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

特許第6725514号
(P6725514)

(45)発行日　令和2年7月22日(2020.7.22)　(24)登録日　令和2年6月29日(2020.6.29)

(51)Int.Cl.　F I
F01N 3/28 (2006.01)　F01N 3/28 311N
B01D 53/94 (2006.01)　F01N 3/28 311P
B01D 53/94 280
B01D 53/94 ZAB
B01D 53/94 245

請求項の数 7　(全 15 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2017-532809 (P2017-532809)
(86)(22)出願日　平成27年12月10日 (2015.12.10)
(65)公表番号　特表2018-505984 (P2018-505984A)
(43)公表日　平成30年3月1日 (2018.3.1)
(86)国際出願番号　PCT/US2015/064966
(87)国際公開番号　WO2016/100079
(87)国際公開日　平成28年6月23日 (2016.6.23)
審査請求日　平成30年12月3日 (2018.12.3)
(31)優先権主張番号　14199045.7
(32)優先日　平成26年12月18日 (2014.12.18)
(33)優先権主張国・地域又は機関
欧州特許庁 (EP)

(73)特許権者　505005049
スリーエム　イノベイティブ　プロパティズ　カンパニー
アメリカ合衆国，ミネソタ州　５５１３３－３４２７，セント　ポール，ポスト　オフィス　ボックス　３３４２７，スリーエム　センター
(74)代理人　100110803
弁理士　赤澤　太朗
(74)代理人　100135909
弁理士　野村　和歌子
(74)代理人　100133042
弁理士　佃　誠玄
(74)代理人　100157185
弁理士　吉野　亮平

最終頁に続く

(54)【発明の名称】排気ガス処理装置用の実装マット

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
反対側を向いた２つの主面（５、６）と、
前記主面の間に延在する少なくとも１つのエッジ面（７）と、を備える排気ガス処理装置（１０）用の実装マット（４）であって、
無機粒子（１５）を含む保護コーティングが、前記少なくとも１つのエッジ面の少なくとも一部に配置されており、
前記実装マットにおいて前記保護コーティングが配置されているのは前記少なくとも１つのエッジ面だけであり、
前記無機粒子は、少なくとも１μｍの平均直径を有する、
排気ガス処理装置（１０）用の実装マット（４）。
【請求項２】
前記保護コーティングは、有機物を含まない、請求項１に記載の実装マット。
【請求項３】
（ａ）　保護コーティングを含む、前記少なくとも１つのエッジ面（７）の前記少なくとも一部分は、前記実装マット（４）が排気ガス処理装置（１０）に組み込まれたときに、入ってくる排気ガスに面する前記エッジ面に配置されるか、
（ｂ）　保護コーティングを含む、前記少なくとも１つのエッジ面（７）の前記少なくとも一部分は、前記実装マット（４）が排気ガス処理装置（１０）に組み込まれたときに、前記入ってくる排気ガスから離れる方向に面する前記エッジ面に配置される、か、

（ｃ）前記（ａ）、（ｂ）の両方を満たすか、
（ｄ）少なくとも１つのエッジ面（７）の全体が保護コーティングを有するか、
の何れかである、請求項１又は２に記載の実装マット。
【請求項４】
前記保護コーティングが配置された実装マットの部分は、腐食の影響を最も受ける前記少なくとも１つのエッジ面の部分である、請求項１乃至３の何れか１項に記載の実装マット。
【請求項５】
前記保護コーティングの前記無機粒子（１５）は、少なくとも１つのエッジ面（７）の前記少なくとも一部分の周囲表面上に配置される、請求項１～４のいずれか一項に記載の実装マット。
【請求項６】
請求項１～５のいずれか一項に記載の排気ガス処理装置用の実装マットを作製するための方法であって、
反対側を向いた２つの主面と、前記２つの主面の間に延在する少なくとも１つのエッジ面とを備える実装マットを用意する工程と、
少なくとも１つの無機粒子のスラリーを用意する工程であって、前記粒子は少なくとも１μｍの平均直径を有する、工程と、
保護コーティングを形成するために、前記実装マットの少なくとも１つのエッジ面の少なくとも一部分に前記無機粒子のスラリーをもたらす工程と、を含む、方法。
【請求項７】
いくつかの実装マットを用意する工程と、
前記いくつかの実装マットを１つのスタックにする工程と、
各実装マットの少なくとも１つのエッジ面の少なくとも一部分をコーティングするために、前記実装マットのスタックの１つの側面の少なくとも一部分に、前記無機粒子のスラリーをもたらす工程とを含み、これにより無機粒子の保護コーティングを、各々の実装マットの少なくとも１つのエッジ面にだけ配置する、請求項６に記載の方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、排気ガス処理装置用の実装マットに関し、特に無機粒子の保護コーティングを含むマットに関する。本発明はまた、実装マットの作製方法に関し、特に、腐食に強く、繊維脱落しにくい実装マットを提供するためのエッジ面の保護コーティングの使用に関する。
【背景技術】
【０００２】
汚染防止要素、例えば、セラミック触媒コンバータ、を用いた排気ガス浄化システムは、自動車のエンジンの排気ガスに含まれる一酸化炭素（ＣＯ）、炭化水素（ＨＣ）、及び窒素酸化物（ＮＯｘ）を除去するための手段としてよく知られている。セラミック触媒コンバータは、例えば、ハニカム形状のセラミック触媒担体（「触媒要素」とも呼ばれる）を、金属ケーシング又はハウジング内に基本的に収容する。例えば、粒子を排気ガスから濾過する、濾過用の汚染防止要素セラミックフィルタを用いた他の排気ガス浄化システムも知られている。
【０００３】
多様な種類のセラミック触媒コンバータ又はフィルタが存在することもよく知られているが、通常、ケーシングとその中に収容された触媒担体との間のギャップを（例えば、マットの形態の）保持材料又は実装材料で充填する構成が用いられている。保持材料又は実装材料は、概して、無機繊維を（液体又はペースト状の）有機結合剤と組み合わせることによって得られる。その結果、ギャップを充填する実装材料が、触媒担体又はフィルタを保持し、衝撃、振動などによって生じる機械的ショックが意図せず触媒担体又はフィルタ

