

明 細 書

発明の名称：フィルタの製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、フィルタの製造方法に関する。

本願は、2020年2月27日に出願された特願2020-031974号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、触媒粒子を担持した延伸ポリテトラフルオロエチレン（以下「PTFE」と記す）多孔質膜またはテープの製造方法が開示されている。かかる延伸PTFE多孔質膜またはテープの製造方法では、分散液中の触媒粒子の平均粒径は、含浸されるテープ状多孔質PTFEの平均孔径よりも有意に小さく、かつ、0.001～0.1 μ mの範囲内とすることが好ましいとされている。また、テープ状多孔質PTFEに所期の触媒担持量の10倍量の触媒が含浸されるように触媒分散液等における触媒濃度を0.1～10質量%の範囲内で任意に調整できることが好ましいとされている。

[0003] 特許文献2には、PTFE分散系と触媒粒子を混合してスラリーを作成する工程と、そのスラリーを乾燥して作成した粉末からペーストを作成する工程と、そのペーストから作成したエレメントを加熱・延伸膨張し、ポリマー結節を有する多孔質延伸膨張PTFEマトリックスにする工程と、含む化学的反応性基材の製造方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5455407号公報

特許文献2：特表平11-505469号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に開示された延伸PTFE多孔質膜またはテー

プの製造方法では、触媒粒子を微粒にするためには大きな粉碎動力が必要となるばかりか、P T F Eの平均孔径にあわせて触媒粒子径を調整する必要があり、先ず触媒粉体を準備するのに非常に多くのエネルギーを必要とし高コストになり、延伸時には触媒担持分布が生じ、排ガスと触媒の接触効率が低下するという課題がある。また、触媒濃度は0.1～10質量パーセントの範囲内でしか適用できないため、触媒担持量を増加させるには複数の含浸工程が必要となり、製造コスト、製造時間が増大するという課題がある。更に、含浸により触媒を担持しているため、触媒スラリーにテープ状多孔質P T F E全体を含浸させる必要があり、廃棄する触媒粉末や溶媒が増えるという課題がある。

[0006] また、特許文献2に開示された化学的反応性基材の製造方法では、加熱・延伸膨張するエレメント（ペースト）に含まれる触媒粒子が原因でエレメントに欠点が生じ、また延伸膨張性が悪くなるという課題がある。また、触媒粒子が含まれるエレメント（ペースト）を延伸膨張すると、高延伸倍率を実現できないという課題がある。特にエレメント（ペースト）に欠点がある場合に延伸倍率が低くなり多孔質マトリックスの強度が不十分となるちという課題がある。

[0007] 本開示は、上述する事情に鑑みてなされたもので、テフロン（登録商標）等のP T F E系の材料をろ材に採用したフィルタを低コストで製造し、かつガスとの高い接触効率を実現するフィルタの製造方法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

[0008] 上記目的を達成するため、少なくとも一実施形態に係るフィルタの製造方法は、

ろ材ごとに、触媒スラリーに含まれる有機溶媒／水系中の前記有機溶媒の濃度と前記触媒スラリーを前記ろ材に塗布したときに前記ろ材に担持される触媒の担持量との関係を導き出す関係導出ステップと、

