

(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2014-8460

(P2014-8460A)

(43) 公開日 平成26年1月20日(2014.1.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
BO1D 53/86 (2006.01)	BO1D 53/36 ZABB	3K070
BO1D 53/94 (2006.01)	BO1D 53/36 G	4D019
BO1J 35/06 (2006.01)	BO1D 53/36 IO1A	4D048
BO1D 46/02 (2006.01)	BO1J 35/06 E	4D058
BO1D 39/08 (2006.01)	BO1D 46/02 Z	4G169
審査請求 未請求 請求項の数 2 OL		(全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-147065 (P2012-147065)
 (22) 出願日 平成24年6月29日 (2012. 6. 29)

(71) 出願人 501370370
 三菱重工環境・化学エンジニアリング株式会社
 神奈川県横浜市西区みなとみらい四丁目4番2号
 (74) 代理人 100134544
 弁理士 森 隆一郎
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100108578
 弁理士 高橋 詔男
 (74) 代理人 100126893
 弁理士 山崎 哲男
 (74) 代理人 100149548
 弁理士 松沼 泰史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 触媒担持バグフィルタ

(57) 【要約】

【課題】単位面積当たりの触媒活性に優れた触媒担持バグフィルタを提供する。

【解決手段】本発明の触媒担持バグフィルタは、バグフィルタ本体と、該バグフィルタ本体に担持された排ガス浄化用触媒とを備え、前記バグフィルタ本体を構成する布が綾織りまたは朱子織りの布であり、該布の打ち込み密度が 1000 g/m^2 を超え、 1300 g/m^2 以下である。本発明の触媒担持バグフィルタにおいては、綾織りが二重綾織りであることが好ましい。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バグフィルタ本体と、該バグフィルタ本体に担持された排ガス浄化用触媒とを備え、前記バグフィルタ本体を構成する布が綾織りまたは朱子織りの布であり、該布の打ち込み密度が 1000 g/m^2 を超え、 1300 g/m^2 以下である、触媒担持バグフィルタ。

【請求項 2】

綾織りが二重綾織りである、請求項 1 に記載の触媒担持バグフィルタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バグフィルタ本体に排ガス浄化用の触媒が担持された触媒担持バグフィルタに関する。

【背景技術】

【0002】

都市ごみ焼却炉、下水汚泥焼却炉、産業廃棄物焼却炉、石炭の燃焼炉等から排出される排ガスには、ばいじんと共に、窒素酸化物やダイオキシン等の大気汚染物質が含まれることがある。そのため、前記排ガスには、通常、ばいじんを除去する集塵処理と、大気汚染物質を除去する浄化処理が施される。

集塵処理としては、バグフィルタを用いた処理が広く採用されている。バグフィルタを備えた集塵装置においては、バグフィルタによって捕集したばいじんを払い落とすために断続的にバグフィルタの逆洗が行われる。逆洗の方法としては、ろ過した空気の流れを反転させてバグフィルタに送り込むリバース型逆洗法、排ガスの流れと逆方向にバグフィルタに高圧パルス状空気を噴き付けるパルスジェット型逆洗法が知られている。

浄化処理としては、 $\text{V}_2\text{O}_5 \cdot \text{TiO}_2$ 系触媒等の排ガス浄化用触媒を用いて、大気汚染の原因物質を分解する処理が広く採用されている。

また、バグフィルタのバグフィルタ本体に排ガス浄化用触媒を担持させた触媒担持バグフィルタを用いて、集塵処理と浄化処理を同時に行う方法も知られている（特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 2540587 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、触媒担持バグフィルタを用いた集塵・浄化同時処理では、ろ過流速を速めると、大気汚染物質の浄化が不十分になることがあった。特に、窒素酸化物を分解する際に使用されるアンモニアを排ガスに混入させ、逆洗法としてパルスジェット型逆洗法を適用した場合には、ろ過流速がより速くなるため、大気汚染物質の浄化が不十分になりやすかった。そのため、単位面積当たりの触媒活性に優れた触媒担持バグフィルタが求められていたが、従来、そのような触媒担持バグフィルタは知られていなかった。

