

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5977375号
(P5977375)

(45) 発行日 平成28年8月24日 (2016. 8. 24)

(24) 登録日 平成28年7月29日 (2016. 7. 29)

(51) Int. Cl.

F I

FO1N 3/24 (2006.01)

FO1N 3/24 N

FO1N 3/08 (2006.01)

FO1N 3/08 B

BO1D 53/94 (2006.01)

BO1D 53/94 400

BO1D 53/94 222

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2014-558472 (P2014-558472)
(86) (22) 出願日 平成25年12月20日 (2013. 12. 20)
(86) 国際出願番号 PCT/JP2013/084320
(87) 国際公開番号 W02014/115461
(87) 国際公開日 平成26年7月31日 (2014. 7. 31)
審査請求日 平成27年4月28日 (2015. 4. 28)
(31) 優先権主張番号 特願2013-12220 (P2013-12220)
(32) 優先日 平成25年1月25日 (2013. 1. 25)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 391002498
フタバ産業株式会社
愛知県岡崎市橋目町字御茶屋 1 番地
(74) 代理人 110000578
名古屋国際特許業務法人
(72) 発明者 永田 好伸
愛知県岡崎市橋目町字御茶屋 1 番地 フタ
バ産業株式会社内
(72) 発明者 松本 直樹
愛知県岡崎市橋目町字御茶屋 1 番地 フタ
バ産業株式会社内
(72) 発明者 梅野 泰史
愛知県岡崎市橋目町字御茶屋 1 番地 フタ
バ産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 排ガス浄化装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

触媒へ至る排ガス流路を形成する第 1 の流路部材と、
噴射装置により噴射された還元剤を前記触媒よりも上流側の前記排ガス流路へ導く還元
剤流路を形成する第 2 の流路部材と、
を備え、
前記第 2 の流路部材は、前記第 1 の流路部材の側壁を貫通して前記排ガス流路に突出す
るように挿入されており、
前記排ガス流路における前記第 2 の流路部材が挿入された部分は、前記第 2 の流路部材
の外面に衝突する排ガスの流れ方向である第 1 の方向と、前記第 2 の流路部材の軸方向で
ある第 2 の方向と、のいずれにも直交する第 3 の方向へ広がるように拡張されており、
前記第 1 の流路部材における前記第 2 の流路部材が挿入された部分の断面形状及び前記
第 2 の流路部材の断面形状は相似でない形状であり、
前記第 1 の流路部材における前記第 2 の流路部材が挿入された部分の断面形状は、前記
第 2 の流路部材の断面形状と比較して、前記第 3 の方向に広い形状である
ことを特徴とする排ガス浄化装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の排ガス浄化装置であって、
前記第 2 の流路部材は、前記排ガス流路における湾曲流路に突出している
ことを特徴とする排ガス浄化装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の排ガス浄化装置であって、

前記第 2 の流路部材は、管状の部材であって、第 1 の端部が前記噴射装置側に開口し、前記第 1 の端部とは反対側の第 2 の端部が前記排ガス流路内に開口し、前記第 1 の端部から前記第 2 の端部まで前記排ガス流路から遮断された前記還元剤流路を形成する

ことを特徴とする排ガス浄化装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の排ガス浄化装置であって、

前記排ガス流路には、前記触媒よりも上流側に、前記触媒に流入する排ガスの偏りを抑制する拡散部材が設けられ、

前記第 2 の流路部材は、前記還元剤を前記拡散部材よりも上流側の前記排ガス流路へ導く前記還元剤流路を形成する

ことを特徴とする排ガス浄化装置。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 までのいずれか 1 項に記載の排ガス浄化装置であって、

前記第 2 の流路部材における前記排ガス流路に挿入された部分は、当該第 2 の流路部材の外面に衝突した排ガスを、当該外面に沿って回り込むように案内する機能を有する

ことを特徴とする排ガス浄化装置。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 までのいずれか 1 項に記載の排ガス浄化装置であって、

前記第 2 の流路部材の先端は、前記排ガス流路における中心部に位置する

ことを特徴とする排ガス浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

【0001】

本国際出願は、2013 年 1 月 25 日に日本国特許庁に出願された日本国特許出願第 2013-12220 号に基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願第 2013-12220 号の全内容を本国際出願に援用する。

【技術分野】

【0002】

本発明は、排ガス流路において排ガスを浄化する排ガス浄化装置に関する。

【背景技術】

【0003】

ディーゼルエンジン等の内燃機関から排出される排ガス中には、大気汚染物質である窒素酸化物 (NO_x) が含まれている。こうした排ガスを浄化するための装置として、SCR (Selective Catalytic Reduction: 選択触媒還元) 方式の触媒を排ガス流路に設け、その上流側の排ガス中に尿素水を噴射する構成の排ガス浄化装置が知られている。排ガス中に噴射された尿素水は、排ガスの熱により加水分解し、加水分解により生じたアンモニア (NH_3) が排ガスとともに触媒へ供給される。排ガス中の窒素酸化物は、触媒においてアンモニアと反応し、還元浄化される。

【0004】

また、この種の排ガス浄化装置としては、触媒による排ガス浄化効果を向上させるため、断面積の大きい触媒が用いられることが通常であり、触媒の上流側には、排ガス流路を拡径するための拡径流路が形成される。しかしながら、このような拡径流路が形成された構成では、拡径流路において排ガスの流れが偏りやすくなり、触媒に流入する排ガスの分布に偏りが生じやすくなってしまふ。そこで、拡径流路の上流側に、排ガスを拡径流路へ拡散するための拡散部材を設けた構成が提案されている (特許文献 1)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2010-90808号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、本発明者は、拡散部材に流入する排ガス中において還元剤（尿素水又は加水分解後のアンモニア）の分布が偏っていると、触媒に流入する排ガスにおいても還元剤の分布の偏りが解消されないという問題を見出した。すなわち、拡散部材は、拡径流路における排ガスの流れの偏りを抑制する機能を有するものの、排ガス中に偏って存在する還元剤を分散させる機能は有していないからである。特に、還元剤が排ガスと合流する合流位置において、還元剤が供給される方向と排ガスの流れる方向とが異なると、排ガスの流れに影響されて還元剤の流れが偏りやすくなってしまう。このようにして触媒に流入する還元剤の分布が偏ることは、触媒による排ガス浄化効果を低下させる要因となる。