前記関係導出ステップにおいて導き出された前記関係に基づいて前記ろ材

に担持させる目標担持量から前記有機溶媒の濃度を決定する濃度決定ステップと、

前記濃度決定ステップにおいて決定された前記有機溶媒の濃度以上の前記触媒スラリーを製造するスラリー製造ステップと、

前記スラリー製造ステップにおいて製造された前記触媒スラリーを前記ろ材に塗布するスラリー塗布ステップと、

を有する。

発明の効果

- [0009] 少なくとも一実施形態に係るフィルタの製造方法によれば、ろ材ごとに、触媒スラリーに含まれる有機溶媒／水系中の有機溶媒の濃度と触媒スラリーをろ材に塗布したときにろ材に担持される触媒の担持量との関係の導き出すので、はっ水性を有する材料、例えばテフロン等のPTFE系の材料を含むろ材を採用したフィルタを低コストで製造できる。また、ろ材上に触媒を均一に塗布できるので、ガスとの高い接触効率が実現できる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]一実施形態に係るフィルタの製造方法を概略的に示すフローチャートである。
- [図2]図1に示した関係導出ステップにおいて導き出される関係の一例を示す図である。
- [図3A]有機溶媒濃度と脱硝反応速度定数比との関係を示す図である。
- [図3B]サンプル1、サンプル2及びサンプル3のフィルタの脱硝反応速度定数比を示す図である。
- [図4A]サンプル1のフィルタを製造する過程でろ材に触媒スラリーを塗布した状態の表面画像を示す図である。
- [図4B]サンプル2のフィルタを製造する過程でろ材に触媒スラリーを塗布した状態の表面画像を示す図である。
- [図4C]サンプル3のフィルタを製造する過程でろ材に触媒スラリーを塗布した状態の表面画像を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、添付図面を参照して幾つかの実施形態に係るフィルタの製造方法について説明する。ただし、実施形態として記載されている又は図面に示されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は、本発明の範囲をこれに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

[0012] ここで説明するフィルタは、一例として、バグフィルタとも称されるフィルタであって、例えば、石炭焚ボイラの排ガス処理装置、油焚ボイラの排ガス処理装置、一般廃棄物処理プラントの排ガス処理装置、又は、産業廃棄物焼却プラント排ガス処理装置（脱硫装置、脱硝装置又は除塵装置を含む）、セメントプラントや製鉄プラント排ガスなど煤塵を含む排ガスの除塵装置に用いられる。また、このフィルタはガスタービンの排ガス浄化システム、その他有毒ガス処理システムの除塵機能として、H E P A フィルタなどにも使用できる。

[0013] また、ここで説明するフィルタは、ろ材（例えばろ布）に触媒（例えば、脱硝触媒、酸化触媒、ダイオキシン類分解触媒（D X N s 分解触媒）等）を担持した触媒付きフィルタである。触媒付きフィルタは触媒を水に添加した触媒スラリーをろ材（ろ布）表面に均一に塗布することによって製造される。これまでろ材には主にガラス素材が用いられてきたが、ここで説明するろ材には、テフロン等のP T F E系の材料を含む素材が用いられる。また、P T F E系材質を含む素材ははっ水性を有することから、ここで説明する触媒スラリーには、触媒を有機溶媒／水系に添加したものが用いられる。

[0014] 図1は、一実施形態に係るフィルタの製造方法を概略的に示すフローチャートである。

図1に示すように、一実施形態に係るフィルタの製造方法は、関係導出ステップ（S 1 1）、濃度決定ステップ（S 1 2）、スラリー製造ステップ（S 1 3）及びスラリー塗布ステップ（S 1 4）を有する。

[0015] 関係導出ステップ（S 1 1）では、ろ材ごとに、触媒スラリーに含まれる有機溶媒／水系中の有機溶媒の濃度と触媒スラリーをろ材に塗布したときに

ろ材に担持される触媒の担持量との関係を導き出す。

[0016] 触媒スラリーは、上述したように触媒を有機溶媒／水系に添加したものが用いられる。触媒は、上述したように、例えば、脱硝触媒、酸化触媒、ダイオキシン類分解触媒（D X N s 分解触媒）等である。有機溶媒／水系中の有機溶媒は、例えば、メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール、エチレングリコール、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、アセトン、メチルエチルケトン、ギ酸、又は酢酸である。有機溶媒／水系中の有機溶媒は、一種類に限られず、二種類以上を混合したものであってもよい。ろ材は、上述したように、例えば、テフロン等の P T F E 系の材料を含む素材が用いられる。

[0017] 図 2 は、図 1 に示した関係導出ステップ（S 1 1）において導き出された関係の一例を示す図である。図 2 に示す例では、有機溶媒／水系中の有機溶媒はエタノールであり、触媒スラリーに含まれる有機溶媒／水系中の有機溶媒の濃度は、0 w t %，5 w t %，1 0 w t %，2 0 w t %，3 0 w t %又は 4 0 w t %である。また、触媒スラリーの触媒濃度は例えば 2 5 w t %であるが、触媒濃度をこれに限る必要もなければ触媒濃度を一定にする必要もない。触媒スラリーをろ材に塗布したときに担持される触媒の担持量の単位は g / m²である。また、ろ材の違いは、例えば、ろ材の素材に含まれる P T F E 系材料の含有率の違いやろ材繊維の形状の違いとしてとらえることができるが、この関係においては、水平においた固体試料に液体、本実施形態では水（イオン交換水）を着滴させ、固体試料を徐々に傾けて固体試料に着滴した液体が滑り始める固体試料の傾斜角度（「転落角」又は「滑落角」と称される）によって特定される。

