

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4709138号
(P4709138)

(45) 発行日 平成23年6月22日 (2011.6.22)

(24) 登録日 平成23年3月25日 (2011.3.25)

(51) Int. Cl.		F I	
BO1J 35/10	(2006.01)	BO1J 35/10	
FO1N 3/02	(2006.01)	FO1N 3/02	3O1A
BO1D 39/14	(2006.01)	FO1N 3/02	ZAB
BO1D 39/20	(2006.01)	FO1N 3/02	321A
BO1D 53/06	(2006.01)	BO1D 39/14	B
請求項の数 25 (全 14 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願2006-505651 (P2006-505651)	(73) 特許権者	501359515
(86) (22) 出願日	平成16年4月19日 (2004.4.19)		エコキャット オサケユイチア
(65) 公表番号	特表2006-523526 (P2006-523526A)		フィンランド国, エフイーエンー4133
(43) 公表日	平成18年10月19日 (2006.10.19)		1 ピータブオリ, ペー. オー. ボックス
(86) 国際出願番号	PCT/FI2004/050041		20
(87) 国際公開番号	W02004/092553	(74) 代理人	100099759
(87) 国際公開日	平成16年10月28日 (2004.10.28)		弁理士 青木 篤
審査請求日	平成19年3月7日 (2007.3.7)	(74) 代理人	100077517
(31) 優先権主張番号	20035047		弁理士 石田 敬
(32) 優先日	平成15年4月17日 (2003.4.17)	(74) 代理人	100087413
(33) 優先権主張国	フィンランド (FI)		弁理士 古賀 哲次
		(74) 代理人	100139022
			弁理士 小野田 浩之
		(74) 代理人	100082898
			弁理士 西山 雅也
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 燃焼機関の排気ガス類を処理するための多孔質シート及び一又は複数の多孔質シートを有する基材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

開口チャネルの中で燃焼機関の排気ガスを処理するための多孔質シートであって、該多孔質シート(3、3a、3b)の少なくとも一部が、10nm超の孔サイズ中央値と、1.4µm超の粗粒とを有する被覆支持体(33)を有しており、そして支持体(33)の面積質量が、20~200g/m²であり、そして支持体(33)のBET法による比表面積が30~300m²/gであることを特徴とする多孔質シート。

【請求項2】

本質的に、該多孔質シート(3、3a、3b)の全ての開口部(32)が、10nm超の孔(35)と1.4µm超の粗粒とを有する塞いでいる支持体(33)を有することを特徴とする、請求項1に記載の一又は複数の多孔質シート。

【請求項3】

該多孔質シート(3、3a、3b)が、メッシュシートであることを特徴とする、請求項1又は2に記載の一又は複数の多孔質シート。

【請求項4】

該メッシュシート(3)のメッシュサイズが、30~300であることを特徴とする、請求項3に記載の多孔質シート。

【請求項5】

該多孔質シートが、波型シート(3b)であることを特徴とする、請求項1~4のいずれか一項に記載の多孔質シート。

【請求項 6】

該支持体(33)の該粒子サイズ中央値が、 $1.5 \sim 3.5 \mu\text{m}$ であることを特徴とする、請求項1～5のいずれか一項に記載の多孔質シート。

【請求項 7】

該支持体(33)の該孔サイズ中央値が、 5 nm 超であることを特徴とする、請求項1～6のいずれか一項に記載の多孔質シート。

【請求項 8】

該支持体(33)が、触媒活性がある材料を含むことを特徴とする、請求項1～7のいずれか一項に記載の多孔質シート。

【請求項 9】

該支持体(33)が、 $10 \sim 200 \mu\text{m}$ の粒子サイズ中央値を有する触媒活性のない粒子を含むことを特徴とする、請求項1～8のいずれか一項に記載の多孔質シート。

【請求項 10】

該支持体(33)が、触媒活性のないアルミナ粗粒、シリカ粗粒、ジルコニア粗粒、セリア粗粒又はノ及びチタニア粗粒を含むことを特徴とする、請求項1～9のいずれか一項に記載の多孔質シート。

【請求項 11】

該支持体(33)の少なくとも一部が、ミルにかけられたことを特徴とする、請求項1～10のいずれか一項に記載の多孔質シート。

【請求項 12】

該支持体(33)が、該支持体の平面から突き出ている繊維を含むことを特徴とする、請求項1～11のいずれか一項に記載の多孔質シート。

【請求項 13】

基材(1)が、請求項1～12のいずれか一項に記載の一又は複数の多孔質シートを含むことを特徴とする、燃焼機関の排気ガスを処理するための開口チャンネルを有する金属基材。

【請求項 14】

該基材(1)が、他の一又は複数のシート(2a、2b、5)を含むことを特徴とする、請求項13に記載の金属基材。

【請求項 15】

該他のシート(2a、2b、5)が、滑らかなシート、穴あきシート、メッシュシート、ワイヤメッシュシート又は繊維シートであることを特徴とする、請求項14に記載の金属基材。

【請求項 16】

該他のシートが、平坦シート(2b)又は波型シート(2a、5)であることを特徴とする、請求項13～15のいずれか一項に記載の金属基材。

【請求項 17】

他の一又は複数のシート(2a、2b、5)が、請求項1～15のいずれか一項に従う一又は複数の多孔質シート(3、3a、3b)の該支持体(33)で本質的に被覆されていることを特徴とする、請求項13～16のいずれか一項に記載の金属基材。

【請求項 18】

他の一又は複数のシート(2a、2b、5)と、一又は複数の多孔質シート(3、3a、3b)とが、同一支持体(33)で被覆されていることを特徴とする、請求項13～17のいずれか一項に記載の金属基材。

