

(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2011-69231
(P2011-69231A)

(43) 公開日 平成23年4月7日(2011.4.7)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
FO1N	3/08	(2006.01)	FO1N	3/08	B	3G091		
FO1N	3/10	(2006.01)	FO1N	3/10	A	4D048		
FO1N	3/24	(2006.01)	FO1N	3/24	L			
BO1D	53/94	(2006.01)	BO1D	53/36	1O1A			
BO1D	53/86	(2006.01)	BO1D	53/36	ZAB			

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2009-218311 (P2009-218311)
(22) 出願日 平成21年9月23日 (2009.9.23)

(71) 出願人 000003218
株式会社豊田自動織機
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
(72) 発明者 高橋 淳一
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機内
(72) 発明者 山本 一郎
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機内

Fターム(参考) 3G091 AA02 AA18 AB02 AB05 AB12
BA05 BA36 CA10 CA16 FB03
FC08 GB09W HA10 HA12
4D048 AA06 AB02 AC04 AC10 BA11Y
BB02 CC32 CC48 CC61 DA01
DA02 DA06 DA08 DA09 DA10
DA13

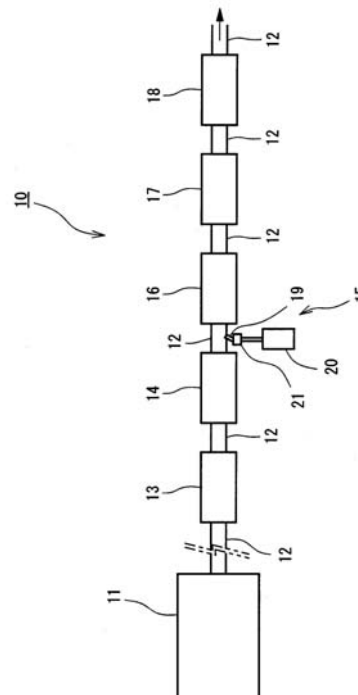
(54) 【発明の名称】 排気ガス浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 排気ガスの温度が急激に上昇しても急激に多量のアンモニアが大気中へ放出されることを防止する排気ガス浄化装置の提供。

【解決手段】 内燃機関から排出された排気ガスが流通する排気経路12と、排気経路12に設けられる第1のSCR触媒16と、排気経路12における第1のSCR触媒16の上流側にて尿素水を排気経路に添加する尿素水添加手段15と、排気経路12における第1のSCR触媒16の下流側にて排気ガスの熱を吸収する熱吸収体17と、排気経路12の熱吸収体17の下流側に設けられる第2のSCR触媒18とを有する

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内燃機関から排出された排気ガスが流通する排気経路と、
前記排気経路に設けられる第 1 の S C R 触媒と、
前記排気経路における前記第 1 の S C R 触媒の上流側にて尿素水を前記排気経路に添加する尿素水添加手段と、
前記排気経路における前記第 1 の S C R 触媒の下流側にて前記排気ガスの熱を吸収する熱吸収体と、
前記排気経路の前記熱吸収体の下流側に設けられる第 2 の S C R 触媒とを有することを特徴とする排気ガス浄化装置。

10

【請求項 2】

第 1 の S C R 触媒および第 2 の S C R 触媒はゼオライト系材料の触媒成分を有することを特徴とする請求項 1 記載の排気ガス浄化装置。

【請求項 3】

前記熱吸収体は、高熱容量体よりなることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の排気ガス浄化装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、排気ガス浄化装置に関し、特に、尿素を用いて排気ガス中の窒素酸化物を選択的に還元する選択的触媒還元方式の触媒を有する排気ガス浄化装置に関する。

20

【背景技術】**【0002】**

内燃機関の排気ガス中の窒素酸化物（以下「 NO_x 」と表記する）を低減させる排気ガス浄化装置としては、例えば、特許文献 1 に記載された排気浄化装置が知られている。

この種の排気ガス浄化装置は、排気通路中に排気ガス中の NO_x を選択的に還元する選択的触媒還元方式の触媒（以下「S C R 触媒」と表記する）と、S C R 触媒の上流側にて還元剤としての尿素水溶液を噴射する還元剤噴射弁を備えている。