に加えられることを防止することができる。したがって、このような構成の排気ガス処理装置内では、触媒担体又はフィルタの断裂又は移動が生じない。更に、上記の実装材料は、保持機能に加えて、断熱機能を有する。

【０００４】

排気ガス処理装置（例えば、触媒コンバータ、又は、ディーゼル微粒子フィルタ）が、ケーシング、例えば、金属ハウジング内に装填される場合、実装材料又は保持材料が汚染防止要素に巻きつけられて一体化され、一体化した本体を加圧下で、例えば、円筒形ケーシング内に挿入するように、圧力付加システムが概して使用される。例えば、正方形形態などの、他の汚染防止要素の形状も知られている。保持材料内に含まれる無機繊維が、空中に散乱若しくは寸断されること、又は、排気ガス処理装置の使用中に腐食することを防止するために、様々な種類の汚染防止要素保持材料が提案されてきた。

【０００５】

例えば、国際公開第２０１２／０２１２７０Ａ２号は、エッジ保護剤を有する排気ガス処理装置用実装マットを開示している。エッジ保護剤は、排気ガス処理装置の通常運転中に遭遇する高温ガスによって腐食しないよう実装マットを保護する。エッジ保護剤は、実装マットに適用され、実質的に乾いた後でも可撓性を保つ。エッジ保護剤は、熱で分解して、実装マット内に吸収される耐ガス腐食剤を残す非架橋性ポリマーを実質的に含む。

【０００６】

国際公開第２０１０／０２４９２０号は、ポリマーとそれに吸収されている耐ガス腐食剤を含む、実質的に乾燥時可撓性のエッジ保護剤を含む排気ガス処理装置用実装マットを開示している。耐ガス腐食剤は、無機微粒子を含む。

【０００７】

業界で既知の他のエッジ保護剤は、いったん乾くと可撓性がなく、マットのエッジ領域を硬化させる。これらのエッジ保護剤で処理された実装マットは、耐腐食材料が乾かないうちにだけ、汚染防止要素に巻きつけることができる。そうしないと、実装マットにクラックが入る。

【発明の概要】

【０００８】

従来技術を鑑みると、良好な繊維脱落特性、良好な腐食特性、又はそれらの両方を提供する排気ガス処理装置用の実装マットを提供することが依然として必要とされている。上記の特性を有しながら、排気ガス処理装置の製造プロセス中に容易に取り扱うことができる実装マットを提供することもまた必要とされている。

【０００９】

本発明は、排気ガス処理装置用の実装マットを提供する。一態様において、本発明による実装マットは、２つの反対側にある主面と、それら主面の間に延在する少なくとも１つのエッジ面とを備える。少なくとも１つのエッジ面の少なくとも一部分は、無機粒子を含む保護コーティングを含み、無機粒子は、少なくとも１μｍの平均直径を有する。

【００１０】

本発明による実装マットは、例えば、触媒コンバータ又はディーゼル微粒子フィルタなどの汚染防止装置を金属ハウジング内に実装するために使用可能な任意のマット状形状を含んでもよい。通常、実装マットは矩形形状を含み、通常、ある程度の厚さを有する。実装マットは、主面を取り囲むように配置される、いくつかのエッジ面を提供してもよい。この形状は、反対側を向いている２つの主面と、それら主面の間に延在し、主面を取り囲む、いくつかのエッジ面を有する実装マットをもたらす。実装マットは、実装段階において、マットの部分がマットの他の部分と係合する形状を含んでもよい。このような部分の一例は、実装マットの一方の端部にある突出部が、実装マットの反対側の端部にある受け入れ部と係合するものであってもよい。

【００１１】

典型的には、互いに反対側を向いている主面は、実装マットに使用される材料、例えば、繊維、によって決定される構造を有し、基本的に平坦である。

【００１２】
本発明によると、実装マットは、実装マット又は実装マットの部分を、繊維脱落及び腐食から保護するコーティングを含む。保護コーティングは、少なくとも１μｍの平均直径を有する無機粒子を含む。
【００１３】
粒子のサイズは、ＤＩＮ　ＩＳＯ　１３３２０：２００９（Ｅ）に従って、レーザー回折によって測定される。本出願で用いる場合の「平均直径」という用語は、粒子の直径分布の最頻値、すなわち、粒子の分布において最も多く出現する直径、として定義される。
【００１４】
驚くべきことに、少なくとも１μｍの平均直径を有する無機粒子を少なくとも１つのエッジ面の少なくとも一部分にもたらすことが、実装マットの取り扱い中の繊維脱落に関する利点とともに、実装マットの使用中の腐食に関する利点をもたらすことが、分かった。本発明に従って、少なくとも１つのエッジ面の少なくとも一部分にエッジ保護剤をもたらすことにより、エッジ上の繊維が無機粒子によって固定され、このことが繊維脱落を防止する。加えて、無機粒子は、その面をある程度閉鎖することに役立ち、このことが、実装マットの使用中に実装マットを腐食から保護するのに役立つ。
【００１５】
次に、本発明の特定の実施形態を例示する以下の図面を参照して本発明をより詳細に説明する。
【図面の簡単な説明】
【００１６】
【図１】本発明による排気ガス処理装置の分解斜視図である。
【図２】実装マットの３次元図である。
【図３】本発明による実装マットの３次元図である。
【図４】本発明による実装マットの断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１７】
本発明の一実施形態によると、本発明による実装マットは、無機繊維を含む。本発明で使用される繊維は、繊維が暴露される排気ガスの温度に耐えることができる繊維である。
【００１８】
使用される繊維は典型的には、耐熱性セラミック繊維、生体溶解性セラミック繊維、ガラス繊維、及び、多結晶無機繊維を含む、無機繊維である。無機繊維材料の例としては、アルミナ、シリカ、ムライトなどのアルミナ－シリカ、ガラス、セラミック、炭素、炭化ケイ素、ホウ素、アルミノホウケイ酸塩、ジルコニア、チタニア等が挙げられる。これら無機材料は、単独で使用されてもよく、又はこれらのうちの少なくとも２つが混合され、組み合わされて使用されてもよい。例えば、この無機繊維材料はアルミナを単独で含んでもよく、又はシリカなどの別の無機材料がアルミナと更に組み合わされて使用されてもよい。アルミナ－シリカ繊維材料は、酸化ナトリウム、酸化カリウム、酸化カルシウム、酸化マグネシウム及び酸化ホウ素などの金属酸化物を更に含有してもよい。
【００１９】
この実装マットに有用なセラミック繊維としては、ムライト、アルミナ、高アルミナアルミノケイ酸塩、アルミノケイ酸塩、ジルコニア、チタニア、酸化クロムのような多結晶酸化セラミック繊維が挙げられる。好ましい繊維は、典型的には高アルミナ、結晶繊維であり、約６７～約９８重量％の範囲の酸化アルミニウム及び約３３～約２重量％の範囲の酸化ケイ素を含む。これらの繊維は、例えば、３Ｍ　Ｃｏｍｐａｎｙから商品名「ＮＥＸＴＥＬ５５０」として、Ｕｎｉｆｒａｘから入手可能なＳａｆｆｉｌ（商標）として、三菱ケミカル社（東京、日本）から入手可能なＭａｆｔｅｃとして、Ｕｎｉｆｒａｘ（Ｎｉａｇａｒａ　Ｆａｌｌｓ，Ｎ．Ｙ）からＦＩＢＥＲＭＡＸ（商標）として、及び、「ＡＬＴＲＡ」（商標）繊維（Ｒａｔｈ　ＧｍｂＨ，Ｇｅｒｍａｎｙ）として市販されている。
【００２０】

