

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2011-501015

(P2011-501015A)

(43) 公表日 平成23年1月6日(2011.1.6)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
FO1N 3/28 (2006.01)	FO1N 3/28 311N	3G091
	FO1N 3/28 ZAB	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 42 頁)

(21) 出願番号 特願2010-528969 (P2010-528969)
 (86) (22) 出願日 平成20年10月7日 (2008.10.7)
 (85) 翻訳文提出日 平成22年5月14日 (2010.5.14)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2008/079024
 (87) 国際公開番号 W02009/048854
 (87) 国際公開日 平成21年4月16日 (2009.4.16)
 (31) 優先権主張番号 07118141.6
 (32) 優先日 平成19年10月9日 (2007.10.9)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(71) 出願人 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 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100077517
 弁理士 石田 敬
 (74) 代理人 100087413
 弁理士 古賀 哲次
 (74) 代理人 100102990
 弁理士 小林 良博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 排ガス処理のための汚染防止要素実装用マット

(57) 【要約】

本発明は、排ガス処理のための汚染防止装置に1つ以上の汚染防止要素を実装するためのマットに関するものであり、前記マットは、そのガラス繊維の総重量に基づき10~30重量%の Al_2O_3 と、52~65重量%の SiO_2 とを含有する熱処理されたガラス繊維を含むものである。

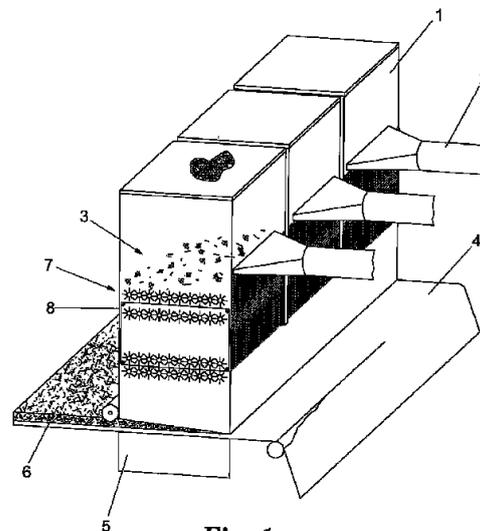


Fig. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

排ガス処理のための汚染防止装置に 1 つ以上の汚染防止要素を実装するためのマットであって、ガラス繊維の総重量に基づき 10 ~ 30 重量%の Al_2O_3 と、52 ~ 65 重量%の SiO_2 とを含有する熱処理されたガラス繊維を含む、マット。

【請求項 2】

前記熱処理されたガラス繊維が、前記ガラス繊維の総重量に基づき 1 ~ 12 重量%の酸化マグネシウムを更に含む、請求項 1 に記載のマット。

【請求項 3】

前記熱処理されたガラス繊維が、酸化ナトリウム、酸化カリウム、酸化ホウ素、酸化カルシウム、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される金属酸化物を更に含む、請求項 1 又は 2 のいずれか一項に記載のマット。

10

【請求項 4】

前記熱処理されたガラス繊維が非晶質である、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のマット。

【請求項 5】

ガラス繊維が、E - ガラス、S - ガラス、S2 - ガラス、R - ガラス、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のマット。

【請求項 6】

前記熱処理されたガラス繊維が、 $4.0 \mu m$ より大きい直径を有する、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のマット。

20

【請求項 7】

前記熱処理されたガラス繊維が、約 0.1 ~ 約 15 cm の長さを有するものである、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載のマット。

【請求項 8】

前記マットの総重量に基づき、少なくとも 5 重量%、好ましくは少なくとも 10 重量%の前記熱処理されたガラス繊維を備える、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載のマット。

【請求項 9】

前記マットが膨張性マットである、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載のマット。

【請求項 10】

前記マットが、含浸されたマットである、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載のマット。

30

【請求項 11】

前記マットが、その主たる側面の片側か、又は両側がコーティングされる、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載のマット。

【請求項 12】

前記マットが、スクリム又は網目を更に備えるものである、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載のマット。

【請求項 13】

触媒のための支持構造及び前記支持構造を納めるケーシング、前記支持構造とケーシングとの間に配置された、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項で定義した熱処理されたガラス繊維を含むマットを備えた汚染防止装置であって、前記繊維が、前記マットが支持構造とケーシングの間に配置される前に熱処理される、汚染防止装置。

40

【請求項 14】

その汚染防止装置がガソリンエンジンの触媒コンバータである、請求項 13 に記載の汚染防止装置。

【請求項 15】

汚染防止装置に使用されるマウンティングマットを作製する方法であって、

(i) 請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載のガラス繊維を、成形ワイヤの上に置かれる開かれた底を有する成形ボックスの入口を通して供給し、前記成形ワイヤの上に繊維のマ

50

ットを形成する工程であり、前記成形ボックスが、前記入口とハウジング底との間のハウジングに少なくとも一列に備えられた、繊維の凝集を解きほぐすための複数の繊維分離ローラーと、エンドレスベルトスクリーンとを有する、工程と、

(i i) 繊維分離ローラーの下及び前記成形ワイヤの上にある前記エンドレスベルトの下位走行部上の繊維の凝集を捉える工程と、

(i i i) 捉えられた凝集が前記ベルトから解放され、前記ローラーに接触してローラーによって解きほぐされることができるよう、繊維分離ローラーの上の前記エンドレスベルト上に捉えられた繊維の凝集を搬送する工程と、

(i v) 前記成形ワイヤによって、前記成形ボックスの外に前記繊維のマットを移動する工程と、

(v) 前記繊維のマットを圧縮し、前記繊維のマットをその圧縮された状態に拘束し、それによって触媒コンバータのハウジングに汚染防止要素を実装するために好適な望ましい厚さを有するマウンティングマットを得る工程と、を含む、方法。

【請求項 16】

汚染防止装置に使用されるマウンティングマットを作製する方法であって、

(i) ガラス繊維の総重量に基づき 10 ~ 30 重量%の Al_2O_3 と 52 ~ 65 重量%の SiO_2 とを含むガラス繊維を、成形ワイヤの上に置かれた開かれた底を有する成形ボックスの入口を通して供給して、前記成形ワイヤ上に繊維のマットを形成する工程であり、前記成形ボックスが、前記入口とハウジング底との間のハウジングに少なくとも一列に備えられた、繊維の凝集を解きほぐすための複数の繊維分離ローラーと、エンドレスベルトスクリーンと、を有するものである、工程と、

(i i) 繊維分離ローラーの下及び前記成形ワイヤの上の前記エンドレスベルトの下位走行部上の繊維の凝集を捉える工程と、

(i i i) 捉えられた凝集が前記エンドレスベルトから解放され、前記ローラーに接触して前記ローラーによって解きほぐされることができるよう、繊維分離ローラーの上の前記エンドレスベルト上に捉えられた繊維の凝集を搬送する工程と、

(i v) 前記繊維のマットを、前記成形ワイヤによって前記成形ボックスの外に出して移動する工程と、

(v) 前記繊維のマットを圧縮し、前記繊維のマットをその圧縮された状態に拘束し、それにより触媒コンバータのハウジングに汚染防止要素を実装するために好適な望ましい厚さを有するマウンティングマットを得る工程と、

(v i) 前記繊維のマットを熱処理に曝す工程と、を含む、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

以下に提供されるのは、例えば触媒コンバータのような排ガス処理用の汚染防止装置に汚染防止要素を実装するためのマウンティングマットである。具体的には、熱処理されたガラス繊維を含むマウンティングマット、並びにそのようなマット、及びそのようなマットを含有する防止装置を作製する方法が提供される。

【背景技術】

【0002】

汚染防止装置は、大気汚染を抑制するために自動車に使用されている。そのようなデバイスは、公害防止要素を含む。汚染防止装置の代表例としては、触媒コンバータ及びディーゼルパーティキュレートフィルター又はトラップが挙げられる。触媒コンバータは、通常、触媒を支持する壁を有するセラミックモノリシック構造を含有する。触媒は、通常、大気汚染を抑制するために、エンジン排出ガス中の一酸化炭素及び炭化水素を酸化させ、窒素酸化物を還元する。モノリシック構造は、また、金属製の場合もある。ディーゼルパーティキュレートフィルター又はトラップは、通常、ウォールフロータイプフィルターを含み、これは、例えば多孔質セラミック材料から作られるハニカム状モノリシック構造であることが多い。これらのフィルタは、通常、エンジン排ガスからの煤煙及び他の排ガス微粒

10

20

30

40

50

子を取り除く。これらの装置はそれぞれ、汚染防止要素を保持するハウジング（通常、ステンレススチールのような金属製）を有する。

【0003】

モノリシック汚染防止要素は、しばしば、その壁厚及び1平方インチ当たりの隙間すなわちセルの数（cps i）によって表される。1970年代早期に一般的であったのは、304マイクロメータ（12ミル）の壁厚で47セル/cm²（300cps i）のセル密度を有するセラミックモノリシック汚染防止要素である（「300/12モノリス」）。

【0004】

排ガス規制法が厳しくなるにつれて、モノリスの立体表面積を増加し、熱容量を減少し、圧力降下を減少するために、壁厚が低減された。900/2モノリスが標準になった。セラミックモノリシック構造は薄い壁を有するので脆く、振動又は衝撃による損傷を受けやすく、破壊されやすい。損傷を起こす力は、汚染防止装置の組立て中の手荒な取り扱い若しくは落下、エンジンの振動、あるいは粗い道路を走行することによって生じ得る。セラミックモノリスは、また、ロードスプレーとの接触によるような高い熱衝撃による損傷にも曝される。

10

【0005】

セラミックモノリスは、概して、それらを含む金属製ハウジングより一桁低い熱膨張係数を有する。例えば、金属製ハウジングの周囲の壁とモノリスとの間の隙間は、約4mmでスタートし、エンジンが触媒コンバータモノリシック要素を25 から最大動作温度である約900 まで加熱するにつれて約0.33mm増加し得る。それと同時に、金属製ハウジングの温度は約25 から約530 に上昇する。金属製ハウジングがより小さい温度変化を経るにもかかわらず、金属製ハウジングの熱膨張係数がより高いことによって、ハウジングはモノリシック要素の膨張よりも速く、より大きい周辺サイズに膨張する。そのような熱サイクルは、通常、車両の寿命期間中に数百回又は数千回生じる。

20

【0006】

道路衝撃及び振動によるセラミックモノリスへの損傷を避け、熱膨張の差を補い、モノリスと金属製ハウジングとの間を排ガスが通過する（すなわち触媒をバイパスする）のを防止するために、セラミックモノリスと金属ハウジングとの間にマウンティングマットが配置される。ハウジング内にモノリスを置くプロセスは、また、キャニングとも呼ばれ、モノリスの周囲をマット材料シートで包む工程と、この包まれたモノリスをハウジング内に挿入する工程と、ハウジングを圧して閉じる工程と、ハウジングの横エッジに沿ってフランジを溶接する工程と、を含む。

30

【0007】

典型的に、マウンティングマット材料は、無機繊維、所望により膨張材料、有機結合剤、充填剤、及び他の補助剤を含む。ハウジングにモノリスを実装するために使用される既知のマット材料は、例えば、米国特許第3,916,057号（ハッチ（Hatch）ら）、同第4,305,992号、（ランジャー（Langer）ら）、同第4,385,135号（ランジャーら）、同第5,254,410号（ランジャーら）、同第5,242,871号（ハシモトら）、同第3,001,571号（ハッチ）、同第5,385,873号（マクネイル）、及び同第5,207,989号（マクネイル）、並びに1978年8月23日付けの英国公開特許第1,522,646号（ウッド）、並びに1983年1月26日付けの日本国公開特許昭58-13683号（出願特許平2-43786号明細書及び同昭56-112413号明細書）及び1981年7月10日付けの日本国公開特許昭56-85012号（昭54-168541号明細書）に記述されている。

40

【0008】

マウンティングマット材料は、長期間の使用にかけてのあらゆる動作温度範囲で非常に弾力的に保たれるべきである。弾力性とは、厚さの変化、すなわち圧縮と弛緩のサイクルの繰り返しを受けても、マットが実質的な保持力を維持する能力である。

【0009】

50

当該技術分野のマウンティングマットは、主に無機繊維（主にケイ酸アルミニウム繊維）を含有する。しかし、既成の繊維ガラス、特にSガラス、S2ガラス、Rガラス、又はEガラスは、高温での弾力性が乏しい。繊維ガラスは、比較的少量のアルミナ（10重量%より多く30重量%未満の Al_2O_3 ）、過半量のシリカ（50重量%より多く67重量%未満の SiO_2 ）、及び少量の他の酸化物又は他の構成成分を含有する、非晶質のマグネシウムアルミナケイ酸塩繊維である。

【0010】

1999年9月16日付けの国際公開第99/46028号は、高温用途のためのマウンティングを調製するためのセラミック繊維の使用について説明している。高融点セラミック繊維は、酸化アルミニウムを高い含有量で有し、典型的に、約45～60重量%の酸化アルミニウムと、約40～55重量%のシリカを有する。

10

【0011】

2004年4月15日付の国際公開第2004/031544号は、これと反対のアプローチを説明している。国際公開第2004/031544号は、アルミナ含有量を増加する代わりに、増量されたシリカを有する繊維の使用について記述している。国際公開第2004/031544号に記述されている繊維、いわゆる溶脱繊維は、シリカ含有量を67重量%以上あるいは好ましくは90重量%以上に増すために処理されている。これらの材料は、また、比較的高価でもある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0012】