【請求項 19】

一又は複数の多孔質シート(3、3a、3b)及びノ又は他の一又は複数のシート(2a、2b、5)が、くぼみ及びノ又は突起を含むことを特徴とする、請求項13～18のいずれか一項に記載の金属基材。

【請求項 20】

該基材(1)が、前酸化触媒、加水分解触媒及びノ又はSCR触媒であることを特徴と

10

20

30

40

50

する、請求項 13 ~ 19 のいずれか一項に記載の金属基材。

【請求項 21】

多孔質シート(3、3a、3b)が、10nm超の孔サイズ中央値及び1.4µm超の粗粒と、20~200g/m²の支持体(33)の面積質量及び30~300m²/gの支持体(33)のBET法による比表面積とを有する支持体(33)で少なくとも部分的に被覆されていることを特徴とする、開口チャンネル内の燃焼機関の排気ガスを処理するための該多孔質シートの製造方法。

【請求項 22】

本質的に、一又は複数の多孔質シート(3、3a、3b)の全ての開口部(32)が、10nm超の孔サイズ中央値及び1.4µm超の粗粒を有する支持体(33)で塞がれていることを特徴とする、請求項 21 に記載の多孔質シートの製造方法。

10

【請求項 23】

請求項 1 ~ 13 のいずれか一項に記載の一又は複数の該多孔質シートが、該基材中に該開口チャンネル(4)が存在するように、該基材(1)に接続されていることを特徴とする、該燃焼機関の該排気ガスを処理するための金属基材の製造方法。

【請求項 24】

一又は複数の該多孔質シート(3、3a、3b)が、該燃焼機関の該排気ガスに由来する不純物粒子を浄化するために用いられていることを特徴とする、請求項 1 ~ 13 のいずれか一項に記載の又は請求項 21 若しくは請求項 22 の方法に従って作成された、一又は複数の多孔質シート。

20

【請求項 25】

該基材(1)が、該燃焼機関の該排気ガスの該不純物粒子を浄化するために用いられていることを特徴とする、請求項 14 ~ 20 のいずれか一項に記載の又は請求項 23 若しくは請求項 24 の方法に従って作成された金属基材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、開口チャンネルの中の燃焼機関類の排気ガス類を処理するための多孔質シートと、一又は複数の該多孔質シートを有する基材とに関する。本発明は、該多孔質シート及び一又は複数の該多孔質シートを有する基材を製造するための方法にも関する。

30

【背景技術】

【0002】

燃焼機関類の排気ガス類の処理においては、開口チャンネル若しくはクローズドチャンネル又はそれらの組み合わせを有する基材類が、用いられている。開口チャンネル類では、該排気ガスは、該基材の中を直接流れる。クローズドチャンネル類を有する基材では、壁(セラミック又は金属の多孔質壁等)の中に、排気ガスを強制的に流している。開口チャンネル類では、気体不純物の削減量が多いものの、一方、不純物粒子類の削減量は少なく、例えば、10~15%であることが多い。クローズドチャンネル類では、気体不純物の削減量は多く、不純物粒子の削減量も多く、例えば、70~90%である。クローズドチャンネル類における問題点は、壁の目詰まりである。クローズドチャンネル類は、掃除しないと、徐々に全体が詰まることとなる。圧力損失も増えていくこととなる。該チャンネル類の隙間を保つための手段のひとつは、継続的又は定期的にチャンネル類を清掃することである。

40

【0003】

難しい状況のひとつは、クローズドチャンネル類を有する基材を用いて該燃焼機関を始動させることであり、それらは部分的に目詰まりすることとなる。始動時に、基材温度が低く、粒子類は該表面上に捕捉されることとなる。結局、該表面上に多くの粒子が存在することになるので、排気ガスの流れが抑制されることとなる。この状況では、燃焼機関が、ダメージを受けることもありうる。

【0004】

国際公開第03038248A1号明細書(2003年5月8日公開)は、フィルター

50

複合材であって、流体が該フィルター複合材の中を流れることができるものを開示している。それは、1つ以上のエッジ領域を備え、少なくとも部分的に多孔質材からなる1つ以上のトップ層と、繊維布地からなる1つ以上の繊維層とを含んでいる。該フィルター複合材は、繊維層が、1つ以上のトップ層の内部に、恒久的に配置されているため、1つ以上の繊維層が、該繊維層を囲む囲いを形成することで特徴付けられている。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0005】

開口チャンネル類内で、排気ガス粒子を効果的に削減する多孔質シートを創作した。それに応じて、一又は複数の該多孔質シートを有する基材も、創作した。

10

この目的において、本発明は、従属請求項中に提示される事実によって特徴付けられている。本発明の好ましい実施形態のうちのいくつかは、他の請求項中に開示されている。

【0006】

本発明のシート表面は、意図的に粗くすることができ、従って、質量及び熱の移動並びに/又は粒子の除去/反応を進めることができる。例えば、粗い出発材料(30~100 μmの繊維類等)及び/又は被覆方法を用いて、粗さが付与されている。粗さ、支持体厚及び/又は触媒活性のある層の数は、1種以上の該触媒の軸方向に、変えることが好ましい。

本発明の構成上の実施形態は、決して限定されない。本発明の実施形態に従って、流れの方向に対して並列又は直列に組立てられたいくつかの構造体中に、本発明の該触媒を存在させることができる。