好適な多結晶酸化物セラミック繊維としては、更に、アルミノホウケイ酸塩繊維が挙げられ、好ましくは、約５５～約７５重量％の範囲内の酸化アルミニウム、約４５重量％未満～０より大きい（好ましくは、０より大きく４４重量％未満）の範囲内の酸化ケイ素、及び、２５重量％未満～０より大きい（好ましくは、約１～約５重量％未満）の範囲内の酸化ホウ素を含む（理論的な酸化物基準でAl_2O_3、SiO_2、及びB_2O_3としてそれぞれ計算される）。

【００２１】

更なる実施形態において、使用される無機繊維は、アニールされたセラミック繊維とも呼ばれる熱処理されたセラミック繊維を含む場合がある。アニールされたセラミック繊維は、米国特許第５，２５０，２６９号、又は、国際公開第９９／４６０２８号に開示されているように得ることができる。これらの文献の教示によると、アニールされたセラミック繊維は、少なくとも７００℃の温度で融解形成耐熱性セラミック繊維をアニールすることによって得ることができる。セラミック繊維をアニールすることによって、高い弾性を有する繊維が得られる。典型的には、少なくとも１０ｋＰａの弾性値が、米国特許第５，２５０，２６９号に提示された試験条件の元で得られ得る。アニールに適した融解形成耐熱性セラミック繊維は、様々な金属酸化物、好ましくは、３０～７０重量％のアルミナと７０～３０重量％のシリカ、好ましくは約重量等量の、Al_2O_3及びSiO_2の混合物からメルトブローン又はメルトスパンされ得る。この混合物は、B_2O_3、P_2O_5、及びZrO_2などの他の酸化物を含むことができる。好適な融解形成耐熱性セラミック繊維は、数多くの商業的供給元から入手可能であり、Ｕｎｉｆｒａｘ（Ｎｉａｇａｒａ Ｆａｌｌｓ，ＮＹ）からの商品名「Ｆｉｂｅｒｆｒａｘ」、Ｍｏｒｇａｎ Ｔｈｅｒｍａｌ Ｃｅｒａｍｉｃｓ Ｃｏ．（Ａｕｇｕｓｔａ，ＧＡ）からの「Ｃｅｒａｆｉｂｅｒ」及び「Ｋａｏｗｏｏｌ」などが挙げられる。

【００２２】

特定の実施形態では、熱処理されたガラス繊維を使用してもよい。熱処理されたガラス繊維がガラス繊維の熱抵抗性を向上し得ることが発見されている。ガラス繊維は、ガラスの軟化点又は融点より約５０℃又は１００℃低い温度以下で熱処理されてもよい。熱処理されたガラス繊維は、単独で、又は、本明細書に記載されたいずれかの繊維と組み合わせて使用されてもよい。

【００２３】

本発明と関係する特定の実施形態において、実装マットの無機繊維は生体溶解性繊維を含む場合がある。本明細書で使用するとき、「生体溶解性繊維」は、生理学的媒質又はシミュレートした生理学的媒質内で分解性の繊維を指す。生理学的媒質は、例えば動物又は人間の肺等の気道内に典型的に見出される体液を含むが、これに限定されない。

【００２４】

本発明で使用するのに適した生体溶解性無機繊維としては、典型的には、例えば、Na_2O、K_2O、ＣａＯ、ＭｇＯ、P_2O_5、Li_2O、ＢａＯなどの無機酸化物、又はそれらとシリカの組み合わせが挙げられるが、それらに限定されない。他の金属酸化物又は他のセラミック構成要素は、所望の溶解度特性がそれ自体に欠如していても、十分に低い量で存在していて、したがって全体として繊維が生理学的媒質内でなお分解性であるような繊維であれば、生体溶解性無機繊維に含まれてよい。このような金属酸化物としては、例えば、Al_2O_3、TiO_2、ZrO_2、B_2O_3、及び酸化鉄が挙げられる。生体溶解性無機繊維は、また、金属構成成分も含むことができ、その量は、繊維が生理学的媒質又はシミュレートした生理学的媒質内で分解可能である量である。

【００２５】

１つの実施形態において、生体溶解性無機繊維は、シリカ、マグネシウム、及びカルシウムの酸化物を含む。これらのタイプの繊維は、一般に、ケイ酸カルシウムマグネシウム繊維と呼ばれる。ケイ酸カルシウムマグネシウム繊維は、通常、約１０重量％未満の酸化アルミニウムを含有する。一部の実施形態では、これらの繊維は、約４５～９０重量％のSiO_2、約４５重量％以下のＣａＯ、約３５重量％以下のＭｇＯ、及び約１０重量％未

満のAl_2O_3を含む。例えば、これらの繊維は、約５５～約７５重量％のSiO_2、約２５～約４５重量％のＣａＯ、約１～約１０重量％のＭｇＯ、及び約５重量％未満のAl_2O_3を含み得る。

