

(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
2017年8月31日(31.08.2017)

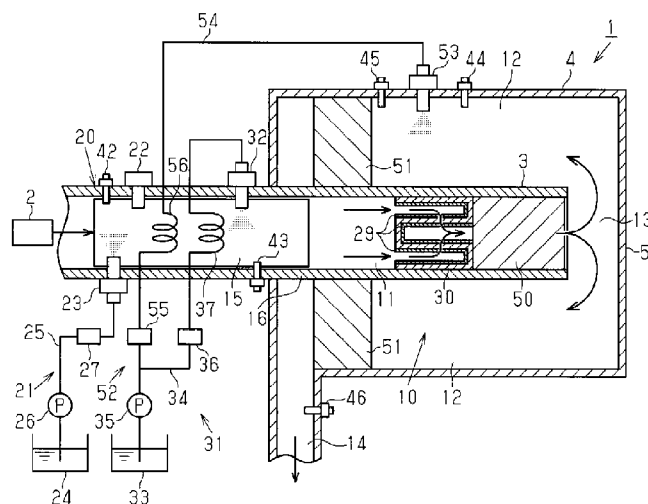


(10) 国際公開番号
WO 2017/145235 A1

- (51) 国際特許分類:
F01N 3/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/055052
- (22) 国際出願日: 2016年2月22日(22.02.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日野自動車 株式会社(HINO MOTORS, LTD.) [JP/JP]; 〒1918660 東京都日野市日野台3丁目1番地1 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 佐藤 信也(SATO, Shinya); 〒1918660 東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野自動車株式会社 内 Tokyo (JP). 細谷 満(HOSOYA, Mitsuru); 〒1918660 東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野自動車株式会社 内 Tokyo (JP). 高倉 隆(TAKAKURA, Takashi); 〒1918660 東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野自動車株式会社 内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 恩田 誠, 外(ONDA, Makoto et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目12番地1 Gifu (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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, 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, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: EXHAUST PURIFICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 排気浄化システム



(57) Abstract: Provided is an exhaust purification system which is capable of increasing the reduction amount of NOx. This exhaust purification system is provided with: an exhaust passage (10) in which an exhaust gas flows; a burner (20) which uses an up-stream-side space within the exhaust passage (10) as a combustion space (15) of a fuel; a NOx adsorbent (50) which is positioned in the downstream of the combustion space (15) and adsorbs nitrogen oxides contained in the exhaust gas; a selective reduction catalyst (51) which is positioned in the downstream of the NOx adsorbent (50); an addition valve (53) which is positioned in the upstream of the selective reduction catalyst (51); and a connection passage (54) which is connected to the addition valve (53) so that a urea water to be supplied to the addition valve (53) flows therein toward the addition valve (53), and a part of which passes through the combustion space (15). A DPF (30) is provided in the upstream of the NOx adsorbent (50). A selective reduction catalyst (29), which is positioned in the upstream of the selective reduction catalyst (51), is integrated into the DPF (30).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/145235 A1



NO_xの低減量を高めることが可能な排気浄化システムを提供する。排気ガスが流れる排気通路（１０）と、排気通路（１０）内の上流側を燃料の燃焼空間（１５）としたバーナー（２０）と、燃焼空間（１５）の下流側に位置し、排気ガスに含まれる窒素酸化物を吸着するNO_x吸着材（５０）と、NO_x吸着材（５０）より下流側に位置する選択還元型触媒（５１）と、選択還元型触媒（５１）より上流側に位置する添加弁（５３）と、燃焼空間（１５）に位置し、添加弁（５３）に供給する尿素水を、添加弁（５３）に接続されて添加弁（５３）に向かう尿素水が流れる接続通路（５４）であって、接続通路（５４）の一部が燃焼空間（１５）を通る接続通路（５４）とを備える。NO_x吸着材（５０）の上流にはDPF（３０）が設けられる。DPF（３０）には、選択還元型触媒（５１）よりも上流に位置する選択還元型触媒（２９）が一体化されている。

明 細 書

発明の名称：排気浄化システム

技術分野

[0001] 本発明は、選択還元型触媒を備えた排気浄化システムに関する。

背景技術

[0002] 従来から、例えば特許文献1のように、排気に含まれる窒素酸化物（以下、 NO_x という。）を低減する排気浄化システムとして、尿素水添加装置と選択還元型触媒とを用いた尿素SCR（Selective Catalytic Reduction）システムがある。尿素SCRシステムでは、尿素水添加装置によって尿素水が添加された排気ガスが選択還元型触媒に流入し、尿素水が加水分解によりアンモニアに変換される。選択還元型触媒では、アンモニアによって NO_x が還元され、窒素と水に変換される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-11193号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、排気ガスに添加された尿素水は、排気ガスの熱や選択還元型触媒の熱によって加水分解されてアンモニアへと変換される。このため、排気ガスの温度や選択還元型触媒の温度が低い場合には、尿素水がアンモニアに変換されにくいばかりか尿素水に含まれる尿素が結晶化してしまうため、尿素水の添加量を制限せざるを得ない。こうした尿素水の制限は、 NO_x の低減量の低下を招く。

本発明は、 NO_x の低減量を高めることが可能な排気浄化システム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

[0005] 以上のような課題を解決する排気浄化システムは、排気ガスが流れる排気

通路と、前記排気通路に配置されたバーナーであって、前記バーナーにおける燃料の燃焼空間が前記排気通路内の一部である前記バーナーと、前記排気通路において前記燃焼空間よりも下流に位置して前記排気ガスに含まれる窒素酸化物を吸着する NO_x 吸着材と、前記排気通路において前記 NO_x 吸着材よりも下流に位置する選択還元型触媒と、前記排気通路において前記選択還元型触媒と前記燃焼空間との間に位置する添加弁と、前記添加弁に接続されて前記添加弁に向かう尿素水が流れる接続通路であって、前記接続通路の一部が前記燃焼空間を通る前記接続通路とを備える。

[0006] 上記構成によれば、触媒温度が活性温度より低くとも、排気ガスに対して、バーナーの駆動によって燃焼空間で加熱された尿素水や加水分解されたアンモニアを供給可能である。その結果、 NO_x の低減量が高まる。また、選択還元型触媒の上流に位置する NO_x 吸着材によって、選択還元型触媒の触媒温度が活性温度より低くとも、 NO_x を吸着できる。したがって、選択還元型触媒が活性化する活性温度よりも低い冷間始動時や軽負荷運転時にあっても、 NO_x が大気中に放出されることを防止することができる。

[0007] 上記排気浄化システムにおいて、更に、前記排気通路には、前記バーナーと前記 NO_x 吸着材との間に、DPF (Diesel Particulate Filter) が設けられていてもよい。

[0008] 上記構成によれば、DPFで、エンジンにおける燃料の燃焼によって発生した粒子性物質を捕捉することができる。

[0009] 上記排気浄化システムにおいて、更に、前記選択還元型触媒が下流側選択還元型触媒であり、前記添加弁が下流側添加弁であり、前記接続通路が前記下流側添加弁用の接続通路である。そして、前記DPFには、前記排気通路において前記下流側選択還元触媒よりも上流に位置する上流側選択還元型触媒が一体化されていてもよい。この場合、更に、前記排気通路において前記上流側選択還元型触媒よりも上流に位置する上流側添加弁と、前記上流側添加弁に接続されて前記上流側添加弁に向かう尿素水が流れる前記上流側添加弁用の接続通路であって、前記上流側の接続通路の一部が前記燃焼空間を通

