらに、前記排ガスの流れ方向において前記触媒手段よりも下流側に配置され、前記窒素酸化物とアンモニアとの反応を促進させる S C R 触媒及び前記排気配管の内部に配置され前記 S C R 触媒を前記排気配管の内部に支持する支持機構とを備える S C R 触媒手段を有することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の排ガス浄化装置。

[請求項8] さらに、前記排ガスの流れ方向において前記 S C R 触媒手段よりも下流側に配置され、前記 S C R 触媒を通過した排ガスの窒素酸化物濃度を計測する処理後窒素酸化物濃度計測手段を有し、

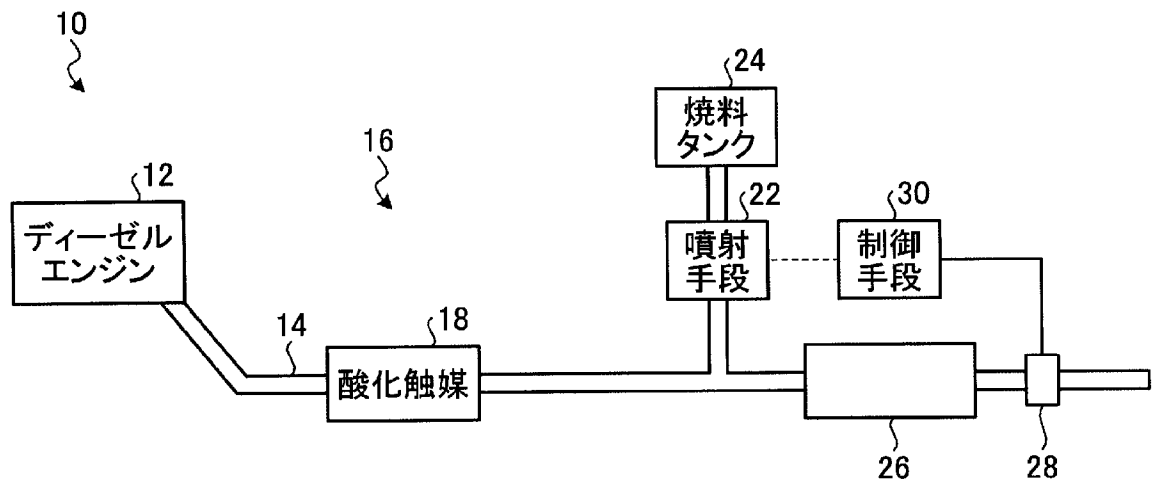
前記制御手段は、前記処理後窒素酸化物濃度計測手段により計測された窒素酸化物濃度にも基づいて前記還元剤噴射手段による還元剤の噴射を制御することを特徴とする請求項 7 に記載の排ガス浄化装置。

[請求項9] さらに、前記排ガスの流れ方向において前記 S C R 触媒手段よりも下流側に配置され、前記 S C R 触媒を通過した排ガスのアンモニア濃度を計測する処理後アンモニア濃度計測手段を有し、

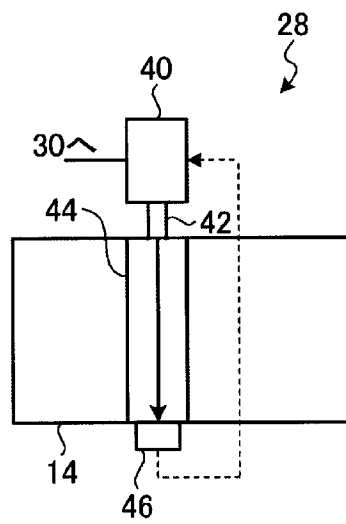
前記制御手段は、前記処理後アンモニア濃度計測手段により計測さ

れたアンモニア濃度にも基づいて前記還元剤噴射手段による還元剤の噴射を制御することを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の排ガス浄化装置。

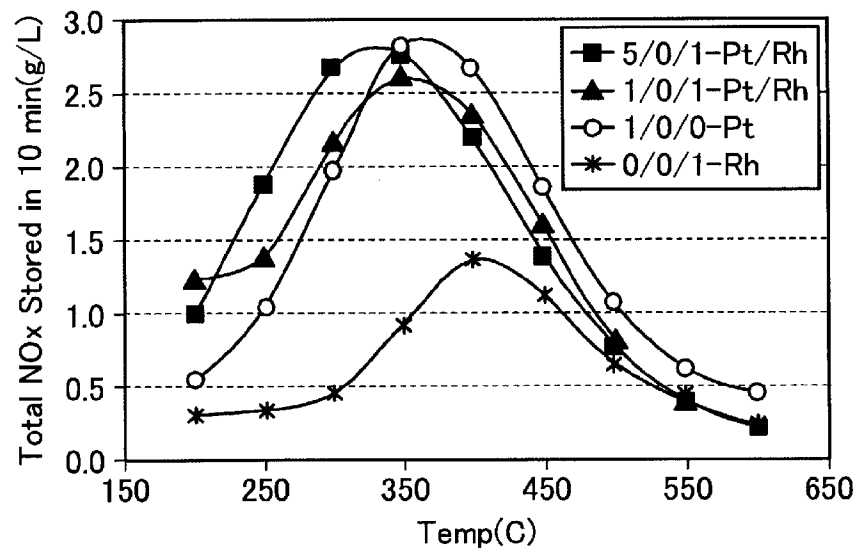
[図1]