10

【0007】

本発明の一側面においては、触媒に流入する還元剤の分布の偏りを抑制することが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一側面の排ガス浄化装置は、触媒へ至る排ガス流路を形成する第1の流路部材と、噴射装置により噴射された還元剤を前記触媒よりも上流側の前記排ガス流路へ導く還元剤流路を形成する第2の流路部材と、を備え、前記第2の流路部材は、前記第1の流路部材の側壁を貫通して前記排ガス流路に突出するように挿入されている。

20

【0009】

このような構成によれば、排ガス流路における還元剤の分布の偏りを抑制することができる。すなわち、第2の流路部材が排ガス流路に突出していない構成では、排ガス流路へ導かれた還元剤は、排ガス流路における外周部付近を流れる排ガスと合流して流されるため、排ガス流路における分布が偏りやすくなってしまう。これに対し、第2の流路部材が排ガス流路に突出した構成によれば、排ガス流路における中心部まで還元剤を導くことが可能となり、排ガス流路における還元剤の分布の偏りを抑制することができる。したがって、本発明の一側面の排ガス浄化装置によれば、触媒に流入する還元剤の分布の偏りを抑制することができる。

30

【0010】

また、上記構成において、前記第2の流路部材は、管状の部材であって、第1の端部が前記噴射装置側に開口し、前記第1の端部とは反対側の第2の端部が前記排ガス流路内に開口し、前記第1の端部から前記第2の端部まで前記排ガス流路から遮断された前記還元剤流路を形成してもよい。このような構成によれば、排ガス流路における排ガスの流れの影響を受けにくい状態で、排ガス流路における中心部まで還元剤を導くことができる。

【0011】

また、上記構成において、前記排ガス流路には、前記触媒よりも上流側に、前記触媒に流入する排ガスの偏りを抑制する拡散部材が設けられ、前記第2の流路部材は、前記還元剤を前記拡散部材よりも上流側の前記排ガス流路へ導く前記還元剤流路を形成してもよい。このような構成によれば、拡散部材に流入する排ガス中における還元剤の分布の偏りが第2の流路部材により抑制された後、触媒に流入する排ガスの偏りが抑制される。したがって、触媒に流入する還元剤の分布の偏りを効果的に抑制することができる。

40

【0012】

また、上記構成において、前記第2の流路部材における前記排ガス流路に挿入された部分は、当該第2の流路部材の外面に衝突した排ガスを、当該外面に沿って回り込むように案内する機能を有していてもよい。このような構成によれば、第2の流路部材の外面に衝突した排ガスの流れが乱されるため、第2の流路部材から合流した還元剤を分散させる効果が得られる。

【0013】

50

また、上記構成において、前記排ガス流路における前記第2の流路部材が挿入された部分は、前記第2の流路部材の外面に衝突する排ガスの流れ方向である第1の方向と、前記第2の流路部材の軸方向である第2の方向と、のいずれにも直交する方向へ広がるように拡張されていてもよい。このような構成によれば、第2の流路部材の外面に衝突した排ガスがその外面に沿って回り込む流れが促進されるため、第2の流路部材から合流した還元剤を分散させる効果を向上させることができる。

【0014】

なお、本発明の一側面は、前述した排ガス浄化装置の他、排ガス浄化装置に用いられる還元剤供給機構、触媒に流入する排ガスの偏りを抑制する方法など、種々の形態で実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1A-1B】図1Aは実施形態の排ガス浄化装置の上面図、図1Bは実施形態の排ガス浄化装置の側面図である。

【図2A-2C】図2Aは図1AのIIA-IIA断面図、図2Bは図1BのIIB-IIB断面図、図2Cは図2Bにおける一部の領域を強調した図である。

【図3】拡散部材の斜視図である。

【図4】拡散部材を排ガス流路における下流側から見た図である。

【図5】拡散部材の羽根部の形状を示す図である。

【図6A-6C】図6Aは比較例の排ガス浄化装置の断面図、図6Bは比較例の排ガス浄化装置における還元剤の流れのシミュレーション結果を示す図、図6Cは比較例の排ガス浄化装置の触媒端面における還元剤の分布のシミュレーション結果を示す図である。

【図7A-7C】図7Aは実施形態の排ガス浄化装置における還元剤の流れのシミュレーション結果を示す図、図7Bは実施形態の排ガス浄化装置における排ガスの流れのシミュレーション結果を示す図、図7Cは実施形態の排ガス浄化装置の触媒端面における還元剤の分布のシミュレーション結果を示す図である。

【図8A-8D】図8Aは第1変形例の流路部材の斜視図、図8Bは第1変形例の流路部材の上面図、図8Cは第1変形例の流路部材の側面図、図8Dは第1変形例の流路部材を軸方向かつ下流側から見た図である。

【図9A-9D】図9Aは第2変形例の流路部材の斜視図、図9Bは第2変形例の流路部材の上面図、図9Cは第2変形例の流路部材の側面図、図9Dは図9CのIXD-IXD断面図である。

【図10A-10B】図10Aは第3変形例の排ガス浄化装置の上面図、図10Bは第3変形例の排ガス浄化装置の断面図である。

【図11A-11C】図11Aは第4変形例の排ガス浄化装置の上面図、図11Bは図11AのXIB-XIB断面図、図11Cは図11BのXIC-XIC断面図である。

【符号の説明】

【0016】

1…排ガス浄化装置、2…第1の流路部材、3…第2の流路部材、4…触媒、5…噴射装置、6…拡散部材

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明が適用された実施形態について、図面を用いて説明する。

[1. 構成]

