(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5322364号
(P5322364)

(45)発行日　平成25年10月23日(2013.10.23)　(24)登録日　平成25年7月26日(2013.7.26)

(51)Int.Cl.		F I		
B01J 35/04	***(2006.01)***	B01J	35/04	A
B01D 39/20	***(2006.01)***	B01D	39/20	D
B01D 53/94	***(2006.01)***	B01D	53/36	102D

請求項の数 27　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願2002-511856(P2002-511856)
(86)(22)出願日　平成13年7月13日(2001.7.13)
(65)公表番号　特表2004-503375(P2004-503375A)
(43)公表日　平成16年2月5日(2004.2.5)
(86)国際出願番号　PCT/EP2001/008171
(87)国際公開番号　WO2002/005928
(87)国際公開日　平成14年1月24日(2002.1.24)
審査請求日　平成20年7月14日(2008.7.14)
(31)優先権主張番号　100 34 045.8
(32)優先日　平成12年7月13日(2000.7.13)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)

(73)特許権者　596064112
ポール・コーポレーション
Ｐａｌｌ　Ｃｏｒｐｏｒａｔｉｏｎ
アメリカ合衆国，　ニューヨーク州　１１０５０，　ポート　ワシントン，　ハーバー　パーク　ドライヴ　２５
(74)代理人　100094318
弁理士　山田　行一
(74)代理人　100124062
弁理士　三上　敬史
(74)代理人　100123995
弁理士　野田　雅一
(74)代理人　100107456
弁理士　池田　成人

最終頁に続く

(54)【発明の名称】セラミックフィルタエレメント及びその製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
粒子を分離する流れ方向の第一の層と、支持体を形成する第二の層とを有し、該第二の層が粒子の形態をした支持材料、結合材料及び触媒材料を呈する、高温のガスをろ過するセラミックフィルタエレメントにおいて、
結合材料が触媒材料を呈するか又は少なくとも一部分が触媒材料により置換されることと、
支持材料の粒子が触媒材料及び（又は）結合材料により互いに結合されることと、を特徴とし、
支持材料の粒子は、ＳｉＣ、ムライト及び酸化アルミニウムから選択され、
触媒材料は、少なくとも１の希土類の酸化物及び（又は）少なくとも１のアルミン酸塩及び／又はチタン酸塩又は二酸化チタン酸塩及び／又はケイ酸塩から選択され、
支持体を形成するための支持材料、結合材料及び触媒材料の焼結後に、触媒材料は促進剤が添加され、促進剤は白金、パラジウム、ロジウム、金、銀、ニッケル、銅、マンガン又はコバルトから選択され、
結合材料は、カオリン、フラックス剤及び粘土から選択される、セラミックフィルタエレメント。
【請求項２】
請求項１に記載のフィルタエレメントにおいて、触媒材料及び結合材料が化合物粒子として存在することを特徴とする、フィルタエレメント。