る前記上流側添加弁用の接続通路とを備える。

- [0010] 上記構成によれば、 NO_x 吸着材や下流側選択還元型触媒の上流側で、 NO_x を低減することができ、 NO_x 吸着材や下流側選択還元型触媒の負担を軽減することができる。前記DPFには、上流側の面に、前記上流側選択還元型触媒を一体的に設け、下流側の面に、前記 NO_x 吸着材を一体的に設けることで、構成の簡素化や部品点数の削減を図ることができる。
- [0011] 上記排気浄化システムにおいて、前記排気通路は、前記燃焼空間を形成する燃焼空間形成壁を備え、前記燃焼空間形成壁が、前記選択還元型触媒が位置する空間と前記燃焼空間とを区画し、前記選択還元型触媒は、前記バーナーによって前記燃料が燃焼することにより、前記燃焼空間形成壁を介して加熱されるようにしてもよい。
- [0012] 上記構成によれば、バーナーを駆動して尿素水を加熱するときに、選択還元型触媒が前記燃焼空間形成壁を介して加熱される。これにより、前記選択還元型触媒の触媒温度が活性温度に到達するまでに要する時間を短縮することができる。
- [0013] 上記排気浄化システムにおいて、更に、前記選択還元型触媒の触媒温度を取得し、前記取得された触媒温度が前記選択還元型触媒の活性温度未満である場合に前記バーナーを駆動する制御装置を備えるようにしてもよい。
- [0014] 上記構成によれば、バーナーで尿素水を加熱するための燃料消費を最低限に抑えることができる。
- [0015] 上記排気浄化システムにおいて、更に、前記バーナーは、前記排気通路において前記 NO_x 吸着材よりも上流に位置する上流側のバーナーである。そして、更に、前記排気通路において、前記 NO_x 吸着材と前記選択還元型触媒との間に下流側のバーナーを更に設けてもよい。この場合、前記制御装置は、前記取得された触媒温度が前記選択還元型触媒の活性温度未満であるとき、前記下流側のバーナーを駆動する。
- [0016] 上記構成によれば、選択還元型触媒の触媒温度が活性温度よりも低いときに下流側のバーナーが駆動されることによって、選択還元型触媒を加熱する

ことができるとともに、選択還元型触媒に供給する尿素水を加熱し加水分解によりアンモニアに変換する。したがって、下流側の選択還元型触媒の触媒温度が活性温度に到達するまでに要する時間を更に短縮することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]第1実施形態における排気浄化システムの概略構成を示す図である。

[図2]制御装置の概略構成を示す図である。

[図3]尿素水を添加する処理の一例を示すフローチャートである。

[図4]NO_x吸着材で吸着されたNO_x量を算出する処理の一例を示すフローチャートである。

[図5]触媒温度とNO_x低減率との関係の一例を示すグラフである。

[図6]第2実施形態における排気浄化システムの概略構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、図1～図6を参照して、排気浄化システムの実施の形態を説明する。

(第1実施形態)

[0019] 図1に示すように、排気浄化システム1は、エンジン2から排気ガスが供給され、供給された排気ガスを浄化して排出するものであり、内筒3と、内筒3の外側に配設される外筒4とから構成される二重管構造を備えている。外筒4は、有底の筒構造を有しており、内筒3の有する2つの端部のうちでエンジン2に近い端部とは反対側の端部である先端部は、外筒4内に挿入され、外筒4の底面5から離間している。これにより、内筒3の内部空間は、内筒3の外周面と外筒4の内面との間の外側空間と連通し、これら内筒3と外筒4との全体で、排気通路10を構成する。

[0020] 具体的に、排気通路10は、内筒3の内面から構成される第1排気通路11と、内筒3の外周面と外筒4の内面とから構成される第2排気通路12と、外筒4の底面5と外筒4の内面とから構成されて、第1排気通路11と第2排気通路12とを連通する第3排気通路13とを有している。更に、排気通路10は、第2排気通路12を通過した排気ガスを排出する第4排気通路1

4を有している。この排気通路10において、エンジン2からの排気ガスは、第1排気通路11に供給され、次いで、第3排気通路13で折り返されて第2排気通路12に供給され、最後に、第4排気通路14から排出される。このような、排気通路10は、第3排気通路13で排気ガス流路を折り返すようにし、第1排気通路11の外側に第2排気通路12が位置するように構成することで、排気ガス流路を長く形成しつつ、内筒3や外筒4の延びる方向において小型化を実現している。

[0021] 第1排気通路11において最もエンジン2側に位置する部分には、バーナー20によって燃料が燃焼する燃焼空間15が形成されている。この燃焼空間15は、内筒3の一部である燃焼空間形成壁16によって囲まれている。バーナー20は、燃料を燃焼空間15に供給する燃料供給部21と、燃焼空間15に供給された燃料を着火する点火プラグ22とを備える。バーナー20は、上流側選択還元型触媒29の触媒温度が活性温度よりも低いときや、排気の流れる方向において上流側選択還元型触媒29よりも下流に位置する下流側選択還元型触媒51の触媒温度が活性温度より低いときに駆動される。バーナー20の駆動は、上流側選択還元型触媒29や下流側選択還元型触媒51を加熱するとともに、尿素水をアンモニアに加水分解される程度にまで加熱する。

[0022] 燃料供給部21は、燃料タンク24と燃焼空間形成壁16に設けられた噴射ノズル23との間をパイプ等の燃料通路25で接続し、燃料ポンプ26によって、燃料タンク24の燃料を噴射ノズル23に圧送する。燃料通路25には、噴射ノズル23と燃料ポンプ26との間に燃料開閉弁27が設けられている。燃料開閉弁27は、バーナー20を駆動するときに限って、燃料通路25を開放し、噴射ノズル23に燃料を供給する。点火プラグ22は、例えばスパークプラグやグロープラグであって、燃焼空間形成壁16に設けられ、噴射ノズル23から噴射された燃料に着火する。燃料は、排気ガスに残存する酸素を酸化剤として燃焼する。なお、噴射ノズル23は、燃料開閉弁27の機能が内蔵されるインジェクターであってもよい。

[0023] 第1排気通路11には、燃焼空間15の下流側に、排気ガスに含まれる粒子性物質（PM：Particulate Matter）を捕捉するDPF（Diesel Particulate Filter）30が設けられている。DPF30は、例えば耐熱性に優れたセラミックやステンレスを素材としたウォール・フロー・フィルターであり、排気ガスに含まれる粒子性物質を、壁を通過する際に捕捉する。