十分に弾力性があり、かつ圧縮可能で、かつモノリスと金属ハウジングとの間の間隙が広範な動作温度及び多数の熱サイクルにかけて変化することを許すマウンティングマットの必要は、なお存在する。したがって、良好な温度抵抗を有するが、マウンティングマットを含む汚染防止装置が曝される周囲温度及び動作温度で、なお機械強度を維持するマウンティングマットを提供する特定の必要は、なお存在する。加えて、このマウンティングマットを形成する際の主たる懸念の一つは、材料と性能属性の費用のバランスを取ることである。質の高いマウンティングシステムを、可能な最低限の費用で提供することが望ましい。

【課題を解決するための手段】

30

【0013】

そのようなマットを、熱処理されたガラス繊維を用いて作製できることが発見された。既成の入手可能なガラス繊維を、繊維のアルミニウム又はシリコン含有量を増やさずに使用できる。

【0014】

以下に、1つ以上の汚染防止要素を排ガス処理用汚染防止装置に実装するためのマットであって、そのガラス繊維の総重量に基づき10～30重量%の Al_2O_3 と、52～65重量%の SiO_2 とを含有する熱処理されたガラス繊維を含むマットを提供する。

【0015】

また、触媒のための支持構造とこの支持構造を納めるケーシング、前記支持構造とケーシングとの間に配置された、上で定義した熱処理されたガラス繊維を含むマットを備えた汚染防止装置であって、繊維が、マットが支持構造とケーシングの間に配置される前に熱処理される、汚染防止装置である。

40

【0016】

更に、汚染防止装置に使用されるマウンティングマットを作製する方法が提供され、この方法は、

(i) 上で定義したガラス繊維を、成形ワイヤの上に置かれる開かれた底を有する成形ボックスの入口を通して供給し、成形ワイヤの上に繊維のマットを形成する工程であり、この成形ボックスが、入口とハウジング底との間のハウジングに少なくとも一列に備えられた、繊維の凝集を解きほぐすための複数の繊維分離ローラーと、エンドレスベルトスク

50

リーンと、を有する、工程と、

(i i) 繊維分離ローラーの下及び成形ワイヤの上のエンドレスベルトの下位走行部上の繊維の凝集を捉える工程と、

(i i i) 捉えられた凝集がこのエンドレスベルトから解放され、ローラーに接触してローラーによって解きほぐされることができるよう、繊維分離ローラーの上のこのエンドレスベルト上の捉えられた繊維の凝集を搬送する工程と、

(i v) 繊維のマットを、成形ワイヤによって成形ボックスから出して移動する工程と、

(v) この繊維のマットを圧縮し、この繊維のマットをその圧縮された状態に拘束し、それによって触媒コンバータのハウジングに汚染防止要素を実装するために好適な望ましい厚さを有するマウンティングマットを得る工程と、を含む。

10

【 0 0 1 7 】

また、汚染防止装置に使用されるマウンティングマットを作製する方法が提供され、この方法は、

(i) ガラス繊維の総重量に基づき、10～30重量%の Al_2O_3 と52～65重量%の SiO_2 とを含むガラス繊維を、成形ワイヤの上に置かれた開かれた底を有する成形ボックスの入口を通して供給して、この成形ワイヤ上に繊維のマットを形成する工程であり、この成形ボックスが、この入口とハウジング底との間のハウジングに少なくとも一列に備えられた、繊維の凝集を解きほぐすための複数の繊維分離ローラーと、エンドレスベルトスクリーンと、を有する、工程と、

20

(i i) 繊維分離ローラーの下及び成形ワイヤの上のエンドレスベルトの下位走行部上の繊維の凝集を捉える工程と、

(i i i) 捉えられた凝集がこのエンドレスベルトから解放され、ローラーによって解きほぐされることができるよう、繊維分離ローラーの上のこのエンドレスベルト上の捉えられた繊維の凝集を搬送する工程と、

(i v) 繊維のマットを、成形ワイヤによって成形ボックスから出して移動する工程と、

(v) この繊維のマットを圧縮し、この繊維のマットをその圧縮された状態に拘束し、それにより触媒コンバータのハウジングに汚染防止要素を実装するために好適な望ましい厚さを有するマウンティングマットを得る工程と、

30

(v i) この繊維のマットを熱処理に曝す工程と、を含む。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 成形ボックスの概略的透視図を図示。

【 図 2 】 成形ボックスの概略的側面図を図示。

【 図 3 】 図 2 に図示された成形ボックスの詳細な図。

【 図 4 】 汚染防止装置の概略図を図示。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 9 】

熱処理されたガラス繊維

40

本明細書に記載される熱処理されたガラス繊維は、ケイ酸アルミニウム繊維であり、好ましくはケイ酸マグネシウムアルミニウム繊維である。「ケイ酸(マグネシウム)アルミニウム繊維」という用語は、他の酸化物、特に他の金属酸化物の存在を排除せずに、シリコン、アルミニウム、(及びマグネシウム)の酸化物を含むガラス繊維を含む。

【 0 0 2 0 】

熱処理されたガラス繊維、及び熱処理に好適なガラス繊維は、通常、10～30重量%の酸化アルミニウムと、52～65重量%の酸化ケイ素を含む。好ましくは、これらは、12～27重量%の酸化アルミニウムを含む。これらの繊維は、好ましくは、1～12重量%の酸化マグネシウムを更に含む。

【 0 0 2 1 】

50

本明細書で使用される酸化アルミニウム、酸化ケイ素、及び酸化マグネシウムの重量百分率は、酸化アルミニウム (Al_2O_3)、酸化ケイ素 (SiO_2)、及び酸化マグネシウム (MgO) の理論上の量に基づくが、ガラスに存在する酸化物は、異なる化学組成を実際に有する場合がある。

【0022】

これらの繊維は、追加的に、酸化ナトリウム、酸化カリウム、酸化ホウ素、酸化カルシウム、及びそれらの組み合わせからなる群から選択される酸化物を含む場合がある。

【0023】

本発明の一部の実施形態では、ガラス繊維は、約52～58%の SiO_2 と、約13～17%の Al_2O_3 と、約5～9%の B_2O_3 と、約17～21%の CaO と、約2～4%の MgO と、約1%の他の酸化物とを含む場合がある(全ての百分率は重量百分率である)。

10

【0024】

本発明の他の実施形態では、ガラス繊維は、約63～65%の SiO_2 と、23～27%の Al_2O_3 と、8～12%の MgO とを含む場合がある。

【0025】

本発明の追加的な実施形態では、ガラス繊維は、約58～62%の SiO_2 と、23～27%の Al_2O_3 と、7～11%の CaO と、4～8%の MgO とを含む場合がある。

【0026】

好ましいガラス繊維の具体的な例としては、熱処理されたEガラス、Sガラス及びS2ガラス、又はRガラスが挙げられる。

20

【0027】

Eガラス繊維は、通常、約55%の SiO_2 と、約15%の Al_2O_3 と、約7%の B_2O_3 と、約19%の CaO と、約3%の MgO と、約1%の他の酸化物とを有する。

【0028】

S及びS2ガラス繊維は、通常、約65%の SiO_2 と、25%の Al_2O_3 と、10%の MgO とを有する。

【0029】

Rガラスは、通常、約60%の SiO_2 と、25%の Al_2O_3 と、9%の CaO と、6%の MgO とを有する。

30

【0030】

Eガラス、Sガラス、S2ガラスは、例えば、アドバンスドグラスファイバーヤーンズ社 (Advanced Glassfiber Yarns LLC) から入手可能であり、Rガラスは、サンゴバンベトロテックス社 (Saint-Gobain Vetrotex) から入手可能である。

【0031】

これらのガラス繊維は、通常、ショットがない、又はショットが本質的にない、すなわちショットを5重量%未満有する。

【0032】

これらのガラス繊維を熱処理することは、ガラス繊維の熱抵抗性だけでなく、弾力性も向上する。これらのガラス繊維は、そのガラスの軟化点すなわち融点より約50～100

40

低い温度以下で熱処理され得る。概して、ガラスの熱処理の最低温度は約400 であるが、より低い温度、例えば少なくとも300 の低温も考慮され得る。しかしながら、より低い温度は、通常、ガラス繊維の熱抵抗性及び弾力性の望ましい増加を達成するために、ガラス繊維を熱により長く暴露することを要求する。300 から、ガラスの軟化点すなわち融点より約50 低い温度までの間の温度では、熱処理にかかる時間は、通常、約2分～約1時間、例えば5～30分であろう。

【0033】

熱処理に採用する温度は、汚染防止装置の運転温度より高くてもよい。

【0034】

本明細書で言う「熱処理されたガラス繊維」とは、汚染防止装置に使用される前に熱処

50

理されるガラス繊維である。これらの繊維は、通常、マウンティングマットとして組み立てられる前に熱処理されるが、組立工程の間あるいは後の熱処理もまた可能であり、非膨張性マットの場合は特にそうである。

【0035】

熱処理されたガラス繊維は、好ましくは、非晶質であるか、又は本質的に非晶質であり、すなわち結晶質が10%未満である。好ましくは、これらの繊維は、画定された直径を有する。これらの繊維は、メルトドロウイングプロセスによって作製することができる。メルトブローン又はメルトスパン繊維を使用してもよい。

【0036】

熱処理された繊維は、少なくとも5マイクロメートルの平均直径及び0.1cm~15cmの長さを有することができる。好ましくは、平均直径は少なくとも6マイクロメートルであり、通常、6マイクロメートル~14マイクロメートルの範囲である好ましくは、長さは0.3cm~7cmである。ここで使用される平均直径及び平均長さは、重量平均を指す。一実施形態において、熱処理されたガラス繊維は、少なくとも4.0マイクロメートルの直径を有する。

10

【0037】

マウンティングマット

本明細書で提供されるマウンティングマットは、排ガスの処理用汚染防止装置に汚染防止要素を実装するために好適であり、上述の熱処理された繊維を含有する。これらのマットは、上述の熱処理された繊維のマットの総重量に基づき、少なくとも5又は少なくとも10又は少なくとも30又は少なくとも50又は少なくとも75又は少なくとも80又は少なくとも90重量%の、熱処理された繊維を含むことができる。

20

【0038】

このマウンティングマットは、また、熱処理された異なる繊維の混合物を含むこともでき、これらの繊維は、化学組成、熱処理、及び/又は寸法において異なる。

【0039】

これらの異なる繊維は、例えば異なる層で空間的に分離されてもよく、あるいは分離されなくてもよい。

【0040】

熱処理された繊維に加えて、これらのマットは、これらのマットが暴露される可能性のある排ガスの温度に耐える能力のある他の繊維を含むことができる。通常、それらの繊維は、高融点セラミック繊維及び多結晶無機繊維を含む。無機繊維材料の例としては、カーボン、炭化ケイ素、ホウ素、アルミノホウケイ酸(aluminoborosilicate)、ジルコニア、チタニアなどが挙げられる。これらの無機材料を単独で、又は少なくともこれらの2つを混合した組み合わせとして、使用することができる。

30

【0041】

セラミック繊維は、ゾルゲルプロセスから得ることができる。「ゾルゲル」プロセスという用語は、溶液又は分散液の紡績又は押し出し、又は繊維若しくはその前駆体の構成成分の粘稠な濃縮物によって繊維が形成されることを意味する。したがって、ゾルゲルプロセスは、繊維の構成成分の溶解物の押し出しによって繊維が成形される溶融成形のプロセスと対照的である。好適なゾルゲルプロセスは、例えば、米国特許第3,760,049号(ボアラ(Borer)ら)に開示されているものであり、オリフィスを通して金属化合物の溶液又は分散液を押し出し成形して連続した生の(未焼成の)繊維を形成し、それを焼成してセラミック繊維を得ることによってセラミック繊維を形成することが教示されている。これらの金属化合物は、通常、金属酸化物にか焼可能な金属化合物である。ゾルゲル形成された繊維は、しばしば、結晶質又は半結晶質であり、当該技術分野で多結晶質繊維として知られている。このゾルゲルプロセスによって繊維を形成するための金属化合物の溶液又は分散液の例としては、米国特許第3,709,706号(ソーマン(Sowman))に開示されているような、コロイダルシリカを含有する、ジルコニウムジアセテートのような酸素含有ジルコニウムの水溶液が挙げられる。追加的な例としては、塩基性酢酸ア

40

50

ルミニウム水溶液のような水溶性又は分散性のアルミニウム化合物及びホウ素化合物の水溶液、又は、シリカのコロイダル分散液と水溶性又は分散性のアルミニウム化合物及びホウ素化合物との混合水溶液を含む2相システムが挙げられる。ゾルゲルプロセスによって作製できるその他の代表的な高融点金属酸化物繊維としては、高融点金属、耐熱金属としては、ジルコニア、ジルコン、ジルコニア - カルシア、アルミナ、アルミン酸マグネシウム、ケイ酸アルミニウムなどが挙げられる。そのような繊維は、追加的に、酸化鉄、クロミア、及び酸化コバルトのような多様な金属酸化物を含有することができる。