この種の排気ガス浄化装置によれば、S C R 触媒の温度推移を予測しながら、尿素の水溶液噴射量を制御することにより、S C R 触媒の還元効率の低下が防止される。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2008 - 280955 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、運転中の内燃機関の負荷や回転数が急激に大きくなると、排気ガスの温度が急上昇し、S C R 触媒の温度が急上昇する場合がある。

この場合、S C R 触媒に吸着されているアンモニアが急激に放出されるアンモニア・スリップが発生し、多量のアンモニアが排気ガス中に急激に放出される。

40

このように、従来技術では、アンモニア・スリップにより多量のアンモニアが排気ガス中に急激に放出され、このアンモニアが排気ガス中にて還元利用しきれずに大気中に排出されてしまうという問題がある。

【0005】

本発明は上記の問題点に鑑みてなされたもので、本発明の目的は、排気ガスの温度が急上昇しても急激に多量のアンモニアが大気中へ放出されることを防止する排気ガス浄化装置の提供にある。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

50

上記の課題を解決するために、本発明は、内燃機関から排出された排気ガスが流通する排気経路と、前記排気経路に設けられる第1のSCR触媒と、前記排気経路における前記第1のSCR触媒の上流側にて尿素水を前記排気経路に添加する尿素水添加手段と、前記排気経路における前記第1のSCR触媒の下流側にて前記排気ガスの熱を吸収する熱吸収体と、前記排気経路の前記熱吸収体の下流側に設けられる第2のSCR触媒とを有することを特徴とする。

【0007】

本発明によれば、内燃機関の負荷や回転数が急激に大きくなる等により排気ガスの温度が急上昇しても、排気ガスの熱は熱吸収体に吸収されるため、熱吸収体より下流側にある第2のSCR触媒の温度が急激に上昇せず、第2のSCR触媒でのアンモニア・スリップを防止することができる。したがって、排気ガスの温度が急上昇しても急激に多量のアンモニアが大気中へ放出されることを防止する排気ガス浄化装置を提供することができる。

10

【0008】

また、本発明では、上記の排気ガス浄化装置において、第1のSCR触媒および第2のSCR触媒はゼオライト系材料の触媒成分を有してもよい。

【0009】

この場合、ゼオライト系材料の触媒成分を用いることにより、第1のSCR触媒および第2のSCR触媒において、尿素の加水分解により形成されるアンモニアを吸着し、排気ガスに含まれるNO_xを選択的に還元することができる。

20

【0010】

また、本発明では、上記の排気ガス浄化装置において、前記熱吸収体は、高熱容量体よりなるようにしてもよい。

【0011】

この場合、熱吸収体が高い熱容量を有することにより、特に、急激に温度上昇した排気ガスの熱が熱吸収体に吸収されやすくなる。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、排気ガスの温度が急上昇しても急激に多量のアンモニアが大気中へ放出されることを防止する排気ガス浄化装置を提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施形態に係る排気ガス浄化装置の構成例を示す図である。

【図2】SCR触媒のアンモニア吸着能力と温度との関係を示すグラフ図である。

【図3】第1のSCR触媒においてアンモニア・スリップを生じたときの状態を説明する図である。

【図4】別例に係る排気ガス浄化装置の構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施形態に係る排気ガス浄化装置を図面に基づいて説明する。

この実施形態では、内燃機関としてのディーゼルエンジンを搭載した車両に適用した例について説明する。

40

図1に示す排気ガス浄化装置10は、ディーゼルエンジン(以下「エンジン」と表記する)11から排出された排気ガスを流通する排気経路12に設置された酸化触媒13と、酸化触媒13の下流側に設置されたDPF(ディーゼルパーティキュレートフィルタ)14と、DPF14の下流側に設けられた尿素水添加手段15と、尿素水添加手段15の下流側に設置された第1のSCR触媒16と、第1のSCR触媒16の下流側に設置された熱吸収体17と、熱吸収体17の下流側に設置された第2のSCR触媒18とを有している。