なお、DPF30が捕捉した粒子性物質は、バーナー20における燃料の燃焼によって昇温した排気ガスが流入することにより焼却される。

[0024] このようなDPF30を構成するフィルタには、ゼオライト、アルミナ、ジルコニア等の上流側選択還元型触媒29を担持することによって、DPF30に、選択還元型システムの機能を持たせることができる。ゼオライトとしては、銅ゼオライト、鉄ゼオライト、銀ゼオライト、亜鉛ゼオライト、コバルトゼオライト等を挙げることができる。排気に含まれるNO_xの還元に際して、この上流側選択還元型触媒29は、後述の第2排気通路12に設けられる下流側選択還元型触媒51の補助的な役割を果たす。すなわち、NO_xの還元性能は、選択還元型触媒の量が多いほど高くなる。一方で、フィルタの選択還元型触媒を多く、すなわち厚く設け過ぎると、排気ガスが排気通路を流れにくくなり、フィルタの圧力損失が増大する。そこで、ここでの上流側選択還元型触媒29は、下流側選択還元型触媒51の還元に対して補助的な役割を果たす。上流側選択還元型触媒29は、排気ガスによって活性温度以上に加熱されるとともに、冷間始動時や軽負荷運転時において活性温度より低いときにはバーナー20によって活性温度以上に加熱される。

[0025] このDPF30に設けられた上流側選択還元型触媒29に用いられる還元剤としては、尿素水が用いられる。このため、第1排気通路11のDPF30の上流側、すなわち燃焼空間15には、尿素水をDPF30の上流側に供給する尿素水供給部31が設けられている。尿素水供給部31は、燃焼空間15からの排気ガスに対して還元剤となる尿素水や加水分解されたアンモニアを添加する上流側添加弁32を備える。上流側添加弁32は、燃焼空間形

成壁 16 に設けられ、排気ガスの流れ方向に尿素水やアンモニアを添加する。

[0026] 尿素水供給部 31 は、尿素水タンク 33 と燃焼空間形成壁 16 に設けられた上流側添加弁 32 との間をパイプ等の接続通路 34 で接続し、尿素水ポンプ 35 によって、尿素水タンク 33 の尿素水を上流側添加弁 32 に圧送する。接続通路 34 には、上流側添加弁 32 と尿素水ポンプ 35 との間に開閉弁 36 が設けられている。開閉弁 36 は、接続通路 34 を開放して上流側添加弁 32 に尿素水を供給し、また、接続通路 34 を遮断して上流側添加弁 32 に対する尿素水の供給を停止する。

[0027] 尿素水を上流側添加弁 32 に供給する接続通路 34 において開閉弁 36 の下流に位置する部分は、DPF 30 の選択還元型触媒に添加する尿素水を加熱する上流側用加熱部 37 として機能する。上流側用加熱部 37 は、第 1 排気通路 11 内の燃焼空間 15 に位置し、燃焼空間 15 内での流路の長さが長くなるように、熱伝導性が高い銅やステンレス等のパイプがコイル状や千鳥状に形成された通路であって、尿素水を効率的に加熱する。上流側用加熱部 37 は、燃焼空間 15 における燃料がバーナー 20 によって燃焼することにより、尿素水がアンモニアに加水分解される程度にまで加熱する。上流側添加弁 32 からは、バーナー 20 が駆動しているとき、加熱された尿素水又はアンモニアが DPF 30 よりも上流に添加される。

[0028] 更に、第 1 排気通路 11 には、燃焼空間 15 に流入する排気ガスの NO_x 濃度を検出する上流側 NO_x 濃度センサー 42 と、DPF 30 の上流側選択還元型触媒 29 に流入する排気ガスの温度を選択還元型触媒の触媒温度として検出する上流側温度センサー 43 とが設けられている。

[0029] 第 1 排気通路 11 には、排気の流れる方向において DPF 30 の下流側に、排気ガスに含まれる NO_x を吸着する NO_x 吸着材 50 が設けられている。 NO_x 吸着材 50 は、 NO_x を物理的に吸着するフィルタであって、 NO_x 吸着材 50 を形成する材料は希土類系、アルカリ金属、アルカリ土類金属の酸化物、ゼオライト等である。この NO_x 吸着材 50 は、所定温度まで加

熱されたときに NO_x を放出する。例えば、この NO_x 吸着材50は、例えば150～250℃程度の温度で NO_x を放出する。 NO_x 吸着材50を通過した NO_x や再生処理で放出した NO_x は、下流側の第2排気通路12に設けられる下流側選択還元型触媒51によって、窒素に変換される。この NO_x 吸着材50は、選択還元型触媒が活性化する活性温度より低い温度においても NO_x を物理的に吸着することができ、選択還元型触媒が活性化する温度よりも低い冷間始動時や軽負荷運転時にあっても、 NO_x が大気中に放出されることを防止することができる。

[0030] DPF30で粒子性物質が除去された排気ガスは、第3排気通路13で流れの向きが折り返され、次いで、第2排気通路12に供給される。第2排気通路12は、第1排気通路11の外側に位置し、第3排気通路13で折り返された排気ガスが第2排気通路12に流入する。この第2排気通路12は、内筒3の外周と外筒4の内面との間の空間により構成されており、特に燃焼空間15の外側は、上述したDPF30の補助的な上流側選択還元型触媒29に対して、主となる下流側選択還元型触媒51を配設する空間となる。

[0031] 下流側選択還元型触媒51は、モノリス触媒であって、例えばコーゼライト製のハニカム担体に、ゼオライト、バナジウム系、ジルコニア系等をコーティングして構成される。ゼオライトとしては、銅ゼオライト、鉄ゼオライト、亜鉛ゼオライト、コバルトゼオライト等が挙げられる。一般に、下流側選択還元型触媒51は、活性温度より低いときに活性化せず、十分な NO_x の浄化能力を有しない。下流側選択還元型触媒51は、排気ガスによって活性温度以上に加熱されるとともに、冷間始動時や軽負荷運転時において、活性温度より低いときにはバーナー20によって活性温度以上に加熱されることになる。下流側選択還元型触媒51は、バーナー20が駆動されると、内筒3の一部である燃焼空間形成壁16を介して加熱或いはバーナー20で加熱された排気ガスにより加熱されることになる。

[0032] この下流側選択還元型触媒51にも、還元剤として、例えば尿素水が用いられる。このため、第2排気通路12の下流側選択還元型触媒51の上流側

には、還元剤を下流側選択還元型触媒 5 1 に供給する尿素水供給部 5 2 が設けられている。尿素水供給部 5 2 は、第 3 排気通路 1 3 からの排気ガスに対して尿素水や加水分解されたアンモニアを添加する下流側添加弁 5 3 を備える。下流側添加弁 5 3 は、第 2 排気通路 1 2 を構成する外筒 4 に設けられ、排気ガスの流れ方向に尿素水又はアンモニアを添加する。

[0033] 尿素水供給部 5 2 は、上述した尿素水供給部 3 1 と一部、構成部材を共通化しており、尿素水ポンプ 3 5 より上流側は、尿素水供給部 3 1 と共通で、尿素水ポンプ 3 5 より下流側は、パイプ等の接続通路 5 4 で下流側添加弁 5 3 と接続される。接続通路 5 4 には、下流側添加弁 5 3 と尿素水ポンプ 3 5 との間に開閉弁 5 5 が設けられる。開閉弁 5 5 は、接続通路 5 4 を開放して、下流側添加弁 5 3 の方向に尿素水を供給する。

