

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-239109

(P2004-239109A)

(43) 公開日 平成16年8月26日(2004.8.26)

(51) Int. Cl.⁷

FO1N 3/08
BO1D 53/94
FO1N 3/24
FO1N 3/28

F I

FO1N 3/08 ZABB
FO1N 3/24 F
FO1N 3/24 T
FO1N 3/28 D
FO1N 3/28 E

テーマコード(参考)

3G091
4D048

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-27138 (P2003-27138)
(22) 出願日 平成15年2月4日(2003.2.4)

(71) 出願人 000005463
日野自動車株式会社
東京都日野市日野台3丁目1番地1
(74) 代理人 100085372
弁理士 須田 正義
(72) 発明者 細谷 満
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
Fターム(参考) 3G091 AA10 AB02 AB04 BA14 CA17
EA01 EA03 EA17 GA06 GA08
GB01X GB06W GB09W GB10W GB17X
HA03 HA09 HA10 HA12 HA36
HA37 HA38 HA47 HB01 HB06
4D048 AA06 AB01 AB02 AB06 AC03
BA03X BA11X BA30X BA35X BA41X
BB02 CC32 CC46 CC47 CC61

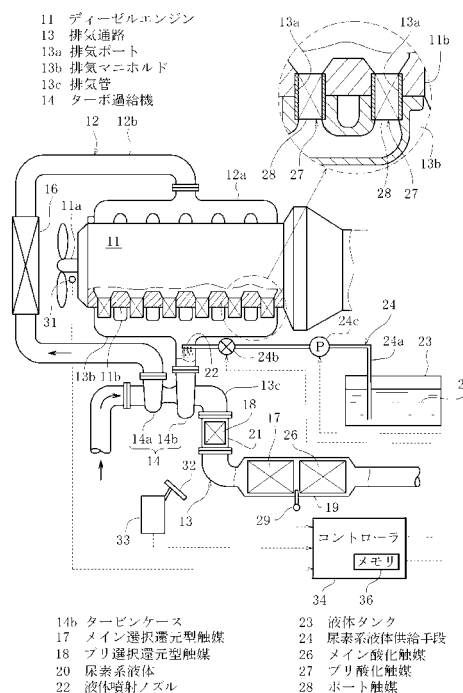
(54) 【発明の名称】 エンジンの排ガス浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 排ガス温度が180 程度の低温域から450 程度の高温域までの広い温度範囲にわたって、排ガス中のNOxを除去可能とし、これにより大気に排出される排ガス中のNOxを効率良く低減する。

【解決手段】 エンジン11の排気通路13にメイン選択還元型触媒17が設けられ、メイン選択還元型触媒より排ガス上流側の排気通路にプリ選択還元型触媒18が設けられる。液体タンク23に貯留された尿素系液体20を噴射する液体噴射ノズル22がプリ選択還元型触媒より排ガス上流側の排気通路に設けられ、液体タンクに貯留された尿素系液体が尿素系液体供給手段24により流量を調整して液体噴射ノズルに供給される。メイン選択還元型触媒より排ガス下流側の排気通路にメイン酸化触媒26が設けられ、液体噴射ノズルより排ガス上流側の排気通路にプリ酸化触媒27が設けられる。

【選択図】 図1



14b タービンケース 23 液体タンク
17 メイン選択還元型触媒 24 尿素系液体供給手段
18 プリ選択還元型触媒 26 メイン酸化触媒
20 尿素系液体 27 プリ酸化触媒
22 液体噴射ノズル 28 ポート触媒