排ガス浄化装置1は、自動車の内燃機関（例えばディーゼルエンジン）から排出された排ガスを浄化するためのものである。排ガス浄化装置1は、第1の流路部材2と、第2の流路部材3と、触媒4と、噴射装置5と、拡散部材6と、を備える。なお、以下の説明では、図2Aを基準に上下左右方向（鉛直方向及び水平方向）を表現するが、あくまでも説明の便宜上の表現であり、排ガス浄化装置1が設けられる向きは特に限定されない。

【0018】

第1の流路部材2は、内燃機関から排出された排ガスを自動車の外部へ導くための排ガス流路の一部、具体的には触媒4へ至る排ガス流路を形成する。第1の流路部材2は、排ガス流路における上流側（図2Aでいう左側）から順に、第1の管部2Aと、第2の管部2Bと、第3の管部2Cと、第4の管部2Dと、第5の管部2Eと、を備える。なお、これら第1～第5の管部2A～2Eは、説明の便宜上の区分であり、第1の流路部材2を構成する部品の区分は特に限定されない。

【0019】

第1の管部2Aは、直線状の円管部である。

第3の管部2Cは、第1の管部2Aと内径が同じ直線状の円管部である。ただし、第3の管部2Cは、排ガスの流れる方向が第1の管部2Aと異なる。具体的には、第1の管部2Aは、排ガスが斜め下方へ流れる流路を形成し、第3の管部2Cは、排ガスが水平方向へ流れる流路を形成する。このため、第1の管部2Aと第3の管部2Cとは、側面視において円弧状に湾曲した形状の第2の管部2Bによって、なだらかに連結されている。

【0020】

第2の管部2Bは、例えば2枚の外装を上下に貼り合わせて形成されている。第2の管部2Bによって形成された排ガス流路（換言すれば、排ガス流路における第2の流路部材3が挿入された部分）は、図1Aに示すように、上面視で第1の管部2A及び第3の管部2Cよりも幅方向（図1Aでいう上下方向）両側へ広がる（膨れる）ように拡張されている。つまり、第2の流路部材3の断面形状が円形であるのに対し、第1の流路部材2における第2の流路部材3が挿入された部分の断面形状が横長形状（この例では楕円形）となっている。ここでいう幅方向とは、第2の流路部材3の外表面（具体的には上面）に衝突する排ガスの流れ方向（斜め下方向）である第1の方向と、第2の流路部材3の軸方向である第2の方向（水平方向）と、のいずれにも直交する方向のことである。また、第1の方向とは、第1の管部2Aの中心軸線である第1の軸線C1に沿った方向であり、第2の方向とは、第3の管部2Cの中心軸線である第2の軸線C2に沿った方向である。なお、本実施形態では、第1の軸線C1と第2の軸線C2とが、互いに交差する位置関係にある。

【0021】

第5の管部2Eは、第3の管部2Cと同軸の（第2の軸線C2を中心軸線とする）直線状の円管部である。ただし、第5の管部2Eは、第3の管部2Cの内径よりも外径が大きい円柱状の触媒4を収容するために、第3の管部2Cよりも内径が大きく形成されている。このため、第3の管部2Cと第5の管部2Eとは、排ガス流路の内径を徐々に拡大するための拡径流路を形成する円錐台状の円管部である第4の管部2Dによって、なだらかに連結されている。つまり、触媒4へ至る排ガス流路として、触媒4の上流側に拡径流路を有する排ガス流路が、第1の流路部材2によって形成されている。

【0022】

第2の流路部材3は、内外を連通する貫通部が側面に形成されていない管状の部材である。第2の流路部材3の両側端部のうち、第1の端部（上流側端部）3Aは、噴射装置5側に開口し、第1の端部3Aとは反対側の第2の端部（下流側端部）3Bは、排ガス流路内に開口する。つまり、第2の流路部材3は、噴射装置5により噴射された（排ガス流路外の小孔5Aから拡散された）還元剤を触媒4よりも（より詳細には拡散部材6よりも）上流側の排ガス流路へ導く還元剤流路を形成する、いわゆるドージングパイプである。前述のように、第2の流路部材3の側面には貫通部が形成されていないため、第1の端部3Aから第2の端部3Bまで排ガス流路から遮断（区画）された還元剤流路が形成される。

【0023】

第2の流路部材3は、第3の管部2Cと同軸の（第2の軸線C2を中心軸線とする）円管部である。本実施形態では、第2の流路部材3は、排ガス流路へ向かって還元剤流路の内径が徐々に拡大された円錐台状に形成されており、噴射された還元剤が内面に直接当たりにくいように（腐食しにくいように）構成されている。第2の流路部材3は、第1の流路部材2における第2の管部2Bに接続されており、噴射装置5により噴射された還元剤は、第2の管部2B内を流れる排ガスと合流する。具体的には、第2の流路部材3は、第

2の管部2Bの側壁に形成された貫通部（貫通孔）を貫通して排ガス流路に突出するように（第2の流路部材3の先端が排ガス流路における中心部に位置するように）挿入されている。そして、第2の流路部材3は、その外周面が、第2の管部2Bの側壁に直接接合（溶接）されている。

【0024】

前述したように、排ガス流路における第2の流路部材3が挿入された部分は、図1Aに示すように、上面視で幅方向両側へ広がるように拡張されている。このため、図2Bに示すように、第1の流路部材2と第2の流路部材3との間に形成された排ガス流路は、上部よりも幅方向両側の側部の方が広く形成されている。したがって、第1の管部2Aから流れてきた排ガスは、図2Cに示す領域F（第2の流路部材3の幅方向両側に形成された領域）を回り込むように流れやすくなり、これにより、後述する図7Bに示すように第2の流路部材3からの還元剤をすくい上げる流れが発生する。