本発明は、単位面積当たりの触媒活性に優れた触媒担持バグフィルタ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】

本発明の触媒担持バグフィルタは、バグフィルタ本体と、該バグフィルタ本体に担持された排ガス浄化用触媒とを備え、前記バグフィルタ本体を構成する布が綾織りまたは朱子織りの布であり、該布の打ち込み密度が 1000 g/m^2 を超え、 1300 g/m^2 以下である。

本発明の触媒担持バグフィルタにおいては、綾織りが二重綾織りであることが好ましい

10

20

30

40

50

。

【発明の効果】

【0006】

本発明の触媒担持バグフィルタは、単位面積当たりの触媒活性に優れる。また、本発明の触媒担持バグフィルタは特に、脱硝、脱ダイオキシンの能力に優れる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】バグフィルタ本体を構成する布の打ち込み密度と、触媒担持量及び触媒活性との関係を示すグラフである。

【図2】本発明の触媒担持バグフィルタが使用される集塵装置の一例を示す模式図である

10

。

【発明を実施するための形態】

【0008】

本発明の触媒担持バグフィルタを構成するバグフィルタ本体は、いわゆる「ろ布」と称されるものであり、綾織りまたは朱子織りの布から形成されている。綾織りまたは朱子織りでは、高密度化でき、打ち込み密度を容易に下記の範囲にできる。綾織りのうちでも二重綾織りが好ましい。二重綾織りとする、高密度化した布をより容易に製造できる。

バグフィルタ本体を構成する布の具体的な打ち込み密度は 1000 g/m^2 を超え、 1300 g/m^2 以下であり、 1200 g/m^2 以上、 1300 g/m^2 以下であることが好ましい。ここで、打ち込み密度とは、布の単位面積(m^2)あたりに使用する繊維の質量(g)のことである。

20

【0009】

図1に、バグフィルタ本体を構成する布の打ち込み密度と触媒担持量の関係と、バグフィルタ本体を構成する布の打ち込み密度と触媒比活性の関係を示す。

図1における触媒担持量比とは、(任意の打ち込み密度のバグフィルタ本体を用いた場合の触媒担持量/打ち込み密度 800 g/m^2 のバグフィルタ本体を用いた場合の触媒担持量)の式より求められる値である。触媒担持量とは、{(触媒担持バグフィルタの質量-バグフィルタ本体の質量)/バグフィルタ本体の面積}の式より求められる値である。

図1における触媒比活性は、(任意の打ち込み密度のバグフィルタ本体を用いた場合の反応速度定数/打ち込み密度 800 g/m^2 のバグフィルタ本体を用いた場合の反応速度定数)の式より求められる値である。前記反応速度定数は、一酸化窒素分解反応における初期分解速度定数である。一酸化窒素分解反応における初期分解速度定数を測定する際の反応条件としては、反応装置として、管型流通反応試験装置を用い、反応温度を 190 とし、触媒によって浄化する汚染成分を一酸化窒素とし、触媒に送る一酸化窒素の濃度を 150 ppm とし、空間速度を $10,000\text{ h}^{-1}$ とする。

30

【0010】

通常適用される触媒担持法では、図1に示すように、バグフィルタ本体を構成する布の打ち込み密度が大きくなる程、触媒担持量は増加する。これは、打ち込み密度が大きくなると、バグフィルタ本体が厚くなって、触媒を担持する場所が増えるためである。しかし、触媒活性は、バグフィルタ本体を構成する布の打ち込み密度が大きくなる程、一方的に高くなるのではなく、極大値を有している。これは、触媒担持量が多くなると、表面に露出しない触媒の量が多くなるためである。