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エンジン(11)の排気通路(13)に設けられたメイン選択還元型触媒(17)と、前記メイン選択還元型触媒(17)より排ガス上流側の排気通路(13)に設けられたプリ選択還元型触媒(18)と、前記プリ選択還元型触媒(18)より排ガス上流側の排気通路(13)に設けられ尿素系液体(20)を噴射する液体噴射ノズル(22)と、前記尿素系液体(20)を貯留可能に構成された液体タンク(23)と、前記液体タンク(23)に貯留された前記尿素系液体(20)を前記液体噴射ノズル(22)に流量を調整して供給する尿素系液体供給手段(24)と、前記メイン選択還元型触媒(17)より排ガス下流側の排気通路(13)に設けられたメイン酸化触媒(26)と、前記液体噴射ノズル(22)より排ガス上流側の排気通路(13)に設けられたプリ酸化触媒(27)とを備えたエンジンの排ガス浄化装置。

10

【請求項 2】

液体噴射ノズル(22)より排ガス下流側であってプリ選択還元型触媒(18)より排ガス上流側の排気通路(13)にターボ過給機(14)のタービンケース(14b)が設けられた請求項1記載のエンジンの排ガス浄化装置。

【請求項 3】

排気通路(13)が、エンジン(11)の排気ポート(13a)と、この排気ポート(13a)に接続された排気マニホールド(13b)と、この排気マニホールド(13b)に接続された排気管(13c)とを有し、プリ酸化触媒(27)が前記排気ポート(13a)に設けられたポート触媒(28)又は前記排気マニホールドに設けられたマニホールド触媒のいずれか一方又は双方からなる請求項1記載のエンジンの排ガス浄化装置。

20

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、エンジンの排ガスに含まれる窒素酸化物(以下、NO_xという)の還元剤として尿素系液体を用いたNO_x浄化装置に関するものである。

30

【0002】**【従来技術】**

本出願人は、エンジンの排気管に選択還元型触媒が設けられ、この選択還元型触媒に向けて尿素系液体を噴射する液体噴射ノズルが選択還元型触媒より排ガス上流側の排気管に設けられたエンジンの排ガス浄化装置を特許出願した(例えば、特許文献1参照)。この排ガス浄化装置では、液体噴射ノズルから噴射された液体を排ガスに混合可能に構成されたミキサが液体噴射ノズルと選択還元型触媒の間の排気管に設けられる。またミキサは、軸線方向に排ガスを通り可能な筒部を有するミキサ本体と、筒部の内部の排ガスの通過を遮るようにミキサ本体に所定の間隔をあけて設けられ複数のガス孔がそれぞれ形成された複数枚の仕切板とを有する。更に複数のガス孔は隣接する仕切板に形成された複数のガス孔と筒部の軸線方向に重ならないように形成される。

40

【0003】

このように構成されたエンジンの排ガス浄化装置では、ミキサを通過した段階で排ガスに十分に混合された尿素系液体は選択還元型触媒に均一に到達するので、尿素系液体が加水分解して生じるアンモニアも均一になり、アンモニアの全てがNO_xを還元させる還元反応に用いられる。この結果、NO_x排出量を低減できるとともに、アンモニアが大気中に排出されるのを有効に防止できるようになっている。

【0004】**【特許文献 1】**

50

特願 2002 - 32385 号

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記特許文献 1 に示されたエンジンの排ガス浄化装置では、排ガス温度が 220 以上にならないと、尿素系液体が NO_x 還元剤として十分に作用しないため、排ガス温度が 220 未満となるエンジンの軽負荷運転時に発生する排ガス中の NO_x を効果的に還元できない問題点があった。

【0006】

本発明の目的は、排ガス温度が 180 程度の低温域から 450 程度の高温域までの広い温度範囲にわたって、排ガス中の NO_x を除去することができ、これにより大気に排出される排ガス中の NO_x を効率良く低減できる、エンジンの排ガス浄化装置を提供することにある。