【００２６】

更なる実施形態において、生体溶解性無機繊維は、シリカ及びマグネシアのような酸化物を含む。これらのタイプの繊維は、一般に、ケイ酸マグネシウム繊維と呼ばれる。例えば、これらのケイ酸マグネシウム繊維は、通常、約６０～約９０重量％のSiO_2、約３５重量％以下のＭｇＯ（典型的には、約１５～約３０重量％のＭｇＯ）、及び約５重量％未満のAl_2O_3を含む。例えば、これらの繊維は、約７０～約８０重量％のSiO_2、約１８～約２７重量％のＭｇＯ、及び約４重量％未満の他の微量成分を含み得る。好適な生体溶解性無機酸化物繊維が、米国特許第５，３３２，６９９号（Ｏｌｄｓら）、同第５，５８５，３１２号（Ｔｅｎ　Ｅｙｃｋら）、同第５，７１４，４２１号（Ｏｌｄｓら）、同第５，８７４，３７５号（Ｚｏｉｔａｓら）、及び、２００２年７月３１日出願の欧州特許出願第０２０７８１０３．５号に記載されている。ゾルゲル形成、結晶成長法、及び紡糸又はブローイング等の溶融形成技術が挙げられるがこれらに限定されない種々の方法が生体溶解性無機繊維を形成するために使用されてよい。

【００２７】

本発明に関係する特定の実施形態において、上記の生体溶解性繊維は、別の無機繊維、特に、熱処理されたガラス繊維を含む上記のガラス繊維のいずれかと組み合わせて使用される。１つ以上の他の無機繊維（すなわち非生体溶解性繊維）と組み合わせて使用されるとき、生体溶解性繊維は、無機繊維の総重量に基づき９７％～１０％の量で使用することができる。特定の実施形態において、生体溶解性繊維の量は、無機繊維の総重量に基づき９５％～３０％である。

【００２８】

本発明で使用される無機繊維は、平均直径が、約１μｍ～５０μｍ、より好ましくは約２μｍ～１４μｍ、最も好ましくは４μｍ～１０μｍであってよい。無機繊維が約４μｍ未満の平均直径を有する場合、呼吸で吸い込まれ、潜在的に有害な繊維の部分が重要になり得る。特定の実施形態において、異なる平均直径を有する繊維を組み合わせて実装マットを作製することができる。

【００２９】

更に、平均直径と同様に、無機繊維の長さにおいて明確な制限はない。しかしながら、無機繊維は、典型的に、約０．０１ｍｍ～１０００ｍｍ、最も好ましくは約０．５ｍｍ～３００ｍｍの平均長さを有する。特定の実施形態では、実装マットを作製する際に、異なる平均長さを有する繊維を組み合わせることができる。短繊維と長繊維との混合物を含む実装マットは、特定の利点を有することができ、具体的には、低温保持力を改善することができ、熱振動試験で優れた結果を達成することができる。

【００３０】

別の実施形態によると、実装マットは、膨張性実装マットであり、マット内に配置された膨張性材料を含む。本発明は、非膨張性マットのためにも使用できる。膨張性マットは、膨張性材料を含有するマットである。本明細書で使用される「膨張性材料」とは、十分な量の熱エネルギーに曝されたときに拡張、発泡、又は膨張する材料を意味する。本明細書で使用される「非膨張性マット」とは、膨張性材料を含有しないマット、又は実装マットが与える保持圧力に有意に寄与するのに十分な量の膨張性材料を少なくとも含有しないマットを意味する。

【００３１】

膨張性マットを作製するのに使用される有用な膨張性材料としては、未膨張バーミキュライト鉱石、処理済未膨張バーミキュライト鉱石、部分的に脱水されたバーミキュライト鉱石、膨張性グラファイト、膨張性グラファイトと処理済又は未処理未膨張バーミキュライト鉱石との混合物、加工された膨張性ケイ酸ナトリウム、例えば、３Ｍ　Ｃｏｍｐａｎｙ（Ｓｔ．Ｐａｕｌ，Ｍｉｎｎ．）から市販で入手可能なＥＸＰＡＮＴＲＯＬ（商標）不

溶性ケイ酸ナトリウム、及びそれらの混合物が挙げられるが、これらに限定されない。市販で入手可能な望ましい膨張性グラファイト材料の一例は、ＵＣＡＲ　Ｃａｒｂｏｎ　Ｃｏ．，Ｉｎｃ．（Ｃｌｅｖｅｌａｎｄ，Ｏｈｉｏ）からのＧＲＡＦＯＩＬ（商標）Ｇｒａｄｅ３３８－５０膨張性グラファイトフレークである。特定の実施形態において、膨張性材料は、繊維マット内に含まれ、繊維マット内に分配されてもよい。

【００３２】

実装マットはまた、例えば、ナノ粒子などの、結合剤又は添加剤も含んでよい。本発明による実装マット内に使用され得る結合剤の例は、ラテックス、シロキサン等の形態で供給される、アクリル樹脂、スチレンーブタジエン樹脂、アクリロニトリル樹脂、ポリウレタン樹脂、天然ゴム、及び、ポリ（酢酸ビニル）樹脂である。

【００３３】

別の実施形態によると、保護コーティングは、少なくとも１μｍの平均直径を有する無機粒子と結合剤とを含む。結合剤は、本発明の効果を増す助けとなることがある。好適な結合剤は、上記の結合剤を含んでもよい。

【００３４】

別の実施形態によると、保護コーティングを含む、少なくとも１つのエッジ面の少なくとも一部分は、実装マットが排気ガス処理装置に組み込まれたときに、入ってくる排気ガスに面するエッジ面に配置される。実装マットが排気ガス処理装置に組み込まれたときに、入ってくる排気ガスに面するエッジに保護コーティングを有することは、マットの取り扱い中の繊維の脱落を防止し、腐食による影響を最も受ける実装マットのエッジを保護するという利点をもたらす。

【００３５】

別の実施形態によると、保護コーティングを含む、少なくとも１つのエッジ面の少なくとも一部分は、実装マットが排気ガス処理装置に組み込まれたときに、入ってくる排気ガスとは反対側を向くエッジ面に配置される。入ってくる排気ガスとは反対側を向くエッジに保護コーティングを有することは、マットの取り扱い中、例えば、製造中の繊維の脱落から１つのエッジ部分を保護するという利点をもたらす。