10

【0025】

触媒4は、窒素酸化物（ NO_x ）を還元する機能を有するSCR（Selective Catalytic Reduction：選択触媒還元）方式の触媒であり、排ガス流路における拡径流路の下流側（具体的には第5の管部2E内）に設けられている。

【0026】

噴射装置5は、液状の還元剤を噴射し、第2の流路部材3を介して、排ガス流路における拡散部材6よりも上流側（具体的には第2の管部2B内）へ還元剤を供給する供給装置として機能する。本実施形態では、還元剤として尿素水を噴射する。なお、厳密には、排ガス中に噴射された尿素水が排ガスの熱により加水分解してアンモニア（ NH_3 ）が生じ、こうして生じたアンモニアが還元剤として機能する。ただし、加水分解前の状態（尿素水）についても還元剤と称する。

20

【0027】

拡散部材6は、上流側から流入した排ガスを拡径流路へ拡散するように流出させ、触媒4に流入する排ガスの偏りを抑制する（均一に近づける）ためのものであり、排ガス流路における拡径流路の上流側（第3の管部2C内）に設けられている。

【0028】

ここで、一例としての拡散部材6の具体的な構成について説明する。図3及び図4に示す拡散部材6は、1枚の金属製の板材を折り曲げて形成されたものである。拡散部材6は、本体部61と、複数の羽根部62と、複数の支持部63と、を備える。

30

【0029】

支持部63は、排ガスの流れ方向Dに沿った上流側へ延びる突出片であり、階段状に折り曲げられることで、本体部61よりも径方向外側に張り出している。このため、拡散部材6を第3の管部2C内に取り付けた状態では、支持部63の外周面が第3の管部2Cの内面と接触し、本体部61と第3の管部2Cの内面との間には隙間が生じる。そして、支持部63と第3の管部2Cとの接触部が溶接されることで、本体部61が支持部63により支持される。つまり、拡散部材6が第3の管部2Cに固定される。

【0030】

複数の羽根部62は、排ガスの流れ方向Dに沿った下流側に形成された突出片である。各羽根部62は、先端が折り曲げられることにより、排ガスの流れ方向Dに対して傾斜しており、傾斜に応じた方向へ排ガスを誘導する。各羽根部62の傾斜方向及び排ガスを誘導する方向は、以下のように設定されている。

40

【0031】

すなわち、図5に示すように各羽根部62が排ガスを誘導する方向のベクトルをベクトルEとすると、ベクトルEは、各羽根部62の根元から先端へ向かうベクトルとすることができる。そして、ベクトルEのうち、排ガスの流れ方向Dに直交する面内の成分をベクトルXとすると、拡散部材6を排ガスの流れ方向Dにおける下流側から見た場合に、各羽根部62のベクトルXは、全体として、図4に示すように一定の経路で一巡する。このため、拡散部材6を通過する排ガスは、各羽根部62においてベクトルXの方向へ誘導され

50

、結果として、拡散部材 6 に流入した排ガスには、全体として、図 4 において反時計回りの旋回流が生じる。その結果、排ガスが拡径流路へ広がりやすくなり、触媒 4 に流入する排ガスの偏りが抑制される。

【0032】

[2. 作用]

次に、排ガス浄化装置 1 の作用について説明する。内燃機関から排出された排ガスは、排ガス流路によって拡散部材 6 へ導かれ、拡散部材 6 を通過した後に触媒 4 へ導かれる。一方、噴射装置 5 から噴射された還元剤は、還元剤流路によって排ガス流路の中心部まで導かれてから排ガスと合流する。

【0033】

第 2 の流路部材 3 における排ガス流路に挿入された部分は、第 1 の管部 2 A から第 2 の管部 2 B へ流れる排ガスのうち、第 2 の流路部材 3 の外面における上面に衝突した排ガスを、当該外面に沿って回り込むように案内する機能を有する。このため、第 2 の流路部材 3 の先端付近で旋回流が発生し、第 2 の流路部材 3 から流れ出た還元剤がすくい上げられ、排ガス流路において分散される。

【0034】

[3. 効果]

以上詳述した本実施形態によれば、以下の効果が得られる。

[A 1] 排ガス浄化装置 1 は、第 2 の流路部材 3 が第 1 の流路部材 2 の側壁を貫通して排ガス流路に突出するように挿入されている。つまり、第 2 の流路部材 3 が、第 1 の流路部材 2 の内部まで延長されている。したがって、排ガス浄化装置 1 によれば、第 2 の流路部材 3 が排ガス流路に突出していない構成と比較して、排ガス流路における還元剤の分布の偏りを抑制することができる。

【0035】

ここで、このような効果が得られる理由について、第 2 の流路部材 3 が排ガス流路に突出していない構成（比較例の排ガス浄化装置）と対比する形で説明する。図 6 A に示すように、第 2 の流路部材 3 が排ガス流路に突出していない比較例の排ガス浄化装置 9 では、排ガス流路へ導かれた還元剤は、排ガス流路における外周部付近を流れる排ガスと合流して流されるため、排ガス流路における下部に偏ってしまう。このため、拡散部材 6 に流入する還元剤の分布が、この例では下方に大きく偏ることになる。拡散部材 6 は、拡径流路における排ガスの偏りを抑制する機能を有するものの、偏って流入した還元剤を全体に広げる効果は少ないため、拡散部材 6 を通過した排ガスは、還元剤の分布が偏ったままの状態触媒 4 へ流入しやすくなる。このような状態では、触媒 4 による排ガス浄化効果を十分に得ることができない。これに対し、本実施形態の排ガス浄化装置 1 では、図 2 A に示すように、第 2 の流路部材 3 により排ガス流路における中心部まで還元剤を導くことが可能となり、排ガス流路における還元剤の分布の偏りを抑制することができる。したがって、排ガス浄化装置 1 によれば、触媒 4 に流入する還元剤の分布の偏りを抑制することができる。