【0015】

酸化触媒13は、ハニカム状のコーディエライト等の触媒担体(図示せず)と、この触

50

媒担体の表面に担持させた酸化触媒成分（図示せず）とを備えている。

酸化触媒 13 は、排気ガス中の一酸化窒素を酸化して二酸化窒素を生成する。

D P F 14 はハニカム状のフィルタ体（図示せず）を備えており、D P F 14 は排気ガス中の P M（Particulate Matter）を捕集する。

【0016】

尿素水添加手段 15 は、排気経路 12 内を臨む尿素水噴射弁 19 と、尿素水を貯溜する尿素水タンク 20 と、尿素水タンク 20 の尿素水を尿素水噴射弁 19 に供給する供給ポンプ 21 とを備えている。

供給ポンプ 21 は図示しない制御手段である E C U（Engine Control Unit）により制御される。

N O x 浄化に必要となる尿素水は供給ポンプ 21 の作動により尿素水噴射弁 19 から噴射され、噴射された尿素水が排気経路 12 内の排気ガスへ添加される。

排気ガスに添加された尿素水は、加水分解により還元成分としてのアンモニアとなる。

【0017】

第 1 の S C R 触媒 16 および第 2 の S C R 触媒 18 は、選択的触媒還元方式の触媒であり、ゼオライト系材料により形成された触媒成分（図示せず）と、この触媒成分を担持する触媒担体（図示せず）とを備えている。

このように構成される第 1 の S C R 触媒 16 および第 2 の S C R 触媒 18 は、アンモニアを一時的に吸着するアンモニア吸着層（図示せず）を備える。

第 1 の S C R 触媒 16 および第 2 の S C R 触媒 18 によるアンモニアの吸着能力は、図 2 に示すように、温度と反比例する関係にある。

図 2 のグラフでは、第 1 の S C R 触媒 16 および第 2 の S C R 触媒 18 の温度が上がるにつれてアンモニアの吸着能力は低くなり、温度が下がるにつれてアンモニアの吸着能力は高くなる。

第 1 の S C R 触媒 16 および第 2 の S C R 触媒 18 は、急激な温度上昇により吸着されているアンモニアを一気に放出するアンモニア・スリップを発生する性質を有する。

【0018】

熱吸収体 17 は、例えば、銅系金属材料やアルミニウム系金属材料等の熱伝導性に優れた金属材料により構成されており、十分な熱容量（ヒートマス）を有する高熱容量体であり、図示はしないが熱交換を促進させる放熱フィンを形成した構造を持つ。

熱吸収体 17 は、熱吸収体 17 内を通過する排気ガスと熱交換する冷却水などの熱交換媒体を通す熱交換媒体流路を備えてもよい。

熱吸収体 17 は、排気ガスの温度が急激に上昇しても熱吸収体 17 を通過するときに排気ガスの熱を吸収し、熱吸収体 17 の下流側に設けた第 2 の S C R 触媒 18 の温度上昇を緩慢にさせる。

なお、アンモニアを含む排気ガスが熱吸収体 17 を通過する場合があることから、熱吸収体 17 は耐アンモニア性に優れた材料（例えば、鉄系金属材料）を用いて構成するか、あるいは、耐アンモニア性に優れた材料を熱吸収体 17 の母材に被膜する必要がある。

【0019】

次に、この実施形態の排気ガス浄化装置 10 による排気ガスの浄化について説明する。

エンジン 11 から排出された排気ガスは、排気経路 12 を通り酸化触媒 13 流入する。酸化触媒 13 に流入した排気ガスに含まれる一酸化窒素は酸化触媒 13 により酸化されて二酸化窒素になる。

酸化触媒 13 を通過した排気ガスは D P F 14 に流入し、排気ガス中の P M が D P F 14 のフィルタ体により捕集される。

D P F 14 から排出された排気ガスは、尿素水噴射弁 19 から噴射された尿素水が添加されて第 1 の S C R 触媒 16 に流入する。このときの排気ガスに含まれる N O x 量に応じて尿素水が添加される。