20

【0007】

本発明の実施形態に従って、多孔質シートは、10nm超の孔と1.4 μm超の粗粒とを有する支持体で、少なくとも部分的に覆われている。該多孔質シートの全ての孔が、本質的に該支持体で塞がれていることが好ましい。該多孔質シートの両サイズを備える開口チャンネル類であることが好ましい。支持体及び/又はフィルター装置として、任意の追加層(繊維層類等)を用いる必要はない。被覆されている多孔質シートの構造体は、単純に製作が容易で、例えば、開口チャンネル類内で用いられる滑らかなシートと比較して、粒子の削減量が多い。

【0008】

30

驚くべきことに、10nm超の孔及び1.4 μm超の粗粒を有する支持体で該多孔質シートを被覆すると、開口チャンネル類内を流れる粒子の削減量が、本質的に改良されることが見出された。粒子の削減量は、粒子源及び粒子組成によって決まるところが非常に大きい。粒子は、種々の量の揮発性有機化合物(Volatile Organic Compounds, VOC)、固体炭素、硫黄、水及び金属酸化物を含む場合がある。標準的な酸化触媒は、大部分のVOCを酸化することができ、この方式は、10~60%の粒子質量を削減することができる。新しい発明を用いて、粒子の削減を20~25%向上することができる。

【0009】

新しい多孔質シートに重要な特性は、全く目詰まりしないか、又は目詰まりするとしても、該目詰まりが最小であることである。これは非常に重要であり、本発明に従う該多孔質シートは、最も厳しい条件で用いられることができ、そしてそれらは多くの適用において実用的なものである。

40

開口チャンネル内の該ガスの流れは、該支持体の粗粒及び孔のため、該多孔質シートの表面上で減少する。孔及び粗粒を有する材料で被覆されている多孔質シートは、効果的な開口粒子トラップとしての役割を果たす。これは、不純物ガス類及び粒子類の接触を追加し、従って、不純物類の削減及び保持時間が追加される。滑らかなシートと比較して、多孔質シートに、不純物粒子が頻繁に付着される。

【0010】

多孔質シートに付着された該粒子類は、気体不純物へと崩壊し、さらに無害な化合物に

50

分解する。ガスの一部は、多孔質シートの開口部の中で、支持体の孔の中を流れることができ、粒子類は、支持体の表面上に付着する。これによっても、より良好な粒子の削減がもたらされる。一方、該多孔質シートは目詰まりしないか、又は目詰まりしたとしても該目詰まりは最小であり、ガスの流速及び圧力は、該多孔質シート付近で減少しない。これによって、実施中の失敗が減り、従って、一又は複数の該多孔質シートに有効性が加わることとなる。

【0011】

該多孔質シートの側面相互間の圧力差によって、該支持体及び該多孔質シートの孔を通る排気ガスの流れが加わることとなる。この現象によって、支持体上に粒子の付着がもたらされ、排気ガスに由来するより良好な粒子類の削減がもたらされる。

10

本発明の実施形態に従い、該支持体の孔サイズ中央値は、5 nm超であり、好ましくは、10 ~ 50 nm、例えば、15 ~ 20 nmである。該支持体の最適な孔サイズは、多孔質シート周辺のガス流の環境及び排気ガスによっても決まるものである。排気ガスは、例えば、5 nm ~ 200 nmの粒子サイズ中央値を有することができ、そして孔サイズ中央値は、例えば5 ~ 20 nmであることができる。

【0012】

好ましくは、多孔質シートは、メッシュシート又は金属成形シート、焼固型メタルシート、ニットワイヤーメッシュ、セラミック繊維シート等であることができる。本発明の実施形態に従って、該多孔質シートは、メッシュシートである。好ましくは、該メッシュシートのメッシュナンバーは、30 ~ 300である。排気ガスの少なくとも一部は、メッシュシートの該開口部内で、10 nm超の孔を有する支持体の中を流れることができる。これによって、支持体表面への排気ガス粒子の付着がもたらされ、本質的に良好な粒子の削減が付与される。

20

【0013】

本発明の実施形態に従って、メッシュシートの開口部サイズの該中央値は、0.01 ~ 0.5 nmであり、好ましくは、0.05 ~ 0.3 nmであり、例えば、0.08 ~ 0.2 nmである。

多孔質シートの開口部の形状は、変化してもよい。それは、カナル(canal)様、正方形様、ひし形(diamond)様又はホール様であることができる。例えば、ひし形様メッシュシートでは、該ワイヤー類は、水平又は斜めであることができる。

30

多孔質シートは、波型又は平坦であることができる。該多孔質シートは、波型メッシュシート等の波型シートであることが好ましい。これによって、不純物ガス類及び粒子類と支持体との接触が加えられ、それによって保持時間及び不純物の削減が追加される。

【0014】

本発明の実施形態に従って、該支持体は、繊維類を含み、該繊維類は、該支持体の平面から突き出ている。これらは、粒子の流速を遅くすることによって、粒子類の削減をも追加し、これによって、支持体上に粒子を付着することが追加される。

粗い支持体を、ミル等によって作成することができる。該ミルプロセス内に粗粒分画を添加することによって、該支持体の孔サイズ分布が大きく変わる。ミルウォッシュコートスラリー及びアルミナ粗粒を合わせて、30 ~ 120分間、例えば40 ~ 60分間、ボールミルにかけることによって、粗い支持体材料を作成することができる。

40

【0015】

本発明の実施形態に従って、該支持体の粒子サイズ中央値は、1 μm 超、好ましくは1.4 ~ 15 μm 、例えば2 ~ 10 μm である。該値は、部分的には、排気ガス類の粒子サイズ中央値と多孔質シート類の表面周辺のガスの流速とによって決まる。該値は、一又は複数の該多孔質シートの孔サイズによっても決まる。粗い支持体の面積質量(area mass)は、例えば20 ~ 200 g/m^2 、好ましくは、20 ~ 80 g/m^2 、例えば35 ~ 50 g/m^2 であることができる。該支持体の比表面積(BET法で測定)は、例えば、30 ~ 300 m^2/g 、好ましくは、150 ~ 250 m^2/g 、例えば、150 ~ 200 m^2/g であることができる。