【0036】

[A 2] 第 2 の流路部材 3 は、第 1 の端部 3 A から第 2 の端部 3 B まで排ガス流路から遮断された還元剤流路を形成する。したがって、排ガス浄化装置 1 によれば、排ガス流路における排ガスの流れの影響を受けにくい状態で、排ガス流路における中心部まで還元剤を導くことができる。

【0037】

[A 3] 第 2 の流路部材 3 は、還元剤を拡散部材 6 よりも上流側の排ガス流路へ導く還元剤流路を形成する。このため、拡散部材 6 に流入する排ガス中における還元剤の分布の偏りが第 2 の流路部材 3 により抑制された後、触媒 4 に流入する排ガスの偏りが抑制される。したがって、排ガス浄化装置 1 によれば、触媒 4 に流入する還元剤の分布の偏りを効果的に抑制することができる。

【0038】

〔A 4〕第2の流路部材3における排ガス流路に挿入された部分は、当該第2の流路部材3の外面に衝突した排ガスを、当該外面に沿って回り込むように案内する機能を有する。したがって、排ガス浄化装置1によれば、第2の流路部材3の外面に衝突した排ガスの流れが乱されるため、第2の流路部材3から合流した還元剤を分散させる効果が得られる。

【0039】

〔A 5〕排ガス流路における第2の流路部材3が挿入された部分は、第2の流路部材3の外面に衝突する排ガスの流れ方向である第1の方向と、第2の流路部材3の軸方向である第2の方向と、のいずれにも直交する方向へ広がるように拡張されている。したがって、排ガス浄化装置1によれば、第2の流路部材3の外面に衝突した排ガスがその外面に沿って回り込む流れが促進されるため、第2の流路部材3から合流した還元剤を分散させる効果を向上させることができる。

【0040】

〔4. シミュレーション結果〕

次に、シミュレーション結果について説明する。図6Bに示すように、比較例の排ガス浄化装置9では、排ガス流路へ導かれた還元剤（図中の流線）が、排ガス流路における外周部付近を流れる排ガスと合流して流されるため、還元剤が排ガス流路における中心部まで到達しにくく、下部に偏ってしまう。このため、図6Cに示すように、触媒4の端面での還元剤（アンモニア）の分布（図中の点）が偏ったものとなる。なお、図6Cは、図6BのVIC-VIC断面図に相当する。

【0041】

これに対し、図7Aに示すように、本実施形態の排ガス浄化装置1では、第2の流路部材3により排ガス流路における中心部まで還元剤が導かれるため、排ガス流路における下部に偏ってしまう現象が生じにくくなる。しかも、第2の流路部材3の上面に衝突した排ガスが当該外面に沿って左右に分岐して回り込むように案内されるため、図7Bに示すように流速の速い旋回流が発生し、第2の流路部材3から流れ出た還元剤がすくい上げられ、排ガス流路において分散される。このため、図7Cに示すように、触媒4の端面での還元剤（アンモニア）の分布（図中の点）の偏りは、比較例の偏りよりも抑制されたものとなる。なお、図7Bは図7AのVII B-VII B断面図に相当し、図7Cは図7AのVII C-VII C断面図に相当する。

【0042】

〔5. 他の実施形態〕

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されることなく、種々の形態を採り得ることは言うまでもない。

【0043】

〔B 1〕第2の流路部材3は、上記実施形態で例示した形状に限定されるものではない。図8Aは、前述した第2の流路部材3に代えて用いることのできる第1変形例の流路部材31の斜視図、図8Bはその上面図（平面図）、図8Cはその側面図、図8Dは軸方向かつ下流側から見た図である。第1変形例の流路部材31は、上記実施形態の第2の流路部材3と比較すると、先端部における上面31A以外の部分がえぐられた（切り欠かれた）形状である点で相違する。このような形状であっても、突出した上面31Aによって、排ガス流路における中心部まで還元剤が導かれるとともに、当該上面31Aに衝突した排ガスによって発生する旋回流により還元剤がすくい上げられ、排ガス流路において分散される。したがって、第1変形例の流路部材31によれば、上記実施形態と同様の効果が得られる。

【0044】

〔B 2〕また、図9Aは、前述した第2の流路部材3に代えて用いることのできる第2変形例の流路部材32の斜視図、図9Bはその上面図（平面図）、図9Cはその側面図、図9Dは図9CのIXD-IXD断面図である。第2変形例の流路部材32は、上記実施形態の第2の流路部材3と比較すると、上面に貫通部32A及び羽根部32Bが形成されてい

る点で相違する。貫通部 3 2 A 及び羽根部 3 2 B は、上面を加工して形成されたものである。羽根部 3 2 B は、還元剤流路の軸方向を折曲線として内側へ折り曲げられた形状であり、貫通部 3 2 A から流入した排ガスを、還元剤流路の内面に沿って流れるように案内する機能を有する。このように、排ガスの一部が貫通部 3 2 A を介して還元剤流路に取り込まれるため、上記実施形態と同様の効果に加え、還元剤流路の出口において排ガスが吹き返して戻る現象を生じにくくすることができるという効果が得られる。しかも、貫通部 3 2 A から流入した排ガスは、還元剤流路の内面に沿って流れるように案内されるため、還元剤の流れに与える影響を小さくすることができる。なお、貫通部 3 2 A 及び羽根部 3 2 B の位置、形状、数などは、特に限定されない。

【0045】

〔B 3〕上記実施形態では、排ガス流路における第 2 の流路部材 3 が挿入された部分が、上面視で幅方向両側へ広がるように拡張された構成を例示したが、これに限定されるものではない。図 10 A は第 3 変形例の排ガス浄化装置 1 3 の上面図（平面図）、図 10 B はその断面図（図 2 B に対応する位置の断面図）である。第 3 変形例の排ガス浄化装置 1 3 は、基本的な構成は上記実施形態と同様であり、排ガス流路における第 2 の流路部材 3 が挿入された部分が、上面視で幅方向片側へ広がるように拡張されている点で上記実施形態と相違する。このため、図 10 B に示すように、第 1 の流路部材 2 と第 2 の流路部材 3 との間に形成された排ガス流路は、上部よりも幅方向片側（この例では右側）の側部の方が広く形成されている。したがって、第 2 の流路部材 3 の上面に衝突した排ガスは、当該外面に沿って右側へ回り込むように案内される。その結果、旋回流が発生し、第 2 の流路部材 3 から流れ出た還元剤がすくい上げられて分散されるため、上記実施形態と同様の効果が得られる。