【００３６】

実装マットが排気ガス処理装置に組み込まれたときに、入ってくる排気ガスとは反対側を向く、又は入ってくる排気ガスに面する、平行するエッジ面両方に保護コーティングが存在することも可能である。

【００３７】

別の実施形態によると、１つのエッジ面全体で、少なくとも１μｍの平均直径を有する無機粒子を含む保護コーティングを備えることも可能である。１つの面全体で保護コーティングを有することは、繊維マットの取り扱い中の繊維の脱落からのより良好な保護をもたらす。なぜなら、そのエッジ面全体が覆われているからである。この実施形態はまた、腐食の影響を受ける可能性のあるすべてのエッジ面が保護されるため、腐食に対する最適な保護をもたらす。実装マットの複数のエッジ面、又はすべてのエッジ面に保護コーティングを施すことも可能であり、より多くの面が覆われるため、繊維の脱落及び腐食に対するより良好な保護をもたらす。

【００３８】

本発明の別の実施形態によると、保護コーティングの無機粒子の平均直径は、１μｍ～５０μｍの範囲内にあり、好ましくは、１０μｍ～１５０μｍであり、更に好ましくは、２０μｍ～１００μｍである。

【００３９】

本発明の別の実施形態によると、保護コーティングの無機粒子は、少なくとも１つのエッジ面の少なくとも一部分の周囲表面上に構成、配置及び／又は配設される。言い換えると、無機粒子は、実装マット内部に移動せず、及び／又は、実装マットから吸収されず、表面上に留まる。実装マットの表面上に留まる能力は、粒子のサイズ、並びに、実装マットに保護コーティングを適用する際に調製する無機粒子のスラリーの濃度に依存する。ス

ラリーの濃度は、粒子がマット内部に浸透せず、かつ、保護コーティングを適用した後のマットの乾燥に必要なエネルギーが大きくなりすぎないように選択される必要がある。

【００４０】

無機粒子を実装マットの周囲表面上に有することの利点は、必要な粒子の量が減ることであり、このことは、本発明による実装マットを費用効率のよい実装マットにしている。第二に、無機粒子のスラリーが適用され、マットが乾燥した後でも、実装マットが可撓性を保つ。「可撓性」という用語は、無機粒子のスラリーの適用後にマットが乾燥された場合でさえ、排気ガス浄化装置の製造中に、マットを触媒要素又はフィルタ要素の周りに折り曲げることができるほど十分に、マットが可撓性であることを意味する。

【００４１】

別の実施形態によると、無機粒子は、例えば、膨張バーミキュライト、磨り潰された膨張バーミキュライト又は層間剥離したバーミキュライトのようなバーミキュライト；雲母；カオリナイト；粘土；カオリン；ベントナイト；ラポナイト；ヘクトライト；サポナイト；モンモリロナイト及び／又はベーマイト、のうちの１つ以上の材料を含む。これらの材料は、例えば、Ｇｒａｃｅ　Ｃｏｍｐａｎｙ（Ｃｏｌｕｍｂｉａ，Ｕｎｉｔｅｄ　Ｓｔａｔｅｓ）からＭｉｃｒｏｌｉｔｅ（登録商標）Ｖｅｒｍｉｃｕｌｉｔｅ　Ｄｉｓｐｅｒｓｉｏｎｓ（膨張バーミキュライト）として；Ｄｕｐｒｅ（Ｎｅｗｃａｓｔｌｅ－ｕｎｄｅｒ－Ｌｙｍｅ，Ｅｎｇｌａｎｄ）から水性バーミキュライト分散体Ａｑｕｅｏｕｓ　Ｖｅｒｍｉｃｕｌｉｔｅ　Ｄｉｓｐｅｒｉｏｎ（ＤＭ３３８）として；又は、Ｓａｓｏｌ　Ｌｉｍｉｔｅｄ（Ｊｏｈａｎｎｅｓｂｕｒｇ，Ｓｏｕｔｈ　Ａｆｒｉｃａ）からＤｉｓｐｅｒａｌ　Ｂｏｅｈｍｉｔｅとして、市販で入手可能である。エッジ保護剤として適した粒子は、水膨潤性であることが好ましい。当然のことながら、上記の粒子の１つ以上の混合物を用いることもまた可能である。

【００４２】

本発明はまた、前述の実施形態のいずれかによる排気ガス処理装置用の実装マットを製造するための方法に関し、その方法は、

反対を向いている２つの主面と、それら主面の間に延在する少なくとも１つのエッジ面とを備える実装マットを用意する工程と、

少なくとも１つの無機粒子のスラリーを用意する工程であって、粒子は少なくとも１μｍの平均直径を有する、工程と、

実装マットの少なくとも１つのエッジ面の少なくとも一部分に無機粒子のスラリーをもたらす工程と、を含む。

【００４３】

本発明の方法は、実装マットの表面にコーティングを適用する効果的な方法を提供する。

【００４４】

本発明の一実施形態によると、スラリーは水と無機粒子とを含む。水は、無機粒子が無機粒子と実装マットの繊維との結合を作り、無機粒子が繊維に付着するのを補助する。

【００４５】

本発明の別の実施形態によると、実装マットの少なくとも１つのエッジ面の少なくとも一部分に無機粒子のスラリーが噴霧される。スラリーは、スプレーガンを用いて噴霧されてもよい。マットをスラリーに浸すことも可能である。マットをスラリーに浸す時間によって、及び、スラリーの濃度によって、本発明による良好な結果が生成され得る。

【００４６】

別の実施形態によると、本発明の方法は、乾燥工程を含む。乾燥工程は、実装マットの少なくとも１つのエッジ面の少なくとも一部分に無機粒子のスラリーをもたらした後に行われてもよい。乾燥工程は、その工程の直後に行われてもよい。しかし、別の工程が、間に行われることもまた可能である。行われ得る乾燥工程としては、例えば、周囲条件における乾燥、ＩＲ表面乾燥、熱風乾燥、及び／又は炉内乾燥を挙げることができる。