50

【0016】

粗粒は、アルミナ粒子、シリカ粒子、ジルコニア粒子、セリア粒子、又はノ及びチタニア粒子等であることができる。排気ガス処理に好適な他の粒子類も、用いることができる。最も好適な粒子類は、例えば、ボールミルによって容易にミルすることができるアルミナ粗粒である。これらの選択されたアルミナ粒子は、当初と同じ球形であるので、従って、ガス浄化の好適な作用は、ミルによって維持される。オリジナルの粒子サイズ中央値は、100～250 μm、例えば、150～200 μm、例えば、170 μmであることができる。

【0017】

本発明の実施形態に従って、支持体は、触媒活性のないアルミナ粗粒、シリカ粗粒、ジルコニア粗粒、セリア粗粒又はノ及びチタニア粗粒を含む。好ましくは支持体の少なくとも一部を、触媒活性のある純粋な支持体材料と、触媒活性のない粗粒を合わせてミルすることによって作成する。該支持体は、容易にミルすることができる粗い材料を含むことが好ましい。

10

本発明の実施形態に従って、孔体積は、好ましくは、0.3～0.8 cm³/g、例えば、0.4 cm³/gである。

本発明の実施形態に従って、該支持体は、触媒活性がある純粋材料を含む。

【0018】

本発明の実施形態に従って、該支持体は、触媒活性のない粗い材料を含む。

選択された粗粒によって、任意のウォッシュコートを粗くすることができるが、触媒ウォッシュコート類（すなわち、酸化目的で調製される）が、最も好適なウォッシュコートである。典型的な酸化ウォッシュコートは、図8と同様である。BET法による比表面積は、例えば、230 m²/gであることができ、粒子サイズ中央値は、例えば、1.5～3.5 μmであることができ、該支持体の面積質量は、例えば、40 g/m²であることができる。

20

【0019】

本発明の実施形態に従って、開口チャネル類を有する基材は、本発明に従う多孔質シートを1種以上含む。該シートは、波型シートであることが好ましい。該シートは、波型メッシュシートであることがさらに好ましい。一又は複数の該多孔質シートを有する該基材は、効果的な開口粒子トラップとしての役割を果たし、これによって、粒子の削減が追加される。一方、該基材の開口チャネル類は、目詰まりしないか、又は目詰まりした場合でも該目詰まりは最小であり、基材中の圧力及びガス流速は減少しない。これによって、作動中の失敗が減り、従って、該基材の効率を追加することとなる。

30

【0020】

該基材はまた、本発明に従う一又は複数の多孔質シート以外に、一又は複数のシートを含むことができる。他の一又は複数のシートは、例えば、平坦シート、滑らかなシート、穴あきシート、メッシュシート、ワイヤーメッシュシート又は繊維シートであることができる。

本発明の実施形態に従って、該他の一又は複数のシートは、一又は複数の波型シートである。該他の一又は複数のシートは、一又は複数の波型メッシュシートであることが好ましい。他の一又は複数のシートとして、一又は複数の波型メッシュシートを用いることによって、粒子の保持時間が追加され、そして粒子の衝突もまた追加される。これらによって、粒子の削減が追加され、従って、該基材の効率が向上することとなる。

40

【0021】

本発明の実施形態に従って、該他の一又は複数のシートは、一又は複数のワイヤーメッシュシートである。基材中の一又は複数のワイヤーメッシュシートを用いることによって、該基材中の粒子の保持時間が追加され、粒子の削減量が向上する。

本発明の実施形態に従って、該他の一又は複数のシートは、一又は複数の繊維シートである。基材中の一又は複数の繊維シートを用いることによって、該基材中の粒子の保持時間が追加され、粒子の削減量が向上する。

50

【 0 0 2 2 】

本発明の実施形態に従って、他の一又は複数のシートは、少なくとも部分的に支持体で被覆されている。該支持体は、多孔質シート用に用いられる支持体と同一の支持体であるか、又は異なる支持体であることができる。好ましくは、他のシート用の支持体は、粗粒及び/又は繊維類を含み、それらは、該支持体の平面から突き出ている。好ましくは、該他の一又は複数のシート上の該支持体は、 $0.4\ \mu\text{m}$ 超、例えば、 $1.5\sim 3.5\ \mu\text{m}$ の粒子サイズ中央値を有する。これによって、本質的に粒子類の付着が追加され、従って、該基材中の粒子類の削減が追加されることとなる。

【 0 0 2 3 】

本発明の実施形態に従って、他の一又は複数のシートは、 $1.4\ \mu\text{m}$ 超の粒子サイズ中央値及び/又は $10\ \text{nm}$ 超の孔を有する支持体で、本質的に被覆されている。これはまた、粒子のシートへの付着を加えることによって、不純物粒子の削減量が向上する。

本発明の実施形態に従って、多孔質シート類及び/又は他の一又は複数のシートは、くぼみ (*impression*) 類及び/又は突起類を有する。これによって、ガス及び不純物粒子の該基材表面への衝突が加わり、従って、粒子の削減を追加することとなる。これによって、排気ガスの不純物粒子のさらなる削減値がもたらされる。ガスの衝突によって、ガスと触媒活性がある材料とのさらなる接触ももたらされ、従って、気体不純物の削減量が向上することとなる。