40

このようなことから、本発明では、バグフィルタ本体を構成する布の打ち込み密度が前記範囲に特定される。打ち込み密度が前記下限値未満であっても前記上限値を超えても、触媒活性が不十分になり、本発明者は、本範囲で特異的に触媒活性が高いことを見出した

。

従来、打ち込み密度が 1000 g/m^2 を超えるバグフィルタ本体の製造は困難であり、最近になって打ち込み密度が 1000 g/m^2 を超える布を製造できるようになったため、図1の打ち込み密度と触媒活性との関係は知られていなかった。図1の打ち込み密度と触媒活性との関係は、本発明者らが初めて見出したものである。

50

【0011】

バグフィルタ本体の厚みは、0.8～1.5mmであることが好ましく、1.0～1.3mmであることがより好ましい。バグフィルタ本体の厚みが前記下限値以上であれば、排ガス浄化用触媒を十分に担持でき、前記上限値以下であれば、バグフィルタ本体を容易に製造することができる。

【0012】

バグフィルタ本体を構成する繊維としては、例えば、ガラス繊維、ポリフルオロエチレン系繊維、ポリエステル系繊維、ポリアミド系繊維、ポリフェニレンサルファイド系繊維等が挙げられる。前記繊維のうちでも、耐熱性が高い点では、ガラス繊維が好ましい。

【0013】

上記バグフィルタ本体に担持される排ガス浄化用触媒は、チタン(Ti)、シリコン(Si)、アルミニウム(Al)、Zr(ジルコニウム)、P(リン)、B(ボロン)から選ばれる少なくとも一種以上の元素を含む単一又は複合酸化物からなる担体と、バナジウム(V)、タングステン(W)、モリブデン(Mo)、ニオブ(Nb)又はタンタル(Ta)の酸化物のうち少なくとも一種類の酸化物からなる活性成分とからなる触媒である。

【0014】

担体としては、少なくともチタン酸化物を用いることが好ましい。触媒の比表面積や固体酸量を増大させる点では、複合酸化物化したチタン酸化物を用いることが好ましい。Tiの複合酸化物を形成する金属としては、例えばシリコン(Si)、アルミニウム(Al)、ジルコニウム(Zr)、リン(P)、ボロン(B)等が挙げられる。すなわち、TiとSi、TiとAl、TiとZr、TiとP、TiとBなどの複合酸化物を用いることが好ましい。これらいずれの複合酸化物においても、硫酸塩を形成しにくいいため安定な構造を維持することができ、比表面積や固体酸量の増加が可能である。

活性成分としては、少なくともバナジウム酸化物を用いることが好ましい。上記活性成分はいずれも酸化能力を有し、ダイオキシンをCO₂まで酸化分解でき、また、還元剤存在下で窒素酸化物を還元できるが、バナジウム酸化物はそれらの能力が特に優れる。

【0015】

排ガス浄化用触媒の組成は特に制限されない。活性成分が五酸化バナジウムの一成分である場合には、担体100質量部に対して1～20質量部であることが好ましい。

活性成分が五酸化バナジウムと三酸化タングステンの二成分である場合には、担体100質量部に対して、五酸化バナジウムが1～10質量部、三酸化タングステンが2～25質量部であることが好ましい。

活性成分が五酸化バナジウムと三酸化モリブデンの二成分である場合には、担体100質量部に対して、五酸化バナジウムが1～10質量部、三酸化モリブデンが2～25質量部であることが好ましい。

活性成分が五酸化バナジウムと五酸化ニオブの二成分である場合には、担体100質量部に対して、五酸化バナジウムが1～10質量部、五酸化ニオブが0.5～5質量部であることが好ましい。

活性成分が五酸化バナジウムと三酸化タングステンと三酸化モリブデンの三成分である場合には、担体100質量部に対して、五酸化バナジウムが1～10質量部、三酸化タングステンが1～20質量部、三酸化モリブデンが1～20質量部であることが好ましい。