【0042】

セラミック繊維としては、ムライト、アルミナ、高アルミナのアルミノケイ酸塩、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物セラミック繊維が挙げられる。セラミック繊維は、通常、高アルミナの結晶質繊維であり、約67～約98重量%の範囲の酸化アルミニウムと、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社（ミネソタ州セントポール所在）の「ネクステル（NEXTEL）550」（登録商標）、ダイソングループPLC（英国シェフィールド所在）の「サフィル（SAFFIL）」（登録商標）、三菱化成（東京都所在）の「マフテック（MAFTEC）」（登録商標）、ユニフラックス社（ニューヨーク州ナイアガラフォールズ所在）の「ファイバーマックス（FIBERMAX）」（登録商標）、及びラス社（Rath GmbH）（ドイツ）の「アルトラ（ALTRA）」（登録商標）として市販されている。

10

【0043】

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、このアルミノホウケイ酸塩繊維は、好ましくは、約55～約75重量%の範囲の酸化アルミニウムと、0以上約45重量%未満（好ましくは0以上44重量%未満）の範囲の酸化ケイ素と、0以上約25重量%未満（好ましくは約1～約5重量%）の範囲の酸化ホウ素とを含む（理論的な酸化物基準で、それぞれ Al_2O_3 、 SiO_2 、及び B_2O_3 として計算される）。

20

【0044】

これらのアルミノホウケイ酸塩繊維は、好ましくは少なくとも50重量%、より好ましくは少なくとも75重量%、及び最も好ましくは約100重量%が結晶性（すなわち結晶質繊維）である。アルミノホウケイ酸塩繊維は、例えば3M社から「ネクステル（NEXTEL）（登録商標）」312及び「ネクステル（NEXTEL（商標）」440として市販されている。

30

【0045】

ゾルゲルプロセスによって得ることができるセラミック繊維は、通常、ショットがないか、又はショットが非常に少量であり、通常、セラミック繊維の総重量に基づき1重量%未満のショットを含有する。また、これらのセラミック繊維は、通常、1マイクロメートル～16マイクロメートルの平均直径を有し、例えば、5マイクロメートル以上の平均直径である。好ましくは、これらのセラミック繊維には、3マイクロメートル未満の直径を有する繊維はないか、又は本質的にない。ここで言う「本質的にない」とは、そのような小径の繊維の量が、繊維の総重量の2重量%以下、好ましくは1重量%以下であることを意味する。

40

【0046】

マウンティングマットは、生体溶解性繊維を更に含有する場合がある。本明細書で使用する時、「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溶解性の繊維を指す。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。本明細書で使用する時、「耐久性」とは、生体溶解性でない繊維のことを指す。

【0047】

生体溶解性は、実験動物における繊維の直接着床の影響を観察することによって、又は繊維に曝露された動物若しくは人の検査によって、予測することができる。生体溶解性は、また、食塩水又は緩衝食塩水などのようなシミュレートした生理学的媒質における時間

50

関数として繊維の溶解度を測定することによっても予測することができる。溶解度を決定するそのような方法の1つは、米国特許第5,874,375号(ゾイタス(Zoitas)ら)に記述されている。通常、生体溶解性繊維は、生理学的媒質において約1年以内に可溶であるか、又は実質的に可溶である。本明細書で使用される「実質的に可溶」という用語は、少なくとも約75重量%が溶解される繊維を指す。一部の実施形態では、繊維の少なくとも約50%が生理学的媒質において約6ヶ月以内に可溶である。他の実施形態では、繊維の少なくとも約50%が生理学的流体において約3ヶ月以内に可溶である。更に他の実施形態では、生体溶解性繊維の少なくとも約50%が生理学的流体において少なくとも約40日以内に可溶である。例えば、これらの繊維は、気道内注入後のラットにおける高温断熱繊維の生体内持続性試験に合格するものとして、フラウンホーファー研究所(Fraunhofer Institut)による認定を受けることができる(すなわち、これらの繊維は40日未満の半減期である)ものである。

【0048】

繊維の生体溶解性を予測するための更に別のアプローチは、繊維の組成に基づく。例えば、ドイツは、発癌性指数(KI値)に基づく分類を提案した。KI値は、アルカリ性及びアルカリ土類酸化物の重量百分率の総和と、無機酸化物繊維内のアルミニウム酸化物の重量百分率の2倍の減算によって計算される。生体溶解性の無機繊維は、通常、約40以上のKI値を有する。

【0049】

本発明での使用に好適な生体溶解性無機繊維としては、典型的に、例えば Na_2O 、 K_2O 、 CaO 、 MgO 、 P_2O_5 、 Li_2O 、 BaO 、又はこれらとシリカの組み合わせのような無機酸化物が挙げられるが、こ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。そ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。

【0050】

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、典型的に、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。一部の実施形態において、繊維は、約45~約90重量%の SiO_2 と、約45重量%までの CaO と、約35重量%までの MgO と、10重量%未満の Al_2O_3 とを含む。例えば、これらの繊維は、約55~約75重量%の SiO_2 と、約25~約45重量%の CaO と、約1~約10重量%の MgO と、5重量%未満の Al_2O_3 とを含むことができる。

【0051】

追加的实施形態において、生体溶解性無機繊維は、シリカの酸化物及びマグネシアの酸化物を含む。これらのタイプの繊維は、典型的に、ケイ酸カルシウムマグネシウム繊維と呼ばれる。ケイ酸マグネシウム繊維は、通常、約60~約90重量%の SiO_2 と、約35重量%までの MgO (通常、約15~約30重量%)と、5重量%未満の Al_2O_3 とを含む。例えば、これらの繊維は、約70~約80重量%の SiO_2 と、約18~約27重量%の MgO と、約4重量%未満の他の微量成分とを含んでよい。好適な生体溶解性無機酸化物繊維は、米国特許第5,332,699号(オールズ(Olds)ら)、同第5,585,312号(テナイク(Ten Eyck)ら)、同第5,714,421号(オールズら)及び同第5,874,375号(ゾイタス(Zoitas)ら)、並びに2002年7月31日付で出願された欧州特許第02078103.5号に記述されている。様々な方法を生体溶解性無機繊維に使用することができ、ゾルゲル形成、結晶成長プロセス、及び紡績又はブローイングのような溶融成形技術が含まれるが、これらに限定されない。

【0052】

生体溶解性繊維が、「イソフラックス (ISOFRAX) (登録商標)」及び「インサルフラックス (INS (登録商標) ULFRAX) (登録商標)」としてユニフラックス社 (Unifrax Corporation) (ニューヨーク州ナイアガラフォールズ (Niagara Falls) 所在) から市販されている。他の生体溶解性繊維は、サーマルセラミックス (Thermal Ceramics) (ジョージア州オーガスタ所在) によって商標名スーパーウール (SUPERWOOL) (登録商標) として販売されている。例えば、スーパーウール (SUPERWOOL) (登録商標) 607 は、60 ~ 70 重量%の SiO_2 、25 ~ 35 重量%の CaO 、4 ~ 7 重量%の MgO 、及び微量の Al_2O_3 を含有する。スーパーウール (SUPERWOOL) 607 MAX (登録商標) は、僅かに高い温度で使用されてよく、60 ~ 70 重量%の SiO_2 、16 ~ 22 重量%の CaO 、12 ~ 19 重量%の MgO 、及び微量の Al_2O_3 を含有する。

10

【0053】

特定の実施形態において、上記の生体溶解性繊維は、上で説明した熱処理されたガラス繊維と組み合わせて使用される。

【0054】

上で説明した熱処理されたガラス繊維に追加して使用される無機繊維は、通常、約1マイクロメートル~50マイクロメートル、より好ましくは約2マイクロメートル~14マイクロメートル、最も好ましくは約4マイクロメートル~10マイクロメートルの平均直径を有する。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、無機繊維は、通常、約0.01mm~1000mmの平均長さ、最も好ましくは約0.5mm~300mmの平均長さを有する。特定の実施形態において、異なる平均長さを有する繊維を組み合わせてマウンティングマットを作製してもよい。特定の実施形態において、製造されるマウンティングマットは、15mm以下の長さを有する短繊維及び少なくとも20mmの長さを有する長繊維を含むことができ、短繊維の量は、長繊維と短繊維の混合物の総重量に基づき少なくとも3重量%である。長繊維と短繊維との混合物を含むマウンティングマットは、具体的に、上で説明した組成の長繊維と短繊維との混合物を有するものを含む。

20

【0055】

マウンティングマットは、また、有機結合剤も含むことができる。有機結合剤としては、多様なゴム、水溶性高分子化合物、熱可塑性樹脂、熱硬化樹脂などが例として挙げられる。ゴムの例としては、天然ゴム、エチルアクリレートとクロロエチルビニルエーテルとのコポリマー、n-ブチルアクリレートとアクリロニトリルのコポリマーのようなアクリルゴムなど、ブタジエンとアクリロニトリルのコポリマーのようなニトリルゴムなど、ブタジエンゴムなどが挙げられる。水溶性高分子化合物の例としては、カルボキシメチルセルロース、ポリビニルアルコールなどが挙げられる。熱可塑性樹脂の例としては、アクリル酸、アクリル酸エステル、アクリルアミド、アクリロニトリル、メタクリル酸、メタクリル酸エステルなどのホモポリマー又はコポリマー、アクリロニトリル・スチレンコポリマー、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレンコポリマーなどの形態のアクリル樹脂が挙げられる。熱硬化性樹脂の例としては、ビスフェノールタイプのエポキシ樹脂、ノボラックタイプのエポキシ樹脂などが挙げられる。

30

40

【0056】

マウンティングマットは、非膨張性マウンティングマットでも膨張性マウンティングマットでもよい。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、又はマウンティングマットが与える保持圧力に有意な量を寄与するために十分な膨張性材料を少なくとも含有しないマットを意味する。

【0057】

膨張性マットを作製するために有用な膨張性材料としては、未膨張のパーミキュライト鉱石、処理された未膨張のパーミキュライト鉱石、特に脱水されたパーミキュライト鉱石

50

、膨張性グラファイト、膨張可能なグラファイトと処理済み又は未処理の未膨張パ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社(3M Company)(ミネソタ州セントポール所在)が「エクスパントロール(EXPANTROL)(登録商標)」として市販する不溶性ケイ酸ナトリウム、及びこれらの混合物が挙げられるが、これらに限定されない。本明細書の目的上、膨張性材料として上に記載したそれぞれの例は、互いに異なりかつ区別され得るものと考慮される。望ましい膨張性材料としては、未膨張のパーミキュライト鉱石、処理された未膨張のパーミキュライト鉱石、膨張可能なグラファイト、及びこれらの混合物が挙げられる。望ましい市販の膨張可能なグラファイト材料の例は、オハイオ州クリーブランド(Cleveland)のUCARカーボン社(UCAR Carbon Co.)から商品名「グラフォイル(GRAFOIL)(登録商標)」グレード338~50膨張可能グラファイトフレークとして入手可能なものである。

10

【0058】

特定の実施形態において、膨張性材料は、無機繊維を成形ボックスに供給するのと類似の方法で、下に説明するプロセスで成形ボックスの入口を通して膨張性材料を供給することによって繊維マットに含めること及び送達することができる。この方法は、たとえ結合剤含有量が低くても、再現可能な一貫した性能を有する低コストの膨張性マットを作製することを可能にする。したがって、この方法は、有機結合剤を含有しない(例えばニードルパンチされたもの)か、又は有機結合剤含有量がマウンティングマットの重量に基づき5重量%以下である、膨張性マウンティングマットを作製することを可能にする。これは、ディーゼルエンジンのような低温用途のような、必要とされる若しくは望まれる結合剤がないか又は低量である用途において、特に有利である。

20

【0059】

マウンティングマットは、1つ以上の補助剤を更に含むことができる。特定の実施形態において、マウンティングマットは無機ナノ粒子を含む。無機ナノ粒子は、1nm~100nmの平均直径、例えば2nm~80nm、例えば3nm~60nm又は3nm~50nmの平均直径を有する。特定の実施形態において、平均直径は8nm~45nmである。無機ナノ粒子は、任意の形状を有することができるが、概して球形又は円盤のような形となる。微粒子が球形でない限り、「直径」という用語は、微粒子の最大直径の測定値を意味するものと理解されるべきである。また、本発明との関係において、平均直径は、通常、重量平均直径である。

30

【0060】

無機ナノ粒子は、その化学組成において大きく異なる場合があるが、通常、例えばシリカ、アルミナ、チタニウム、及び/又はジルコニアの酸化物のような酸化物を含む。雲母、粘土、ゼオライトなど、Mg、Ca、Al、Zr、Fe、Na、K及び/又はLiを含有するケイ酸塩が、無機ナノ粒子として更に挙げられる。使用可能な市販のナノ粒子としては、ナルコケミカル社(Nalco Chemical Inc)(オランダ、レイデン所在)の「ナルコ(NALCO)(登録商標)」、エボニックインダストリーズ社(Evonik Industries AG)(ドイツ、フランクフルト所在)の「エアロシル(AEROSIL)(登録商標)」、ロックウッドアディティブス社(Rockwood Additives)(英国ワイドネス(Widnes)所在)の「ラポナイト(LAPONITE)(登録商標)」、エルカーン社(Elkem ASA)(ノルウェー、Voogsbjgd所在)の「マイクロライト(MICROLITE)(登録商標)」、ベトイトパフォーマンスミネラルズ社(Betolite Performance Minerals LLC)(米国テキサス州ヒューストン所在)の「ベントナイト(BENTONITE)(登録商標)」、及びエカケミカルズ社(Eka Chemicals AB)(スウェーデン、ゴセンバーグ所在)の「ビンドジル(BINDZIL)(登録商標)」が挙げられる。