【 0 0 2 4 】

燃焼機関類の排気ガスの粒子類を、本発明に従う一又は複数の多孔質シートを有する基材で効果的に処理する。従来の基材と比較して、不純物粒子の削減量が、非常に多い。気体不純物の削減量も多い。基材中で排気ガスの流速に影響を与えることがないため、本発明に従う一又は複数の該多孔質シートは、目詰まりしないか、又は目詰まりしたとしても該目詰まりは最小である。基材中の圧力損失も、最小である。

該基材は、例えば、プレオキシキヤタリスト (*pre-oxidant catalyst*) 又はSCR触媒であることができる。該基材は、加水分解触媒であることもできる。好ましくは、該基材は、燃焼機関類の排気ガス類の不純物粒子を浄化するために用いることができる。基材の構造体は、その形を変えることができる。それは、曲げられているか又は積み重ねられている等でもよい。

【 0 0 2 5 】

本発明の実施形態に従って、該触媒は、金属材料、セラミック材料、金属酸化物材料、SiC材料及び/又はSi窒化物材料から作られる一又は複数の触媒基材上に被覆される。本発明の該触媒コーティングを、通常のセラミックセル又は金属セル又は基材類上に、プレコート又は事後的にコートすることができ、セル形状 (正方形、三角形等)、セル密度 ($10\sim 2000\ \text{cps i}$ 、セル毎平方インチ、該用語は、当業者によく知られている)、又は壁厚 ($10\sim 500\ \mu\text{m}$) を、該触媒内で当該適用に従って、広く変化させることができる。該排出物ガスが、多量の粒子類又は硫黄化合物類を含む場合には、非常に大きなチャンネルサイズ類を、用いることができる ($< 100\ \text{cps i}$)。少量の粒子類及び硫黄を含む適用では、非常に小さなチャンネルサイズ類を、該セル中で用いることができる (例えば、 $> 500\ \text{cps i}$)。ディーゼルエンジンへの適用では、典型的なセル数は、 $50\sim 600\ \text{cps i}$ である。これらの変数値はまた、該セル内か、又は次のセル類内で変わることができ、これは、混合の有効性、圧力低下の低さ、又は機械的強度のため、有利となる。

【 0 0 2 6 】

被覆されるべき該セルは、波型で、湾曲したホイル類又はプレート類を重ね合わせること (波高点の方向が入ってくるガスの方向からそらして重ね合わせたプレートの該波高点類を、それぞれ、異なる方向に向ける様式) によって作られた構造体か、又は分離したチャンネルの中の混合領域 (例えば、曲がり、流れ障害物、又は絞り) のいずれかを有するある程度の静的な混合構造体としてもはたらくことができる。一般的な金属セルでは、波型ホイル類の該波高点は、お互いに平行であり、そして主要な流れの方向に平行である。

10

20

30

40

50

【0027】

本発明の実施形態に従って、該基材は、セル様又は多孔質の一又は複数の構造体上に被覆されている。該チャンネル類は、該流れの方向に平行であり、そして/又は異なる方向性を有することができる。本発明の他の実施形態に従って、該基材は、粒子選別及び/又は混合の一又は複数の構造体上に被覆されている。本発明の実施形態に従って、該基材は、粒子トラップ、又はフィルター（セラミック材料、金属材料、金属酸化物材料、 SiO_2 材料、 SiC 材料及び/又は Si 窒化物材料から作られる）と結合されている。

【0028】

混合効率を、該波高点と該主要な流れの方向との間の角度を調整することによって、制御することができる。混合構造体を用いて、該流れの混合が、管の半径方向に供給されている。該混合構造体を用いて、通常のセル構造体と比較して、高速の粒子分離速度が得られる。被覆されるべき構造体はまた、部分的に又は完全に、金属メッシュ、焼固された多孔質金属、繊維、又は粒子トラップから成ることができる。

10

【0029】

本発明の該触媒を、流れの方向に直列又は並列に配置された2又はいくつかの記述された触媒構造体上に被覆することもできる。異なるサイズ又は同一サイズの触媒構造体は、単一の触媒コンバーター内に組込まれるか、又は必要な配管に接続されている別個のコンバーター内に存在することができる。本発明の触媒組成、それらの新規な金属ロード類（Pt等）、セル数（幾何学的表面積）、又は構造体類は、同一又は異なることができる。

【0030】

最新のディーゼルエンジン類は、概してターボを備えており、従って、排気管内の温度が低く、エンジンに非常に近くて、大きなコンバーター類用のスペースがない。このため、本発明の触媒コーティング類をまた、小さな構造体中（該触媒中で反応を開始するため、ここで該排気ガス温度を最大化する）に分けられた形状内に組立てることができる。従って、例えば、1若しくは複数の小さな触媒セル、又は該ターボの上流（プレターボ触媒）若しくは該ターボのすぐ下流の（プレ触媒）他の構造体類（金属繊維、ミキサー）を用いることが好ましい。該触媒コーティングを、構造体類（該ターボのウイング類、シリンダー類又は該ターボ類からのアウトレット類）又は配管壁の上の、該排気ガスの経路の任意のポイントのところに位置を決めることもできる。

20

【0031】

粒子セパレーターに加えて、下流のプロセスのために、酸化触媒が必要な場合、該粒子セパレーターを、本発明の該触媒コーティングで被覆することもできる。この方式では、非常に小型の構造体を得られる。該粒子セパレーターを、セラミック、金属、金属酸化物、カーバイド（ SiC 等）、窒化物材料（ SiN_2 ）、窒化物又はそれらの混合物から作ることができる。該構造体は、セル様の粒子トラップ又はロッド様の構造体であることができ、該ガスは、壁上の穴の中を流れ、該粒子は、流れの方向に、該セパレーターのインレット側面内に保持されている。他の粒子セパレーター類には、本発明の該触媒で被覆することもできる繊維様構造体、メッシュ様構造体、泡沫又はプレート様構造体が含まれる。粒子分離に加えて、そのような構造体類が、コスト上の理由、又はそれらによって生じる圧力損失の低さのために用いられている。