【００４７】

別の実施形態によると、本発明による方法は、
いくつかの実装マットを用意する工程と、
それらいくつかの実装マットを１つのスタックに積む工程と、
各実装マットの少なくとも１つのエッジ面の少なくとも一部分をコーティングするために、実装マットのスタックの１つの側面の少なくとも一部分に、無機粒子のスラリーをもたらす工程と、を含む。

【００４８】
本方法は、いくつかの実装マットに同時にコーティングできるため、実装マットの表面にコーティングを適用する、より一層効率的な方法を含む。エッジ面だけが処理される必要があるため、マットを積み上げ、積み上げた実装マットのエッジ面にスラリーを噴霧することは、エッジ面をコーティングする非常に単純な方法である。ボール紙を使って、最上部の実装マットの主面を覆ってもよい。

【００４９】
本発明は、排気ガス処理装置用の実装マットのためのエッジ保護コーティングとしての、無機粒子を含むコーティングの使用にも言及し、無機粒子は少なくとも１μｍの平均直径を有し、実装マットは、改善された、繊維脱落特性及び腐食特性を提供する。

【００５０】
本発明は、次に、本発明の特定の実施形態を例示する以下の実施例を参照してより詳細に説明される。

【００５１】
実施例
実施例１
１００ｍｍ×１００ｍｍの５つのサンプルを、市販で入手可能な実装マットＩｎｔｅｒａｍ（商標）５０００ＮＣから切り出した。サンプルを積み上げてスタックを作り、上方のマットサンプルは同じサイズのボール紙で覆った。膨張バーミキュライト粒子（Ｄｕｐｒｅからの水性バーミキュライト分散体Ａｑｕｅｏｕｓ　Ｖｅｒｍｉｃｕｌｉｔｅ　Ｄｉｓｐｅｒｉｏｎ（ＤＭ３３８））を固形物含有量で５重量％まで希釈したスラリーを、塗装用スプレーガンを用いて、４つの露出したエッジ面すべてに均等に噴霧した。サンプルは、一定の重量に達するまで、一晩実験室内で乾燥させた。マットサンプルのエッジ面上の乾燥した膨張バーミキュライト粒子のコーティング重量は３ｇ／ｍ^{2}であった。

【００５２】
コーティングされたマットサンプルを、以下に説明する試験方法により、繊維脱落、エッジ腐食及び表面クラックについて試験した。

【００５３】
実施例２
実施例２は、実施例１と同じ方法で作製した。ただし、マットサンプルのエッジ面上の膨張バーミキュライト粒子のコーティング重量は１５ｇ／ｍ^{2}であった。

【００５４】
実施例３
実施例３は、実施例１と同じ方法で作製した。ただし、マットサンプルのエッジ面上の膨張バーミキュライト粒子のコーティング重量は２９ｇ／ｍ^{2}であった。

【００５５】
実施例４
実施例４は、実施例１と同じ方法で作製した。ただし、マットサンプルのエッジ面上の膨張バーミキュライト粒子のコーティング重量は５５ｇ／ｍ^{2}であった。

【００５６】
実施例５
実施例５は、実施例１と同じ方法で作製した。ただし、膨張バーミキュライト粒子のスラリーの代わりに、ベーマイトＤｉｓｐｅｒａｌ　６０粒子の５重量％のスラリーを用いた。マットサンプルのエッジ面上の乾燥したＤｉｓｐｅｒａｌ　６０粒子のコーティング

重量は１０ｇ／ｍ^{2}であった。

【００５７】

実施例６

実施例６は、実施例５と同じ方法で作製した。ただし、マットサンプルのエッジ面上の乾燥したＤｉｓｐｅｒａｌ　６０粒子のコーティング重量は３１ｇ／ｍ^{2}であった。

【００５８】

比較例１

保護コーティングを施していないＩｎｔｅｒａｍ（商標）５０００ＮＣの１００ｍｍ×１００ｍｍのサンプルを、繊維脱落、エッジ腐食及び表面クラックについて試験した。

【００５９】

比較例２

比較例２は、実施例１と同じ方法で作製した。ただし、膨張バーミキュライト粒子のスラリーの代わりに、ベーマイトＤｉｓｐｅｒａｌ　Ｐ３粒子の５％のスラリーを用いた。マットサンプルのエッジ面上の乾燥したＤｉｓｐｅｒａｌ　Ｐ３粒子のコーティング重量は５６ｇ／ｍ^{2}であった。

【００６０】

比較例３

１００ｍｍ×１００ｍｍの複数のサンプルを、市販で入手可能な実装マットＩｎｔｅｒａｍ（商標）５０００ＮＣから切り出した。サンプルを１重量％のＤｉｓｐｅｒａｌ　Ｐ３粒子の懸濁液に約２０秒間浸した。その結果、スラリーは、マットの側面に約１ｃｍ浸透することができた。これを、マットサンプルの４つの側面すべてについて、繰り返した。次に、サンプルを、実験室の１１０℃の炉内で一定の重量になるまで乾燥させた。

【００６１】

比較例４

１００ｍｍ×１００ｍｍの複数のサンプルを、市販で入手可能な実装マットＩｎｔｅｒａｍ（商標）５０００ＮＣから切り出した。市販で入手可能なエッジ保護剤ＣｅＰｒｏＴｅｃ　Ｒｉｇｉｄｉｚｅｒ　Ｂを１／１０まで希釈し、マットサンプルを、その溶液に約２０秒間浸した。その結果、スラリーは、マットの側面に約１ｃｍ浸透することができた。これを、マットサンプルの４つの側面すべてについて、繰り返した。次に、サンプルを、実験室の１１０℃の炉内で一定の重量になるまで乾燥させた。

【００６２】

すべてのコーティングされたマットサンプルを、以下に説明する試験方法により、繊維脱落、エッジ腐食及び表面クラックについて試験した。

【表１】

エッジコーティングに使用した材料

材料	平均粒子サイズ－最頻値（μｍ）	粒子サイズ範囲（μｍ）
膨張バーミキュライト－Aqueous Vermiculite Dispersion（DM338）	43	10～200
ベーマイト－Disperal P60	1.7	1.1～2.8
ベーマイト－Disperal P3	0.097	0.014～0.200