【請求項３】
請求項２に記載のフィルタエレメントにおいて、化合物粒子が、重量比で９０乃至９９％の触媒材料と、残りの結合材料とから成ることを特徴とする、フィルタエレメント。
【請求項４】
請求項１乃至３のいずれか一項に記載のフィルタエレメントにおいて、結合材料を触媒材料によって完全に置換したとき、触媒材料が、１以上のアルミン酸塩、１以上のチタン酸塩、又は二酸化チタンから成ることを特徴とする、フィルタエレメント。
【請求項５】
請求項１乃至４のいずれか一項に記載のフィルタエレメントにおいて、触媒材料が、少なくともアルミン酸カルシウムから成ることを特徴とする、フィルタエレメント。
【請求項６】
請求項１乃至５のいずれか一項に記載のフィルタエレメントにおいて、支持材料の比率が重量比で６０乃至９０％に達し、触媒材料－結合材料の比率が重量比で１０乃至４０％に達することを特徴とする、フィルタエレメント。
【請求項７】
粒子を分離する流れ方向の第一の層と、支持体を形成する第二の層とを有し、該第二の層が、支持材料、結合材料及び触媒材料を呈し、支持体が最初に製造され、その後、粒子の分離層が支持体の上に施される、高温のガスをろ過するセラミックフィルタエレメントを製造する方法において、
結合材料が微細な粒とされ且つ触媒材料と均質に混合され、
次に、該混合体が支持材料と混合され、
形成される混合体が金型内に導入され且つ支持体を製造すべく焼結される
ことを特徴とし、
支持材料の粒子は、ＳｉＣ、ムライト及び酸化アルミニウムから選択され、
触媒材料は、少なくとも１の希土類の酸化物及び（又は）少なくとも１のアルミン酸塩及び／又はチタン酸塩又は二酸化チタン酸塩及び／又はケイ酸塩から選択され、
焼結工程において支持体を形成後に、触媒材料は促進剤が添加され、促進剤は白金、パラジウム、ロジウム、金、銀、ニッケル、銅、マンガン又はコバルトから選択され、
結合材料は、カオリン、フラックス剤及び粘土から選択される、製造方法。
【請求項８】
請求項７に記載の製造方法において、支持材料が、少なくとも一部分、触媒材料により置換されることを特徴とする、製造方法。
【請求項９】
粒子を分離する流れ方向の第一の層と、支持体を形成する第二の層とを有し、該第二の層が、支持材料、結合材料及び触媒材料を呈し、支持体が最初に製造され、その後、粒子の分離層が支持体の上に施される、高温のガスをろ過するセラミックフィルタエレメントを製造する方法において、
化合物粒子が結合材料及び触媒材料から製造され、
次に、該化合物粒子が支持材料と混合され、
形成される混合体が金型内に導入され且つ支持体を製造すべく焼結される
ことを特徴とし、
支持材料の粒子は、ＳｉＣ、ムライト及び酸化アルミニウムから選択され、
触媒材料は、少なくとも１の希土類の酸化物及び（又は）少なくとも１のアルミン酸塩及び／又はチタン酸塩又は二酸化チタン酸塩及び／又はケイ酸塩から選択され、
焼結工程において支持体を形成後に、触媒材料は促進剤が添加され、促進剤は白金、パラジウム、ロジウム、金、銀、ニッケル、銅、マンガン又はコバルトから選択され、
結合材料は、カオリン、フラックス剤及び粘土から選択される、製造方法。
【請求項１０】
粒子を分離する流れ方向の第一の層と、支持体を形成する第二の層とを有し、該第二の層が、支持材料、結合材料及び触媒材料を呈し、支持体が最初に製造され、その後、粒子

の分離層が支持体の上に施される、高温のガスをろ過するセラミックフィルタエレメントを製造する方法において、
熱の作用の下、触媒材料及び（又は）結合特性を形成する、少なくとも１つの粉体形態の原材料又は溶液中に存在する少なくとも１つの原材料が支持材料と混合され、
形成される混合体が金型内に導入され且つ支持体を製造すべく焼結される
ことを特徴とし、
支持材料の粒子は、ＳｉＣ、ムライト及び酸化アルミニウムから選択され、
触媒材料は、少なくとも１の希土類の酸化物及び（又は）少なくとも１のアルミン酸塩及び／又はチタン酸塩又は二酸化チタン酸塩及び／又はケイ酸塩から選択され、
焼結工程において支持体を形成後に、触媒材料は促進剤が添加され、促進剤は白金、パラジウム、ロジウム、金、銀、ニッケル、銅、マンガン又はコバルトから選択され、
結合材料は、カオリン、フラックス剤及び粘土から選択される、製造方法。
【請求項１１】
請求項１０に記載の方法において、酸化カルシウム及び酸化アルミニウム又は硝酸カルシウム及び硝酸アルミニウムが原材料として使用されることを特徴とする、方法。
【請求項１２】
請求項１に記載のセラミックフィルタエレメントにおいて、
支持材料が、少なくとも一部分、触媒材料により置換されることを特徴とする、セラミックフィルタエレメント。
【請求項１３】
請求項１２に記載のフィルタエレメントにおいて、触媒材料が、１以上のアルミン酸塩、１以上のチタン酸塩、又は二酸化チタンから成ることを特徴とする、フィルタエレメント。
【請求項１４】
請求項１２によるフィルタエレメントにおいて、触媒材料が、支持材料が被覆される希土類の酸化物又は混合した酸化物から成ることを特徴とする、フィルタエレメント。
【請求項１５】
請求項１２に記載のフィルタエレメントにおいて、触媒材料が、希土類の少なくとも１つの酸化物又は混合した酸化物と、少なくとも１のアルミン酸塩、１のチタン酸塩又は二酸化チタン酸塩との混合体から成ることを特徴とする、フィルタエレメント。
【請求項１６】
支持体を形成する第二の層内に粒子を分離する流れ方向の第一の層を有し、前記第二の層が、支持材料、結合材料及び触媒材料を呈する支持体を形成し、支持体が最初に製造され、その後、粒子の分離層が支持体の上に施される、高温のガスをろ過するセラミックフィルタエレメントを製造する方法において、
支持体の製造のため、
ａ）微細な粒の形態にて存在し且つ混合される支持材料及び触媒材料が使用され、又は、
ｂ）微細な粒の形態にて存在する支持材料のみが使用され、該支持材料の粒が希土類の１つ又は２つ以上の酸化物又は混合した酸化物及び（又は）１つ又は２つ以上のアルミン酸塩、１つ又は２つ以上のチタン酸塩又は二酸化チタンにて被覆され、
このようにして処理された材料がその後に焼結されることを特徴とし、
支持材料の粒子は、ＳｉＣ、ムライト及び酸化アルミニウムから選択され、
触媒材料は、少なくとも１の希土類の酸化物及び（又は）少なくとも１のアルミン酸塩及び／又はチタン酸塩又は二酸化チタン酸塩及び／又はケイ酸塩から選択され、
焼結工程において支持体を形成後に、触媒材料は促進剤が添加され、促進剤は白金、パラジウム、ロジウム、金、銀、ニッケル、銅、マンガン又はコバルトから選択され、
結合材料は、カオリン、フラックス剤及び粘土から選択される、製造方法。
【請求項１７】
請求項１６に記載の方法において、方法のステップｂ）にて、ソルーゲル法によって被覆が行われることを特徴とする、方法。