【0046】

〔B 4〕上記実施形態では、湾曲流路が形成された排ガス流路を前提としているが、これに限定されるものではなく、直線状の排ガス流路に適用してもよい。図 11 A は第 4 変形例の排ガス浄化装置 1 4 の上面図（平面図）、図 11 B は図 11 A の XI B - XI B 断面図、図 11 C は図 11 B の XI C - XI C 断面図である。直線状の排ガス流路であっても、第 2 の流路部材 3 が排ガス流路に突出していない構成では、排ガス流路へ導かれた還元剤が、排ガス流路における外周部付近を流れる排ガスと合流して流されるため、排ガス流路において偏ってしまう。これに対し、第 4 変形例の排ガス浄化装置 1 4 によれば、第 2 の流路部材 3 によって、排ガス流路における中心部まで還元剤が導かれるとともに、第 2 の流路部材 3 の外面に衝突した排ガスによって発生する旋回流により還元剤が分散される。したがって、上記実施形態と同様の効果が得られる。

【0047】

〔B 5〕上記実施形態の排ガス流路及び還元剤流路はあくまでも一例であり、これに限定されるものではない。例えば、上記実施形態では、第 1 の流路部材 2 と第 2 の流路部材 3 との間に、上部（衝突側）よりも側部の方が広い排ガス流路を形成するために、第 1 の流路部材 2 の一部を横長形状としているが、第 2 の流路部材 3 の少なくとも一部を縦長形状としてもよい。このように、第 1 の流路部材 2 の断面形状及び第 2 の流路部材 3 の断面形状を相似でない形状とし、第 1 の流路部材 2 の断面形状を第 2 の流路部材 3 の断面形状と比較して幅方向に広い形状とすることで、第 2 の流路部材 3 の幅方向両側に排ガスが回り込むように流れやすくすることができる。また例えば、第 1 の管部 2 A と第 3 の管部 2 C とは、内径が異なってもよく、第 3 の管部 2 C、第 5 の管部 2 E 及び第 2 の流路部材 3 は、同軸である必要はない。また例えば、排ガス流路及び還元剤流路は、断面が円形でなくてもよい。また例えば、拡張流路及び還元剤流路は、円錐台状以外の形状であってもよい。また例えば、拡張流路を有していることに限定されるものではなく、拡張流路を有していない排ガス流路であってもよい。

【0048】

〔B 6〕上記実施形態では、排ガス流路における拡張流路の上流側に拡散部材 6 が設けられた構成を例示したが、これに限定されるものではなく、拡散部材 6 を備えない構成で

10

20

30

40

50

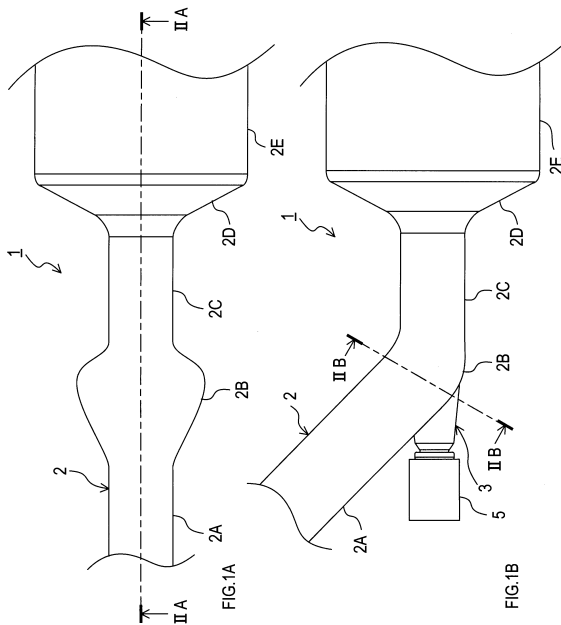
あってもよい。

【0049】

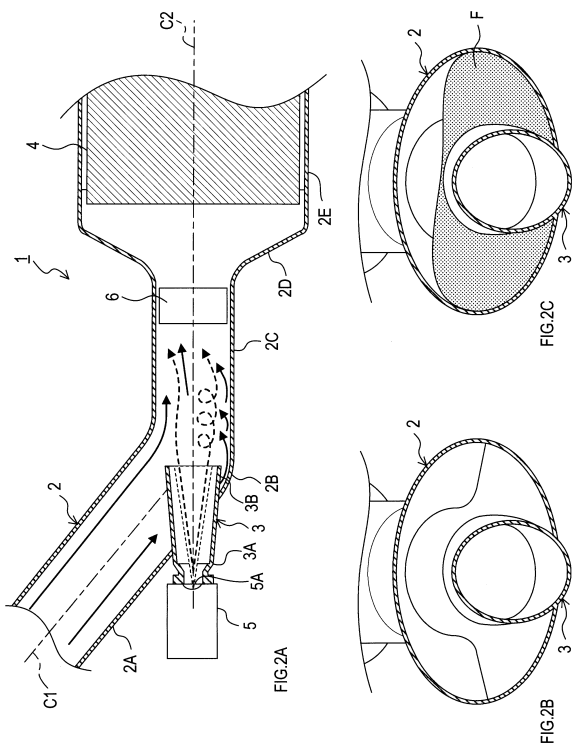
〔B7〕還元剤は、尿素水に限定されるものではなく、触媒における排ガスの浄化に寄与するものであればよい。