[0018] 図 2 に示す例では、例えば、転落角が 1 4 度で特定されるろ材に有機溶媒／水系中の有機溶媒の濃度が 2 0 w t %の触媒スラリーを 1 回だけ塗布することによって 1 1 0 g / m²の触媒がろ材に担持される。

[0019] 濃度決定ステップ（S 1 2）では、関係導出ステップ（S 1 1）において導き出された関係に基づいてろ材に担持させる目標担持量から有機溶媒の濃

度を決定する。目標担持量は、一回の触媒スラリーの塗布によってろ材に担持させる触媒の担持量である。したがって、例えば、一回の触媒スラリーの塗布によってろ材に担持させる触媒担持量が 110 g/m^2 のときに目標担持量は 110 g/m^2 となる。

[0020] 図2に示す例では、例えば、転落角が 14° で特定されるろ材は、目標担持量が 110 g/m^2 とすると有機溶媒の濃度を $20 \text{ wt}\%$ に決定する。

[0021] 尚、触媒担持量 $Y [\text{g/m}^2]$ と転落角（滑落角） $X [^\circ]$ との間には「 $Y = A \times \sin X$ 」の関係式が成立する。ここで、転落角 $X [^\circ]$ のときに目標担持量 $Y_1 [\text{g/m}^2]$ となる A ($A = F(Z)$), Z は有機溶媒の濃度 ($\text{wt}\%$) を求めることで、有機溶媒の濃度を算出できる。

[0022] スラリー製造ステップ (S13) では、濃度決定ステップ (S12) において決定された有機溶媒の濃度以上の触媒スラリーを製造する。例えば、濃度決定ステップ (S12) において決定された有機溶媒の濃度以上の触媒スラリーは、有機溶媒、触媒及び水を混合することで製造される。

[0023] 図2に示す例において、転落角が 14° で特定されるろ材に担持量が 110 g/m^2 (目標担持量) の触媒を担持させるために、有機溶媒の濃度が $20 \text{ wt}\%$ 以上の触媒スラリーを製造する。よって、スラリー製造ステップ (S13) で製造される触媒スラリーに含まれる有機溶媒の濃度は $20 \text{ wt}\%$ 以上であれば、 $30 \text{ wt}\%$, $40 \text{ wt}\%$ であってもよい。有機溶媒の濃度を $20 \text{ wt}\%$ 以上とするのは $20 \text{ wt}\%$ 以上であれば目標担持量以上の触媒の担持が可能であるからである。

[0024] スラリー塗布ステップ (S14) では、スラリー製造ステップ (S13) において製造された触媒スラリーをろ材に塗布する。触媒スラリーの塗布は、例えば、スプレーノズルによって触媒スラリーをろ材に噴霧してもよいし、触媒スラリーにろ材を浸漬させてもよい。

[0025] 尚、触媒スラリーをろ材（ろ布）に塗布することでろ材に付着した触媒スラリーの付着エネルギー E は、下記の数式1で表すことができる。

[0026]

[数1]

$$E = \frac{m g \sin X}{2 \pi r}$$

E : 付着エネルギー

r : 接触半径

m : 液滴の質量

g : 重力加速度

X : 転落角 (滑落角)

[0027] 上述した一実施形態に係るフィルタの製造方法によれば、ろ材ごとに、触媒スラリーに含まれる有機溶媒／水系中の有機溶媒の濃度と触媒スラリーをろ材に塗布したときにろ材に担持される触媒の担持量との関係を導き出すので、触媒スラリーに含まれる有機溶媒／水系中の有機溶媒の濃度を適切に設定することができ、はつ水性を有する材料、例えばテフロン等のP T F E系の材料を含むろ材を採用したフィルタを低コストで製造できる。また、ろ材上に触媒を均一に塗布できるので、ガスとの高い接触効率が実現できる。

[0028] 一実施形態に係るフィルタの製造方法では、有機溶媒／水系中の有機溶媒は、少なくとも表面張力が5 0 m N / m以下である。表面張力が5 0 m N / m以下の有機溶媒は、例えば、メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール、エチレングリコール、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、アセトン、メチルエチルケトン、ギ酸、又は酢酸である。メタノールの表面張力は2 2 . 6 m N / mであり、エタノールの表面張力は2 2 . 6 m N / mである。また、プロパノールの表面張力は2 3 . 7 m N / mであり、ブタノールの表面張力は2 5 . 4 m N / mである。また、エチレングリコールの表面張力は4 8 . 4 m N / mであり、ホルムアルデヒドの表面張力は2 7 . 4 m N / mであり、アセトアルデヒドの表面張力は2 1 . 2 m N / mである。アセトンの表面張力は2 3 . 3 m N / mであり、メチルエチルケトンの表面張力は2 4 . 6 m N / mである。ギ酸の表面張力は3 7 . 7 m N / mであり、