【請求項１８】
請求項１７に記載の方法において、支持材料の粒がミキサ内でゾルにて噴霧されることを特徴とする、方法。
【請求項１９】
請求項１６に記載の方法において、方法のステップｂ）にて、セラミックマッドに噴霧することによる被覆によって被覆が行われることを特徴とする、方法。
【請求項２０】
請求項１９に記載の方法において、支持材料の粒がミキサ内でセラミックマッドにて噴霧されることを特徴とする、方法。
【請求項２１】
請求項１６に記載の方法において、方法のステップａ）又はｂ）にて、支持材料の粒が触媒作用のある貴金属又は非貴金属を添加されることを特徴とする、方法。
【請求項２２】
請求項１６に記載の方法において、触媒材料及び（又は）支持材料の粒が、焼結工程において支持体を形成後に、触媒作用がある貴金属又は非貴金属をドープされることを特徴とする、方法。
【請求項２３】
請求項２１又は２２に記載の方法において、白金、パラジウム、ロジウム、金、銀、ニッケル、銅、マンガン又はコバルトにより添加が行われることを特徴とする、方法。
【請求項２４】
請求項１に記載のセラミックフィルタエレメントを有し、一側部にて閉じられた円筒状の成形本体を呈する、高温のガスを分離するフィルタキャンドルにおいて、
成形本体の内部空間が触媒材料のバルク堆積物にて充填されることと、
成形本体の開放した側部に閉塞体が配置されることと
を特徴とする、フィルタキャンドル。
【請求項２５】
請求項２４に記載のフィルタキャンドルにおいて、閉塞体が多孔質のセラミック層として形成されることを特徴とする、フィルタキャンドル。
【請求項２６】
請求項２４又は２５に記載のフィルタキャンドルにおいて、触媒材料が少なくともアルミン酸カルシウムから成ることを特徴とする、フィルタキャンドル。
【請求項２７】
粒子を分離する流れ方向の第一の層と、支持体を形成する第二の層とを有し、支持体がＳｉＣ、ムライト及び酸化アルミニウムから選択された支持材料粒子と、希土類の１つ又は２つ以上の酸化物、及び／又は１つ又は２つ以上のアルミン酸塩、及び／又は１つ又は２つ以上のケイ酸塩、及び／又はチタン酸塩、又は二酸化チタンから選択された触媒材料と、を含み、支持体を形成するための支持材料、結合材料及び触媒材料の焼結後に、触媒材料には促進剤が添加され、促進剤は白金、パラジウム、ロジウム、金、銀、ニッケル、銅、マンガン及び／又はコバルトから選択され、支持材料粒子は少なくとも部分的に触媒材料によって互いに結合されており、カオリン、フラックス剤及び粘土から選択される結合材料を有する、高温のガスをろ過するセラミックフィルタエレメント。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
本発明は、セラミックフィルタエレメント、特に、請求項１及び１５の前提部分によるフィルタキャンドル又はフィルタ管及び請求項２８の前提部分によるフィルタキャンドル又はフィルタ管に関する。本発明はまた、かかるフィルタエレメントの製造方法にも関する。
【０００２】
ガスから亜酸化窒素を減少させることは、亜酸化窒素を固体触媒転化器内の還元媒体と選択的に反応させることで行われる。十分な触媒作用を実現するため、また、触媒の表面