[0034] 尿素水を下流側添加弁 5 3 に供給する接続通路 5 4 の一部は、開閉弁 5 5 の下流において、下流側選択還元型触媒 5 1 に添加する尿素水を加熱する下流側用加熱部 5 6 として機能する。下流側用加熱部 5 6 は、上述の上流側用加熱部 3 7 と同様に、第 1 排気通路 1 1 内の燃焼空間 1 5 に位置している。下流側用加熱部 5 6 は、燃焼空間 1 5 においてバーナー 2 0 によって燃料が燃焼することにより、尿素水を、アンモニアに加水分解される程度にまで加熱する。下流側添加弁 5 3 からは、バーナー 2 0 が駆動しているとき、加熱された尿素水又は加水分解されたアンモニアが下流側選択還元型触媒 5 1 よりも上流に添加される。

[0035] 更に、第 2 排気通路 1 2 には、下流側選択還元型触媒 5 1 の上流側に、下流側選択還元型触媒 5 1 に流入する排気ガスの NO_x 濃度を検出する下流側 NO_x 濃度センサー 4 4 と、下流側選択還元型触媒 5 1 に流入する排気ガスの温度を下流側選択還元型触媒 5 1 の触媒温度として検出する下流側温度センサー 4 5 とが設けられている。また、第 2 排気通路 1 2 に設けられた下流側選択還元型触媒 5 1 の下流となる第 4 排気通路 1 4 には、最終的に、排気ガス中に含まれる NO_x 濃度を検出する排出 NO_x 濃度センサー 4 6 が設けられる。

[0036] 図2に示すように、以上のように構成された排気浄化システム1は、マイコン等で構成された制御装置47によって制御される。制御装置47は、ROM、RAM、CPUといった構成を備えている。制御装置47は、ROMに格納された制御プログラムに従って各種センサー41, 42, 43, 44, 45, 46等から入力された入力値を用いた演算を行って、バーナー20の点火プラグ22の点火制御や尿素水供給部31, 52の開閉弁36, 55の開閉制御や燃料ポンプ26や尿素水ポンプ35の駆動制御等を行う。

[0037] 図3を参照して、尿素水を添加する処理の一例について説明する。この処理は、冷間始動時や軽負荷運転時に開始されるとともに繰り返し実行される。

ステップS1において、制御装置47は、エンジン2の吸気通路に設けられた吸入空気量センサー41からの吸入空気量 G_a 、 NO_x 濃度センサー42, 44, 46からの NO_x 濃度 C_x1 , C_x2 , C_x3 、温度センサー43, 45からの触媒温度 T_c1 , T_c2 を取得する。

[0038] ステップS2において、制御装置47は、取得した吸入空気量 G_a 、第1排気通路11の上流側 NO_x 濃度センサー42から取得した NO_x 濃度 C_x1 、第1排気通路11の上流側温度センサー43から取得した触媒温度 T_c1 に基づいて、第1排気通路11の NO_x 量 G_x1 を算出する。ステップS3において、 NO_x 量 G_x1 に基づき、上流側選択還元型触媒29に供給する上流側添加弁32の方向に供給する尿素水の添加量 G_u1 を算出する。

[0039] また、制御装置47は、吸入空気量 G_a 、第2排気通路12の下流側 NO_x 濃度センサー44から取得した NO_x 濃度 C_x2 、第2排気通路12の下流側温度センサー45から取得した触媒温度 T_c2 に基づいて、第2排気通路12の NO_x 量 G_x2 を算出する。ステップS3において、 NO_x 量 G_x2 に基づき、下流側選択還元型触媒51に供給する下流側添加弁53の方向に供給する尿素水の添加量 G_u2 を算出する。

[0040] ステップS4において、制御装置47は、ステップS1において第1排気通路11の上流側温度センサー43から取得した触媒温度 T_c1 と第2排気

通路 1 2 の下流側温度センサー 4 5 から取得した触媒温度 T_{c2} の少なくとも 1 つが活性温度 T_{ca} 未満であるか否かを判断する。そして、触媒温度 T_{c1} , T_{c2} の少なくとも 1 つが活性温度 T_{ca} 未満のとき、尿素水を加熱するための処理であるステップ S 5 に進む。また、活性温度 T_{ca} 未満でない場合、すなわち触媒温度 T_{c1} , T_{c2} が活性温度 T_{ca} 以上のとき、尿素水をバーナー 2 0 で加熱しないステップ S 9 に進む。制御装置 4 7 は、このような判断を行うことで、活性温度未満の下流側選択還元型触媒 5 1 や上流側選択還元型触媒 2 9 に尿素水が供給されてしまい、尿素水に含まれる尿素が結晶化してしまうことを防止する。

[0041] 触媒温度 T_{c1} , T_{c2} の少なくとも 1 つが活性温度 T_{ca} 未満の場合は、ステップ S 5 において、尿素水の添加量 G_{u1} , G_{u2} に応じたバーナー 2 0 を駆動するための燃料量 G_f を算出する。ステップ S 6 において、制御装置 4 7 は、燃料の燃料開閉弁 2 7 を開弁し、燃料ポンプ 2 6 を駆動し、燃料量 G_f の分の燃料を噴射ノズル 2 3 から噴射する。そして、点火プラグ 2 2 を駆動して燃料に着火する。

[0042] ステップ S 7 において、制御装置 4 7 は、燃料量 G_f の演算が連続しているか否かを判断する。すなわち、制御装置 4 7 は、燃料量 G_f の演算が連続しているか否かを判断することで、バーナー 2 0 が駆動し続けているかを判断する。制御装置 4 7 は、燃料量 G_f の演算が連続しているとき、ステップ S 8 に進み、連続していないとき、ステップ S 4 に戻る。連続していないとき、制御装置 4 7 は、ステップ S 4 からの処理（演算）を繰り返す。

[0043] ステップ S 8 において、制御装置 4 7 は、開閉弁 3 6 を開弁し、上流側用加熱部 3 7 で加熱された尿素水又は尿素水が加水分解されて生成されたアンモニアを、上流側添加弁 3 2 より、D P F 3 0 の上流側選択還元型触媒 2 9 の手前に添加する。また、開閉弁 5 5 を開弁し、下流側用加熱部 5 6 で加熱された尿素水又は尿素水が加水分解されて生成されたアンモニアを、下流側添加弁 5 3 より、下流側選択還元型触媒 5 1 の手前に添加する。

[0044] かくして、バーナー 2 0 が駆動されることで、尿素水が、燃焼空間 1 5 の

下流側用加熱部 5 6 や上流側用加熱部 3 7 において加水分解が促進するように加熱される。更に、D P F 3 0 の上流側選択還元型触媒 2 9 が活性温度以上に加熱され、第 2 排気通路 1 2 の下流側選択還元型触媒 5 1 も燃焼空間形成壁 1 6 を介して活性温度以上に加熱される。これにより、尿素水がアンモニアに変換されやすくなり、又は、尿素水が加水分解されてアンモニアが生成されることから、排気ガスの温度や下流側選択還元型触媒 5 1 の触媒温度 T_{c1} や上流側選択還元型触媒 2 9 の触媒温度 T_{c2} が活性温度 T_{ca} より低い場合であっても、加熱された尿素水やアンモニアの添加が可能となる。これにより、冷間始動時や軽負荷運転時において、 NO_x が大気中に放出されることを防止することができる。