10

本発明の別の目的は、プリ選択還元型触媒に到達する尿素系液体を排ガスに均一に分散させることにより、大気に排出される排ガス中の NO_x を更に効率良く低減できるとともに、アンモニアの大気中への排出を有効に防止できる、エンジンの排ガス浄化装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に係る発明は、図 1 に示すように、エンジン 11 の排気通路 13 に設けられたメイン選択還元型触媒 17 と、メイン選択還元型触媒 17 より排ガス上流側の排気通路 13 に設けられたプリ選択還元型触媒 18 と、プリ選択還元型触媒 18 より排ガス上流側の排気通路 13 に設けられ尿素系液体 20 を噴射する液体噴射ノズル 22 と、尿素系液体 20 を貯留可能に構成された液体タンク 23 と、液体タンク 23 に貯留された尿素系液体 20 を液体噴射ノズル 22 に流量を調整して供給する尿素系液体供給手段 24 と、メイン選択還元型触媒 17 より排ガス下流側の排気通路 13 に設けられたメイン酸化触媒 26 と、液体噴射ノズル 22 より排ガス上流側の排気通路 13 に設けられたプリ酸化触媒 27 とを備えたエンジンの排ガス浄化装置である。

20

【0008】

この請求項 1 に記載されたエンジンの排ガス浄化装置では、先ずエンジン 11 から排出された排ガス中に含まれる NO の一部がプリ酸化触媒 27 にて NO₂ に酸化され、液体噴射ノズル 22 から噴射された尿素系液体 20 がプリ選択還元型触媒 18 に到達するまでの高温部で加水分解してアンモニアが生成される。上記 NO₂ を含む NO_x とアンモニアはプリ選択還元型触媒 18 に導かれ、この触媒 18 にて排ガス中の NO_x の一部がアンモニアと反応して N₂ まで還元された後に、メイン選択還元型触媒 17 にて残りの NO_x がアンモニアと反応して N₂ まで還元される。更にメイン選択還元型触媒 17 を通過した余剰のアンモニアがメイン酸化触媒 26 にて酸化されて N₂ 及び水が生成される。

30

【0009】

請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に係る発明であって、更に図 1 に示すように、液体噴射ノズル 22 より排ガス下流側であってプリ選択還元型触媒 18 より排ガス上流側の排気通路 13 にターボ過給機 14 のタービンケース 14b が設けられたことを特徴とする。

40

この請求項 2 に記載されたエンジンの排ガス浄化装置では、液体噴射ノズル 22 から噴射された尿素系液体 20 がターボ過給機 14 のタービンケース 14b に流入して、このタービンケース 14b 内でタービンホイールにより攪拌される。これにより上記尿素系液体 20 は排ガスに均一に分散された状態でプリ選択還元型触媒 18 に流入し、更にメイン選択還元触媒 17 に流入する。

また排気通路 13 は、エンジン 11 の排気ポート 13a と、この排気ポート 13a に接続された排気マニホールド 13b と、この排気マニホールド 13b に接続された排気管 13c とを有し、プリ酸化触媒 27 は排気ポート 13a に設けられたポート触媒 28 又は排気マニホールドに設けられたマニホールド触媒のいずれか一方又は双方からなることが好ましい。

【0010】

50

【発明の実施の形態】

次に本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1に示すように、ディーゼルエンジン11の吸気ポートには吸気マニホールド12aを介して吸気管12bが接続され、排気ポート13aには排気マニホールド13bを介して排気管13cが接続される。吸気管12bには、ターボ過給機14のコンプレッサケース14aと、ターボ過給機14により圧縮された吸気を冷却するインタクーラ16とがそれぞれ設けられ、排気マニホールド13bに近い排気管13cにはターボ過給機14のタービンケース14bが設けられる。図示しないがコンプレッサケース14a内にはコンプレッサホイールが回転可能に設けられ、タービンケース14bにはタービンホイールが回転可能に設けられ、これらのホイールはシャフトにより連結される。エンジン11から排出される排ガスのエネルギーによりタービンホイール及びシャフトを介してコンプレッサホイールが回転し、このコンプレッサホイールの回転により吸気管12b内の吸入空気が圧縮されるように構成される。