40

【0061】

無機ナノ粒子は、通常、マットの総重量に基づき少なくとも0.5重量%の量でマウンティングマットに含まれる。代表的な範囲は、0.5~10%であり、例えば0.6重量%~8重量%、又は0.8重量%~7重量%である。

【0062】

50

無機ナノ粒子は、様々な方法でマウンティングマットに提供され得る。例えば、一実施形態では、繊維を不織ウェブに織り込んでマウンティングマットを形成する前に、溶液又は分散液（例えば分散水溶液）として繊維に無機ナノ粒子を散布する。別の実施形態では、ナノ粒子の分散液を用いて、成形された不織ウェブ若しくはマウンティングマットを含ま浸するか、又はこの分散液をそこに散布することができる。更に追加的な実施形態では、ナノ粒子を乾燥粉末として繊維と共に、下に説明するプロセスの成形ボックスに追加することができる。

【0063】

上記のナノ粒子を含むマウンティングマットは、好ましくは、有機結合剤がないか、又は5重量%以下の量、例えば、マウンティングマットの総重量に基づき3重量%以下若しくは2重量%以下の有機結合剤を含有する。また、ナノ粒子を含むマウンティングマットは、無機繊維の供給方法と類似した方法で成形ボックスの入口を通してナノ粒子を供給することによって、下に説明するプロセスで容易に製造することができる。

10

【0064】

マウンティングマットの特定の処方又は組成の場合は、マウンティングマットを安定化することが望ましい場合がある。そのようにすることは、有機結合剤を低含有量有する若しくは全く有さないマウンティングマットか、又は繊維マットに分布された未結合の粒子材料を有するマウンティングマットの場合に、特に望ましい。例えば、一実施形態では、マウンティングマットの片面又は両面に有機結合剤溶液を散布することによって被覆又は含浸してマウンティングマットを安定化することが望ましい場合がある。別の実施形態では、繊維マットを、有機結合剤を含有しない又はほとんど含有しないマウンティングマットの、及び/又は分布された粒子材料を含有するマウンティングマットの、片側又は両側に共成形することができる。そのようなマットの片側又は両側に共成形される繊維マットは、粉末又は繊維の形態の熱可塑性高分子材料を比較的大きな割合で含有することができる。加熱の後、この高分子材料は融解されるので、片側又は両側に繊維マットを形成して、マウンティングマットの取り扱い中の繊維の除去又は粒子材料の損失から保護することができる。

20

【0065】

本発明の特定の実施例において、マウンティングマットは、スクリム及び網目からなる群から選択される1つ以上の層を含むことができる。このスクリム又は網目は、通常、 $10\text{ g/m}^2 \sim 150\text{ g/m}^2$ 、例えば $15\text{ g/m}^2 \sim 100\text{ g/m}^2$ 又は $20\text{ g/m}^2 \sim 50\text{ g/m}^2$ の面積重量を有する。マウンティングマットのスクリム又は網目の重量は、マウンティングマットの全体重量に比べて小さい。マウンティングマットの網目又はスクリムの重量百分率は、1～10重量%、例えば2～6重量%である。本発明と共に使用される網目は、通常、規則的な方法で配列された高分子繊維及び/又は無機繊維を含む。例えば、一実施形態では、繊維は互いに平行である。別の実施形態では、2つの直行方向に平行に配列されるので、互いに交差して、それらの間に正方形又は矩形の空間を画定する。本発明と共に使用されるスクリムは、通常、ランダムな配向の繊維を有する不織である。スクリムの繊維は、上に開示した無機繊維、並びに任意のタイプの高分子繊維、特に上に開示した熱可塑性高分子繊維のどれを含有してもよい。

30

40

【0066】

一実施形態では、マウンティングマットを強化する目的のために、スクリム又は網目の層を、マウンティングマットの本体内に含めることができる。

【0067】

更に追加的な実施形態では、スクリム層又は網目をマウンティングマットの片側又は両側に提供することができる。便利なことに、上で説明した成形機の成形ワイヤにスクリム又は網目を供給することによって、これを達成することができる。必要又は所望により、成形された繊維マットに追加的なスクリム又は網目を提供してから、マットとスクリム又は網目をニードルパンチ又はステッチ結合することができる。追加的な一実施形態では、1つ若しくはそれ以上のスクリム又は網目を有機結合剤材料で被覆すること、又は、スク

50

リム／網目自体が熱可塑性高分子繊維を含むことができる。したがって、後の熱処理の後に、有機結合剤又は熱可塑性繊維は、フィルムを形成すること又は繊維マットの繊維と結合することができる。

【0068】

特定の実施形態において、マットの片側又は両側に有機結合剤が適用されて、繊維の抜けを低減する又は最少にする。そのような有機結合剤は、適切な液体媒質の溶液又は分散液として、マットの主表面に対向する片面又は両面にパウダーコート又は散布することができる。更に、上で説明したように、マットの摩擦特性を調整するためにも、そのようにして適用される被覆を選択することができる。

【0069】

本発明の特定の実施形態において、マウンティングマットを含浸することができる。一実施形態において、繊維マットの繊維は、シロキサン化合物、好ましくはシルセスキオキサン類、これらの化合物の加水分解物及び縮合体、好ましくは自己縮合体並びにこれらの組み合わせから選択された有機ケイ素化合物1つ以上を浸透させている。例えば前述のシロキサン水溶液中で、特に前述の水溶液がすぐにではなく何時間か後に適用された場合、加水分解産物及び／又は縮合体、とりわけシロキサン化合物の自己縮合体が時に形成される場合がある。乾燥後、シロキサン化合物はとても薄い連続的又は非連続的なコーティングを繊維上に形成する。本発明において、繊維に浸透させるのに使用できるシロキサン化合物の例は、シルセスキオキサン類などのオルガノシロキサン類、それらのコポリマー（共縮合体）及びそれらの加水分解物、ポリオルガノシロキサン類などのポリオルガノシロキサン類、これらの加水分解物及びこれらの組み合わせである。特定の実施形態において、オルガノシロキサン（例えばシルセスキオキサン又はポリオルガノシロキサン）は、ヒドロキシ基、メトキシ、エトキシ、プロポキシ、ブトキシなどのアルコキシ基及び自己凝縮反応で既知の官能基など、所望の浸透条件下で自己縮合反応が可能である1つ以上の官能基を含む。かかる基は好ましくはオルガノシロキサンの末端に配置されているが、側鎖上に、好ましくはそれらの末端で位置されてもよい。特に望ましいのは、以下に記載されているようにシルセスキオキサン類であり、上記で言及されているように、好ましくは主鎖又は側鎖の末端で、自己凝縮反応のための1つ以上の官能基を有している。

【0070】

本明細書で使用されているとおり、用語「シルセスキオキサン類」（シルセスキオキサン類ともいわれる）は、シルセスキオキサン類、並びにシルセスキオキサンコポリマー（共縮合体）を含む。シルセスキオキサン類は、それ自体が、ケイ素と酸素（silicon-oxygen）の化合物であり、それぞれのSi原子が、以下の一般式（I）を有しながら、平均3/2（セスキ）O原子及び1つの炭化水素基に結合している。

【0071】



式中、

Rは水素又は好ましくは1～20個、より好ましくは1～12個の炭素原子を有する有機残基であり、

nは、1～20、好ましくは2～15、より好ましくは3～12、そして更により好ましくは4～12の整数である。好ましくは、繊維ブランケットに浸透させるために使用されるシルセスキオキサンは、室温（23 ± 2）では固体である。更に、シルセスキオキサンは、以下に示されるように、所望の浸透条件下で、自己架橋することができるヒドロキシ又はアルコキシ基などの官能基を好ましくは末端で含む。それらは、原理上は、例えば三官能性（例えばトリアルコキシ-官能性）シラン類（例えば、R-Si(OR)₃）の加水分解重縮合によって得られる。

【0072】

上記の式（I）において、Rは、好ましくは1～20個、より好ましくは1～12個、更により好ましくは1～8個の炭素原子、並びに所望により、窒素、酸素、イオウ、好ましくは窒素及び酸素から選択される1つ以上の、好ましくは1～5個のヘテロ原子を含有

10

20

30

40

50

する有機基又は置換された有機基である。シルセスキオキサンのRは、アルキル、アルケニル、アルキニル、シクロアルキル、アリール、アルカリル又はアラルキル基及び、所望により窒素又は酸素などの1～5個のヘテロ原子を含有することができるこれらの基であってもよい。これらの基は所望により、アミノ、メルカプト、ヒドロキシル、アルコキシ、エポキシ、アクリラト(acrylato)、シアノ及びカルボキシ基などの1つ以上の置換基を含有することができ、好ましい置換基はアミノ、メルカプト、エポキシ又はC₁～C₈-アルコキシ基である。

【0073】

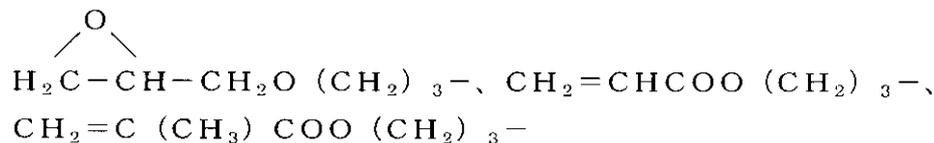
Rの具体的な例示の例は、メチル、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、ヘキシル及びヘプチルなどのC₁～C₈-のアルキル；ビニル、アリル、ブテニル及びヘキセニルなどのC₂～C₈-のアルケニル；エチニル及びプロピニルなどのC₂～C₈-のアルキニル；シクロペンチル、シクロヘキシル及びシクロヘプチルなどのC₃～C₈-のシクロアルキル；メトキシ、エトキシ、プロポキシ、ブトキシ、ペントキシ及びヘキソキシ(hexocy)などのC₁～C₈-のアルコキシ；エチレノキシ、プロピレノキシ及びブチレノキシなどのC₂～C₈-アルケノキシ；プロパルギル；所望により、フェニル、トリル、ベンジル及びナフチルなどの6～12個の炭素原子を有する置換されたアリール；R¹-(O-R²)_n-又はR³-(NR⁵-R⁴)_n-であり、式中R¹～R⁴は、独立して所望により炭素原子8までを有する置換された、飽和又不飽和炭化水素基であり、好ましくは上記に記載の基から選択され、R⁵は水素又はC₁～C₈アルキル並びにnは1～10であり；上に言及された基は全て1つ以上のアミノ、ヒドロキシル、メルカプト、エポキシ又はC₁～C₈-アルコキシ基である。上に記載の基から、所望により置換されたC₁～C₈-アルキル、所望により、6～12の炭素原子を有する置換されたアリール及びR¹-(O-R²)_n-又はR³-(NR⁵-R⁴)_n-であり、式中R¹～R⁴は、独立して、所望により8までの炭素原子を有する置換された、飽和又は不飽和炭化水素基であり、好ましくは上記の群から選択され、R⁵は、水素又はC₁～C₈アルキルであり、nは1～10までであり、任意の置換基は、アミノ、ヒドロキシル、メルカプト、エポキシ又はC₁～C₈-アルコキシ基、が特に好ましい。

【0074】

Rの更なる例示としての例は、3,3,3-トリフルオロプロピル、ジクロロフェニル、アミノプロピル、アミノブチル、H₂NCH₂CH₂NH(CH₂)₃-、H₂NCH₂CH₂NHCH₂CH(CH₃)CH₂-、メルカプトプロピル、メルカプトエチル、ヒドロキシプロピル、

【0075】

【化1】



【0076】

シアノプロピル、シアノエチル、カルボキシエチル及びカルボキシフェニル基である。勿論、炭化水素残基上の置換基は、水と反応性であってはならない。単一シルセスキオキサンが使用されるとき、メチル、エチル、プロピル、アミノメチル、アミノエチル及びアミノプロピル並びにメルカプトエチル及びメルカプトプロピル基が好ましい。Rがメチル又はメルカプトプロピル以外であるとき、シルセスキオキサンが5～30：70～95の重量比のメチルシルセスキオキサンとすなわち5～30重量%のRSiO_{3/2}単位及び70～95重量%のCH₃SiO_{3/2}単位で共重合することが好ましい。

【0077】

10

20

30

40

50

本発明に使用され得るシルセスキオキサンは、低い平均分子量（ M_w ）を有し、 M_w は、好ましくは、ポリスチレン基準を用いたゲル透過クロマトグラフィー（GPC）による測定値が最高10,000であり、好ましくは200~6000であり、より好ましくは250~5000及び300~4000の範囲である。GPC試験法は、実用ゲル透過クロマトグラフィー「現代のサイズ排除液体クロマトグラフィー」（ジョンワイリーアンドサンズ、1979年出版）に詳細に説明されている。有用なシルセスキオキサンは、米国特許第3,493,424号（モアロック（Mohrlok）ら）、同第4,351,736号（スタインパーガー（Steinberger）ら）、及び同第4,781,844号（コートマン（Kortmann）ら）に記述されており、参照によりここにそれぞれ組み込まれる。