排気ガスに添加された尿素水は、第 1 の S C R 触媒 16 において排気ガスの熱と排気ガス中の水蒸気により加水分解されてアンモニアと二酸化炭素になる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

生成されたアンモニアは第 1 の S C R 触媒 1 6 の温度が低い場合、その大部分は第 1 の S C R 触媒 1 6 に吸着される。

第 1 の S C R 触媒 1 6 の温度が触媒活性温度以上に上昇すると、第 1 の S C R 触媒 1 6 のアンモニア吸着層に吸着されたアンモニアと排気ガス中の N O x が反応して、窒素および水となり、排気ガス中の N O x が浄化される。

【 0 0 2 1 】

続いて、第 1 の S C R 触媒 1 6 から排出された排気ガスは熱吸収体 1 7 に流入する。このとき、熱吸収体 1 7 と排気ガスとの間で熱交換されるため、排気ガスの温度が低下する。

10

その後、排気ガスは第 2 の S C R 触媒 1 8 に流入する。

第 2 の S C R 触媒 1 8 において第 1 の S C R 触媒 1 6 で消費できなかった排気ガスに残留するアンモニアが吸着され、第 2 の S C R 触媒 1 8 を通過した排気ガスは大気中へ放出される。

【 0 0 2 2 】

ところで、車両が急加速する等、エンジン 1 1 の負荷や回転数が急激に大きくなった場合の本実施形態の排気ガス浄化装置 1 0 の動作を図 3 を使って説明する。

エンジン 1 1 の負荷や回転数が急激に大きくなり、排気ガスの温度が急上昇すると、図 3 のグラフ A 1 に示すように、第 1 の S C R 触媒 1 6 の温度は短時間で温度 a から温度 b に急上昇する。

20

すると、第 1 の S C R 触媒 1 6 のアンモニア吸着能力が急激に低下し、図 3 のグラフ B 1 に示すように、第 1 の S C R 触媒 1 6 におけるアンモニア吸着層に吸着されているアンモニアが一気に放出され、第 1 の S C R 触媒 1 6 から排出される排気ガス中のアンモニア量が基準値よりも高くなる。

なお、ここでいう排気ガス中のアンモニア量が基準値より高いとは、排気ガスが大気中に放出されるとアンモニアによる悪臭を発生するようなアンモニア量であることを意味し、排気ガス中のアンモニア量が基準値より低いとは、排気ガスが大気中に放出されてもアンモニアによる悪臭を実質的に発生しないアンモニア量であることを意味するが、上記基準値は適宜変更可能である。

【 0 0 2 3 】

30

第 1 の S C R 触媒 1 6 から排出される排気ガスは熱吸収体 1 7 を通過する。この熱吸収体 1 7 の通過時に排気ガスの熱は熱吸収体 1 7 に吸収され、排気ガスの温度が低下する。

熱吸収体 1 7 を通過した排気ガスは第 2 の S C R 触媒 1 8 に流入する。

第 2 の S C R 触媒 1 8 に流入する排気ガスは第 2 の S C R 触媒 1 8 を加熱するが、本実施形態の排気ガス浄化装置 1 0 は熱吸収体 1 7 によって排ガスの温度が低下するため、第 2 の S C R 触媒 1 8 の温度上昇は、図 3 のグラフ A 2 に示すように、第 1 の S C R 触媒 1 6 の温度上昇と比較して緩やかとなる。

【 0 0 2 4 】

したがって、第 2 の S C R 触媒 1 8 におけるアンモニア吸着層に吸着されているアンモニアは徐々に放出されるため、図 3 のグラフ B 2 に示すように、第 2 の S C R 触媒 1 8 を通過した後の排気ガス中のアンモニア量は、図 3 のグラフ B 1 に示す第 1 の S C R 触媒 1 6 を通過した後の排気ガス中のアンモニア量のように急激に上昇せず、徐々に上昇する。