10

【0011】

上記吸気ポートと吸気マニホールド12aと吸気管12bとにより吸気通路12が構成され、上記排気ポート13aと排気マニホールド13bと排気管13cにより排気通路13が構成される。排気管13cの途中にはメイン選択還元型触媒17が設けられ、メイン選択還元型触媒17より排ガス上流側であってタービンケース14bより排ガス下流側の排気管13cにはタービンケース14bに接近してプリ選択還元型触媒18が設けられる。メイン選択還元型触媒17は排気管13cの直径より大径の筒状のコンバータ19に收容され、プリ選択還元型触媒18は排気管13cの直径と略同一か或いはこの直径よりやや大径の短管21に收容される。

20

【0012】

メイン選択還元型触媒17は銅-ゼオライト系のモノリス触媒であって、コージェライト製のハニカム担体に銅イオン交換ゼオライト(Cu-ZSM-5)がコーティングされたものである。この銅イオン交換ゼオライト触媒はNa型のZSM-5ゼオライトのNaイオンをCuイオンとイオン交換した物質である。またプリ選択還元型触媒18は、図3に詳しく示すように、両端に一对のフランジ21a, 21aが固着された上記短管21内にステンレス鋼製箔を螺旋状及び波形状に曲げて挿入されたメタル担体18aと、メタル担体18aの表面にコーティングされた上記銅イオン交換ゼオライト(Cu-ZSM-5)とを有する。なお、銅イオン交換ゼオライトを用いた触媒ではなく、ゼオライト、酸化チタン、酸化バナジウム又は酸化タングステン等を用いた触媒であってもよい。

30

【0013】

プリ選択還元型触媒18より排ガス上流側の排気通路13、即ちタービンケース14bより排ガス上流側であって排気ポート13aより排ガス下流側の排気マニホールド13bには、尿素系液体20を噴射する液体噴射ノズル22が設けられる。この尿素系液体20は尿素水溶液、アンモニア水、アンモニア誘導物質等であり、液体タンク23に貯留される。液体タンク23内の尿素系液体20は尿素系液体供給手段24によりその流量を調整して液体噴射ノズル22に供給される。具体的には、尿素系液体供給手段24は、液体タンク23及び液体噴射ノズル22を連通接続する液体供給管24aと、この液体供給管24aに設けられ液体噴射ノズル22への尿素系液体20の流量を調整する流量調整弁24bと、流量調整弁24b及び液体タンク23間の液体供給管24aに設けられ液体タンク23内の尿素系液体20を液体噴射ノズル22に圧送するポンプ24cとを有する。流量調整弁24bは液体供給管24aの開度を変更することにより、液体噴射ノズル22への尿素系液体20の流量が調整される。

40

【0014】

一方、メイン選択還元型触媒17より排ガス下流側の排気管13cにはメイン酸化触媒26が設けられ、液体噴射ノズル22より排ガス上流側の排気ポート13a又は排気マニホールド13bのいずれか一方又は双方にプリ酸化触媒27が設けられる。メイン酸化触媒26は上記メイン選択還元型触媒17より排ガス下流側のコンバータ19に收容される。ま

50

たプリ酸化触媒 27 は、この実施の形態では、排気ポート 13a に設けられたポート触媒 28 により構成される。

【0015】

メイン酸化触媒 26 は、図示しないがコンバータ 19 の内周面に相応する形状の金属筒体と、この金属筒体内にステンレス鋼製箔を螺旋状及び波形状に曲げて挿入されたメタル担体と、メタル担体の表面にコーティングされたアルミナ及び白金の混合物とを有する。またポート触媒 28 は、図 2 に詳しく示すように、排気ポート 13a の内周縁に相応する形状（この実施の形態では円形）の金属筒体 28a と、この金属筒体 28a 内にステンレス鋼製箔を螺旋状及び波形状に曲げて挿入されたメタル担体 28b と、メタル担体 28b の表面にコーティングされたアルミナ及び白金の混合物とを有する。ポート触媒 28 は排気マニホールド 13b 及びシリンダヘッド 11b にて挟持することにより排気ポート 13a に固定される。なお、プリ酸化触媒を、排気マニホールドに設けられたマニホールド触媒により構成しても、或いはポート触媒及びマニホールド触媒の双方により構成してもよい。