酢酸の表面張力は 27.7 mN/m である。これらの有機溶媒は水の表面張力よりも十分に小さく有意であり、水との親和性も期待できる。

[0029] 一実施形態に係るフィルタの製造方法のスラリー塗布ステップ (S14) では、スプレーノズルによって触媒スラリーをろ材に噴霧する（以下、スプレーノズルによって触媒スラリーをろ材に噴霧することを「スプレー噴霧」という）。

[0030] このようにすれば、ろ材を触媒スラリーに浸漬させることで触媒スラリーをろ材に塗布するときよりも触媒スラリーの量が少なくて済むので、ろ材を触媒スラリーに浸漬させることで触媒スラリーをろ材に塗布するときよりも触媒スラリーの廃棄等に係るコストを低く抑えることができる。

[0031] 図3Aは、有機溶媒濃度と脱硝反応速度定数比との関係を示す図であり、図3Bは、サンプル1、サンプル2及びサンプル3のフィルタの脱硝反応速度比を示す図である。サンプル1、サンプル2及びサンプル3のフィルタはいずれも同一のろ材に有機溶媒濃度が異なる触媒スラリーを塗布したものである。ろ材は転落角が14度で特定される材質 (PTFE) である。触媒スラリーに含まれる触媒は脱硝反応触媒 (V-Ti系脱硝触媒) であり、触媒スラリーの溶媒はエタノールと水の混合溶媒である。ろ材にはスプレーノズルによって触媒が塗布され、スプレーノズルのスプレー圧力は $0.01 \sim 0.2 \text{ MPa}$ である。ろ材に担持する触媒の担持量 (目標担持量) はいずれも 110 g/m^2 である。

[0032] サンプル1のフィルタを製造する過程でろ材に塗布する触媒スラリーに含まれる有機溶媒濃度は $20 \text{ wt}\%$ であり一回の塗布によって完成できるので (図2参照)、サンプル1のフィルタはろ材に触媒スラリーを一回塗布することによって製作され、サンプル1には目標担持量 (110 g/m^2) の触媒が担持される。サンプル2及びサンプル3のフィルタを製造する過程でろ材に塗布する触媒スラリーに含まれる有機溶媒濃度はそれぞれ $10 \text{ wt}\%$ 及び $5 \text{ wt}\%$ であり一回の塗布によって完成できないので (図2参照)、サンプル2及びサンプル3のフィルタはろ材に触媒スラリーを二回塗布することに

よって製作され、サンプル2には目標担持量を大きく超える担持量の触媒が担持される。

[0033] 図3に示すように、サンプル1のフィルタの脱硝反応速度定数比を1.00とすると、サンプル2のフィルタの脱硝反応速度比は0.86、サンプル3のフィルタの脱硝反応速度比は0.73である。よって、サンプル1のフィルタの脱硝反応性能はサンプル3のフィルタの1.37倍($1.00 / 0.73$)である。これによるとサンプル1のフィルタはサンプル3のフィルタよりも触媒担持量が少ないにもかかわらずサンプル2のフィルタよりも脱硝反応性能に優れている。

[0034] 図4Aはサンプル1のフィルタを製造する過程で、ろ材に触媒スラリーを塗布した状態の表面画像を示す図であり、図4Bはサンプル2のフィルタを製造する過程(1回塗布後)で、ろ材に触媒スラリーを塗布した状態の表面画像である。また、図4Cはサンプル3のフィルタを製造する過程(1回塗布後)で、ろ材に触媒スラリーを塗布した状態の表面画像を示す図である。図4Aに示すように、サンプル1のフィルタは触媒スラリーが均等に分散している。そのため、触媒がろ材に均等に担持されていると考えられる。一方、図4B及び図4Cに示すように、サンプル2及び3のフィルタは触媒スラリーが凝集している。そのため触媒がろ材に均等に担持されていないと考えられる。よって、フィルタを製造する過程でろ材に触媒スラリーを一回で塗布可能な有機溶媒濃度の方がろ材に触媒スラリーを複数回塗布が必要な有機溶媒濃度よりも触媒スラリーが均等に担持され、接ガス面積も大きいため脱硝反応性能に優れている。