【0078】

シルセスキオキサンコポリマー（共縮合体）は、式 $R^{11}SiO_{3/2}$ 又は $R^{11}-Si(OR^{12})_3$ のシルセスキオキサンポリマーと、式 $R^{11}_2Si(OR^{12})_2$ のジオルガノオキシシラン類（diorganooxysilanes）（又はこれらの加水分解物）及び/又は式 $Si(OR^{12})_4$ のテトラオルガノオキシシラン類（tetraorganooxysilanes）（又はこれらの加水分解物）とのコポリマー又は共縮合体を含み、 R^{11} は、R基のために上記に定義されたとおりであり、好ましくはそれぞれの R^{11} は、1~12個の、好ましくは1~8個の炭素原子を有する置換されていない又は置換された炭化水素ラジカルを表し、その置換基はアミノ、メルカプト及びエポキシ基であってもよく、 R^{12} は、独立して1~8の好ましくは1~4の炭素原子のアルキル基である。シルセスキオキサンは所望により、 $R^{11}_3SiOR^{12}$ のシラン類の共縮合体を更に含んでもよい。好ましいシルセスキオキサンポリマーは、中性又はアニオン性である。有用なシルセスキオキサンは、米国特許第3,493,424号（モアロックら）、同第4,351,736号（スタインパーガーら）、同第5,073,442号（ノールトン（Knowlton）ら）、及び同第4,781,844号（コートマンら）に記述されている技術によって作製することができる。

【0079】

また、シルセスキオキサン混合物及びシルセスキオキサンコポリマー混合物も、所望により使用することができるシルセスキオキサンは、通常、固体であるべきであり、すなわち常温（ 23 ± 2 ）で気体でも液体でもない。シルセスキオキサン類は、コロイド懸濁液として使用することができる。シルセスキオキサン類は、シラン類を水、緩衝剤、界面活性剤及び所望により有機溶媒の混合物に、同時に混合物を酸性又は塩基性状態下で攪拌しながら添加することによって調製することができる。シルセスキオキサンの調製で使用される界面活性剤は、事実上、アニオン性又はカチオン性でなくてはならない。最良の結果は、一般にカチオン性懸濁液と共に得られる。狭い粒径を達成するために、分量のシランを均一かつゆっくと添加することが好ましい。コロイド懸濁液中のシルセスキオキサン類の平均粒径は、1nm~100nm（10オングストローム~1000オングストローム）の範囲であるべきであり、好ましくは1nm~50nm（10オングストローム~500オングストローム）又は1nm~40nm（10オングストローム~400オングストローム）の範囲であり、より好ましくは20nm~50nm（200オングストローム~500オングストローム）の範囲であるべきである。添加できるシランの正確な量は、置換基R及び使用されるアニオン界面活性剤又はカチオン界面活性剤が使用されるかどうかによって決まる。

【0080】

単位がブロックまたランダム分布で存在し得るシルセスキオキサンコポリマーは、シラン類の同時加水分解によって形成される。式 $Si(OR^2)_4$ のシラン類の好ましい量は、それらの分解物（hydrosylates）（例えば、式 $Si(OH)_4$ の）を含みながら、使用されるシラン類の重量に対して、2~50重量%、好ましくは3~20重量%が添加される。テトラオルガノシラン類の量は、得られる組成物中に存在するテトラアルコキシシラン類及びこれらの分解物（例えば式 $Si(OH)_4$ ）を含みながら、シルセスキオキサンの重量に対して好ましくは10重量%未満、好ましくは5重量%未満、より好ましくは2

10

20

30

40

50

重量%未満である。

【0081】

以下のシラン類、例えばメチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、メチルトリイソプロポキシシラン、エチルトリメトキシシラン、エチルトリエトキシシラン、プロピルトリメトキシシラン、イソブチルトリメトキシシラン、イソブチルトリエトキシシラン、2-エチルブチルトリエトキシシラン、テトラエトキシシラン及び2-エチルブトキシトリエトキシシランは、本発明のシルセスキオキサン類の調製に有用である。

【0082】

好ましくは、ヒドロキシ数は、1グラム当たり約1000~6000、より好ましくは約1500~2500である。ヒドロキシ数は、例えば滴定によって測定することができ、あるいは分子量は ^{29}Si NMRによって見積もることができる。

10

【0083】

残留物のテトラアルキオキシシラン(又は $\text{Si}(\text{OH})_4$ など、これらの分解物)を本質的に含有しない有用なシルセスキオキサンは、ダウ・コーニング(Dow Corning)(ミシガン州ミッドランド)から入手可能なSR 2400樹脂(SR 2400 RESIN)(商品名)である。シルセスキオキサンの特に好ましい例は、ダウ・コーニング(Dow Corning)からの「Dri-Sil 55」(商品名)であり、これはメタノール中、末端で、メトキシを有する98重量%の(3-(2-アミノエチル)アミノプロピル)メチルセスキオキサンである。

20

【0084】

本発明の更なる実施形態において、シロキサン化合物は、ポリオルガノシロキサン、好ましくはポリオルガノシロキサンである。好ましくは、繊維ブランケットに浸透させるために使用されるポリオルガノシロキサンは、室温(23 ± 2)では固体である。更に、ポリオルガノシロキサンは好ましくは、ヒドロキシ又はアルコキシなどの官能基を末端で含み、以下に示されているように所望の浸透条件下で自己架橋することができる。本発明において使用されるポリオルガノシロキサン類は、好ましくは低分子量(Mw)を有し、Mwは好ましくは10,000までの範囲であり、好ましくは200~6000であり、更により好ましくは250~5000及び300~4000であり、ポリスチレン標準を使用しながらゲル透過クロマトグラフィー(GPC)によって決定される。例えば、ポリオルガノシロキサン、好ましくはポリジオルガノシロキサンは、ケイ素結合した全置換基の約50%がメチル基であり、任意の残りの置換基は、高級アルキル基などの(例えば、4~20の炭素原子を有する)他の一価の炭化水素基、例えば、テトラデシル及びオクタデシル、フェニル基、ビニル基及びアリル基並びに一価のヒドロカルボノキシ及び置換された炭化水素基、例えばアルコキシ基、アルコキシ-アルコキシ基、フルオロアルキル基、ヒドロキシアルキル基、アミノアルキル基及びポリアミノ(アルキル)基、メルカプトアルキル基及びカルボキシアルキル基である。かかるヒドロカルボノキシ基及び置換された炭化水素基の具体例は、メトキシ、エトキシ、ブトキシ、メトキシエトキシ、3,3-トリフルオロ-プロピル、ヒドロキシメチル、アミノプロピル、-アミノエチル-メルカプトプロピル及びカルボキシブチルである。上記の有機置換基に加えて、オルガノシロキサンは、ケイ素結合した(通常は末端シラノール基に存在する)ヒドロキシ

30

40

【0085】

いくつかの場合において、ポリジオルガノシロキサンなどのポリオルガノシロキサンは、2つ以上の異なるタイプのシロキサン類を含んでもよく、他の有機ケイ素化合物と共に使用してもよい。例えば、ポリオルガノシロキサンは、シラノール末端ポリジメチルシロキサン及び架橋剤の両方を、したがって、ポリ(メチルヒドロジェン)シロキサン、アルコキシシラン、例えば $\text{CH}_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ 及び/又は $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$ 又はかかるシランの部分的な加水分解物及び縮合体を含

50

んでもよい。このように、オルガノシロキサン類の広い範囲のいずれかを、特性によってポリオルガノシロキサンとして、使用してもよい。一般に、ポリオルガノシロキサン類、例えばポリジオルガノシロキサン類として好ましいのは、単独又は他のオルガノシロキサン化合物との組み合わせで使用されてもよい、末端ケイ素結合反応性基を有するポリオルガノシロキサン類、例えばヒドロキシル基及びアルコキシ基である。上記のポリオルガノシロキサン、例えばポリジオルガノシロキサンはまた、一般式 (I I) のオルガノシランとの組み合わせで使用されてもよい。

【 0 0 8 6 】

【 化 2 】



10

【 0 0 8 7 】

式中、それぞれの Y は炭化水素基、アルコキシ基及びアルコキシアルコキシ基から選択された、6 個未満の炭素原子を有する一価の基を表し、少なくとも 1 つの Y はアルコキシ又はアルコキシアルコキシであり、R は 3 ~ 10 個の炭素原子を有する二価の基を表し、

20

前述の基はエーテル結合及び / 又はヒドロキシル基の形態で存在する炭素、水素及び所望により酸素からなり、R' は 1 ~ 15 個の炭素原子又は基 (- O Q)_a O Z を有する一価の炭化水素基を表し、ここで Q は、2 又は 3 個の炭素原子を有するアルキレン基を表し、a は、1 ~ 20 の値を有し、Z は、水素原子、アルキル基又はアシル基を表し、それぞれの R' はメチル又はエチル基を表し、X はハロゲン原子を表す。

【 0 0 8 8 】

上に指定された一般式 (I I) において、二価の基 R は、炭素及び水素又は炭素、水素及び酸素、エーテル結合及び / 又はヒドロキシル基の形態で存在する任意の酸素からなる。基 R は、したがって例えば、メチレン、エチレン、ヘキシレン、セニレン (xenylyene)

30

- (C H₂)₂ O C H₂ C H (O H) C H₂ -、である。好ましくは R は基 - (C H₂)₃ -、- (C H₂)₄ - 又は

- C H₂ C H (C H₃) C H₂ - を表す。R' 基は、1 ~ 15 個の炭素原子を有する任意の一価の炭化水素基、例えばアルキル基、例えばメチル、エチル、プロピル、ブチル又はテトラデシル、アルケニル基、例えばビニル、又はアリール、アルカリル又はアラルキル基、例えばフェニル、ナフチル、トリル、2 - エチルフェニル、ベンジル及び 2 - フェニルプロピルであってよい。R' 基は、本明細書の上記に定義されたとおり、基 - (O Q)_a O Z であってもよく、かかる基の例は、

- (O C H₂ C H₂) O H、- (O C H₂ C H₂)₃ O H、- (O C H₂ C H₂)₃ (O C H₂ C H₂ C H₂)₃ O C₄ H₉ 及び

40

- (O C H₂ C H₂)₂ O C₃ H₇ である。Y 置換基として、メチル、エチル、プロピル及びビニル並びにアルコキシ及びアルコキシアルコキシ基、例えばメトキシ、エトキシ、ブトキシ及びメトキシエトキシなどの一価の炭化水素基が存在してもよい。少なくとも 1 つの Y は、アルコキシ又はアルコキシアルコキシでなくてはならず、好ましいシラン類は Y 置換基がメチル基及びアルコキシ基又は 4 個未満の炭素原子を有するアルコキシアルコキシ基から選択されるものである。好ましくは、X はクロリン又は臭素を表す。上記のオルガノシラン類は、既知の物質であり、例えば三級アミン、例えば C₁₅H₃₁N (C H₃)₂ とハロアルキルシラン、例えばクロロプロピルトリメトキシシランとの反応によって、又は不飽和アミンのヒドロシリコン化合物への添加、続いてその生成物とヒドロカ

50

ルビルハロゲン化物又は水素ハロゲン化物の反応によって、調製することができる。

【0089】

本発明の更なる実施形態において、繊維は、アルコキシ基含有のシラン、好ましくは、所望により置換されたアルキル - 又はアリール - アルコキシシラン、より好ましくは式 $RSi(OR')_3$ の所望により置換されたアルキル - 又はアリール - トリアルコキシシラン、これらの加水分解物及び縮合体並びにこれらの組み合わせから選択された有機ケイ素化合物を浸透させることができる。Rがアルキルである場合、アルキル基は、好ましくは1~20個の、より好ましくは1~16個の、更により好ましくは1~10個又は1~8個の炭素原子を含有する。好ましいアルキル基は、メチル、エチル、プロピル、メチルエチル、ブチル、ペンチル、ヘキシル及びシクロヘキシルである。Rがアリールである場合、アリール基は好ましくはフェニルである。アルコキシ基OR'は好ましくは1~12個、より好ましくは1~8個、更により好ましくは1~6個の炭素原子を含有する。好ましいアルコキシ基は、メトキシ及びエトキシであり、2-メトキシエトキシ及びイソプロポキシもまた有用である。アルコキシ基は互いにそれぞれ独立して選択される。任意の置換基は、好ましくはアミノから、所望により更に、例えばC₁~C₆-アルキルと更に置換された、又はアミノ-C₁~C₆-アルキル；エポキシ、3-グリシジルオキシ、3-(メタ)アクリロキシ、メルカプト及びC₁~C₆-アルコキシ基から選択される。好ましい実施形態では、ルキル基のみが置換される。特に前述の水溶液がすぐにではなく、数時間後に適用される場合は、加水分解物及び/又は縮合体、特にアルコキシ基含有のシラン化合物などの自己縮合体は、例えば前述のシランの水溶液中で形成され得る。

10

20

【0090】

トリアルコキシシラン類の例は、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、メチルトリオプロポキシシラン、エチルトリメトキシシラン、エチルトリエトキシシラン、プロピルトリメトキシシラン、イソブチルトリメトキシシラン、イソブチルトリエトキシシラン、2-エチルブチルトリエトキシシラン、テトラエトキシシラン、2-エチルブトキシトリエトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン、シクロヘキシルトリエトキシシラン、メタクリロキシトリメトキシシラン(methacryloxytrimethoxysilane)、グリシドキシトリメトキシシラン(glycidoxytrimethoxysilane)及びN-(2-アミノエチル)-3-アミノプロピルトリメトキシシランである。アルキル - 又はフェニル - トリアルコキシシランの例は、デグサ(Degussa)から商品名ダイナシラン(DYNASYLAN)で市販されており、その例はダイナシランPTMO(DYNASYLAN PTMO)であり、これはプロピルトリメトキシシランである。