10

【0016】

メイン選択還元型触媒 17 より排ガス下流側であってメイン酸化触媒 26 より排ガス上流側のコンバータ 19、即ちメイン選択還元型触媒 17 とメイン酸化触媒 26 との間のコンバータ 19 には排ガスの温度を検出する温度センサ 29 が挿入され、エンジン 11 のクランク軸 11a にはこの軸の回転速度を検出する回転センサ 31 が設けられ、更に燃料噴射ポンプ（図示せず）のロードレバー 32 にはこのレバーの変位量を検出することによりエンジン 11 の負荷を検出する負荷センサ 33 が設けられる。上記温度センサ 29、回転センサ 31 及び負荷センサ 33 の各検出出力はマイクロコンピュータからなるコントローラ 34 の制御入力に接続され、コントローラ 34 の制御出力は流量調整弁 24b 及びポンプ 24c にそれぞれ接続される。

20

【0017】

またコントローラ 34 にはメモリ 36 が設けられ、このメモリ 36 には、排ガス温度、エンジン回転及びエンジン負荷に応じた流量調整弁 24b の開度及びポンプ 24c のオンオフが予めマップとして記憶される。そして、コントローラ 34 は温度センサ 29、回転センサ 31 及び負荷センサ 33 の各検出出力に基づいてエンジン 11 の運転状況を把握し、その運転状況からメモリ 36 に記憶された条件に従って流量調整弁 24b 及びポンプ 24c を制御し、その運転状況に応じた最適な量の尿素系液体 20 を液体噴射ノズル 22 から

30

【0018】

なお、排気ポートの形状が長方形の場合には、図 4 に示すように、プリ酸化触媒 57 のポート触媒 58 は、排気ポートの内周縁に相応する形状（長方形）の金属筒体 58a と、この金属筒体 58a 内にステンレス鋼製箔を螺旋状及び波形状に曲げて挿入されたメタル担体 58b と、メタル担体 58b の表面にコーティングされたアルミナ及び白金の混合物とを有する。

【0019】

このように構成されたエンジン 11 の排ガス浄化装置の動作を説明する。

1 排ガス温度が 180 ~ 220 と低い場合（エンジン始動直後及びエンジン軽負荷運転時）

40

エンジン 11 を始動すると、比較的短時間でエンジン 11 の排気ポート 13a から排気マニホールド 13b 内を通過してタービンホイール 14b までの排気管 13c 内の排ガス温度が、尿素を加水分解できる温度（約 180）まで上昇する。一方、エンジン 11 始動直後のメイン選択還元型触媒 17 の出口側の排ガス温度は尿素を加水分解できる温度（約 180）までは達していないものの、プリ選択還元型触媒 18 は NO_2 を還元できる最低温度（約 180）までは比較的速やかに上昇する。コントローラ 34 は温度センサ 29、回転センサ 31 及び負荷センサ 33 の各検出出力に基づいてポンプ 24c を始動するとともに、流量調整弁 24b の開度を絞ることにより尿素系液体 20 の流量が所定の少ない量となるように調整して液体噴射ノズル 22 から尿素系液体 20 を噴射する。

50

【0020】

エンジン11から排出された排ガス中に含まれるNOの一部はプリ酸化触媒18のポート触媒28にてNO₂に酸化される。通常、排ガス中のSO₂が高温の酸化触媒を通過するとサルフェートが発生するけれども、プリ酸化触媒27を通過するときの排ガスの流速は速いため、排ガス中のSO₂がプリ酸化触媒27を通過するときにサルフェートは殆ど発生しない。また液体噴射ノズル22から噴射された尿素系液体20はタービンケース14bに到達するまでの高温部で加水分解してアンモニアが生成される。