[0035] 上記を鑑みて、一実施形態に係るフィルタの製造方法では、目標担持量は、フィルタの完成時の完成担持量であり、スラリーの塗布ステップにおける触媒スラリーの塗布回数は一回である。

[0036] このようにすれば、触媒スラリーに含まれる有機溶媒／水系中の有機溶媒の濃度が触媒担持量に対して適切となり、一回の触媒スラリーの塗布によって触媒をムラなくろ材(ろ布)に担持できる。また、触媒スラリーの塗布が

一回で済むので、優れた性能のフィルタを低コストで製造できる。

[0037] また、触媒スラリーに含まれる有機溶媒／水系中の有機溶媒の濃度が適切となるので、有機溶媒を取り扱うときに必要となる排水、排気処理設備のコストも低減できる。

[0038] また、触媒スラリーに含まれる有機溶媒／水系中の有機溶媒の濃度が適切となり、一回の触媒スラリーの塗布によって触媒をムラなくろ材（ろ布）に担持できるので、フィルタの差圧が低減され、触媒を反応に有効に利用できる。

[0039] 加えて、フィルタの差圧低減により、フィルタが用いられる集塵ブロアの動力の低減、逆洗回数の低減が可能となり、フィルタの寿命も延ばすことができる。

[0040] 他の一実施形態に係るフィルタの製造方法では、目標担持量は、フィルタの完成時の完成担持量未満であり、スラリーの塗布ステップにおける触媒のスラリーの塗布回数は少なくとも二回以上である。例えば、目標担持量をフィルタの完成時の完成担持量の半分以上とし、スラリーの塗布ステップにおける触媒スラリーの塗布回数を二回以上にできる。この場合において一回目に塗布する触媒スラリーに含まれる有機溶媒と二回目以降に塗布する触媒スラリーに含まれる有機溶媒とが同一種類のものでなくてもよい。また、一回目に塗布する触媒スラリーに含まれる有機溶媒／水系中の有機溶媒の濃度と二回目に塗布する触媒スラリーに含まれる有機溶媒／水系中の有機溶媒の濃度は同一の濃度でなくてもよい。

[0041] このようにすれば、触媒スラリーの塗布回数が一回のときよりも触媒スラリーに含まれる有機溶媒／水系中の有機溶媒の濃度を低く抑えることができるので、触媒スラリーの塗布回数が一回のときよりも触媒スラリーの廃棄等にかかるコストを低く抑えることができる。

[0042] 本発明は上述した実施形態に限定されることはなく、上述した実施形態に変形を加えた形態や、これらの形態を適宜組み合わせた形態も含む。

[0043] 例えば、水平に置いた固体試料に水滴を $120\mu\text{l}$ 着滴させ、固体試料を

徐々に傾けて固体試料に着滴した液体が滑り始める固体試料の傾斜角度が5度以上25度以下によって特定されたる材が用いられる。そして、触媒スラリーが含まれる有機溶媒／水系中の有機溶媒の濃度と触媒スラリーをろ材に塗布したときにろ材に担持される触媒の担持量との関係に基づいてろ材に触媒を100g/m²担持させている。

[0044] 上記各実施形態に記載の内容は、例えば、以下のように把握される。

[0045] (1) 一の態様に係るフィルタの製造方法は、

ろ材ごとに、触媒スラリーに含まれる有機溶媒／水系中の前記有機溶媒の濃度と前記触媒スラリーを前記ろ材に塗布したときに前記ろ材に担持される触媒の担持量との関係を導き出す関係導出ステップ(S11)と、

前記関係導出ステップ(S11)において導きだされた前記関係に基づいて前記ろ材に担持させる目標担持量から前記有機溶媒の濃度を決定する濃度決定ステップ(S12)と、

前記濃度決定ステップ(S12)において決定された前記有機溶媒の濃度以上の前記触媒スラリーを製造するスラリー製造ステップ(S13)と、

前記スラリー製造ステップ(S13)において製造された前記触媒スラリーを前記ろ材に塗布するスラリー塗布ステップ(S14)と、
を有する。

[0046] このような製造方法によれば、ろ材ごとに、触媒スラリーに含まれる有機溶媒／水系中の有機溶媒の濃度と触媒スラリーをろ材に塗布したときにろ材に担持される触媒の担持量との関係を導き出すので、触媒スラリーに含まれる有機溶媒／水系中の有機溶媒の濃度を適切に設定することができ、はつ水性を有する材料、例えばPTFE等のテフロン系の材料を含むろ材を採用したフィルタを低コストで製造できる。