[0045] 制御装置 4 7 は、ステップ S 4 で既に触媒温度 T_{c1} 、 T_{c2} が活性温度 T_{ca} 以上と判断した場合、ステップ S 9 において、バーナー 2 0 を駆動することなく、バーナー 2 0 で加熱していない尿素水を添加弁 3 2、5 3 より、上流側選択還元型触媒 2 9 や下流側選択還元型触媒 5 1 に添加する。このような場合は、既に、下流側選択還元型触媒 5 1 や上流側選択還元型触媒 2 9 が活性温度以上に十分に加熱されており、バーナー 2 0 を駆動するまでもなく、尿素水を添加するだけで加水分解が進み、上流側選択還元型触媒 2 9 や下流側選択還元型触媒 5 1 にアンモニアが供給されるからである。

[0046] ところで、上流側選択還元型触媒 2 9 や D P F 3 0 を透過した排気ガスの NO_x は、 NO_x 吸着材 5 0 によって物理的に吸着される。この NO_x 吸着材 5 0 は、触媒温度 T_{c1} 、 T_{c2} が活性温度 T_{ca} より低くとも、 NO_x を吸着する。これにより、選択還元型触媒が活性化する活性温度よりも低い冷間始動時や軽負荷運転時にあっても、 NO_x が大気中に放出されることを防止することができる。一方で、 NO_x 吸着材 5 0 には、 NO_x の吸着量に限界がある。制御装置 4 7 は、排気の流れる方向において D P F 3 0 の下流に位置する NO_x 吸着材 5 0 に対して NO_x の吸着量を管理し、吸着量が性能限界値に近い閾値になると、 NO_x 吸着材 5 0 の再生処理を開始する。

[0047] 具体的に、図 4 に示すように、ステップ S 1 1 及びステップ S 1 2 では、

上述したステップS 1 及びステップS 2と同様に、制御装置4 7が吸入空気量センサー4 1からの吸入空気量 G_a 、 NO_x 濃度センサー4 2, 4 4からの NO_x 濃度 $C \times 1$, $C \times 2$ 、温度センサー4 3, 4 5からの触媒温度 $T_c 1$, $T_c 2$ を取得する。制御装置4 7は、取得した吸入空気量 G_a 、 NO_x 濃度センサー4 2, 4 4から取得した NO_x 濃度 $C \times 1$, $C \times 2$ 、温度センサー4 3, 4 5から取得した触媒温度 $T_c 1$, $T_c 2$ に基づいて、第1排気通路1 1の NO_x 量 $G \times 1$ と第2排気通路1 2の NO_x 量 $G \times 2$ とを算出する。

[0048] 第1排気通路1 1の NO_x 量 $G \times 1$ は、燃焼空間1 5の NO_x 量 $G \times 1$ であり、エンジン2から供給された排気ガスであって排気浄化システム1による浄化処理前の排気ガスにおける NO_x 量である。また、第2排気通路1 2の NO_x 量 $G \times 2$ は、上流側選択還元型触媒2 9及び NO_x 吸着材5 0を通過した後の NO_x 量となる。

[0049] ステップS 1 3において、制御装置4 7は、浄化処理前の NO_x 量 $G \times 1$ から NO_x 吸着材5 0を通過した後の NO_x 量 $G \times 2$ を減算する処理を行い、 NO_x 吸着材5 0に吸着した NO_x 量 $G \times 3$ を算出する。なお、 NO_x 量 $G \times 3$ を算出するにあたって、上流側選択還元型触媒2 9で処理された NO_x 量を考慮する場合は、 NO_x 量 $G \times 1$ から、上流側選択還元型触媒2 9で処理された NO_x 量と NO_x 量 $G \times 2$ とが減算される。上流側選択還元型触媒2 9で処理された NO_x 量は、例えば、上流側温度センサー4 3からの触媒温度 $T_c 1$ 等に基づきテーブルを参照して算出することができる。

[0050] ステップS 1 4において、制御装置4 7は、前回までの NO_x 量 $G \times 3$ の積算値に今回の NO_x 量 $G \times 3$ を積算して今回の積算値 $G \times T$ を算出する。ステップS 1 5において、制御装置4 7は、今回の積算値 $G \times T$ が所定の吸着量を超えたか否かを判断し、今回の積算値 $G \times T$ が所定の吸着量を超えるまで、ステップS 1 1からステップS 1 4までの処理を繰り返す。そして、制御装置4 7は、今回の積算値 $G \times T$ が所定の吸着量を超えたと判断したとき、ステップS 1 6に進む。ステップS 1 6において、制御装置4 7は、バ

バーナー20を駆動し、DPF30を介してNOx吸着材50を加熱し、吸着したNOxをNOx吸着材50から放出する再生処理を行う。なお、放出されたNOxは、下流側選択還元型触媒51によって処理される。

[0051] 図5は、触媒温度とNOx低減率との関係の一例を示すグラフであって、NOx低減率について行った実験の結果を示すグラフである。図5において、実施例のNOx低減率は、上記排気浄化システム1によって得られた値である。比較例のNOx低減率は、上記排気浄化システム1から加熱部37、56、および、NOx吸着材50が省略された排気浄化システムによって得られた値である。図5に示すように、比較例においては、冷間始動時や軽負荷運転時における触媒温度の温度範囲である100℃～180℃の範囲では、NOx低減率が著しく低い。一方、実施例においては、触媒温度が100℃～180℃の範囲においてもNOxが低減されることが認められる。また、200℃以下の各温度において比較例よりもNOx低減率が高いことが認められた。

[0052] 第1実施形態の排気浄化システム1によれば、以下に列挙する効果が得られる。

(1) 排気浄化システム1では、バーナー20の駆動によって尿素水が加熱されアンモニアに変換されやすくなる。したがって、選択還元型触媒29、51の触媒温度 T_{c1} 、 T_{c2} が活性温度 T_{ca} より低くとも、排気ガスに対して、燃焼空間15の加熱部37、56で加熱された尿素水や加水分解されたアンモニアを供給することができる。その結果、NOxの低減量が高まる。

[0053] (2) 排気浄化システム1では、下流側選択還元型触媒51の上流に位置するNOx吸着材50が触媒温度 T_{c1} 、 T_{c2} が活性温度 T_{ca} より低くても、NOxを吸着する。したがって、選択還元型触媒が活性化する活性温度よりも低い冷間始動時や軽負荷運転時にあっても、NOxが大気中に放出されることを防止することができる。

[0054] (3) バーナー20の下流にDPF30が配設されていることで、バーナ

ー 20 の駆動に伴う粒子性物質を DPF 30 にて捕捉することができる。その結果、バーナー 20 の駆動に起因した粒子性物質の排出量の増加が抑えられる。

[0055] (4) DPF 30 には、上流側選択還元型触媒 29 が一体的に設けられていることから、NO_x 吸着材 50 や下流側選択還元型触媒 51 の上流側で、NO_x を低減することができ、NO_x 吸着材 50 や下流側選択還元型触媒 51 の負担を軽減することができる。