活性成分が五酸化バナジウムと三酸化タングステンと五酸化ニオブの三成分である場合には、五酸化バナジウムが1～10質量部、三酸化タングステンが1～10質量部、五酸化ニオブが0.5～5質量部であることが好ましい。

活性成分が五酸化バナジウムと三酸化タングステンと三酸化モリブデンと五酸化ニオブの四成分である場合には、五酸化バナジウムが1～10質量部、三酸化タングステンが1～20質量部、三酸化モリブデンが1～20質量部、五酸化ニオブが0.5～5質量部であることが好ましい。

【0016】

排ガス浄化用触媒の固体酸量は、触媒活性がより高くなることから、0.30mmol

10

20

30

40

50

/g以上であることが好ましく、 0.40 mmol/g 以上であることがより好ましい。ここでいう固体酸量は、排ガス浄化用触媒に吸着するピリジン量のことである。ピリジン吸着量は以下の方法により求めることができる。

すなわち、まず、排ガス浄化用触媒を、ヘリウム雰囲気下、 450 で加熱した後、 150 でピリジンを排ガス浄化用触媒に供給して吸着させ、次いで、固体酸点以外に付着したピリジンを真空排気する。その後、排ガス浄化用触媒を一定の昇温速度で 150 から 800 まで加熱することにより、固体酸点に吸着したピリジンを脱離させ、その脱離したピリジン量を測定する。そのピリジン量をピリジン吸着量とする。

【0017】

排ガス浄化用触媒の担持量は、 $1\sim 500\text{ g/m}^2$ であることが好ましく、 $50\sim 450\text{ g/m}^2$ であることがより好ましい。排ガス浄化用触媒の担持量が前記下限値以上であれば、十分に高い排ガス浄化能力が得られ、前記上限値以下であれば、目詰まりをより防止できる。

【0018】

上記触媒担持バグフィルタの製造方法としては特に制限されないが、例えば、触媒になる触媒を含むスラリーにバグフィルタ本体を浸漬して、触媒をバグフィルタ本体に付着させた後、乾燥する方法が挙げられる。乾燥方法としては、熱風乾燥、赤外線乾燥等、公知の方法を適用することができる。乾燥温度は $80\sim 130$ が好ましい。

【0019】

上述した本発明の触媒担持バグフィルタは、パルスジェット型逆洗法が適用された集塵装置に好適に使用される。

上記触媒担持バグフィルタを備え、パルスジェット型逆洗法が適用された集塵装置の一例としては、図2に示すような、触媒担持バグフィルタ11と集塵室12とパルスジェット用配管13とを備える集塵装置10が挙げられる。

集塵装置10で使用される集塵室12には、複数の触媒担持バグフィルタ11、11・・が収容されている。集塵室12の内部は仕切り板12aによって、第1室12bと、第1室よりも下流側の第2室12cに分割されている。

仕切り板12aには、各触媒担持バグフィルタ11が取り付けられている。第1室12bには、集塵室12に排ガスを導入するためのガス導入管12dが接続されている。第2室12cには、集塵・浄化処理されたガスを排出するガス排出管12eが接続されている。

集塵室12の底面12fは漏斗状になっており、その下端には、ばいじんを排出するためのばいじん排出管12gが接続されている。

パルスジェット用配管13は、逆洗用の高圧パルス状空気を触媒担持バグフィルタ11に噴き付けるための配管であり、第2室12c内に設けられている。

【0020】

上記集塵装置10を用いた排ガスの集塵・浄化では、まず、ガス導入管12dを介して排ガスを第1室12bに導入する。排ガスが窒素酸化物を含む場合には、アンモニア等の還元剤を予め排ガスに混入させておく。次いで、導入した排ガスを触媒担持バグフィルタ11によつて過して、ばいじんを捕集すると共に、排ガス浄化用触媒によって大気汚染物質を分解して浄化する。