に堆積し、触媒を作動不能にするのを防止するため、これに相応して高いガス温度が必要とされる。例えば、発電所にてボイラーと空気の前置空気ヒーターとの間にて３００℃乃至３５０℃の温度で流れる排ガスにて排ガスの浄化のため還元触媒転化器が使用されている。

【０００３】

この状況において、セラミック触媒材料は、殆どの場合、硬い板又はハニカム本体の形態にて配置されているが、その一部分はまたバルク堆積層の形態をしている。

【０００４】

いわゆる低ダスト法によれば、ダストを実質的に分離する高温ガスの電気フィルタがハニカム本体又は板触媒変換器の下流に配置されている。高ダスト法と称される方法の場合、ガスは、それ以前にダストを吸引せず触媒で充填された反応器を通る。この個別の触媒エレメントには、詰まりを防止するため、これに相応して大きいガスの自由流れ通路が設けられなければならない。

【０００５】

上述した方法の変更例は、亜酸化窒素の分離のため、既に存在する装置及び機器に加えて、その他の汚染物質及び有害成分を析出させるため更なる大容積で且つ精緻な装置が追加されるという共通の特徴を有する。この型式の精緻なガス浄化技術は、比較的少量のガスの流れを処理する場合、特に不利益である。

【０００６】

このため、ドイツ国第３６３４３６０号では、亜酸化窒素を含むガスが反応媒体と混合され、この混合体がセラミック担体材料及び触媒作用物質から成る触媒効果を有する少なくとも一つのフィルタエレメントを通じて伝達されるようにすることが提案されている。この触媒効果フィルタエレメントはまた、亜酸化窒素を含むガスからダストを吸引するためにも使用される。該フィルタエレメントは、圧縮によってセラミック担体材料の繊維から製造され且つ触媒効果のある物質が添加されたフェルト又は不織フリース、又は、焼結によりセラミック担体材料の粒から製造され且つ触媒効果のある物質が添加された多孔質の焼結体からなる。フィルタエレメントは、フィルタキャンドル又はフィルタエレメントの形態を呈することができる。触媒効果のある物質にてセラミック担体材料を添加されることは、フェルト、不織フリース又は焼結体の製造前、製造中又は製造後にセラミック担体材料にこれらの物質を施すことにより行われる。このことは、例えば、フィルタエレメントに塩溶液を含浸させ、その後に、塩を添加されたフィルタエレメントを加熱することによって行うことができる。

【０００７】

ドイツ国特許第３７０５７９３号から、耐熱性発泡セラミックで出来ていると同時に、ダストフィルタの効果を有し、触媒転化器として適宜な被覆を有する単一の管状体を呈する、ガスを浄化するフィルタ装置が既知である。

【０００８】

欧州特許第０　４７０　６５９号には、ダスト及び有機質化合物を酸素を含むガス、特に、燃焼廃ガスから分離する方法が記載されている。この状況において、浄化すべき廃ガスは、セラミック担体材料と、触媒として機能する物質とから成る、触媒転化器として機能する少なくとも１つのフィルタエレメントを通じて伝達される。フィルタエレメントは、焼結によりセラミック担体材料の粒から製造され、触媒効果のある物質が添加された多孔質の焼結体から成るものとすることができる。

【０００９】

国際出願ＷＯ９０１２９５０号には、ハニカム体から成っており、その第一のハニカム体には、性質上、既知の仕方にて、亜酸化窒素及び一酸化炭素をそれぞれ窒素又は二酸化炭素に転化する効果を有する、第一の表面層が設けられ一方、第二のハニカム体には、性質上、既知の仕方にて触媒作用により粘着する煤の着火温度を低下させる第二の表面層が設けられる。