30

【0091】

浸透材料は、式 $Si(OR)_4$ 又は $Si(OR)_3OR'$ 又は $Si(OR)_2(OR')$ のトリアルコキシシラン類と共に上記に言及されたように、トリアルコキシシラン類のブレンドを含んでもよく、式中、R及びR'は所望により、好ましくは、1~20個、より好ましくは1~16個、更により好ましくは1~10個又は1~8個の炭素原子を含有する置換されたアルキル基である。好ましいアルキル基は、メチル、エチル、プロピル、メチルエチル、ブチル、ペンチル、ヘキシル及びシクロヘキシルである。任意の置換基は、好ましくは、アミノ基から選択され、所望により更に例えばC₁~C₆-アルキル又はアミノ-C₁~C₆-アルキル；エポキシ、3-グリシジルオキシ、3-(メタ)アクリロキシ、メルカプト及びC₁~C₆-アルコキシ基と置換される。

40

【0092】

このマットは、繊維マットの圧縮及び抑制の前又は後に、任意の上の材料で含浸することができる。更に、また、繊維が成形ボックスに供給される前に、繊維を含浸することも可能である。

【0093】

本発明の更なる実施形態において、高摩擦コーティング材料の薄い連続的又は非連続的なコーティングが、内側表面(すなわち汚染防止要素と接触するマウンティングマットの表面)並びに所望により外側表面(すなわちハウジングと接触するマウンティングマット

50

の表面)上に形成される。高摩擦コーティングは、高摩擦コーティング材料が本質的にマウンティングマットに入り込まないように適用される。更に、繊維マットの内側表面及び所望により外側表面は、繊維マットの、所望によりコーティングされた外側表面とハウジングとの間の摩擦係数が、繊維マットのコーティングされた内側表面と触媒要素との間の摩擦係数よりも低くなるように、高摩擦コーティングでコーティングされる。高摩擦コーティングの有機部分は、触媒要素の通常の動作条件下で、部分的又は完全に分解又は分散する。外側表面の高摩擦コーティングは、マウンティングマットの内側表面の高摩擦コーティングと同じであってもよいし、異なってもよい。所望の据付特性を得るために、同じコーティング材料が、両方の表面上で使用される場合、繊維マットの外側表面の側と内側表面の側との間に浸透量が異なるので、予防措置がとられなければならない。同じ高摩擦コーティングを備える浸透に対して、内側表面が浸透する側を備えるコーティング材料の固体構成要素含有量は、したがって、外側表面が浸透する側を備えるコーティング材料の固体構成要素含有量よりも大きくななければならない。両方の側の間で摩擦差が最大化されたとき、優れた詰め結果が達成できるということが示されている。マウンティングマット上の高摩擦コーティングの含有量の差に特別の制限はないが、マウンティングマットの内側表面の側上の高摩擦コーティングの固体構成要素含有量は、好ましくは約 $5 \text{ g/m}^2 \sim 100 \text{ g/m}^2$ 、より好ましくは約 $10 \text{ g/m}^2 \sim 50 \text{ g/m}^2$ である。一方、繊維マットの外側表面上の高摩擦コーティングの固体構成要素含有量は、好ましくは、約 $0.5 \text{ g/m}^2 \sim 10 \text{ g/m}^2$ である。

10

20

30

40

50

【0094】

一般に使用されているキャニング方法である、例えば触媒の詰め中に、高摩擦コーティングは、通常、動きを改善する役割を果たす。缶詰中にマットの滑りを防止するために、高摩擦コーティングが選択され、滑り止め特性を構成要素の表面上にもたらす。コーティングは、天然又は合成ポリマー材料、アクリル酸エステルコポリマー、ニトリル樹脂若しくはゴム、酢酸ビニルコポリマー、ポリスチレン樹脂、アクリレート-スチレンコポリマー、スチレン-ブタジエン樹脂、SISブロックコポリマー、EPDM、ABS、PE又はPPフィルムなどのような、好ましくは、アクリル樹脂又はゴムなどの樹脂又はゴム材料、及びこれらの組み合わせから選択することができる。これらの有機ポリマー材料の多くは、優れた滑り止め特性をもたらす。これらの有機ポリマーのいくつかは、上昇した温度で柔らかくなる場合があり、これは、有機ポリマー材料が悪化又は消失する前に、一定の温度/時間ウィンドウにおいて、低減された保持特性につながる場合がある。シリカ-アルミナ-及び粘土ゲル又は粒子スラリーなどの無機コーティングが使用できるが、無機コーティングは時々、有機ポリマー材料と比較して低いスリップ防止特性を有する場合がある。無機コーティングの利点は、高温で分解せず、そのため、マット保持性能の増加につながる永続的な摩擦上昇をもたらす。保持性能の更なる最適化は、無機高摩擦コーティングをマットのハウジング側上に付けることによって達成することができ、これは詰め特性を著しく変えずに、摩擦の増加及びマット保持性能の増加につながる。

【0095】

特定の実施形態において、高摩擦コーティング構成要素は、触媒コンバータの動作中に高温条件下で発生する任意反応で分解及び消散され得るラテックスからなる。本明細書で使用可能なラテックスは、天然又は合成ポリマー材料、好ましくは樹脂材料、アクリル酸エステルコポリマー、酢酸ビニルコポリマー、ポリスチレン樹脂、アクリレート-スチレンコポリマー、スチレン-ブタジエン樹脂及びこれらの組み合わせを水性媒質、他の媒質又はポリビニルアルコールなどの有機材料の中に分散することによって得られるコロイド状の分散液を含む。所望により、ラテックスは、シリカ粒子、アルミナ粒子又は粘土粒子の1つ以上の、ラテックスへの混合を更にも含む。アクリル樹脂が使用されるアクリルラテックスは、特に有利に使用することができる。好ましいラテックスは、エアプロダクツポリマーズ (Air Products Polymers) (米国ペンシルベニア州アレンタウン所在) から「エアフレックス EAF 67 (AIRFLEX EAF67 (商品名))」として入手可能な酢酸ビニル-エチレンポリマー分散液、並びに、バspf (BASF) (ドイツ、ルートヴィヒスハーフェ

ン所在)から「アクロナル A 4 2 0 S (ACRONAL A 420 S)」及び「アクロナル L A 4 7 1 S (ACRONAL LA 471 S) (商品名)」として入手可能な、熱により架橋可能なアクリル酸とエステルのコポリマーの、可塑剤を含まない分散水溶液である。

【0096】

更なる実施形態において、繊維マットがコーティングされる高摩擦コーティングは、上記の有機ポリマー材料及び1つ以上のタイプの研磨粒子も含むことができる。有用な有機ポリマー材料及び有意な研磨粒子に特に関する更なる詳細は、2006年2月23日付の国際公開第2006/020058(A)号に見出すことができる。例えば、有機ポリマー材料中に研磨粒子の微粒子を分散することによって調製されたスラリーが、繊維マットの表面に適用される。このように、繊維マットの少なくとも内側表面及び所望により外側表面上に、研磨材料(複数)の微粉粒子が選択的に固定されているコーティングを有する繊維マットが得られる。研磨材料の微粒子は、触媒要素を備える繊維マットの少なくとも接触面上に配置されているため、触媒要素との摩擦係数が増加され、触媒要素の保持信頼性は更に改善することができる。更に、触媒要素及び触媒要素の周囲に巻かれている繊維マットは缶詰され、触媒要素と巻かれた繊維マットとの間の動きが、阻止されることができ、あるいは、組み立てられる触媒コンバータの性能に悪影響を与えることなく、少なくとも有意に低減することができる。

【0097】

上述のように、高摩擦コーティングによるマウンティングマットのコーティングは、有利なことに、スプレー、ブラッシング、積層、印刷(例えばスクリーン印刷)などのような既知の従来技術によって実行され得る。1つの好ましい方法は、(例えば、エアブラシのようなラッカスプレーシステムなど)スプレーコーティングであり、これは、例えば、上述のような例えばアクリルラテックスなどのラテックスのスプレー溶液又は分散液を調整し、繊維マットの片面又は両面に、この溶液又は分散液を連続に又は同時にスプレーするだけで、十分に実行される。作業は、したがって簡単で経済的である。スプレーの後の溶液又は分散液は、自然乾燥させても、好適な温度(例えば110)に熱することによって乾燥させてもよい。繊維マットの内側表面の側上の高摩擦コーティングの固体構成要素含有量は、好ましくは約 $5 \text{ g/m}^2 \sim 100 \text{ g/m}^2$ 、より好ましくは約 $10 \text{ g/m}^2 \sim 50 \text{ g/m}^2$ であり、マウンティングマットの外側表面上の高摩擦コーティングの固体構成要素含有量は、好ましくは約 $0.5 \text{ g/m}^2 \sim 10 \text{ g/m}^2$ である。好ましくは、高摩擦コーティング材料の薄い連続的又は非連続的なコーティングは、マウンティングマットの内側及び所望により外側表面上に形成される。使用されたコーティング方法は、高摩擦コーティング材料が本質的にマウンティングマットを浸潤しないよう、いずれのマウンティングマットの毛管作用も最小化されるように、適応される。すなわち、高摩擦コーティングは、マウンティングマットの表面上のみに実質的に存在すべきであり、本質的にマットを浸潤すべきではない。これは、例えば、高い固体密度を有する溶液又は分散液を使用することによって、乳化剤、揺変性剤又は同様の効果を有する同様の添加剤を溶液若しくは分散液に添加することによって、圧縮状況下で繊維マットをコーティングすることによって、使用された溶剤が急速に蒸発する又は同様となるコーティング条件によって、あるいは本質的に溶剤の入っていない高摩擦コーティングの積層によって、達成することができる。高摩擦コーティングが、マウンティングマットの厚さの10%未満、好ましくは5%未満、より好ましくは3%未満、最も好ましくは1%未満を浸潤することが好ましい。

【0098】

マウンティングマットは、最終用途の要求を満たすために、様々な厚さで作製することができる。これらの要求としては、例えば、モノリスのタイプ(例えば薄い壁、金属、標準の厚さの壁)、室温及び動作温度での隙間の厚さ、及び動作温度での収縮又は膨張のためにマットが発する圧力が挙げられる。通常、マウンティングマットは、約 $4 \text{ mm} \sim 30 \text{ mm}$ の厚さの範囲であることができる。マウンティングマットは、約 $800 \text{ g/m}^2 \sim 3,000 \text{ g/m}^2$ の範囲の単位面積当たりの重量を有することができる。マウンティ

ングマットは、5 kPaの負荷の下で $0.3 \text{ g/cm}^3 \sim 0.7 \text{ g/cm}^3$ の範囲のかさ比重を有することができ、あるいは膨張性マットの場合は、通常、約 $0.6 \text{ g/cm}^3 \sim 1.3 \text{ g/cm}^3$ のかさ比重を有することができである。

【0099】

マウンティングマットは、いわゆる薄壁の又は長薄壁の汚染防止モノリスを実装するために使用され得る。具体的には、マウンティングマットは、62セル/cm² ~ 186セル/cm² (400 cps i ~ 1200 cps i) を有しかつ0.127mm (0.005インチ) 以下の壁厚を有する汚染防止モノリスを実装するために使用され得る。このマウンティングマットと共に実装され得る汚染防止モノリスの例としては、100マイクロメートル/62セル/cm² (4ミル/400 cps i) 及び100マイクロメートル/93セル/cm² (4ミル/600 cps i) の薄壁モノリス、並びに76マイクロメートル/93セル/cm² (3ミル/600 cps i) , 51マイクロメートル/140セル/cm² (2ミル/900 cps i) 及び51マイクロメートル/186セル/cm² (2ミル/1200 cps i) の超薄壁モノリスが挙げられる。

【0100】

マウンティングマットの作成プロセス

マウンティングマットは、ウェットレイドプロセスか、又はドライレイドプロセスによって製造され得る。例えば、マウンティングマットは、ランドウェバー (RANDO WEBBER) (登録商標) (ランドマシーン社 (Rando Machine Corp.)、ニューヨーク州マセドン所在) 又はダンウェブ (DAN WEB) (登録商標) (スキャンウェブ社 (ScanWeb Co.)、デンマーク所在) のような、ワイヤスクリーン又はメッシュベルト上に繊維が引き出される、市販のウェブ形成機を使用して製造されてきた。

【0101】

好ましくは、これらのマットは、次の工程を含む以下の方法を用いて作製される。

【0102】

(i) 無機繊維を、成形ワイヤの上に置かれる開かれた底を有する成形ボックスの入口を通して供給し、成形ワイヤの上に繊維のマットを形成する工程であり、この成形ボックスが、入口とハウジング底との間のハウジングに少なくとも一列に備えられた、繊維の凝集を解きほぐすための複数の繊維分離ローラーと、エンドレスベルトスクリーンとを有する、工程と、