[0056] (5) 加熱部 37、56 で尿素水を加熱するためバーナー 20 を駆動したときには、同時に、上流側選択還元型触媒 29 が加熱される。更に、同時に、下流側選択還元型触媒 51 が燃焼空間形成壁 16 を介して加熱される。これにより、選択還元型触媒 29、51 の触媒温度 T_{c1} 、 T_{c2} が活性温度 T_{ca} に到達するまでに要する時間を短縮することができる。

[0057] (6) バーナー 20 は、選択還元型触媒 29、51 の触媒温度 T_{c1} 、 T_{c2} が活性温度 T_{ca} 未満のときに限って駆動される。したがって、バーナー 20 で尿素水を加熱するための燃料消費を最低限に抑えることができる。

[0058] (7) 触媒温度 T_{c1} 、 T_{c2} が活性温度 T_{ca} 未満のときに選択還元型触媒 29、51 に供給されたアンモニアは、そのまま選択還元型触媒 29、51 に保持され、触媒温度 T_{c1} 、 T_{c2} が活性温度 T_{ca} に達したとき、直ちに保持されたアンモニアによって窒素に変換することができる。

(第 2 実施形態)

[0059] 図 6 を参照して、排気浄化システムの第 2 実施形態について説明する。なお、第 2 実施形態の排気浄化システムは、第 1 実施形態の排気浄化システムと主要な構成が同じであるため、第 2 実施形態では、第 1 実施形態と異なる部分について詳細に説明し、第 1 実施形態と同様の部分については同様の符号を付すことで詳細な説明は省略する。

[0060] 図 6 に示すように、この排気浄化システムは、NO_x 吸着材 50 の外側に、下流側バーナー 60 が設けられている。この下流側バーナー 60 は、燃料を第 2 排気通路 12 に供給する燃料供給部 61 と、第 2 排気通路 12 に供給

された燃料を着火する点火プラグ62とを備える。燃料供給部61を構成する複数の構成要素の一部は、上述した燃料供給部21と共通である。すなわち、燃料供給部61において燃料ポンプ26よりも上流に位置する構成要素は、燃料供給部21と共通であり、燃料ポンプ26よりも下流に位置するパイプ等の接続通路63は、噴射ノズル64と接続されている。接続通路63において、噴射ノズル64と燃料ポンプ26との間には、燃料開閉弁65が設けられている。燃料開閉弁65は、接続通路63を開放して噴射ノズル64に燃料を供給し、また、接続通路63を遮断して噴射ノズル64に対する燃料の供給を停止する。点火プラグ62は、内筒3の第2排気通路12の部分に設けられ、噴射ノズル64から噴射された燃料に着火する。燃料は、排気ガスに残存する酸素を酸化剤として燃焼する。

[0061] また、図6に示すように、DPF30と上流側選択還元型触媒29とを一体化するだけでなく、更に、NO_x吸着材50も一体化し、構成の簡素化や部品点数の削減を図ることができる。この場合、DPF30の上流側の面に、上流側選択還元型触媒29を担持させ、下流側の面に、NO_x吸着材50を担持させる。そして、DPF30は、上流側選択還元型触媒29とNO_x吸着材50が重ならないように形成する。これにより、フィルタの圧力損失の増大を防ぐことができる。

[0062] 第2実施形態の排気浄化システムによれば、第1実施形態に記載した(1)～(7)に準ずる効果に加えて、以下に列挙する効果が得られる。

(8) 下流側バーナー60は、第2排気通路12の下流の下流側選択還元型触媒51の触媒温度が活性温度より低いときに駆動され、下流側選択還元型触媒51を加熱することができるとともに、下流側添加弁53から添加された尿素水を加熱し加水分解によりアンモニアに変換する。したがって、下流側選択還元型触媒51の触媒温度T_{c2}が活性温度T_{ca}に到達するまでに要する時間を更に短縮することができる。

[0063] (9) 下流側バーナー60は、下流側選択還元型触媒51を再生するときに、内筒3を介してNO_x吸着材50を加熱する。これにより、NO_x吸着

材 5 0 に吸着した NO_x が下流側に放出される。放出された NO_x は、下流側選択還元型触媒 5 1 によって除去することができる。

[0064] (10) DPF 30 には、上流側選択還元型触媒 29 と NO_x 吸着材 50 とが一体的に設けられていることから、部品点数の削減とともに小型化を実現することができる。DPF 30 に上流側選択還元型触媒 29 と NO_x 吸着材 50 とを一体的に設けた場合であっても、上流側選択還元型触媒 29 と NO_x 吸着材 50 とは重ならないように設けられているので、フィルタの圧力損失を防ぐことができる。

[0065] なお、上記第 1 及び第 2 実施形態は、以下のように変更してもよい。

- ・ NO_x 吸着材 50 の位置は、排気の流れる方向において、DPF 30 よりも下流であれば特に限定されるものではない。例えば、 NO_x 吸着材 50 は、第 2 排気通路 12 において、下流側選択還元型触媒 51 の直前に配置することもできる。

[0066] ・排気通路 10 は、内筒 3 と外筒 4 とで構成された二重管構造に限定されるものではない。例えば、排気通路 10 は、1 本の筒体によって構成されて、排気通路 10 の一端部がエンジン 2 に接続されて、排気の流れる方向において上流側から順に、バーナー 20、DPF 30、 NO_x 吸着材 50、下流側選択還元型触媒 51 が配置される構成であってもよい。この際、排気通路 10 を構成する筒体は、直線状をなしていてもよいし、少なくとも一部が湾曲したものであってもよい。

[0067] ・DPF 30 に上流側選択還元型触媒 29 を担持させた構成を説明したが、 NO_x 吸着材 50 や下流側選択還元型触媒 51 が十分に NO_x を除去する構成であれば、排気浄化システムにおいて上流側選択還元型触媒 29 が省略されてもよい。

[0068] ・ NO_x 吸着材 50 は、 NO_x を物理的に吸着するものではなく、DPNR 触媒 (Diesel Particulate- NO_x Reduction) を用いたものであってもよい。この場合、THC、CO に加え微粒子と NO_x とを同時低減することができ、DPF 30 を省略することも可能で

ある。なお、NO_x吸着材50は、NO_xを物理的に吸着する構造体と、DPF触媒を用いた構造体との組み合わせであってもよい。

[0069] ・DPF30の上流に酸化触媒(DOC: Diesel Oxidation Catalyst)を配置するようにしてもよい。下流側選択還元型触媒51の下流に、アンモニアを酸化するアンモニア酸化触媒をさらに備えてもよい。

[0070] ・触媒温度T_{c1}, T_{c2}が活性温度T_{ca}に到達しているときに、バーナー20が駆動されてもよい。こうした構成においても、燃料量G_fは、尿素水の添加量G_{u1}, G_{u2}に応じて制御されることが好ましい。