40

【 0 0 2 5 】

次に、エンジン 1 1 が常温に長時間置かれた状態から始動（コールドスタート又は低温始動）する場合について説明する。

この場合、エンジン 1 1 の始動直後では、エンジン 1 1 から排出された排気ガスの温度は、例えば、通常走行時の排気ガスの温度と比較して低い状態あるが、時間経過とともに徐々に排気ガスの温度が上昇する。

エンジン 1 1 に高い負荷がかかると、排気ガス中に N O x が発生するので、尿素水の添加して N O x を除去する必要がある。

50

NO_xを除去するために早めに第1のSCR触媒16の温度を触媒活性温度以上に上昇させる必要があるが、本実施形態の第1のSCR触媒16は、第1のSCR触媒16が熱吸収体17より上流側に存在するため、熱吸収体17が第1のSCR触媒16の温度上昇の妨げとなることはない。

これに対して仮に、第1のSCR触媒16を設けず、熱吸収体17と第2のSCR触媒18の組み合わせによる構成とすると排気の熱が熱吸収体17に吸収されるため、第2のSCR触媒18の温度上昇が本実施の形態に比べて遅くなり、発生したNO_xが大気中に放出される可能性が高くなる。

【0026】

この実施形態では以下の効果を奏する。

10

(1) エンジン11の負荷や回転数が急激に大きくなることにより排気ガスの温度が急上昇しても排気ガスの熱は熱吸収体17を通過するときに熱吸収体17に吸収される。このため、熱吸収体17より下流側にある第2のSCR触媒18の温度上昇を熱吸収体17より上流側にある第1のSCR触媒16の温度上昇と比較して緩慢にすることができ、第2のSCR触媒18を通過した後の排気ガス中のアンモニア量が急激に上昇しない。

(2) 排気経路12において第1のSCR触媒16と熱吸収体17と第2のSCR触媒18を直列的に配置する構成により、第1のSCR触媒16におけるアンモニア・スリップ発生時、急激に多量のアンモニアが大気中へ放出されることを防止できるほか、エンジン11の通常運転時および低温始動時に至る幅広いエンジンの運転範囲にてNO_xの浄化を可能とする。

20

【0027】

(3) 排気経路12において第1のSCR触媒16と熱吸収体17と第2のSCR触媒18を直列的に配置する構成により、第2のSCR触媒18の下流側で急激に多量のアンモニアが排出されることがないから、従来、SCR触媒の下流側に設けていた、白金やバナジウム等の貴金属材料を用いた酸化触媒を省略することが可能である。従って、排気ガス浄化装置の製作コストを低減することができる。

(4) 第1のSCR触媒16および第2のSCR触媒18は触媒成分としてゼオライト系材料が用いられているから、第1のSCR触媒16および第2のSCR触媒18において、尿素の加水分解により生成されるアンモニアを吸着し、排気ガスに含まれるNO_xを選択的に還元することができる。

30

(5) 第1のSCR触媒16と熱吸収体17と第2のSCR触媒18を直列的に配置していることから、分岐のない単純化された排気経路12を形成することができる。

(6) 熱吸収体17が銅系金属材料やアルミニウム系金属材料等の熱伝導性に優れた金属材料により構成され、高い熱容量を有することにより、特に、急激に温度上昇した場合の排気ガスの熱が熱吸収体17に吸収されやすくなる。

【0028】

なお、この実施形態に係る排気ガス浄化装置10の別例として、図4に示すように、第2のSCR触媒18の下流側にアンモニア除去用の酸化触媒22を設けるようにしてもよい。

酸化触媒22は、上流側から流れる排気ガス中にアンモニアが含まれる場合にアンモニアを分解除去する。

40

第1のSCR触媒16、熱吸収体17および第2のSCR触媒18の構成により、第2のSCR触媒18を通過した後の排気ガスは、少量のアンモニアしか存在しないことから、酸化触媒22はアンモニア除去能力の低いものでよい。

これにより、酸化触媒22は、従来の構成に必要な酸化触媒と比較すると、白金又はバナジウム等の貴金属材料の使用量を低減することができる。

【0029】

なお、上記の実施形態(別例を含む)に係る排気ガス浄化装置は、本発明の一実施形態を示すものであり、本発明は、上記の実施形態に限定されるものではなく、下記のように発明の趣旨の範囲内で種々の変更が可能である。