上記式(1)は尿素系液体20が加水分解してアンモニアが生成される化学反応式を示す。

10

【0021】

この生成されたアンモニアは上記NO₂とともにタービンケース14bに流入して、このタービンケース14b内でタービンホイールにより攪拌されるので、排ガスに均一に分散される。次にプリ選択還元型触媒18にて上記排ガス中のNO_xの一部がアンモニアと反応してN₂まで還元された後に、メイン選択還元型触媒17にて残りのNO_x(NO及びNO₂)がアンモニアと反応してN₂まで還元される。



上記式(2)~式(4)は排ガス中のNO_xがアンモニアと反応してN₂に還元される化学反応式を示す。

20

【0022】

エンジン始動直後やエンジンの軽負荷運転時には、プリ選択還元型触媒18及びメイン選択還元型触媒17に流入する排ガス温度が200と低いため、式(3)及び式(4)の反応は殆ど進行しないけれども、排ガス温度が低くてもNOがNO₂に酸化するので、式(2)の反応は速やかに進行する。更にメイン選択還元型触媒17を通過した余剰のアンモニアはメイン酸化触媒26にて酸化され、N₂及び水が生成される。

【0023】

2 排ガス温度が220~450と高い場合(エンジンの中負荷運転時及び高負荷運転時)

30

エンジン11が中負荷運転又は高負荷運転に移行すると、コントローラ34は温度センサ29、回転センサ31及び負荷センサ33の各検出出力に基づいて流量調整弁24bの開度を拡げることにより尿素系液体20の流量が所定の多い量となるように調整して液体噴射ノズル22から尿素系液体20を噴射する。そして上記1の式(1)の反応が進行して、プリ選択還元型触媒18にて排ガス中のNO_xの一部がアンモニアと反応してN₂まで還元された後に、メイン選択還元型触媒17にて残りのNO_xがアンモニアと反応してN₂まで還元される。このときプリ選択還元型触媒18及びメイン選択還元型触媒17に流入する排ガス温度が220~450と高いため、上記1の式(2)~式(4)の全ての反応が速やかに進行する。更にメイン選択還元型触媒17を通過した余剰のアンモニアはメイン酸化触媒26にて酸化され、N₂及び水が生成される。この結果、排ガス温度が低温域から高温域までの広い温度範囲にわたって、即ちエンジン11の低負荷運転時から高負荷運転時までの広い負荷範囲にわたって、大気に排出される排ガス中のNO_xを効率良く低減できる。

40

【0024】

なお、この実施の形態では、エンジンとしてターボ過給機付ディーゼルエンジンを挙げたが、自然吸気型ディーゼルエンジンに本発明の排ガス浄化装置を用いてもよい。

【0025】

【実施例】

次に本発明の実施例を比較例とともに詳しく説明する。

<実施例1>

50

図 1 に示すように、8000cc のターボ過給機付ディーゼルエンジン 11 の排気管 13c に、排ガス上流側から順にプリ選択還元型触媒 18 及びメイン選択還元型触媒 17 を設けた。またプリ選択還元型触媒 18 より排ガス上流側の排気管 13c には尿素系液体 20 を噴射する液体噴射ノズル 22 を設けた。更にメイン選択還元型触媒 17 より排ガス下流側の排気管 13c にはメイン酸化触媒 26 を設け、排気ポート 13a にはプリ酸化触媒 27 のポート触媒 28 を設けた。なお、上記プリ選択還元型触媒 18 はメタル担体に銅イオン交換ゼオライト (Cu-ZSM-5) をコーティングしたものをを用い、上記メイン選択還元型触媒 17 はハニカム担体に銅イオン交換ゼオライト (Cu-ZSM-5) をコーティングしたものをを用いた。またポート触媒 28 及びメイン酸化触媒 26 はメタル担体の表面にアルミナ及び白金の混合物をコーティングしたものをを用いた。この排ガス浄化装置を