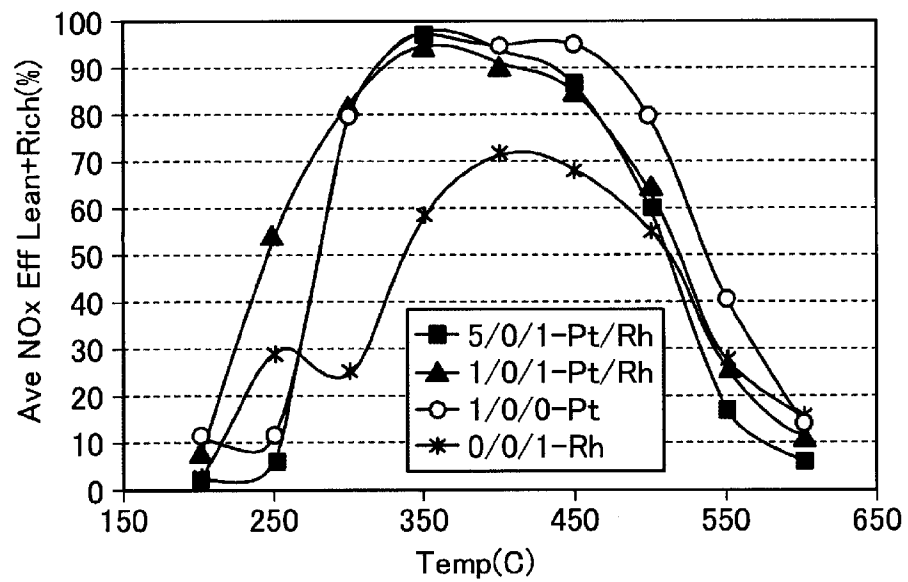
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/051046

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N3/08(2006.01)i, B01D53/86(2006.01)i, B01D53/94(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)

F01N3/08, B01D53/86, B01D53/94

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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.
X Y A	WO 2007/141638 A2 (EATON CORP.), 13 December 2007 (13.12.2007), fig. 1 & JP 2009-540189 A & US 2007/0277507 A1 & EP 2024063 A	1, 2, 4, 7, 8 5, 6, 9 3
X Y A	US 2007/0012032 A1 (Eaton Corp.), 18 January 2007 (18.01.2007), fig. 1; paragraph [0030] (Family: none)	1, 2, 4, 7, 8 5, 6, 9 3
Y	JP 2008-215315 A (Toyota Motor Corp.), 18 September 2008 (18.09.2008), paragraph [0062] & EP 2119882 A1 & WO 2008/108499 A1 & CN 101627191 A	5, 6

☒ 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
02 April, 2010 (02.04.10)

Date of mailing of the international search report
13 April, 2010 (13.04.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/051046

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-355485 A (Isuzu Motors Ltd.), 26 December 2001 (26.12.2001), paragraph [0040] & US 2002/0026790 A1 & CN 1330213 A	5, 6
Y	JP 2000-265828 A (Toyota Motor Corp.), 26 September 2000 (26.09.2000), paragraph [0049] & DE 10011612 A & FR 2790789 A	9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F01N3/08(2006.01)i, B01D53/86(2006.01)i, B01D53/94(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 (I P C))

Int.Cl. F01N3/08, B01D53/86, B01D53/94

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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
X Y A	WO 2007/141638 A2 (EATON CORPORATION) 2007.12.13, Fig. 1 & JP 2009-540189 A & US 2007/0277507 A1 & EP 2024063 A	1, 2, 4, 7, 8 5, 6, 9 3
X Y A	US 2007/0012032 A1 (Eaton Corporation) 2007.01.18, Fig. 1, [0030] (ファミリーなし)	1, 2, 4, 7, 8 5, 6, 9 3

☒ 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

0 2 . 0 4 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 4 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

二之湯 正俊

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

3 G

4 4 1 5

C (続き) . 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 2008-215315 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.09.18, 【0062】 & EP 2119882 A1 & WO 2008/108499 A1 & CN 101627191 A	5, 6
Y	JP 2001-355485 A (いすゞ自動車株式会社) 2001.12.26, 【0040】 & US 2002/0026790 A1 & CN 1330213 A	5, 6
Y	JP 2000-265828 A (トヨタ自動車株式会社) 2000.09.26, 【0049】 & DE 10011612 A & FR 2790789 A	9