・尿素水の添加量G_{u1}, G_{u2}に関わらず燃料量G_fが一定であってもよい。こうした構成であっても、尿素水がアンモニアに変換されるやすくなる。

[0071] ・尿素水タンク33内の尿素水の温度を検出するセンサーの検出値に基づいて燃料量G_fが調整されてもよい。こうした構成によれば、バーナー20の駆動にともなう燃料消費量がさらに抑えられる。

・加熱部37、56は、燃焼空間15に位置していればよく、その形状はコイル状や螺旋状の形状に限られるものではない。

[0072] ・尿素水供給部31、52は、加熱部37、56と添加弁32、53との間にパイプを覆うように断熱材を設け、加熱された尿素水の温度低下を防止してもよい。

[0073] ・バーナー20、60には、燃料と空気との混合気が生産されるように、噴射ノズル23、64の上流にて空気を供給する空気供給部を設けてもよい。また、バーナー20、60は、燃料と空気とを予め混合した予混合気を供給する構成であってもよい。

[0074] ・図1の排気浄化システム1において、図6に示すように、DPF30と上流側選択還元型触媒29とNO_x吸着材50とを一体化したフィルタを用いてもよい。また、図6の排気浄化システム1において、上流側選択還元型触媒29が一体化されたDPF30とNO_x吸着材50とを別体としてもよ

い。

請求の範囲

[請求項1]

排気ガスが流れる排気通路と、
前記排気通路に配置されたバーナーであって、前記バーナーにおける燃料の燃焼空間が前記排気通路内の一部である前記バーナーと、
前記排気通路において前記燃焼空間よりも下流に位置して前記排気ガスに含まれる窒素酸化物を吸着するNO_x吸着材と、
前記排気通路において前記NO_x吸着材よりも下流に位置する選択還元型触媒と、
前記排気通路において前記選択還元型触媒と前記燃焼空間との間に位置する添加弁と、
前記添加弁に接続されて前記添加弁に向かう尿素水が流れる接続通路であって、前記接続通路の一部が前記燃焼空間を通る前記接続通路と、
を備える排気浄化システム。

[請求項2]

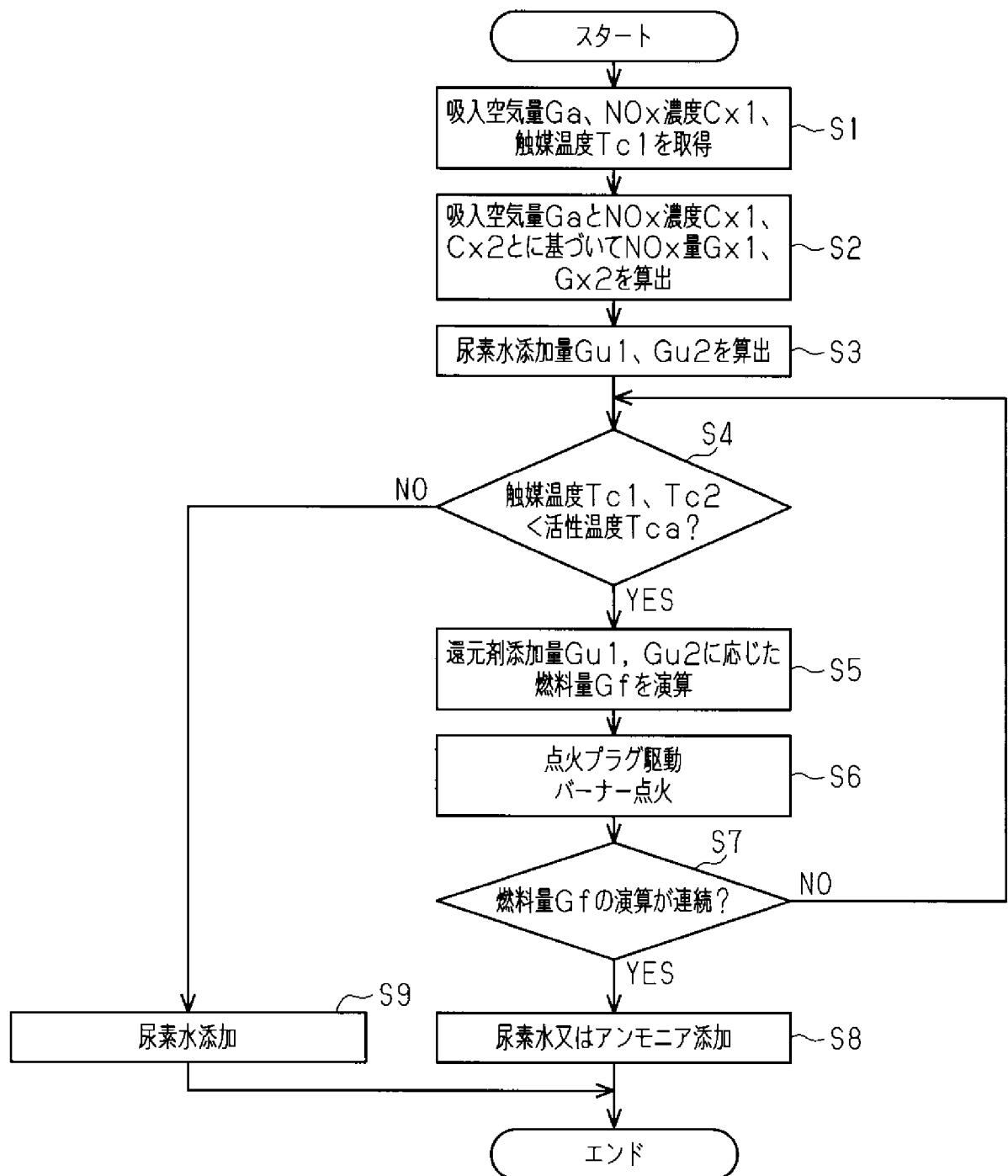
更に、前記排気通路には、前記バーナーと前記NO_x吸着材との間に、DPFを備える
請求項1に記載の排気浄化システム。

[請求項3]