【００１０】

国際出願ＷＯ９８０３２４９号から、フィルタキャンドルの形態をしたガス浄化装置が既知である。フィルタキャンドルは、その外側にダスト粒子をろ過するため超細密な炭化ケイ素粒子の膜層を有している。焼結した炭化ケイ素の触媒効果のある層は内側への流れ方向に従う。触媒転化器として、バナジウムチタン化合物が提供され、炭化ケイ素フィルタはこのバナジウムチタン化合物にて含浸されている。フィルタキャンドルはその後に多孔質エレメントの被覆をすることで形成され、このことは、多孔質層を孔領域の全体に均一に施すことができず、従って、触媒材料の分布状態が均一でないという不利益な点がある。これに加えて、施した層が炭化ケイ素粒子に粘着し、これにより、高温ガスをろ過する領域にて、温度の変動応力が生じ、このため、被覆の分離が促進されるという更なる難点がある。

【００１１】

このため、本発明の課題は、高温のガスのろ過に使用することができ、高効率を呈し、これにより、触媒効果のある成分がフィルタから分離する虞れを生じることがないセラミックフィルタエレメントを提供することである。

【００１２】

この問題点は、第一の実施の形態によれば、結合材料が触媒材料を呈し、又は少なくとも一部分、触媒材料にて置換され、支持材料の粒子が触媒材料及び（又は結合材料によって互いに接続されることを特徴とするセラミックフィルタエレメントにより解決される。

【００１３】

触媒材料及び（又は）結合材料によって支持材料の粒子が互いに結合されるようにするため、支持材料の粒子間の距離は、支持材料の粒子が最初に焼結され、結合／触媒材料が次に導入されるフィルタエレメントよりも長くされる。結合／触媒材料は、支持材料の粒子の間に、好ましくはウェブ型接続部を形成し、これにより、ろ過すべきガスが通過するのを許容する自由空間がウェブの間に残ることになる。更に、単位容積当たり、フィルタエレメント内にて利用可能な触媒材料がより多量となり、その結果、フィルタエレメントの効率程度は従来のフィルタエレメントと比べて更に増大する。

【００１４】

驚くべきことに、この構造によれば、触媒成分の分離が防止されることが判明した。

結合材料が触媒材料を呈するか、又は部分的に触媒材料により置換されることでフィルタエレメントの効率は更に増大する。

【００１５】

本発明による構造において、触媒材料は支持材料の粒子を結合させる機能を同時に果たし、このため、純粋な結合材料の全体又は一部を結合させずに結合させることが可能である。触媒材料は、結合材料が還元する程度まで増大させることができる。

【００１６】

好ましくは、触媒及び結合材料が複合的粒子として存在するようにする。これら複合的粒子は、重量にて９０乃至９９％の触媒材料及び残りの結合材料から成るものとすることができる。

【００１７】

触媒材料は、既にセラミックフィルタエレメントの製造時に組み込まれており、その結果、フィルタエレメント内での触媒材料の均一な分布状態が実現される。その結果、フィルタエレメントの効率程度は、同様に従来のセラミックフィルタエレメントと比べて増大する。

【００１８】

好ましくは、触媒材料は、希土類の酸化物、アルミン酸塩、ケイ酸塩、チタン酸塩、又は二酸化チタン、又は特に好ましくは、アルミン酸カルシウムから成るものとする。この状況において、上述した物質のうちの１つを使用し、又はその各々が上述した物質の種類の１つから得られる幾つかの物質の混合体とし、その各々が上述した物質の種類の幾つかの物質の混合体とすることができる。

【００１９】

好ましくは、結合材料が触媒材料で完全に置換されるならば、アルミン酸塩、チタン酸塩、又は二酸化チタンが使用されるようにする。その他の触媒材料も同様に適している。

【００２０】

結合材料として、例えば、カオリン、フラックス剤、又は粘土のような従来の材料が使用される。

本明細書において、粘着剤を触媒材料に添加することが好ましい一方、該触媒材料は好ましくはフラックスから成るものとする。

【００２１】

触媒材料を促進剤にて改質し又は触媒材料が上述した種類の物質の混合体から成るならば、これら物質の少なくとも１つを促進剤にて改質することが特に好ましいことが判明した。