30

40

【0032】

本発明の実施形態に従って、該触媒を、何点かの被覆された重ね合わせ層で構成することができ、重ね合わせ層の1層以上が、本発明の層である。本発明の該触媒を、本発明の他の層で被覆することができ、上層又は表層は、活性金属フリーである。この保護層は、活性金属が、該触媒から出ることから完全に保護し、下層を不活性化から保護し、粒子の該表面への吸着を進め、そして/又はより低い層との比較で、該表面層の電気特性類（導電率、電荷等）を変えることができる。

該触媒は、触媒活性がある材料として、Sc、Ti、Cr、Mn、Fe、Co、Cu、La、Au、Ag、Ga、In及び/又はCe等を含むことができる。

【0033】

50

該基材は、お互いに相対的に傾斜角を有し、合わせて積み重ねられている波型シートを有することができる。好ましくは、該側面 (p r o f i l e) の角度は、5 ~ 30度である。それらを、抵抗溶接によって交差点のところで結合することが好ましい。このような開口チャンネル類では、質量及び熱の移動が、まっすぐなチャンネルと比較して、非常に多くなる。

該基材は、くぼみ及びノ又は突起を有する屈曲基材であることもできる。これによって、旋回運動がもたらされ、例えば、まっすぐなチャンネルと比較して、良好な質量及び熱の移動が行われる。

【0034】

基材中の一様でない流速は、該支持体の孔の中のガスの流れを追加することによって、本発明に従う一又は複数の多孔質シート上の粒子の削減を進めることができる。この流れは、隣接するチャンネル相互間の圧力差に由来する。くぼみ及び凹部がまた、基材中の圧力差の原因となり、従って、添加するガスが、本発明に従う該多孔質シートの中を流れることとなる。この現象によって、支持体上への粒子の付着と、排気ガス由来の粒子の良好な削減とがもたらされる。

該基材は、円錐形又は管状であることができる。基材の形状は、例えば、エンジン及び排気ガスによって決まることとなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

図1では、2aと3aとの間に開口チャンネル4が存在するように、基材1が、平坦メッシュシート3aと、他の接合された滑らかな波型シート2aとを含んでいる。図2では、3bと2bとの間に開口チャンネル4が存在するように、基材1は、波型メッシュシート3bと、接合された滑らかな平坦シート2bとを含んでいる。図3では、3bと2aとの間に開口チャンネル4が存在するように、基材1は、波型メッシュシート3bと、接合された他の滑らかな波型シート2aとを含んでいる。図4では、基材1が、波型メッシュシート3bを含んでおり、それら相互間に開口チャンネル4が存在するように結合されている。図5では、基材1は、波型メッシュシート3bと、ワイヤーメッシュシート5と、滑らかな平坦シート2bを含んでおり、それらの間に開口チャンネル4が存在するように結合されている。これらの実施形態の全てにおいて、開口チャンネルの中をガスが流れることができ、そして圧力差及び流体の環境によって、ガスがまた、本発明に従う粗い材料によって被覆されている該シートの中を流れ、そして排気ガスの粒子が、支持体に付着される。粒子がまた、粗粒及び繊維との衝突によって、支持体に付着される。該多孔質シートの両方のサイズを有する開口チャンネルであることが好ましい。

【0036】

図6~図8は、ワイヤー31を有し、正方形の開口部32を有するメッシュシート3を示している。図6では、該メッシュシート3は、粗粒及び繊維を有する支持体33で部分的に覆われている。図7では、該メッシュシート3は、粗粒を有する支持体33で部分的に覆われている。図8では、該メッシュシート3の該開口部32は、粗粒を有する支持体33で本質的に覆われている。これらの多孔質シートは、本発明の例であり、そして本発明に従う多孔質シートの使用及び製品の可能性が高いことを示している。

図9は、約2 μmの粒子サイズ中央値を有する粗い支持体43で覆われているメッシュシート41の写真である。

【0037】

図10及び図11では、メッシュシート3は、細粒及び粗粒33pを有する支持体33で覆われている。粗い支持体は、本質的に、該メッシュシート3のワイヤー31及び開口部32の両方を被覆している。排気ガスGは、該支持体33の孔35を介して該メッシュシートの中を流れることができる。排気ガス粒子を、該支持体の表面上に付着させることが好ましい。

【0038】

図12では、基材1は、結合されている波型メッシュシート3bを有している。これら

10

20

30

40

50

のメッシュシートを、本発明の粗い支持体で被覆することができる。これらのメッシュシート相互間には、該基材1の中に、該基材1を通る排気ガスの開口流を可能とする開口チャネル4がある。この実施形態は、該排気ガス中の粒子を減らす上で、非常に好ましい。

【0039】

図13では、先行技術の触媒と本発明に従う触媒とを用いた試験結果が示されている。先行技術の一般的な触媒(DOC)は、平坦で、かつ滑らかな波型シートであって、合わせて巻かれ、ニードルに接続されているものを有している。該支持体は約 $1.0\ \mu\text{m}$ の粒子サイズ中央値を有し、その中に粗粒は存在しない。本発明に従う触媒(POC)は、 $2\ \mu\text{m}$ の粒子サイズ中央値を有する粗い支持体を有している。POC-18534は、合わせて巻かれ、くぼみを有する滑らかな波型シートと、平坦メッシュシートとを有している。POC-18535は、合わせて重ねられ、お互いに20度の相対的な傾斜角を有する波型メッシュシートを有している。メッシュシートは、交差点のところで、抵抗溶接によって結合されている。