【表２】

結果

実施例	繊維脱落 （％重量減少）	腐食 （g）	クラック
実施例1	0.32	0.06	クラックなし
実施例2	0.33	0.04	クラックなし
実施例3	0.29	0.02	クラックなし
実施例4	0.15	0.02	クラックなし
実施例5	0.43	0.04	クラックなし
実施例6	0.34	0.04	クラックなし
比較例1	1.09	0.12	クラックなし
比較例2	1.01	0.11	クラックなし
比較例3	0.19	0.08	浸透した側面領域に表面クラックあり
比較例4	0.34	0.08	サンプル全体にわたって重度の表面クラックあり

【００６３】

結果の考察

膨張バーミキュライト粒子又はＤｉｓｐｅｒａｌ　６０粒子を用いた本発明による保護コーティングを有した実施例１～６は、繊維脱落及び腐食の両方において、側面にコーティングをしていない比較例１に対して改善を示した。

【００６４】

Ｄｉｓｐｅｒａｌ　Ｐ３でエッジコーティングをした比較例２は、比較例１と比べて、実質的に改善を示さなかった。

【００６５】

比較例３及び４は、繊維脱落及び腐食の両方において改善を示したが、マット表面の目立ったクラックを示した。

【００６６】

試験手順

繊維脱落試験

繊維脱落試験については、日本工業規格ＪＩＳ　Ｋ－６８３０に従って、衝撃試験機を使用した。１００ｍｍ×１００ｍｍのマットサンプルを、衝撃試験機のフラップに固定した。フラップを、フレームに対して４５度の角度まで持ち上げ、落下させた。この衝撃を各サンプルに５回ずつ与えた。サンプルマットの重量減少を測定し、マット重量の％として算出した。

【００６７】

腐食試験

エッジをコーティングしたマットから、５０ｍｍ×４０ｍｍのマットサンプルを、５０ｍｍの長さのエッジ面の一方の側がコーティングされた側面になるように切り出した。マットサンプルを、２枚のインコネルスチールプレートの間に載置し、コーティングしたマットのエッジがその組立体の一方の側面と水平になるようにした。エッジコーティングをしていないマットの重量に基づいて０．５ｇ／ｃｍ^{3}の実装密度になるように、プレート間のスペーサを用いて調整した。

【００６８】

組立体を５００℃に２時間加熱し、その後、室温まで冷ました。続いて、組立体を空気ノズルの前に置き、マットのエッジを４バールの脈動型エアジェットに４時間曝露した。脈動周波数は２００Ｈｚとした。この後、マットサンプルを取り外し、重量減少を測定した。

【００６９】

クラック試験

１００ｍｍ×１００ｍｍのマットサンプルを、直径６０ｍｍのマンドレルに巻きつけた。マットの外側表面を、特にサンプルの複数の側面に沿って、クラックがあるか目視検査した。

【００７０】
以下に本発明の種々の実施形態を説明し、図面に示す。図中、同様の要素には同様の参照番号を付している。
【００７１】
図１は、本発明による排気ガス処理装置（ここでは触媒コンバータ）の典型的な実施形態を示す斜視図であり、構成を理解しやすくするため触媒コンバータの分解状態が示されている。図に示された触媒コンバータ１０は、金属ケーシングの上側部分１及び下側部分２、金属ケーシング１及び２内に配置されたモノリシック固体触媒要素３、並びに、金属ケーシング１及び２と触媒要素３との間に配置された実装マット４を備えている。触媒コンバータ１０は、排気ガス入口１２、及び、排気ガス出口１３を備え、それぞれは、円錐台形の形状を有する。
【００７２】
図３は、前方エッジ面に保護コーティングを有する図２の実装マットを示す。保護コーティングは、少なくとも１μｍの平均直径を有する無機粒子１５を含む。図４に見られるように、粒子１５は、実装マット４の厚さ内部に移動せず、表面に留まる。当然ながら、実装マットの１つのエッジ面にコーティングするだけでなく、１つより多くのエッジ面、例えば、２つ又はそれ以上のエッジ面にコーティングすることが可能である。
以下、本発明の態様について詳述する。
〔態様１〕
反対側を向いた２つの主面（５、６）と、
前記主面の間に延在する少なくとも１つのエッジ面（７）と、を備える排気ガス処理装置（１０）用の実装マット（４）であって、
前記少なくとも１つのエッジ面（７）の少なくとも一部分は、無機粒子（１５）を含む保護コーティングを含み、
前記無機粒子は、少なくとも１μｍの平均直径を有する、
排気ガス処理装置（１０）用の実装マット（４）。
〔態様２〕
前記実装マット（４）は、無機繊維を含む、態様１に記載の実装マット。
〔態様３〕
前記実装マット（４）は、膨張性実装マットであり、前記マット内に配置された膨張性材料を含む、態様１又は２に記載の実装マット。
〔態様４〕
前記保護コーティングは、少なくとも１μｍの平均直径を有する無機粒子（１５）と結合剤とを含む、態様１～３のいずれか一項に記載の実装マット。
〔態様５〕
保護コーティングを含む、前記少なくとも１つのエッジ面（７）の前記少なくとも一部分は、前記実装マット（４）が排気ガス処理装置（１０）に組み込まれたときに、入ってくる排気ガスに面する前記エッジ面に配置される、態様１～４のいずれか一項に記載の実装マット。
〔態様６〕
保護コーティングを含む、前記少なくとも１つのエッジ面（７）の前記少なくとも一部分は、前記実装マット（４）が排気ガス処理装置（１０）に組み込まれたときに、前記入ってくる排気ガスから離れる方向に面する前記エッジ面に配置される、態様１～４のいずれか一項に記載の実装マット。
〔態様７〕
前記少なくとも１つのエッジ面（７）の全体は、少なくとも１μｍの平均直径を有する無機粒子（１５）を含む前記保護コーティングを含む、態様１～６のいずれか一項に記載の実装マット。
〔態様８〕
前記保護コーティングの前記無機粒子（１５）の前記平均直径は、１μｍ～５０μｍの

範囲内にあり、好ましくは、１０μｍ～１５０μｍであり、更に好ましくは、２０μｍ～１００μｍである、態様１～７のいずれか一項に記載の実装マット。

〔態様９〕

前記保護コーティングの前記無機粒子（１５）は、少なくとも１つのエッジ面（７）の前記少なくとも一部分の周囲表面上に配置される、態様１～８のいずれか一項に記載の実装マット。