〔B8〕本発明の各構成要素は概念的なものであり、上記実施形態に限定されない。例えば、1つの構成要素が有する機能を複数の構成要素に分散させたり、複数の構成要素が有する機能を1つの構成要素に統合したりしてもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、同様の機能を有する公知の構成に置き換えてもよい。

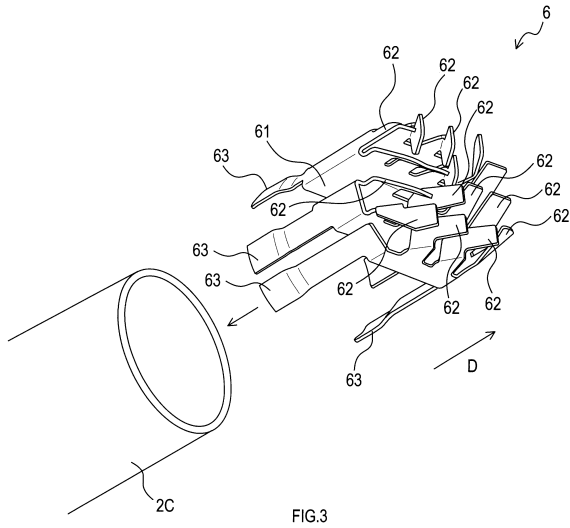
【図1A-1B】



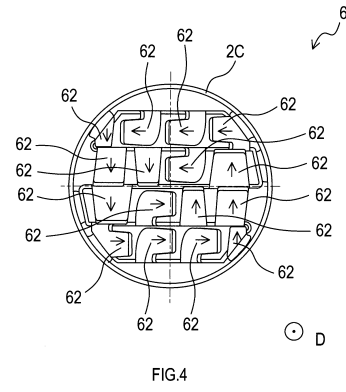
【図2A-2C】



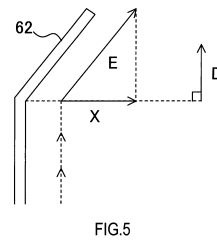
【図 3】



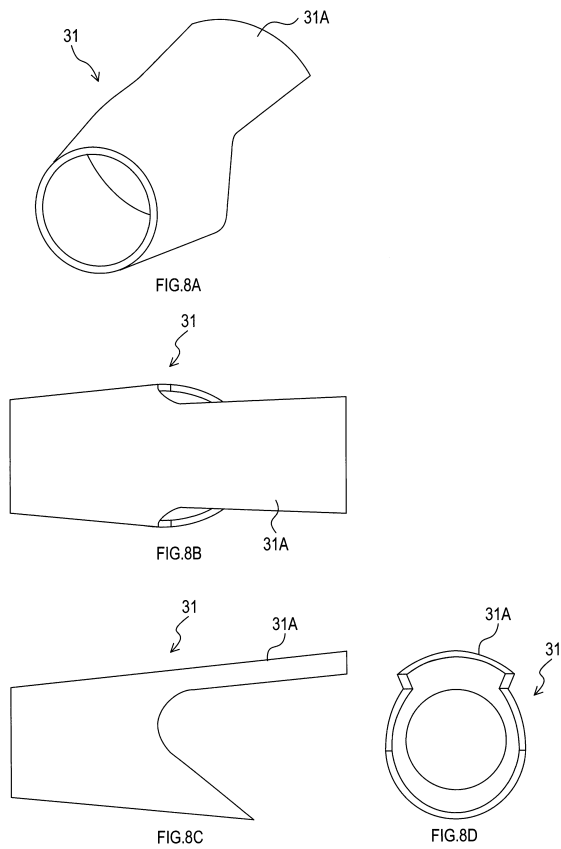
【図 4】



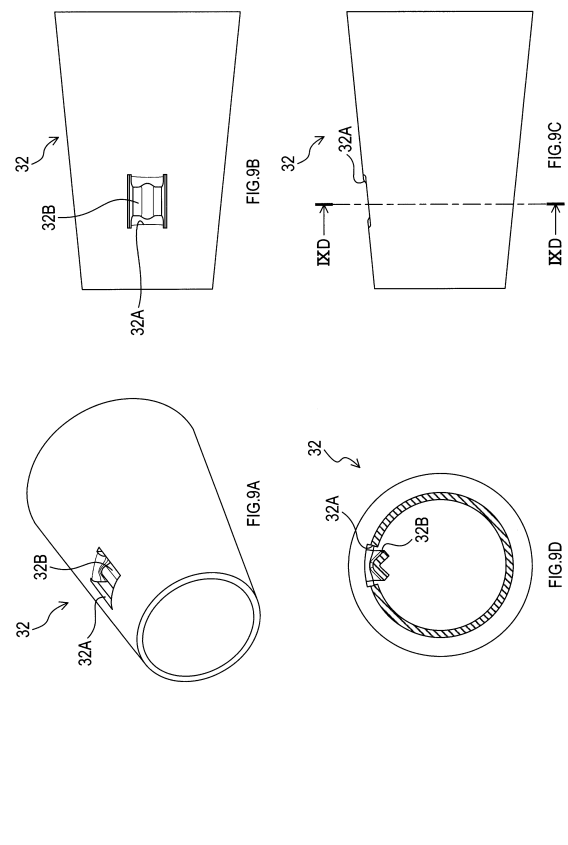
【図 5】



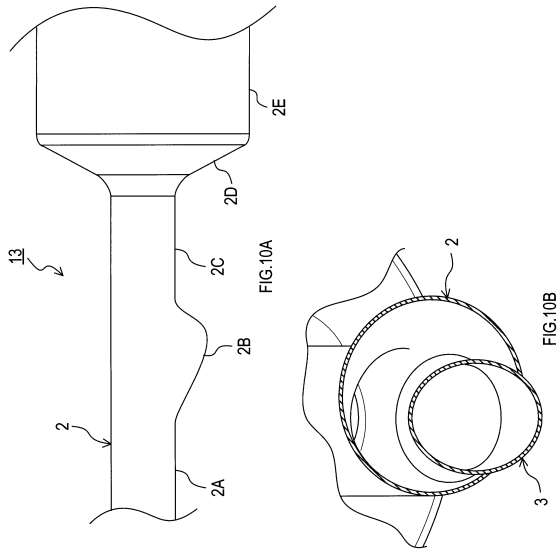
【図 8 A - 8 D】



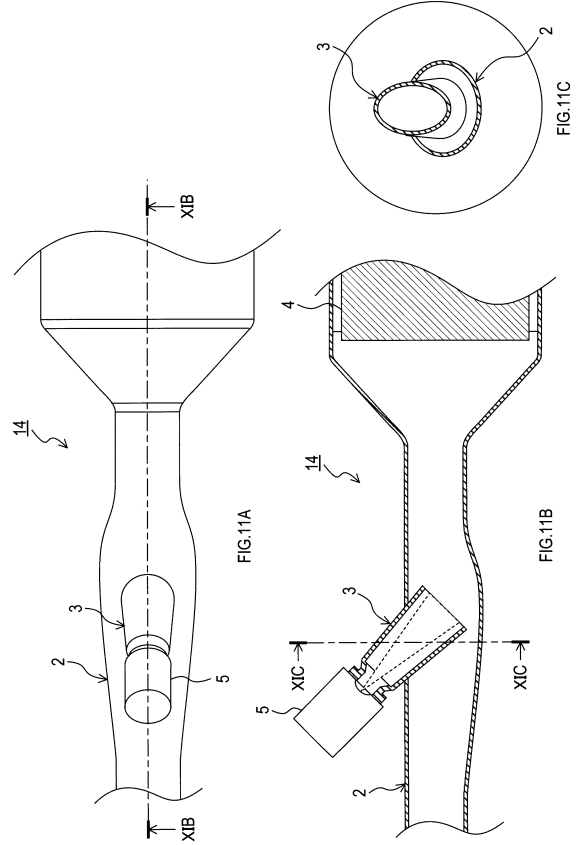
【図 9 A - 9 D】



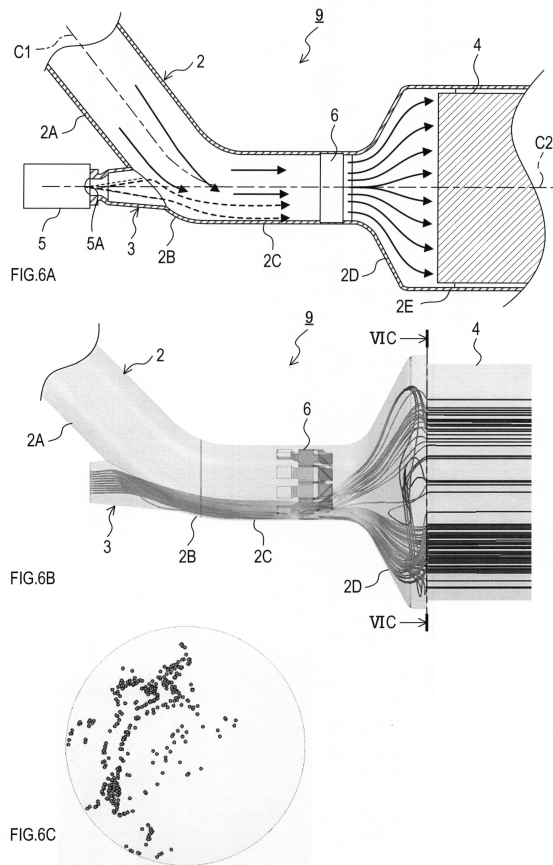
【図10A-10B】