[0047] (2) 別の態様に係るフィルタの製造方法は、(1)に記載のフィルタの製造方法であって、

前記有機溶媒は、少なくとも表面張力が50mN/m以下である。

[0048] このような製造方法によれば、表面張力が50mN/m以下であり、水の

表面張力より十分に小さく有意であり、水との親和性も期待できる。

[0049] (3) 更に別の態様に係るフィルタの製造方法は、(1)又は(2)に記載のフィルタの製造方法であって、

前記目標担持量は、前記フィルタの完成時の完成担持量であり、前記スラリー塗布ステップ(S14)における前記触媒スラリーの塗布回数は一回である。

[0050] このような製造方法によれば、触媒スラリーに含まれる有機溶媒／水系中の有機溶媒の濃度が触媒担持量に対して適切となり、一回の触媒スラリーの塗布によって触媒をムラなくろ材(ろ布)に担持できる。また、触媒スラリーの塗布が一回で済むので、優れた性能のフィルタを低コストで製造できる。

[0051] (4) 更に別の態様に係るフィルタの製造方法は、(1)又は(2)に記載のフィルタの製造方法であって、

前記目標担持量は、前記フィルタの完成時の完成担持量未満であり、前記スラリー塗布ステップ(S14)における前記触媒スラリーの塗布回数は少なくとも二回以上である。

[0052] このような製造方法によれば、触媒スラリーの塗布回数が一回のときよりも触媒スラリーに含まれる有機溶媒の濃度を低く抑えることができるので、触媒スラリーの塗布回数が一回のときよりも触媒スラリーの廃棄等にかかるコストも低く抑えることができる。

[0053] (5) 更に別の態様に係るフィルタの製造方法は、(1)から(4)のいずれか一つに記載のフィルタの製造方法であって、

前記スラリー塗布ステップ(S14)では、スプレーノズルによって前記触媒スラリーを前記ろ材に噴霧する。

[0054] このような製造方法によれば、ろ材を触媒スラリーに浸漬させることで触媒スラリーをろ材に塗布するときよりも触媒スラリーの量が少なくて済むので、ろ材を触媒スラリーに浸漬させることで触媒スラリーをろ材に塗布するときよりも触媒スラリーの廃棄等に係るコストも低く抑えることができる。

[0055] (6) 更に別の態様に係るフィルタの製造方法は、(1) から (5) のいずれか一つに記載のフィルタの製造方法であって、

前記関係において前記ろ材は、水平に置いた固体試料に液体を着滴させ、前記固体試料を徐々に傾けて前記固体試料に着滴した前記液体が滑り始める前記固体試料の傾斜角度によって特定される。

[0056] このような製造方法によれば、ろ材はろ材のはっ水性によって特定され、触媒スラリーに含まれる有機溶媒の濃度と触媒スラリーを塗布したときにろ材に担持される触媒の担持量をろ材のはっ水性に適応させることができる。

[0057] (7) 一の態様に係るフィルタは、水平に置いた固体試料に液体を着滴させ、前記固体試料を徐々に傾けて前記固体試料に着滴した前記液体が滑り始める前記固体試料の傾斜角度によって特定されたるろ材に、触媒スラリーに含まれる有機溶媒／水系中の前記有機溶媒の濃度と前記触媒スラリーを前記ろ材に塗布したときに前記ろ材に担持される触媒の担持量との関係に基づいて前記ろ材に担持させる目標担持量から前記有機溶媒の濃度を決定する。

[0058] このような構成によれば、ろ材はろ材のはっ水性によって特定され、触媒スラリーに含まれる有機溶媒の濃度と触媒スラリーを塗布したときにろ材に担持される触媒の担持量をろ材のはっ水性に適応させることができる。また、触媒スラリーに含まれる有機溶媒／水系中の有機溶媒の濃度を適切に設定することができるので、はっ水性を有する材料、例えば P T F E 等のテフロン系の材料を含むろ材を採用し、触媒スラリーが均等に担持され、接ガス面積が大きくなった、脱硝反応性能に優れたフィルタを低コストで製造できる。