50

上記の実施形態では、排気経路において第1のSCR触媒、熱吸収体および第2のSCR触媒を夫々独立するように設けたが、例えば、第1のSCR触媒と熱吸収体を共通のハウジングに収納した一体化構造とし、一体化した第1のSCR触媒と熱吸収体の下流側に別体の第2のSCR触媒を設けてもよい。あるいは、第1のSCR触媒、熱吸収体および第2のSCR触媒は全て共通のハウジングに収納して一体化してもよい。いずれの場合も、排気ガスが第1のSCR触媒、熱吸収体、第2のSCR触媒の順序で通過する構成とする。第1のSCR触媒、熱吸収体および第2のSCR触媒が一部または全部が一体化された構成となることにより、排気ガスが通過する流路の短縮化を図ることができる。

上記の実施形態では、内燃機関としてのディーゼルエンジンを搭載した自動車に本発明を適用した例を示したが、内燃機関はガソリンエンジンであってもよく、内燃機関を自動車に搭載することに限定する趣旨ではない。例えば、内燃機関を搭載する船舶等の移動体や、設備や工場等に設置された内燃機関に本発明を適用することを妨げない。

上記の実施形態では、熱吸収体として排気ガスの熱を吸収することで下流側の第2のSCR触媒の温度上昇を第1のSCR触媒の温度上昇に比べて緩慢にさせる機能のみを持つ構成としたが、熱吸収体の目的とする機能を有する範囲では別の機能が付加されてもよい。例えば、触媒作用等の他の機能を備えられてもよく、具体的には、熱容量の大きな触媒を熱吸収体として用いてもよい。

上記の実施形態では、排気経路における尿素水添加手段の上流側に酸化触媒およびDPFを設けるようにしたが、本発明に係る排気ガス浄化装置は酸化触媒およびDPFを必須の構成としない。従って、酸化触媒およびDPFを設置しなくてもよいし、酸化触媒およびDPFを設ける場合であってもその設置位置は自由である。