10

< 比較例 1 >

プリ選択還元型触媒及びプリ酸化触媒を用いないことを除いて、実施例 1 と同一の排ガス浄化装置を比較例 1 とした。

【0026】

< 比較試験 1 及び評価 >

実施例 1 及び比較例 1 の排ガス浄化装置による NOx 低減率を、エンジンの負荷を変化させてそれぞれ測定した。その結果を図 5 に示す。

図 5 から明らかなように、エンジンの負荷が約 80% 以上では比較例 1 も実施例 1 も高い NOx 低減率であった。しかし比較例 1 ではエンジンの負荷が約 50% から低くなるに従って NOx 低減率が急激に低下したのに対し、実施例 1 ではエンジンの負荷が約 50% から次第に低くなっても高い NOx 低減率を示した。

20

【0027】

< 比較試験 2 及び評価 >

実施例 1 及び比較例 1 の排ガス浄化装置を備えたエンジン負荷を 0% から 90% の間を周期的に変化させて (1 周期 20 分間) 1 時間連続運転したときの NOx 除去量 (全体の NOx 発生量に対する重量百分率) をそれぞれ測定した。その結果を図 6 に示す。

図 6 から明らかなように、比較例 1 では NOx 除去量が 46 重量% と低かったのに対し、実施例 1 では NOx 除去量が 68 重量% と高くなった。

30

【0028】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、排気通路にメイン選択還元型触媒を設け、メイン選択還元型触媒より排ガス上流側の排気通路にプリ選択還元型触媒を設け、尿素系液体を噴射する液体噴射ノズルをプリ選択還元型触媒より排ガス上流側の排気通路に設け、上記尿素系液体を尿素系液体供給手段が液体噴射ノズルに流量を調整して供給し、メイン選択還元型触媒より排ガス下流側の排気通路にメイン酸化触媒を設け、更に液体噴射ノズルより排ガス上流側の排気通路にプリ酸化触媒を設けたので、プリ酸化触媒にて排ガス中の NO の一部が NO₂ に酸化され、液体噴射ノズルから噴射された尿素系液体が排気通路の高温部を通過するときアンモニアが生成され、更にプリ選択還元型触媒にて排ガス中の NOx の一部がアンモニアと反応して N₂ まで還元された後に、メイン選択還元型触媒にて残りの NOx がアンモニアと反応して N₂ まで還元される。これらの還元反応は排ガス温度が 180 程度の低温域であっても、排ガス中の NOx を有効に還元できるので、排ガス温度が低温域から高温域までの広い温度範囲にわたって大気に排出される排ガス中の NOx を効率良く低減できる。

40

【0029】

またメイン選択還元型触媒を通過した余剰のアンモニアがメイン酸化触媒により酸化されて N₂ 及び水が生成されるので、アンモニアが大気中に排出されるのを防止できる。

更に液体噴射ノズルより排ガス下流側であってプリ選択還元型触媒より排ガス上流側の排気通路にターボ過給機のタービンケースを設ければ、液体噴射ノズルから噴射された尿素系液体がターボ過給機のタービンケースに流入し、このタービンケース内でタービンホイ

50

ールにより攪拌される。この結果、上記尿素系液体は排ガスに均一に分散された状態でプリ選択還元型触媒及びメイン選択還元型触媒に流入し、液体噴射ノズルから噴射された尿素系液体の殆ど全てがプリ選択還元型触媒及びメイン選択還元型触媒にて還元剤として機能するので、大気に排出される排ガス中の NO_x を更に効率良く低減できるとともに、上記尿素系液体から生成されるアンモニアの大気中への排出を有効に防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明実施形態のエンジンの排ガス浄化装置を示す構成図。