(ii) 繊維分離ローラーの下であり成形ワイヤの上にあるエンドレスベルトの下位走行部の繊維の凝集を捉える工程と、

(iii) 捉えられた凝集がこのエンドレスベルトから解放され、ローラーに接触してローラーによって解きほぐされることができるよう、繊維分離ローラーの上のこのエンドレスベルト上に捉えられた繊維の凝集を搬送する工程と、

(iv) 繊維のマットを、成形ワイヤによって成形ボックスから出して移動する工程と、

(v) この繊維のマットを圧縮し、この繊維のマットをその圧縮された状態に抑制し、それによって触媒コンバータのハウジングに汚染防止要素を実装するために好適な望ましい厚さを有するマウンティングマットを得る工程と、を含む。

【0103】

上述のようなマウンティングマット作製方法は、通常、以下の利点の1つ以上を提供する。通常、この方法は、コスト効果に優れた便利な方法で広く多様な組成のマウンティングマットを製造することを許す。更にまた、有機結合剤が含まれない又は少ないマウンティングマットは、一貫した品質及び性能をもたらす、容易かつ便利でコスト効果に優れた信頼できる方法によって製造され得る。例えば、有機結合剤を含まないマウンティングマット、又は有機結合剤を5重量%以下、例えば3重量%以下若しくは2重量%以下含むマウンティングマットを、容易に製造することができる。特定の実施形態において、有機結合剤含有量の低い (例えば結合剤を含まないか、又は5重量%以下、例えば3重量%以下若しくは2重量%以下の有機結合剤を含む) 膨張性マウンティングマットを、優れた性能

及び一貫した品質と共に製造することができる。この方法は、更に、既知の方法によって製造することがこれまで困難又は不可能であったマウンティングマットの作製を可能にするという利点をもたらす。具体的には、上述の熱処理されたガラス繊維を用いると、この方法は、繊維のクラッキングを回避するか、又はウェットレイドプロセス又はドライレイドプロセスと比べて軽減する。

【0104】

この方法によると、繊維は、成形ボックスの繊維の入口を通して成形ボックスに供給される。本発明と共に用いるのに好適な成形ボックスは、国際公開第2005/044529号(2005年5月19日付)に開示されている。この成形ボックスは、繊維の凝集を解きほぐす、1行に配列された、複数の繊維分離ローラーを含む。通常、これらの繊維分離ローラーはスパイクローラーである。成形ボックス内に配列されたエンドレスベルトスクリーンは、一列のスパイクローラーのすぐ下及び/又は上、すなわち例えば2列のスパイクローラーと成形ボックスの下位部にある下位走行部との間を走行する上位走行部を有する。結果的に、繊維の塊すなわちオーバーサイズの繊維は、成形ワイヤボックスに乗らないように防止され、成形ボックス内でベルトスクリーン上に保持され、成形ボックスの下位部分から運び出され、スパイクローラーに戻されて、更に離解される。一実施形態において、成形ボックス及び成形ワイヤの下の真空によって、オーバーサイズの繊維はエンドレスベルトスクリーンの下位走行部の上側に保持され、エンドレスベルトスクリーンの上位走行部の下側に放出されるので、エンドレスベルトスクリーンは、自浄作用するふるい又は繊維スクリーンを提供する。

【0105】

一実施形態において、スパイクローラーの2つの列は、ベルトスクリーンの上位走行部のそれぞれの側部に提供される。これによって、供給された繊維は、ベルトスクリーンによるスクリーニングの前に初期離解され、この初期のスクリーニングの後に、追加的に離解され得る。追加的な実施形態において、ベルトスクリーンの上位走行部のすぐ下の列にあるスパイクローラーは、ベルトスクリーンの上位走行部の移動方向において、回転軸とベルトスクリーンとの間で減少する距離で位置づけられる。これによって、ベルトスクリーンの下位走行部上に保持された繊維の塊又はクラスタは、これらの保持された繊維が再プロセスのためにベルトスクリーンの上位部に戻されるにつれて、徐々に再び離解される。戻された繊維の「粗い」プロセスからスタートして、ベルトスクリーンと個々のスパイクローラーとの間の隙間のサイズを徐々に低減することによって、戻された繊維の塊が圧縮されて2つの隣接するスパイクローラーの間の隙間を通過することなく確実に離解されるようにすることができる。これによって、よりよい離解を達成することができる。繊維の追加的な理解を達成することによって、より均一な分配を達成するために、スパイクローラーの2つの追加的な列を、ベルトスクリーンの下位走行部のそれぞれの側に提供することができる。

【0106】

一実施形態において、スパイクローラーは、ベルトスクリーンの縦の走行部の少なくとも1つに沿って提供される。これによって、ベルトスクリーンに沿って引かれる繊維を、帰路を通る間に再プロセスすることができ、及び/又は、ベルトスクリーンを、ベルトスクリーンの縦の道に沿って提供されるスパイクローラーによって洗浄することができる。本発明の一実施形態において、ベルトスクリーンは、成形ワイヤの移動方向に対して下流方向のハウジングを超えて延在する。あるいは、ベルトスクリーンはハウジングの中に提供される。

【0107】

ベルトスクリーンは、下部の成形ワイヤと同じ方向か、又は下位走行部の移動と反対方向に駆動され得る。更に、ベルトスクリーンは、例えば一定速度で連続的に駆動されるか、又は断続的に駆動されるかのどちらかであり得る。一実施形態において、スパイクローラーの2つの追加的な列は、ベルトスクリーンの下位走行部のそれぞれの側に提供される。好ましくは、既定パターンのグリッド穴がベルトスクリーンに提供される。

【0108】

一実施形態において、ベルトスクリーンは、既定のメッシュ穴を有するワイヤーメッシュである場合がある。別の実施形態において、ベルトスクリーンは、グリッド部材の間に穴を有する、横向きに配向されたグリッド部材を有する。本発明の一実施形態において、成形ワイヤ上にエアレイドされる繊維形成の上側とベルトスクリーンが接触するように、ベルトスクリーンの下位走行部は成形ワイヤのすぐ上にある。これによって、成形ボックスの底の開口のいくつかのエリアで真空がスクリーンされ、レイドされる製品の既定の表面構造が達成される。これらの真空スクリーンされるエリアは、ベルトスクリーンのスクリーンパターンによって決定される。以下に、本発明の方法において使用するための成形ボックスの実施形態について、図1～3を参照して詳述する。

10

【0109】

図1及び図2に、本発明の方法と共に使用する成形ボックスを図示する。この成形ボックスは、入口2から繊維3が供給されるハウジング1を備える。この成形ボックスは、成形ワイヤ4の上に位置づけられており、この成形ワイヤ4上に、乾燥形成プロセスによって繊維ボード6を形成するために、成形ワイヤ4の下の真空ボックス5によって繊維3がエアレイドされる。図1において、成形ボックスは、ハウジング内に見える内部要素と共に図示されている。しかし、ハウジングの壁は、透明材料から作製されても、不透明材料から作製されてもよい。

【0110】

繊維3は、入口2から成形ボックスのハウジング1の中に吹き込まれる。成形ボックスの中には多数のスパイクローラー7が1つ以上の列、例えば、図1及び2に図示するような15の4列のスパイクローラー71、72、73、74を成して提供される。ハウジング内には、エンドレスベルトスクリーン8もまた提供される。図3が示すように、このエンドレスベルトスクリーン8には、上位走行部85を含むコンベア道と、ベルトスクリーン8が下方に移動する縦セクション88と、ベルトスクリーン8が下部成形ワイヤ5とほぼ平行に移動する下位走行部86と、上方に配向された20走行部87とが提供される。

20

【0111】

ベルトスクリーン8の上位走行部85に隣接して、少なくとも1つの列のスパイクローラー71が提供される。図の実施形態において、ハウジング1の異なるレベルに、2列の上位スパイクローラー71、72と、2列の下位スパイクローラー73、74が提供される。ベルトスクリーンは、2列の上位スパイクローラー71、72の間の上位走行道85と、2列の下位スパイクローラー73、74の間の下位走行道85とによって構成される。ハウジング1に繊維3を塊として供給することができる。次に、スパイクローラー7は、成形ワイヤ5上に形成される製品6における繊維3の均等な分布を確保するために、繊維3の塊を離解する又は裂く。繊維が成形ボックスの中に下方に吸引されるにつれて、繊維は、第1の列のスパイクローラー71を通過し、次にベルトスクリーン8、次に第2の列のスパイクローラー72を通過する。ベルトスクリーン8の下方走行部86において、オーバーサイズの繊維はベルトスクリーン8上に保持され、成形ボックスの上位セクションに戻されて、更に離解される。保持された繊維はベルトスクリーン8の下位走行部86の上面に捉えられ、この上面は次に上位走行部85の下面となり、繊維はベルトスクリーン8から吸引され取り除かれ、繊維の塊は再びスパイクローラーによって裂かれる。

30

40

【0112】

図3に図示するように、ベルトスクリーン8の上位走行部85のすぐ下のスパイクローラー72の列には傾斜が付けられる。この列72は、下の保持から戻されて来る、保持された「オーバーサイズ」の繊維を受け取る。この列72において繊維3が確実に効率的に裂かれるようにするために、列72の第1のスパイクローラー72'、72''、72'''、72''''には、個々のスパイクローラー72'、72''、72'''、72''''の回転軸とベルトスクリーン8の上位走行部85との間の異なる距離が提供される。戻されたオーバーサイズの繊維の塊内の繊維がやさしく「剥離」されるように、第1のスパイクローラー72'が最大距離で位置づけられ、それに続くスパイクローラー72

50

、72、72は徐々に近づく距離で位置づけられることにより、塊がベルトスクリーンから2つの隣接するスパイクローラーの間に吸引され引きずり込まれずに確実に裂かれ、解離されるようにする。

【0113】

エンドレスベルトスクリーン8は、既定のパターンで提供された閉鎖部分81と穴82を含む。あるいは、ベルトスクリーン8はワイヤーメッシュであってもよい。ベルトスクリーン8の穴82と閉鎖部分81の特定のパターンによって、乾燥成形プロセスによって形成された繊維ボード6上の既定の表面パターンは、ベルトスクリーン8の下位走行部86が成形ワイヤ4上にレイドされた繊維の上面と接触するようにそれを構成することによって、達成され得る。

10

【0114】

縦方向の道の行程87、88において、1つ以上のスパイクローラー（図示せず）は、ベルトスクリーン8上の繊維を放つために、ベルトスクリーン8と隣接して提供される。スパイクローラーの構成は、成形ボックスによってエアレイドされることになる繊維の種類に基づいて選択され得る。

【0115】

成形ボックスの底にはふるい11（図示せず）が提供され、それによって、ベルトスクリーン8に、保持された繊維を取り外すためのブラシ手段（図示せず）を提供することができる。これによって、底のふるいを洗浄するために追加的にベルトを使用することができる。このブラシ手段は、ベルトスクリーンの下位走行道の上側から繊維を掃き落とすために提供される部材である場合がある。あるいは、又はそれと組み合わせて、ふるい上に保持された繊維を攪拌する乱気流を生成するための手段をベルトスクリーンに提供してもよい。この方法によって、底ふるいを有する成形ボックスに、底ふるいの洗浄設備を提供することができ、ふるいの詰まりを防止するためにベルトを追加的に使用することができる。

20

【0116】

上で例示した実施形態において、入口は、ベルトスクリーン及びスパイクローラーの上に位置づけて示されている。しかし、異なるタイプの繊維を成形ボックスに供給するために、入口をベルトスクリーンの上位走行部の下に位置づけること、及び/又は、複数の入口を提供することができる。次に、これらのスパイクローラーと、実際にこのベルトスクリーンとが、成形ボックスの中の繊維の混合を支援する。

30

【0117】

マウンティングマットを作成するための本発明の方法に基づき、成形ワイヤ上に形成される繊維のマットは、成形ボックスから外に搬送され、次に、触媒コンバータのハウジング内にマウンティングマットを取り付けるために好適な所望の厚さに圧縮される。追加的な取り扱い、処理（例えば所望の形及びサイズへの切断）及び触媒コンバータへのマットの実装の際にマウンティングマットの圧縮された状態が維持されるように、マットは拘束されるべきである。触媒コンバータ又は汚染防止装置の製造において、マウンティングマットは、汚染防止装置のハウジング又はケーシングと、モノリスとも呼ばれる汚染防止要素との間の隙間に配置される。通常、ハウジングと汚染防止要素との間の隙間は2mm～10mm、例えば3mm～8mmで変動する。隙間のサイズは、汚染防止装置に特定の設計に依存して、汚染防止要素の円周に沿って一定であるか、又は変動する場合がある。

40

【0118】

繊維マットを圧縮し、ニードリング、ステッチボンド、樹脂接着、圧力印加及び/又はこれらの組み合わせを含む多くの異なる方法で拘束することができる。好ましくは圧縮及び拘束された繊維マットは、約800g/m²～約3000g/m²の範囲の単位面積当たりの重量を有し、別の観点においては、約0.5cm～約3cmの範囲の厚さを有する。通常、かさ密度は、5kPaの下で0.1g/m³～0.2g/m³である。膨張性材料を含有するマットは、約2000g/m²～8000g/m²の範囲の面積当たり重量、及び/又は5kPa負荷の下で0.3g/m²～0.7g/m²のかさ密度を有するこ