【００２２】

支持体の支持材料として、ＳｉＣ、ムライト又は酸化アルミニウムのような既知の材料が使用される。

好ましくは、支持材料の比率は、重量比で６０乃至９０％であり、触媒／結合材料の比率は、重量比で１０乃至４０％であるようにする。好ましくは、支持材料の比率は、重量比で約６５乃至７５％であり、触媒結合材料の比率は、重量比で２５乃至３５％であるようにする。一例として、支持材料はSiC又はAl_2O_3から成るものとし、触媒結合材料は、粘土―希土類元素（アルミン酸カルシウム）及び粘土から成るものとすることができる。

【００２３】

好ましくは、触媒材料は、フィルタエレメントの第二の層内にのみ配置されるようにする。

支持体が最初に製造され、次に、粒子を分離する層が支持体に施される、かかるフィルタエレメントを製造する方法は、結合材料が微細な粒として混合され且つ各場合にて触媒材料と均質に混合され、次に、この混合体は支持材料と混合され、形成される材料は次に支持材料を製造する金型内に導入され且つ焼結されるようにすることを特徴とする。

【００２４】

結合材料の全体が触媒材料にて置換されるならば、この触媒材料は支持材料と混合され、成形及び焼結が同様の仕方にて行われる。

製造方法の更なる変形例は、結合材料及び触媒材料から複合的粒子が製造されるようにし、次に、これらの複合材料が支持材料と混合されることを含む。支持体を製造するため、形成される混合体を金型内に導入し且つ焼結させる。

【００２５】

更なる実施の形態は、熱の作用の下、触媒及び（又は）結合性質を形成し、また、支持材料と混合される、粉体の形態の少なくとも１つの原材料又は溶液中に存在する少なくとも１つの原材料を提供し、形成される混合体が金型内に配置され且つ支持体を製造するために焼結されるようにする。例えば、アルミン酸カルシウムを形成する原料となる、酸化カルシウムや酸化アルミニウムのような粉体形態の原材料が十分に適している。

【００２６】

これら原材料から、第一の場合、フィルタエレメントを焼結する間、化学的反応によって、触媒材料が形成される。これらの原材料は、触媒材料を形成する原料となる物質と結合材料との双方を含むことができる。

【００２７】

溶液中に存在する原材料のうち、硝酸カルシウム、硝酸アルミニウムが特に適しており、この原材料からアルミン酸カルシウムが形成される。例えば、原材料を製造するため水性硝酸溶液を使用することが可能である。次に、原材料との溶液が結合材料と互いに混合されて支持体が形成される。触媒材料は成形本体を焼結いる間に形成される。

【００２８】

例えば、１２５５乃至１３５０℃、好ましくは１３００℃の焼結温度にて支持材料の粒

子は互いに焼結しない。結合剤及び（又は）触媒材料、特に結合粒子の焼結によってのみ、支持材料の保持効果が実現される。

【００２９】

第二の実施の形態によれば、この問題点は、支持材料が少なくとも一部分触媒材料にて置換されることを特徴とするセラミックフィルタエレメントによって解決される。

【００３０】

好ましくは、触媒材料は、１つ又は幾つかのアルミン酸塩、１つ又は幾つかのチタン酸塩、又は二酸化チタンから成るものとする。

更なる実施の形態によれば、触媒材料は、支持材料の粒が被覆される、希土類の酸化物又は混合した酸化物の１つ又は２つ以上から成る。

【００３１】

また、触媒材料が、希土類の少なくとも１つの酸化物又は混合した酸化物と、少なくとも１つのアルミン酸塩、チタン酸塩、又は酸化チタンとから成るならば、好ましいことが判明している。

【００３２】

第二の実施の形態によるかかるセラミックフィルタエレメントを製造する方法は３つの異なる方法を選択することを可能にする。

第一の変形例によれば、

ａ）支持材料及び触媒材料は、支持体の製造のため共に使用され、これにより、その双方の材料が微細な粒の形態にて存在し且つ混合される。

【００３３】

第二の変形例によれば、

ｂ）微細な粒の形態にて存在する従来の支持材料のみが使用され、これにより、支持材料の粒は、希土類の１つ又は２つ以上の酸化物又は混合した酸化物及び（又は）１つ又は２つ以上のアルミン酸塩、１つ又は２つ以上のチタン酸塩、又は二酸化チタンにて被覆される。