〔態様１０〕

前記無機粒子（１５）は、例えば、膨張バーミキュライト、磨り潰された膨張バーミキュライト又は層間剥離したバーミキュライトのようなバーミキュライト；雲母；カオリナイト；粘土；カオリン；ベントナイト；ラポナイト；ヘクトライト；サポナイト；モンモリロナイト及び／又はベーマイト、のうちの１つ以上の材料を含む、態様１～９のいずれか一項に記載の実装マット。

〔態様１１〕

態様１～１０のいずれか一項に記載の排気ガス処理装置用の実装マットを作製するための方法であって、

反対側を向いた２つの主面と、前記２つの主面の間に延在する少なくとも１つのエッジ面とを備える実装マットを用意する工程と、

少なくとも１つの無機粒子のスラリーを用意する工程であって、前記粒子は少なくとも１μｍの平均直径を有する、工程と、

前記実装マットの少なくとも１つのエッジ面の少なくとも一部分に前記無機粒子のスラリーをもたらす工程と、を含む、方法。

〔態様１２〕

前記スラリーは水と無機粒子とを含む、態様１１に記載の方法。

〔態様１３〕

前記無機粒子のスラリーは、前記実装マットの前記少なくとも１つのエッジ面の前記少なくとも一部分に噴霧される、態様１１又は１２に記載の方法。

〔態様１４〕

乾燥工程を含む、態様１１～１３のいずれか一項に記載の方法。

〔態様１５〕

いくつかの実装マットを用意する工程と、

前記いくつかの実装マットを１つのスタックに積む工程と、

各実装マットの少なくとも１つのエッジ面の少なくとも一部分をコーティングするために、前記実装マットのスタックの１つの側面の少なくとも一部分に、前記無機粒子のスラリーをもたらす工程と、を含む、態様１１～１４のいずれか一項に記載の方法。

〔態様１６〕

排気ガス処理装置用の実装マットのためのエッジ保護コーティングとしての、無機粒子を含むコーティングの使用であって、前記無機粒子は少なくとも１μｍの平均直径を有し、前記実装マットは、改善された、繊維脱落特性及び腐食特性を提供する、使用。

【００７３】

図３は、前方エッジ面に保護コーティングを有する図２の実装マットを示す。保護コーティングは、少なくとも１μｍの平均直径を有する無機粒子１５を含む。図４に見られるように、粒子１５は、実装マット４の厚さ内部に移動せず、表面に留まる。当然ながら、実装マットの１つのエッジ面にコーティングするだけでなく、１つより多くのエッジ面、例えば、２つ又はそれ以上のエッジ面にコーティングすることが可能である。

【図１】

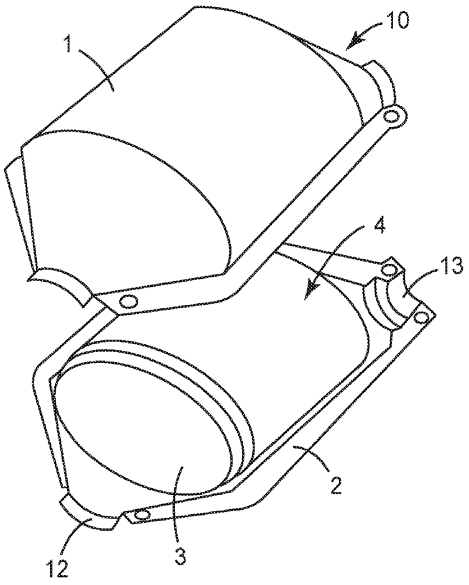


FIG. 1

【図２】

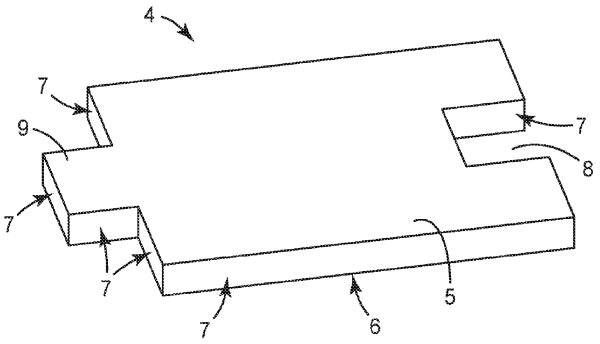


FIG. 2

【図３】

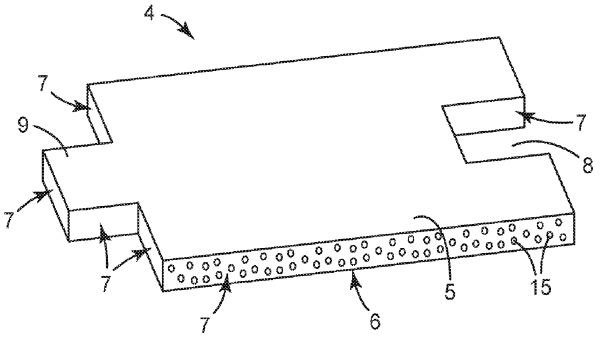


FIG. 3

【図４】

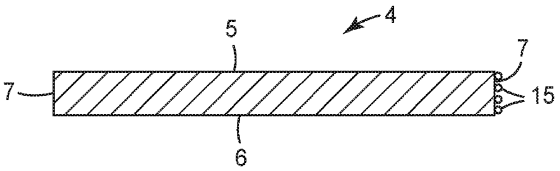


FIG. 4

フロントページの続き

(51)Int.Cl. FI
B01D 53/94 222

(72)発明者 クンツェ，ウルリッヒ エー.
ドイツ，ノイス ４１４５３，カールーシュルツーシュトラーセ 1
(72)発明者 ミッデンドルフ，クラウス
ドイツ，ノイス ４１４５３，カールーシュルツーシュトラーセ 1

審査官 二之湯 正俊

(56)参考文献 特開２００９－０２４６１５（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－２０６４２１（ＪＰ，Ａ）
特表２０１２－５０１４０６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ０１Ｎ 3／００－ 3／３８
Ｆ０１Ｎ 9／００－１１／００
Ｂ０１Ｄ ５３／９４