集塵・浄化処理されたガスは第2室12c内に入り、ガス排出管12eを介して集塵室12から排出される。

上記集塵装置10では、予め設定された一定時間毎に、または、触媒担持バグフィルタ11における圧力損失が設定値を超えた際に、パルスジェット用配管13を用いて、高圧パルス状空気を触媒担持バグフィルタ11に噴きつけて、捕集したばいじんを払い落とす。払い落とされたばいじんは底面12fに落下し、ばいじん排出管12gを介して集塵室12から排出される。

【0021】

上記集塵装置10によって集塵・浄化処理される排ガスとしては、都市ごみ焼却炉、下

10

20

30

40

50

水汚泥焼却炉、産業廃棄物焼却炉、石炭の燃焼炉等から排出される排ガスであって、ばいじんと共に、窒素酸化物やダイオキシン等の大気汚染物質を含むものが挙げられる。

【0022】

なお、本発明の触媒担持バグフィルタは、パルスジェット型逆洗法が適用された集塵装置以外の集塵装置に使用されても構わない。例えば、リバー型逆洗法が適用された集塵装置以外の集塵装置に使用されても構わないし、その他公知の集塵装置に使用されても構わない。しかし、バグフィルタ本体の打ち込み密度が 1000 g/m^2 を超えると、パルスジェット型逆洗法以外の方法で、捕集したばいじんを払い落とすことは困難になる傾向にある。そのため、本発明の触媒担持バグフィルタは、パルスジェット型逆洗法が適用された集塵装置に使用されることが好ましい。

10

【実施例】

【0023】

(実施例1)

体積平均粒子径 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ の触媒粉体 20 kg に純水 100 L を加えたスラリーを調製した。

このスラリーに、打ち込み密度 1250 g/m^2 、厚み 1.2 mm 、フィルタ面積 3 m^2 の布からなるバグフィルタ本体を攪拌しながら浸漬し、 105°C で乾燥して触媒担持バグフィルタを得た。

【0024】

(実施例2)

バグフィルタ本体の布として、打ち込み密度 1100 g/m^2 、厚み 1.1 mm 、フィルタ面積 3 m^2 のものをを用い、且つ、実施例1におけるスラリーに対し、分散剤としてポリスルホン酸アンモニウム 400 g をさらに添加したこと以外は実施例1と同様にして、触媒担持バグフィルタを得た。

20

【0025】

(比較例1)

バグフィルタ本体の布として、打ち込み密度 860 g/m^2 、厚み 0.9 mm 、フィルタ面積 3 m^2 のものをを用いたこと以外は実施例1と同様にして、触媒担持バグフィルタを得た。

【0026】

<評価>

各例の触媒担持バグフィルタについて、窒素酸化物に対する触媒活性、ダイオキシンに対する触媒活性を下記のように測定した。

30

【0027】

[窒素酸化物に対する触媒活性]

下記反応条件で、一酸化窒素(NO)を含む排ガスを浄化処理した際の触媒活性を測定し、その測定値をフィルタ面積あたりに換算した。

試験装置：管式流通反応試験装置

排ガス温度： 190

排ガス中の NO 濃度： 150 ppm

還元剤(NH_3)濃度： 105 ppm

空間速度： $10,000\text{ h}^{-1}$

40

【0028】

[ダイオキシンに対する触媒活性]

下記反応条件で、ダイオキシン代替物質であるクロロフェノールを含む排ガスを浄化処理した際の触媒活性を測定した。

試験装置：管式流通反応試験装置

排ガス温度： 190

排ガス中のダイオキシン代替物質濃度： 1.0 ppm

ろ過速度： 0.8 m/min

50

【 0 0 2 9 】

実施例 1 の触媒担持バグフィルタは、比較例 1 の触媒担持バグフィルタに対し、窒素酸化物に対する触媒活性が 3 5 % 向上し、ダイオキシン代替物質に対する触媒活性が 5 0 % 向上した。