【符号の説明】

【0030】

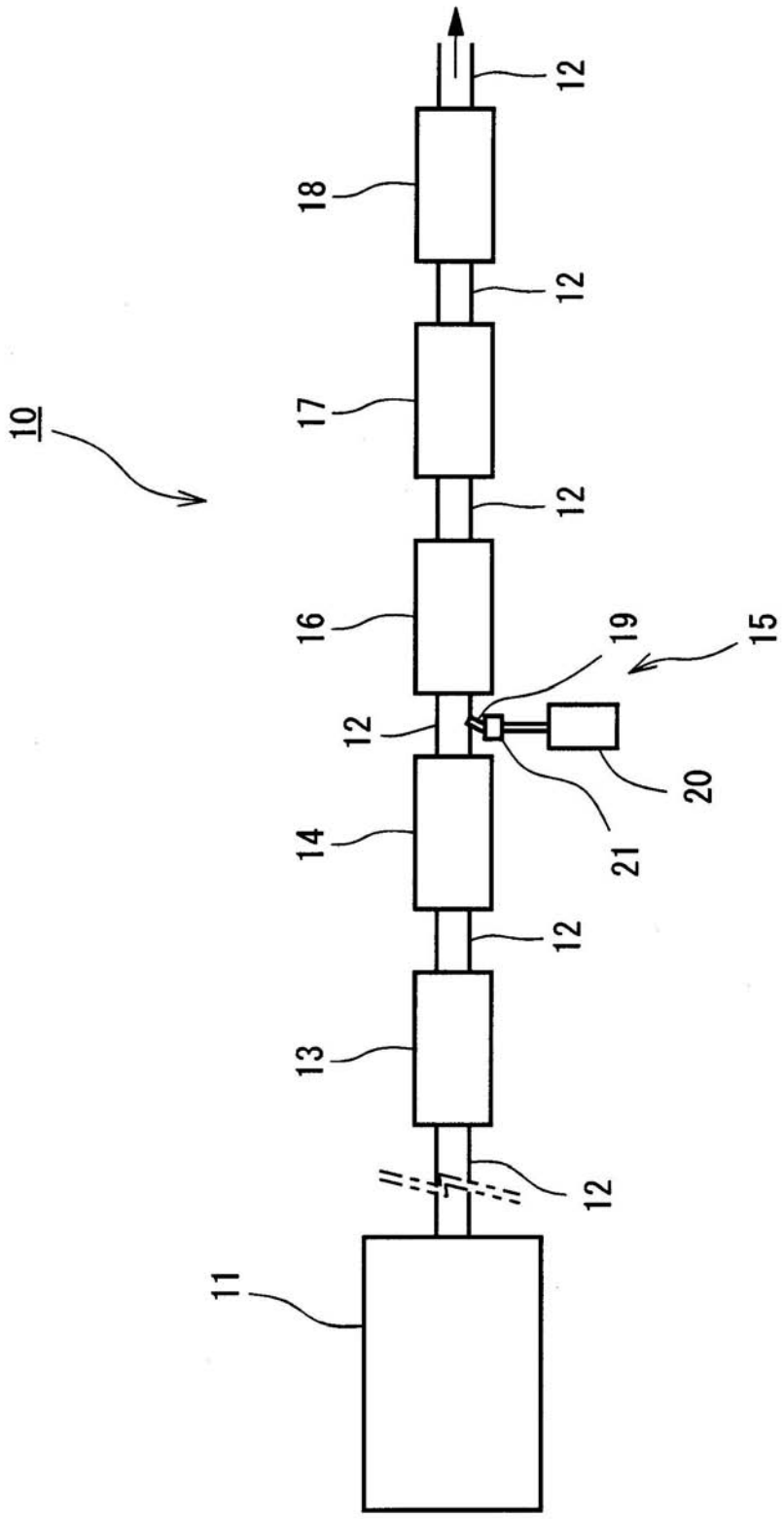
- 10 排気ガス浄化装置
- 11 ディーゼルエンジン（内燃機関）
- 12 排気経路
- 13 酸化触媒
- 14 DPF
- 15 尿素水添加手段
- 16 第1のSCR触媒
- 17 熱吸収体
- 18 第2のSCR触媒
- 19 尿素水噴射弁
- 20 尿素水タンク
- 21 供給ポンプ
- 22 酸化触媒