【0040】

図14では、支持体の測定結果が示されている。w6500は、 $1.4\ \mu\text{m}$ の粒子サイズ中央値を有する一般的な支持体であり、そして孔サイズ中央値は $8\ \text{nm}$ である。w6501支持体は、粗粒を含み、そして粒子サイズ中央値は、 $3.0\ \mu\text{m}$ であり、孔サイズ中央値は、 $10\ \text{nm}$ 超である。

【0041】

本発明に従う基材を用いた粒子の削減率は33%及び37%であり、そして先行技術の基材を用いた粒子の削減率は、12%であった。該結果は、驚くほど高く、創作された一又は複数のメッシュシートと、該一又は複数のメッシュシートを有する基材との効率を明瞭に実証するものである。NOx削減率はまた、先行技術の触媒(4%)と比較して、本発明に従う触媒を用いると非常に高い(9%、16%)。CO削減量及びTHC削減量は、どの触媒を用いても同じ水準であった。これは、本発明に従う触媒が、粒子の削減に加えて、排気ガス成分の減少に効果があることを示している。この組み合わせは、燃焼機関の排気ガスの処理において、それらを非常に好ましくする。

【図面の簡単な説明】

【0042】

ここで本発明の実施形態の何点かを、添付の図面を参照してさらに詳細に記述する。

【図1】図1は、多孔質の平坦シート及び他の滑らかな波型シートを有する基材を示している。

【図2】図2は、多孔質の波型シート及び他の平坦シートを有する基材を示している。

【図3】図3は、多孔質の波型シート及び他の滑らかな波型シートを有する基材を示している。

【図4】図4は、結合された多孔質の波型シートを有する基材を示している。

【図5】図5は、多孔質の波型シートと、繊維シートと、他の滑らかなシートを有する基材を示している。

【図6】図6は、粗粒及び繊維を有する支持体で部分的に被覆されているメッシュシートを示している。

【図7】図7は、粗粒を有する支持体で部分的に被覆されているメッシュシートを示している。

【0043】

【図8】図8は、本質的に粗い支持体で被覆されているメッシュシートを示している。

【図9】図9は、本質的に粗い支持体で被覆されているメッシュシートの写真を示している。

【図10】図10は、メッシュシートの断面を示している。

【図11】図11は、メッシュシートの表面部分を示している。

【図12】図12は、結合されているメッシュシートの3次元画像を示している。

【図13】図13は、先行技術及び本発明の触媒を用いた試験の結果を示している。

【図14】 図14は、粗粒の有無による支持体の孔サイズ分布を示している。

【図1】

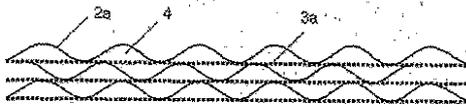


FIG. 1

【図2】

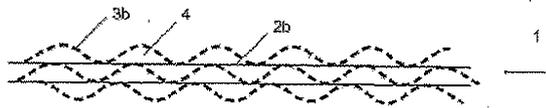


FIG. 2

【図3】

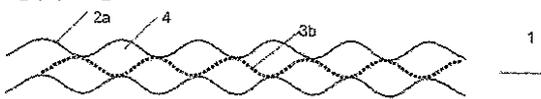


FIG. 3