実施例 2 の触媒担持バグフィルタは、比較例 1 の触媒担持バグフィルタに対し、窒素酸化物に対する触媒活性が 4 0 % 向上し、ダイオキシン代替物質に対する触媒活性が 6 0 % 向上した。

【 符号の説明 】

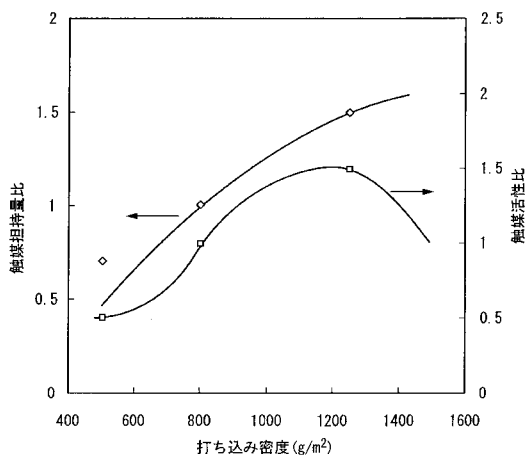
【 0 0 3 0 】

- 1 0 集塵装置
- 1 1 触媒担持バグフィルタ
- 1 2 集塵室
- 1 2 a 仕切り板
- 1 2 b 第 1 室
- 1 2 c 第 2 室
- 1 2 d ガス導入管
- 1 2 e ガス排出管
- 1 2 f 底面
- 1 2 g ばいじん排出管
- 1 3 パルスジェット用配管

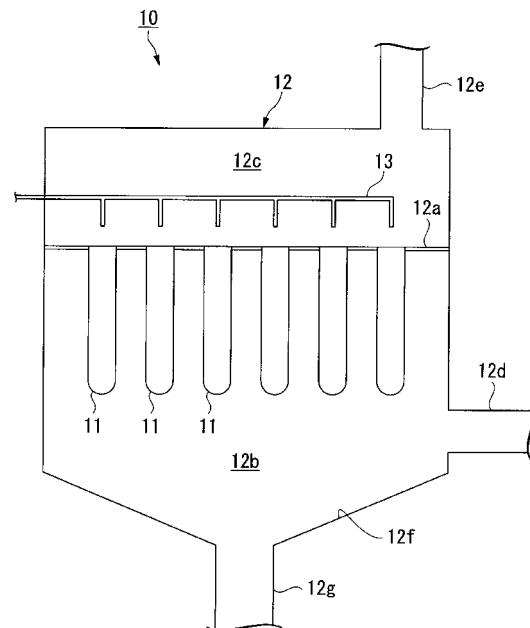
10

20

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
F 2 3 J	15/00	(2006.01)	B 0 1 D 39/08	4 L 0 4 8
D 0 3 D	1/00	(2006.01)	F 2 3 J 15/00	A
D 0 3 D	11/00	(2006.01)	D 0 3 D 1/00	Z
			D 0 3 D 11/00	Z

(72)発明者 鈴木 匠
東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 勝木 将利
東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 佐久間 哲哉
神奈川県横浜市西区みなとみらい 4 丁目 4 番 2 号 三菱重工環境・化学エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 山田 尚弘
神奈川県横浜市西区みなとみらい 4 丁目 4 番 2 号 三菱重工環境・化学エンジニアリング株式会社内

F ターム(参考) 3K070 DA02 DA14 DA25 DA32
4D019 AA01 BA04 BB02 BC07 BD01 CA04 CB04 CB09
4D048 AA06 AA11 AB01 AB02 AB03 AC04 BA03Y BA04Y BA06Y BA07Y
BA08Y BA23Y BA24Y BA26Y BA27Y BA41Y BA44Y BB08 CD05
4D058 JA04 JB24 MA15 MA25 SA20 TA06
4G169 AA03 CA01 CA04 CA07 CA08 CA10 CA13 CA19 EA01Y EA03X
EA13 EB18Y EB20
4L048 AA03 BA01 BA09 CA15 DA40