【００３４】

第三の変形例によれば、

ｃ）同様に微細な粒の形態にて存在する触媒材料のみが使用される。

支持体を製造するため、このようにして形成されたこれらの材料を次に焼結させる。

【００３５】

方法の工程ｂ）により、被覆は、好ましくはゾルーゲル方法により行われるようにする。本明細書において、支持材料の粒をミキサー内でゾルと共に噴霧することができる。この方法の有利な点は、支持材料に使用されることが好ましい炭化ケイ素の優れた熱衝撃抵抗性が活用され、フィルタエレメントを触媒と共に燃焼させる前に、最初の粒の均一な被覆が実現されることにある。同様に、方法の工程ｂ）を選ぶならば、セラミックマッド上に噴霧することにより被覆が行われることが好ましい。これは、ミキサー内でセラミックマッドと共に支持材料の粒が噴霧されるようにして行われることが好ましい。

【００３６】

方法の工程ｃ）において、２つの粒の割合が使用され、これら粒の割合部分は互いに混合され、これにより低い燃焼温度にて微細な粒の焼結が行われるようにすることが好ましい。このため、触媒材料から直接形成された担体本体の結合は、更なる結合剤により触媒作用面が湿るのを防止し得るように固有の結合法にて行われる。燃焼温度を低下させるため、微細粒の焼結が結合法として選ばれ、この焼結は、同一材料の微細な部分を混合させることで行われる。

【００３７】

方法の工程ａ）又はｂ）において、支持材料の粒には触媒作用貴金属又は非貴金属を添加することも可能である。好ましくは、このことは、焼結後に行われるようにする。焼結後、触媒材料の粒を触媒作用可能な貴金属又は非貴金属を添加することも可能である（方法の工程ａ）、ｂ）、ｃ））。添加材料として、白金、パラジウム、ロジウム、金、銀、

ニッケル、銅、マンガン、又はコバルトを特に考慮することができる。この添加は、触媒作用及び特殊な化学的反応の選択可能性を更に増加させることを可能にする働きをする。

【００３８】

触媒材料の改質は、湿り－化学被覆法又は気相被覆法により行うことができる。

第三の実施の形態によれば、この問題点は、請求項２２によるフィルタキャンドル又はフィルタ管によって解決される。

【００３９】

本発明によるフィルタキャンドル又はフィルタ管は、触媒材料の堆積分にて充填され、従来のフィルタキャンドル又はフィルタ管から、一側部にて閉じられた円筒状の成形本体により製造することができ、金型の開口した側は閉じられており、このため、触媒の堆積が行われない。本明細書において、この閉塞体が多孔質のセラミック層として形成されるならば有利であることが判明している。

【００４０】

触媒材料として、希土類の酸化物又は混合した酸化物、アルミン酸塩、ケイ酸塩、チタン酸塩、及び二酸化チタンが考えられる。この状況において、触媒材料は、単一の物質、上述した種類の物質の１つからの幾つかの物質、又は上述した物質の種類と異なる物質からの混合体から成るものとすることができる。この状況において、アルミン酸カルシウムを使用することが特に好ましい。

【００４１】

触媒材料が促進剤にて改質されるならば好ましいことが判明している。特に、触媒材料が触媒作用可能な貴金属又は非貴金属を添加されるならば、本発明によるフィルタキャンドルの高い効果が実現される。添加材料として、白金、パラジウム、ロジウム、金、銀、ニッケル、銅、マンガン、又はコバルトが特に好ましい。

【００４２】

本発明の有利な点は、高温度に対する抵抗性、蒸気に対する抵抗性、及び異質元素化合物に対する抵抗性のある触媒作用可能なセラミックフィルタエレメントが得られる点である。このため、これらフィルタエレメントは高温の煙又は廃ガスの流れ中に直接配置することができ、これと同時に、高温のガスからのダストの除去を保証し、有機質汚染物質及び残留成分を完全に転化するを補償する。ガスの浄化効果に加えて、このため、ダイオキシンが形成される（新たな合成）物質の基礎が解消される。

【００４３】

フィルタエレメントの触媒作用の設計は、触媒システムの二重機能効果を含むことができる、すなわち、完全な酸化又は熱触媒分解、従って、その後の反応を含むことができる。この反応は各場合にて使用される触媒材料又は使用される添加材料に適宜に依存する。