【図 2】その排ガス浄化装置のプリ酸化触媒であるポート触媒を示す斜視図。

【図 3】その排ガス浄化装置のプリ選択還元型触媒を示す斜視図。

【図 4】本発明の別の実施形態のポート触媒を示す斜視図。

10

【図 5】実施例 1 及び比較例 1 の排ガス浄化装置を用いてエンジン負荷を変化させたときの NO_x 低減率の変化を示す図。

【図 6】実施例 1 及び比較例 1 の排ガス浄化装置を用いてエンジンを所定の運転条件で所定時間運転したときの上記装置による NO_x 除去量を示す図。

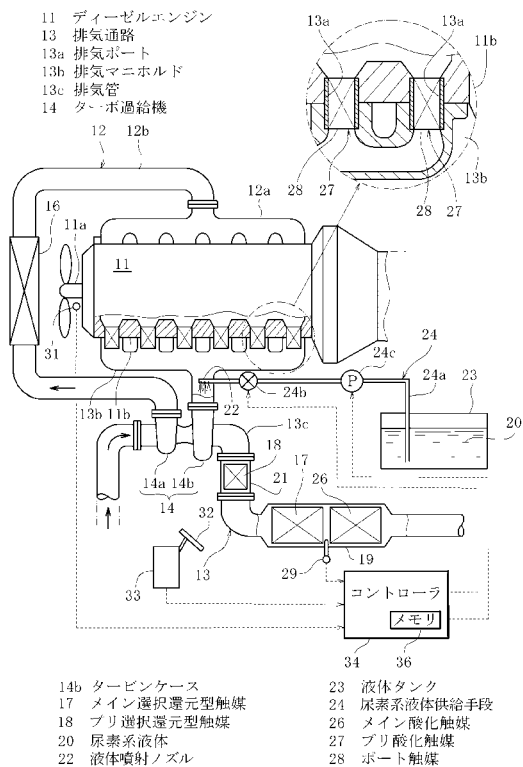
【符号の説明】

- 1 1 ディーゼルエンジン
- 1 3 排気通路
- 1 3 a 排気ポート
- 1 3 b 排気マニホルド
- 1 3 c 排気管
- 1 4 ターボ過給機
- 1 4 b タービンケース
- 1 7 メイン選択還元型触媒
- 1 8 プリ選択還元型触媒
- 2 0 尿素系液体
- 2 2 液体噴射ノズル
- 2 3 液体タンク
- 2 4 尿素系液体供給手段
- 2 6 メイン酸化触媒
- 2 7 , 5 7 プリ酸化触媒
- 2 8 , 5 8 ポート触媒

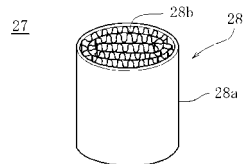
20

30

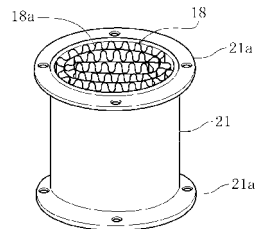
【 図 1 】



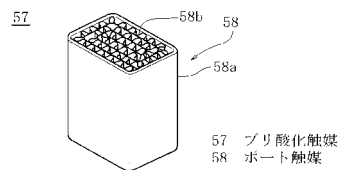
【 図 2 】



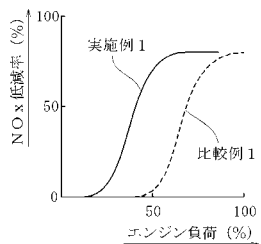
【 図 3 】



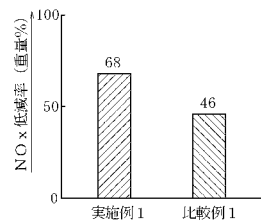
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

F 0 1 N	3/28	F
B 0 1 D	53/36	1 0 1 A
B 0 1 D	53/36	1 0 1 Z