【図4】

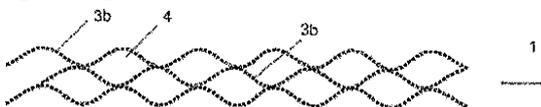


FIG. 4

【図5】

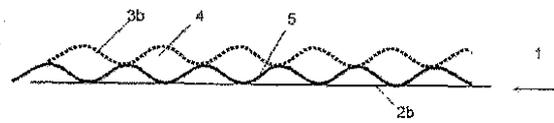


FIG. 5

【図6】

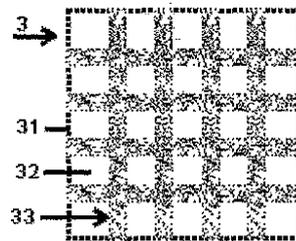


FIG. 6

【図7】

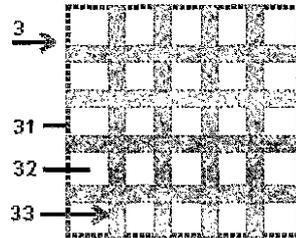


FIG. 7

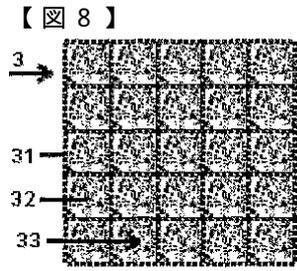


FIG. 8

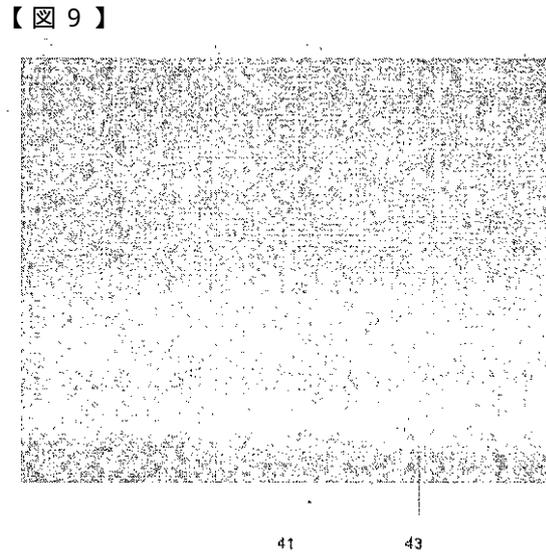


FIG 9

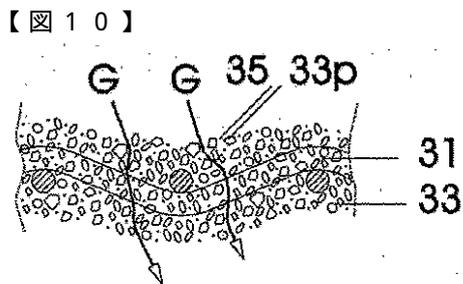


FIG 10

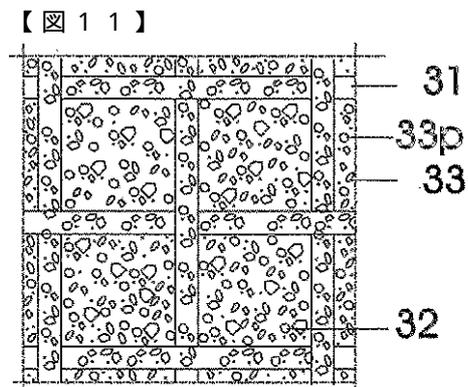


FIG. 11

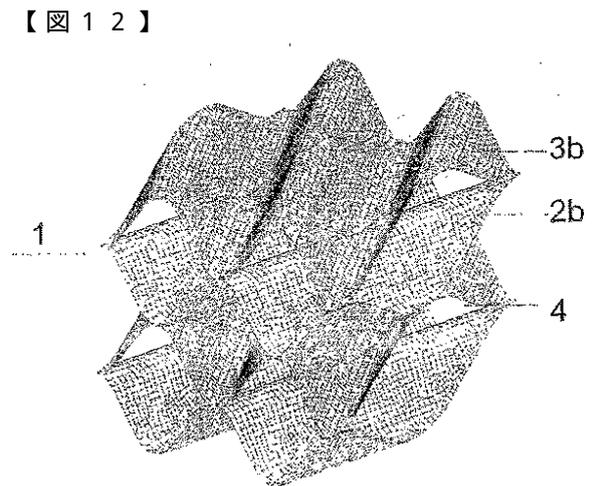


FIG. 12

【 図 1 3 】

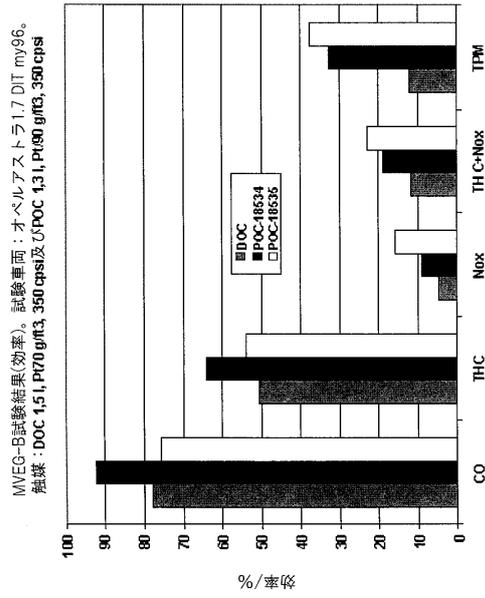


FIG 13

【 図 1 4 】

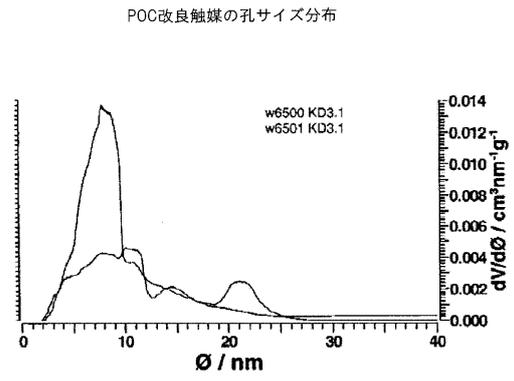


FIG. 14

フロントページの続き

- (51) Int.Cl. F I
B 0 1 D 53/94 (2006.01) B 0 1 D 39/20 Z
 B 0 1 D 39/20 A
 B 0 1 D 53/36 C
 B 0 1 D 53/36 1 0 3 B
 B 0 1 D 53/36 1 0 3 C
- (72)発明者 バッキライネン, オウリス
 フィンランド国, エフィー - 4 1 3 3 0 ビータブオリ, ビータブオレンティエ 1 7
- (72)発明者 リリカンガス, レイヨ
 フィンランド国, エフィー - 4 1 3 3 0 ビータブオリ, ユッシンクヤ 4
- (72)発明者 ヘイッキネン, リトバ
 フィンランド国, エフィー - 9 0 9 0 0 キーミンキ, フマラティエ 2 0 アー 5
- (72)発明者 マウヌラ, テウボ
 フィンランド国, エフィー - 9 0 1 0 0 オウル, カサルミンティエ 8 アー 4 2
- (72)発明者 ハールコネン, マッティ
 フィンランド国, エフィー - 9 0 5 7 0 オウル, トートリンティエ 2
- (72)発明者 リエボネン, アリ
 フィンランド国, エフィー - 4 0 8 0 0 パーヤコスキ, トウッキブオミンティエ 1 2

審査官 岡田 隆介

- (56)参考文献 特開昭55 - 008874 (JP, A)
 特表2003 - 512150 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
 B01J 21/00-38/74
 B01D 53/86、53/94