【００４４】

しかし、亜酸化窒素の触媒還元、長鎖炭化水素の触媒分解、容易に蒸発可能な有機質化合物の触媒分解、炭素及び炭素成分の完全な酸化等のようなフィルタエレメントの触媒効果は、これらの適用分野にのみ限定されるものではない。

【００４５】

フィルタキャンドルの内側支持体の典型的な肉厚は、１０乃至１５ｍｍの範囲にある。本発明によるフィルタキャンドルの適用温度は、１０００℃までの範囲に亙る。

【００４６】

粒子を分離する働きをし、また膜層として特定され、これによりこの膜層が触媒作用可能ではない、第一の層の場合、ムライト粒が標準的材料として使用されるが、その他の材料も使用することが可能である。一般に、あらゆるセラミック酸化物、窒化物及び炭化物が適している。

【００４７】

膜層は、幾つかの層から形成された非対称の膜層とすることができる。膜層の厚さは、２００μｍまでの値とし、これにより、孔寸法は０．０５乃至４０μｍであるようにすることができる。膜層は、結合した不活性粒子から又はポリマーゾル－ゲル方法によって製

造された微細な粒子から製造される。被覆方法として、噴霧、電気泳動、膜キャスティング、マッドキャスティング又はゾルーゲル方法を考慮することができる。

【００４８】

図１には、フィルタキャンドル又はフィルタ管１０が縦断面図で図示されている。フィルタキャンドル又はフィルタ管１０は、粒子を分離するための第一の外側被覆１１と、支持体を形成する第二の内側層１２とを有している。流れ方向は矢印で表示してある。

【００４９】

図２には、第二の層１２の拡大断面図が図示されている。支持材料の粒子１は不規則な形状を呈し且つ互いに距離をおいて配置されている。これらの粒子１は、触媒及び結合材料から成る粒子２によって互いに接続され、この粒子はウェブ状架橋部３を形成する。ウェブ状架橋部３の間にはろ過されるガスが通過するための自由空間４が残り、これにより、自由空間は明確化のため拡大して表示してある。概略図的な形態にて図示した粒子２は、触媒及び結合剤材料の化合物粒子である。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明のフィルタキャンドルの縦断面図である。

【図２】　本発明のフィルタキャンドルの第二の層を示す拡大断面図である。

【図１】

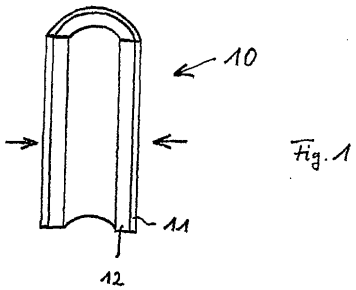

Fig.1

【図２】

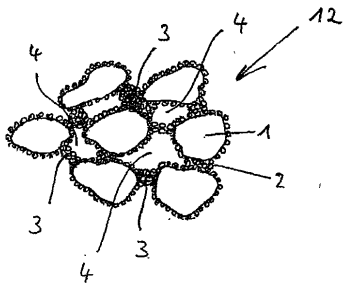

Fig.2

フロントページの続き

(72)発明者　ハイデンライヒ，シュテフェン
ドイツ連邦共和国　７６３５１　リンケンハイムーホフシュテッテン，フリーデルヴェーク　１５
(72)発明者　レッスラー，マクスーエックハルト
ドイツ連邦共和国　７４２１９　メクミュールーツュットリンゲン，ブルンネンベルク　８
(72)発明者　ヴァルヒ，アストリト
ドイツ連邦共和国　７４５９４　クレスベルク，ルーエフェルト　４６
(72)発明者　グートマン，マンフレート
ドイツ連邦共和国　１３０５１　ベルリン，ダスブルガー・ヴェーク　１アー
(72)発明者　フドツィンスキ，シュフェン
ドイツ連邦共和国　１０２４７　ベルリン，ミュゲルシュトラーセ　２９

審査官　中村　泰三

(56)参考文献　特開平０７－２５１０１７（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－００５４１３（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１２１１１４（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０６６２２３（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２９０９１６（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１５６１８１（ＪＰ，Ａ）
特開昭５７－０２７１３９（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１４６６４３（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－１６９３２６（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－０２７０４１（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－１４３５３０（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２３７３４６（ＪＰ，Ａ）
特表平１１－５０９２８７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ０１Ｊ　３５／０４
Ｂ０１Ｄ　３９／２０
Ｂ０１Ｄ　５３／９４