10

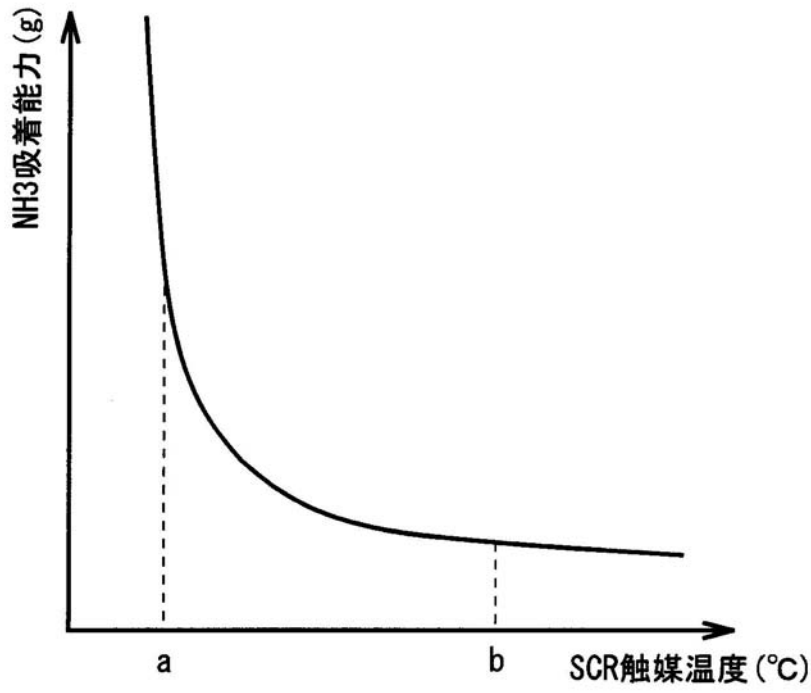
20

30

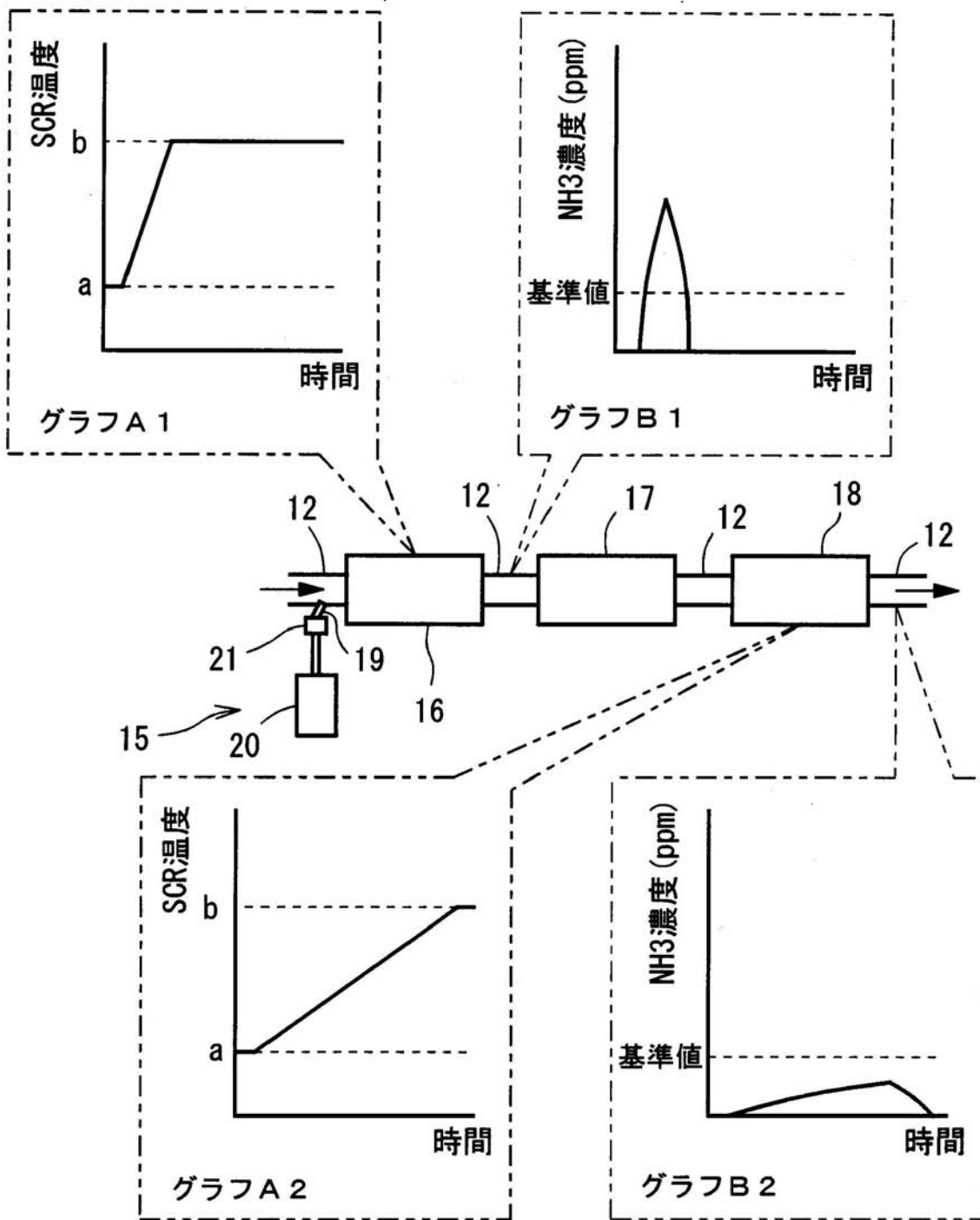
【図 1】



【 图 2 】



【図 3】



【 図 4 】