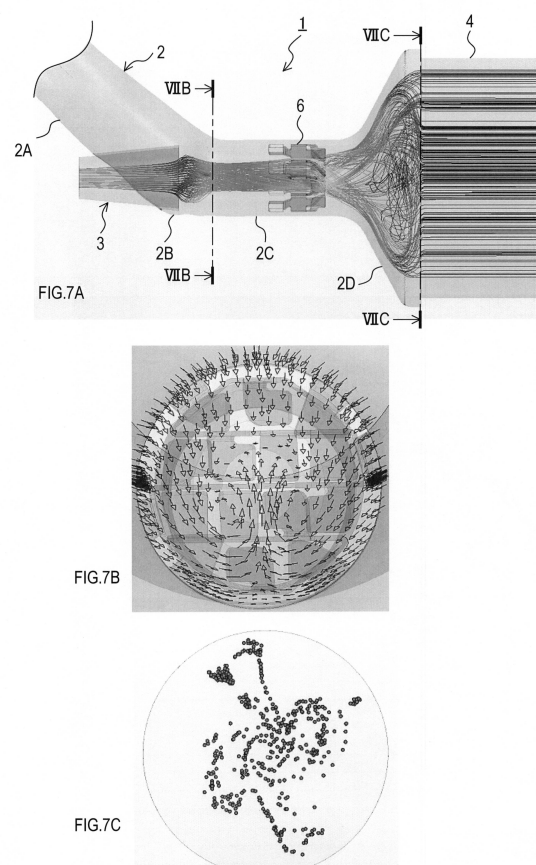
【図11A-11C】



【図6A-6C】



【図7A-7C】



フロントページの続き

審査官 永田 和彦

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2009/0049829 (US, A1)
特開2006-329019 (JP, A)
特開2010-116864 (JP, A)
米国特許出願公開第2011/0094206 (US, A1)
特開2007-263003 (JP, A)
独国特許出願公開第102007022678 (DE, A1)
特開2012-17692 (JP, A)
特開平2-223624 (JP, A)
米国特許出願公開第2010/0263359 (US, A1)
米国特許出願公開第2006/0123771 (US, A1)
特開2005-214100 (JP, A)
特開2010-71255 (JP, A)
米国特許出願公開第2010/0212292 (US, A1)
特開2010-90808 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01N 3/00-3/38, 13/08-13/10,
B01D 53/73, 53/86-53/96