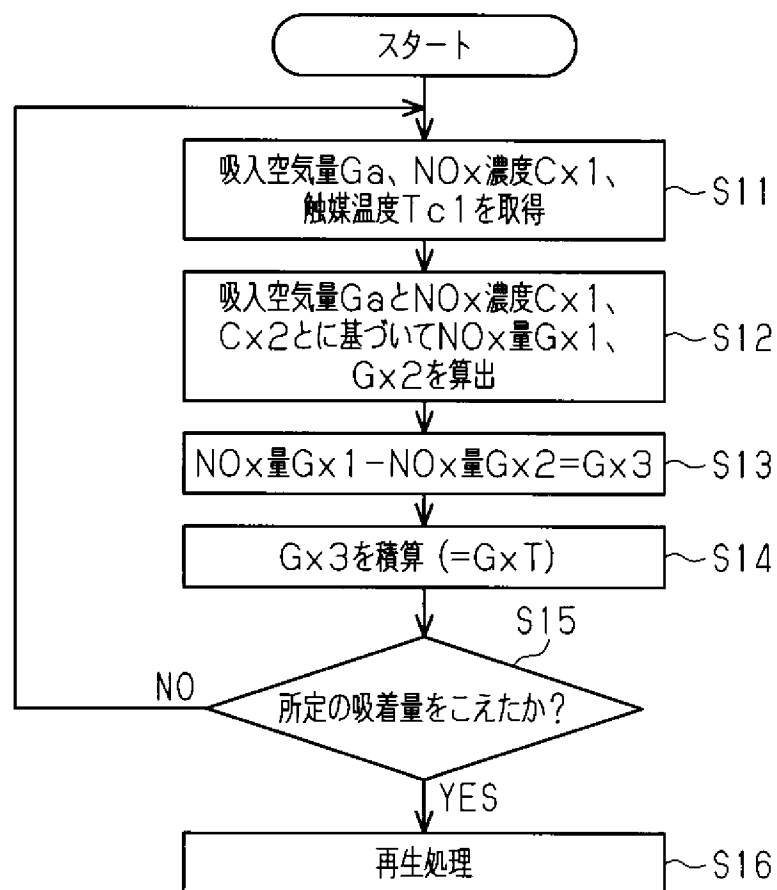
前記選択還元型触媒が下流側選択還元型触媒であり、
前記添加弁が下流側添加弁であり、
前記接続通路が前記下流側添加弁用の接続通路であり、
前記DPFには、前記排気通路において前記下流側選択還元型触媒よりも上流に位置する上流側選択還元型触媒が一体化され、
更に、前記排気通路において前記上流側選択還元型触媒よりも上流に位置する上流側添加弁と、
前記上流側添加弁に接続されて前記上流側添加弁に向かう尿素水が流れる前記上流側添加弁用の接続通路であって、前記上流側の接続通路の一部が前記燃焼空間を通る前記上流側添加弁用の接続通路と、
を備える請求項2に記載の排気浄化システム。

- [請求項4] 前記DPFには、上流側の面に、前記上流側選択還元型触媒が一体的に設けられ、下流側の面に、前記NO_x吸着材が一体的に設けられている
- 請求項3に記載の排気浄化システム。
- [請求項5] 前記排気通路は、前記燃焼空間を形成する燃焼空間形成壁を備え、前記燃焼空間形成壁が、前記選択還元型触媒が位置する空間と前記燃焼空間とを区画し、
- 前記選択還元型触媒は、前記バーナーによって前記燃料が燃焼することにより、前記燃焼空間形成壁を介して加熱される
- 請求項1又は2に記載の排気浄化システム。
- [請求項6] 更に、前記選択還元型触媒の触媒温度を取得し、前記取得された触媒温度が前記選択還元型触媒の活性温度未満である場合に前記バーナーを駆動する制御装置を備える
- 請求項1，2，5の何れか1項記載の排気浄化システム。
- [請求項7] 前記バーナーは、
- 前記排気通路において前記NO_x吸着材よりも上流に位置する上流側のバーナーであり、
- 更に、前記排気通路において、前記NO_x吸着材と前記選択還元型触媒との間に下流側のバーナーが更に設けられ、
- 前記制御装置は、前記取得された触媒温度が前記選択還元型触媒の活性温度未満であるとき、前記下流側のバーナーを駆動する
- 請求項6に記載の排気浄化システム。

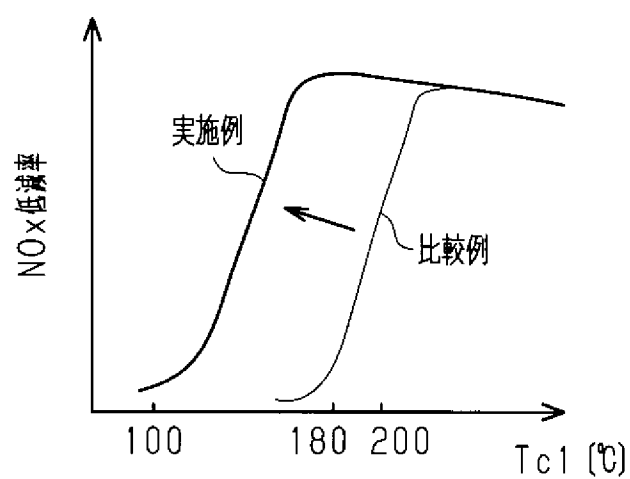
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/055052

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N3/08(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

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
Y A	JP 2012-82804 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 26 April 2012 (26.04.2012), paragraphs [0035] to [0039]; fig. 1 & WO 2012/050202 A1 & EP 2628913 A1 paragraphs [0035] to [0039]; fig. 1 & CN 103201472 A & KR 10-2013-0100967 A	1-2, 6 3-5, 7

☒ 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
16 May 2016 (16.05.16)

Date of mailing of the international search report
31 May 2016 (31.05.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/055052

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2014-527592 A (Tenneco Automotive Operating Co., Inc.), 16 October 2014 (16.10.2014), paragraphs [0049] to [0051]; fig. 20, 21 & JP 2014-505827 A & US 2011/0283685 A1 paragraphs [0061] to [0063]; fig. 20, 21 & US 2010/0269492 A1 & US 2011/0289906 A1 & WO 2013/019419 A2 & WO 2010/126870 A1 & WO 2012/099667 A2 & DE 112012003226 T & DE 112011104731 T & CN 103732876 A & KR 10-2014-0050092 A	1-2, 6 3-5, 7
Y A	JP 2005-507985 A (Robert Bosch GmbH), 24 March 2005 (24.03.2005), paragraphs [0039] to [0040], [0049] to [0051]; fig. 6 & US 2004/0115110 A1 paragraphs [0040] to [0047]; fig. 6 & WO 2003/039718 A1 & DE 10154421 A1 & KR 10-2004-0060969 A	1-2, 6 3-5, 7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F01N3/08(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（IPC））

Int.Cl. F01N3/08

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
Y A	JP 2012-82804 A（三菱重工業株式会社）2012.04.26, 段落[0035] - [0039]、[図1] & WO 2012/050202 A1 & EP 2628913 A1, [0035]-[0039], FIG. 1 & CN 103201472 A & KR 10-2013-0100967 A	1-2、6 3-5、7

☒ 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

16.05.2016

国際調査報告の発送日

31.05.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

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）

山本 健晴

3G

5782

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

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 A	JP 2014-527592 A (テネコ・オートモーティヴ・オペレーティング・カンパニー・インコーポレーテッド) 2014. 10. 16, 段落 [0049] - [0051]、[図20]、[図21] & JP 2014-505827 A & US 2011/0283685 A1, [0061]-[0063], Fig. 20, Fig. 21 & US 2010/0269492 A1 & US 2011/0289906 A1 & WO 2013/019419 A2 & WO 2010/126870 A1 & WO 2012/099667 A2 & DE 112012003226 T & DE 112011104731 T & CN 103732876 A & KR 10-2014-0050092 A	1 - 2、6 3 - 5、7
Y A	JP 2005-507985 A (ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミツ ト ベシユレンクテル ハフツング) 2005. 03. 24, 段落 [0039] - [0040]、[0049] - [0051]、[図6] & US 2004/0115110 A1, [0040]-[0047], Fig. 6 & WO 2003/039718 A1 & DE 10154421 A1 & KR 10-2004-0060969 A	1 - 2、6 3 - 5、7