[0059] (8) 別の態様に係るフィルタは、

水平に置いた固体試料に水滴を $120\mu\text{l}$ 着滴させ、

前記固体試料を徐々に傾けて前記固体試料に着滴した前記水滴が滑り始める前記固体試料の傾斜角度が 5° 以上 25° 以下によって特定されたるろ材に、

触媒スラリーに含まれる有機溶媒／水系中の前記有機溶媒の濃度と前記触媒スラリーを前記ろ材に塗布したときに前記ろ材に担持される触媒の担持量

との関係に基づいて、

前記ろ材に触媒を 100 g/m^2 担持させている。

[0060] このような構成によれば、ガスとの高い接触効率を実現できる。

[0061] (9) 更に別の態様に係るフィルタは、上記(8)に記載のフィルタであって、

前記有機溶媒の表面張力が 50 mN/m 以下である。

[0062] このような構成によれば、有機溶媒の濃度が 50 mN/m 以下で有り、水の表面張力より十分に小さく有意であり、水との親和性も期待できる。

[0063] (10) 更に別の態様に係るフィルタは、上記(8)に記載のフィルタであって、

前記有機溶媒がエタノールである。

[0064] このような構成によれば、有機溶媒がエタノールであり、他の有機溶媒を用いる場合に比べて安価なフィルタとすることができる。

符号の説明

- [0065] S 1 1 関係導出ステップ
S 1 2 濃度決定ステップ
S 1 3 スラリー製造ステップ
S 1 4 スラリー塗布ステップ

請求の範囲

- [請求項1] ろ材ごとに、触媒スラリーに含まれる有機溶媒／水系中の前記有機溶媒の濃度と前記触媒スラリーを前記ろ材に塗布したときに前記ろ材に担持される触媒の担持量との関係に基づき関係導出ステップと、
 前記関係導出ステップにおいて導き出された前記関係に基づいて前記ろ材に担持させる目標担持量から前記有機溶媒の濃度を決定する濃度決定ステップと、
 前記濃度決定ステップにおいて決定された前記有機溶媒の濃度以上の前記触媒スラリーを製造するスラリー製造ステップと、
 前記スラリー製造ステップにおいて製造された前記触媒スラリーを前記ろ材に塗布するスラリー塗布ステップと、
 を有する、フィルタの製造方法。
- [請求項2] 前記有機溶媒は、少なくとも表面張力が50 mN/m以下である、請求項1に記載のフィルタの製造方法。
- [請求項3] 前記目標担持量は、前記フィルタの完成時の完成担持量であり、前記スラリー塗布ステップにおける前記触媒スラリーの塗布回数は一回である、請求項1又は2に記載のフィルタの製造方法。
- [請求項4] 前記目標担持量は、前記フィルタの完成時の完成担持量未満であり、前記スラリー塗布ステップにおける前記触媒スラリーの塗布回数は少なくとも二回以上である、請求項1又は2に記載のフィルタの製造方法。
- [請求項5] 前記スラリー塗布ステップでは、スプレーノズルによって前記触媒スラリーを前記ろ材に噴霧する、請求項1から4のいずれか一項に記載のフィルタの製造方法。
- [請求項6] 前記関係において前記ろ材は、水平に置いた固体試料に液体を着滴させ、前記固体試料を徐々に傾けて前記固体試料に着滴した前記液体が滑り始める前記固体試料の傾斜角度によって特定される、請求項1から5のいずれか一項に記載のフィルタの製造方法。

- [請求項7] 水平に置いた固体試料に水滴を $120\mu\text{l}$ 着滴させ、
前記固体試料を徐々に傾けて前記固体試料に着滴した前記水滴が滑り始める前記固体試料の傾斜角度が 5° 以上 25° 以下によって特定されたる材に、
触媒スラリーに含まれる有機溶媒／水系中の前記有機溶媒の濃度と前記触媒スラリーを前記ろ材に塗布したときに前記ろ材に担持される触媒の担持量との関係に基づいて、
前記ろ材に触媒を $100\text{g}/\text{m}^2$ 担持させたフィルタ。
- [請求項8] 前記有機溶媒の表面張力が $50\text{mN}/\text{m}$ 以下である請求項7に記載のフィルタ。
- [請求項9] 前記有機溶媒がエタノールである請求項7に記載のフィルタ。