50

とができる。

【0119】

一実施形態において、繊維マットは圧縮され、ニードルパンチングによって拘束される。ニードルパンチしたマットは、マットを複数回完全又は部分的（好ましくは完全）に、例えば有刺針によって貫通させることによってもたらされる物理的な繊維のもつれがあるマットを指す。繊維マットを、従来のニードルパンチング装置（例えば、有刺針（例えば、「ディロ（DILLO）」という商品名でドイツのディロ（Dilo）より市販されているニードルパンチャーで、ウィスコンシン州マニトウォック所在のフォスターニードル社（Foster Needle Company, Inc.）より市販されている有刺針を備えているもの）を用いてニードルパンチすることによって、ニードルパンチされた繊維マットを提供することができる。ニードルパンチングは繊維のもつれを提供し、通常は、マットを圧縮後、マットに有刺針を刺したり抜いたりすることを含む。マットの単位面積当たりの最適なニードルパンチ数は、特定用途により異なる。通常、繊維マットは約1～約60ニードルパンチ/cm²にニードルパンチされる。好ましくは、マットは、約5～約20ニードルパンチ/cm²にニードルパンチされる。

10

【0120】

繊維マットは、従来の技術（例えば、米国特許第4,181,514号（レフコウィッツ（Lefkowitz）ら）を参照。前記開示は、ステッチボンド不織布マットの製法について参照することによって本書に組み込まれる）を用いてステッチボンドすることができる。典型的には、マットは、有機系を用いてステッチボンドされる。有機又は無機シート材料の薄い層は、糸がマットを貫通して切断するのを防止又は最小限にするために、ステッチボンド時、マットの一方又は両側に定置されてよい。縫製糸が使用中に分解しないことが望ましい場合、無機糸、例えばガラス、セラミック又は金属（例えばステンレススチール）を使用できる。縫製の間隔は、繊維がマットの全領域にわたって均一に圧縮されるように、通常、3mm～約30mmである。別の実施形態において、マットを圧縮し、樹脂接着によって拘束することができる。通常、樹脂接着では、この方法がほぼその圧縮された厚さで維持されるように、マットを有機結合剤溶液で含浸又は飽和し、圧力を印加して圧縮し、この結合剤溶液の溶剤を取り除く。その結合剤が圧縮されたマットの圧縮された厚さを通常の温度で維持できる結合剤であり、かつその熱分解がマットの元の厚さの回復を許す限りは、この有機結合剤と同様に、特に制限せずに、有機化合物を含む任意の結合剤を本発明の方法に使用することができる。好ましくは、この有機結合剤は、触媒コンバータの使用が意図される温度で容易に熱分解され、マットから消散される（破壊される）。更に、このマウンティングは、300以上の温度、あるいは高温用途では900～1000の温度に曝露されるので、この有機結合剤は短時間で熱分解されて、その結合剤としての機能を約500以下の温度で失うものであるのが好ましい。より好ましくは、この有機結合剤は、熱分解の際にマットから、この温度範囲で消散される。

20

30

【0121】

前述の有機結合剤は、有機溶剤を使用した水溶液、水分散した乳状液、ラテックス又は溶液の形状で使用され得る。以下、これらの有機結合剤を総じて、「結合液」と呼ぶ。

【0122】

樹脂接着は、また、例えば粉末又は繊維の形態の高分子材料をマットに含め、圧力を与えてこのマットを圧縮し、この圧縮されたマットを熱処理して、高分子材料の溶融又はソフトニングを引き起こしてマット内の繊維を接着し、それを冷却してマットを拘束することによって達成することもできる。

40

【0123】

マットに含めることができる好適な高分子材料としては熱可塑性ポリマーが挙げられ、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリエステル、酢酸ビニルエチレンコポリマー及びビニルエステルエチレンコポリマーが含まれる。あるいは、熱可塑性高分子繊維をマットに含めることができる。好適な熱可塑性高分子繊維の例としては、ポリエチレン又はポリプロピレンのようなポリオレフィン繊維類、ポリスチレン繊維類、ポリエーテル繊維類、ポリエ

50

チレンテレフタレート（PET）又はポリブチレンテレフタレート（PBT）などのポリエステル繊維類、ポリ塩化ビニル及びポリフッ化ビニリデンなどのビニルポリマー繊維類、ポリカプロラクタムなどのポリアミド類、ポリウレタン類、ナイロン繊維類、及びポリアラミド繊維類が挙げられる。この繊維マットの熱接着に特に有用な繊維としては、また、異なる組成又は異なる物性のポリマーを通常含むものであるいわゆるバイコンポーネント繊維も挙げられる。通常、これらの繊維はコア/シース繊維であって、例えばコアの高分子構成要素が構造を提供し、シースが熔融可能又は熱可塑性であるために繊維の接着が可能である。例えば、一実施形態において、バイコンポーネント繊維は、コア/シースがポリエステル/ポリオレフィンの繊維である場合がある。使用できるバイコンポーネント繊維としては、「トレビラ（TREVIRA（登録商標））」（トレビラ社（Trevira GmbH）、ドイツ、ポピンゲン所在）及び「ファイバービジョンクリエイティブWL（FIBERVISION CREATE WL）（登録商標）」（ファイバービジョン社（FiberVisions）、デンマーク、バルデ所在）が挙げられる。

10

【0124】

特定の実施形態において、2つ又はそれ以上の繊維マット層を上下に互いに重ねて形成することができる。例えば、そのような共成形の一実施形態における方法は、上述の方法の工程（i）～（iv）を実行することによって第1の繊維マットを成形する工程と、工程（i）～（iv）を繰り返すことによって第1の繊維マット上に少なくとも1つの第2の繊維マットを成形し、第1のマットを成形ワイヤ上に提供し、方法の工程（v）（すなわち圧縮及び拘束）を実行して、第1及び第2の繊維マットを有するマウンティングを得る工程と、を含む。代替実施形態において、第1の繊維マットは、その上に第2のマット層が形成される前にまず圧縮及び拘束される。

20

【0125】

汚染防止装置

図4は、汚染防止装置の実施形態を図示する。汚染防止装置10は、典型的に金属材料で作製される、概して円錐台形状（フラストコニカル）の入口端及び出口端12及び13を有するケーシング11を備える。ケーシング11内には、汚染防止要素すなわちモノリス20が配置される。汚染防止モノリス20の周囲を、本発明に基づき製造されたマウンティングマット30が囲み、ケーシング11内のモノリス要素20をしっかりと、しかし弾力的に支持する役割りを果たす。マウンティングマット30は、ケーシング内の定位置に汚染防止モノリス20を保持し、汚染防止モノリス20とケーシング11との間の隙間をシールし、よって排気ガスが汚染防止モノリス20をバイパスするのを防止するか、又は最小限にする。図4に図示されるように、ケーシング11の外側は大気に曝露される。言い換えれば、装置10は、ケーシング11を収納するもう一つのハウジングを含まない。しかし、別の実施形態では、トラック用触媒コンバータで可能な例の場合のように、汚染防止モノリスをケーシング内に保持し、次にその1つ以上を、追加的ケーシング内に収納することができる。汚染防止装置のケーシングは、ステンレススチールなどを含む、そのような用途のために当該技術分野で既知の材料で作製することができる。

30

【0126】

このマウンティングマットを実装することができる汚染防止要素としては、ガソリン汚染防止モノリス及びディーゼル汚染防止モノリスが挙げられる。汚染防止モノリスは、触媒コンバータか、又はパティキュレートフィルタ若しくはトラップなどでよい。触媒コンバータは、金属製ハウジング内に実装されるモノリシック構造体に通常はコーティングされる触媒を含有する。この触媒は、通常、温度要件で動作し、有効であるように適応される。例えば、ガソリンエンジンで使用される場合、触媒コンバータは400～950の温度で有効であるべきであるが、ディーゼルエンジンでは典型的には350以下の、より低い温度が一般的である。金属モノリスも使用されてきているが、モノリシック構造体は典型的にはセラミックである。触媒は、大気汚染を抑制するために、排出ガス中の一酸化炭素及び炭化水素を酸化させ、窒素酸化物を還元する。ガソリンエンジンでは、これら3つの汚染物質が全て、いわゆる「三元触媒コンバータ」にて同時に反応することがで

40

50

きるが、ほとんどのディーゼルエンジンには、ディーゼル酸化触媒コンバータのみが装備されている。窒素酸化物を還元するための触媒コンバータは、今日のディーゼルトラックにしばしば使用され、概して、分離した触媒コンバータを含有する。

【0127】

ガソリンエンジンで使用する汚染防止モノリスの例としては、コーニング社 (Corning Inc.) (ニューヨーク州コーニング所在) 若しくは日本碍子株式会社 (愛知県名古屋市所在) から市販されているコーディエライトで作製されているもの、又はエミテック (Emitec) (ドイツ、ルーメル所在) から市販されている金属モノリスが挙げられる。触媒モノリスに関する追加的詳細については、例えば、「高度セラミック基材：高立体表面積・低熱容量による触媒性能改善 (Advanced Ceramic Substrate: Catalytic Performance Improvement by High Geometric Surface Area and Low Heat Capacity) (梅原ら著、アメリカ自動車技術会専門紙文献番号 971029、1997年)」、「自動車用触媒コンバータのパッケージング設計のシステムアプローチ (Systems Approach to Packaging Design for Automotive Catalytic Converters) (10 ストゥルーム (Stroom) ら著、アメリカ自動車技術会専門紙文献番号 900500、1990年)」、「モノリシック触媒支持体としての薄壁セラミック (Thin Wall Ceramics as Monolithic Catalyst Supports)」(ハウITT (Howitt) ら著、アメリカ自動車技術会専門紙文献番号 800082、1980年)、及び「モノリシックハニカム状自動車用触媒コンバータにおけるフロー効果 (Flow Effects in Monolithic Honeycomb Automotive Catalytic Converters)」(ハウITT (Howitt) ら著、アメリカ自動車技術会専門紙文献番号 740244、1974年)を参照のこと。

10

20

【0128】

ディーゼル微粒子フィルタ又はトラップは典型的にウォールフロー型 (wall flow) フィルタであり、典型的に多孔性結晶構造のセラミック材料から作製されるハニカム状のモノリシック構造を有する。ハニカム状構造の交互セルは、通常、排気ガスが1つのセルに入り、1つのセルの多孔質壁を強制的に通過させられ、隣接するセルを通過して構造体から出て行くように埋め込まれる。この方法で、ディーゼル排気ガスに存在する小さなすす粒子が回収される。コーディエライトで作製された好適なディーゼル微粒子フィルタが、コーニング社 (Corning Inc.) (ニューヨーク州コーニング所在) 並びに日本碍子株式会社 (愛知県名古屋市所在) から市販されている。シリコンカーバイドで作製されたディーゼル微粒子フィルタは、例えば、イビデン株式会社 (日本) から市販されているもので、例えば、日本国公開特許第 2002047070 A 号 (2002年2月12日付) に記述されている。

30

【実施例】

【0129】

以下の実施例は、本発明を更に例証するが、本発明を制限することを意図しない。

【0130】

【表 1】

材料一覧 商標名表記	供給元	材料のタイプ	化学組成	状態/寸法
R-ガラス	ゴバンベトロテックス (Gobain Vetrotex)、 フランス、シャンベリー	ガラスファイバー	60% SiO ₂ 、 25% Al ₂ O ₃ 、 9% CaO、 6% MgO	短繊維
S-ガラス	ポロツク-ステクノポロクノ (Polotsk-Steklovolokno) 社、 ベラルーシ	ガラスファイバー	65% SiO ₂ 、 25% Al ₂ O ₃ 、 10% MgO	短繊維
E-ガラス	サンゴバンベトロテックス (St. Gobain Vetrotex)、 フランス、シャンベリー	ガラスファイバー	55% SiO ₂ 、 15% Al ₂ O ₃ 、 19% CaO、 3% MgO、 7% B ₂ O ₃	短繊維
ベルコテックス (beCoTex)	ベルケム社 (beChem Co.) フライベルグ、ドイツ	シリカ繊維	95% SiO ₂	短繊維
「トレビラ 255 (TREVIRA 255)」	トレビラ社 (Trevira GmbH)、 ドイツ	バイコンポーネント 繊維	コア/シース PES/ポリエチレン	短繊維 (ステープル繊維)

10

20

30

40

【0131】

試験方法

サイクル圧縮試験

サイクル圧縮試験の試験装置は以下の要素を含有する。

50

【 0 1 3 2 】

a.) 引張試験機ズウィック/ローエル (Zwick/Roell) モデル Z 0 1 0 (ドイツ、ウルム (Ulm) 所在のズウィック社 (Zwick GmbH CoKG) より入手) & 最高 1 0 k N まで測定可能なロードセルを有する下位固定部分と、下位部分から離れる縦方向に、「クロスヘッド速度」として定義される速度で移動可能な上位部分とを備えるもの。

【 0 1 3 3 】

b.) 底面積が 6 c m × 8 c m の 2 つのステンレススチールブロックを含む試験備品であり、それぞれのブロックが、少なくとも 9 0 0 まで互いに独立にブロックを熱することができる加熱要素を含む。ブロックの底面積が互いの上に縦に位置づけられるように、下位ステンレススチールブロックはロードセルに固定装着され、上位スチールブロックは引張試験機の上位可動部分 (クロスヘッド) に固定装着される。それぞれのステンレススチールブロックは、ブロックの中央に位置づけられたサーマルカップルを装備する。

10

【 0 1 3 4 】

c.) ステンレススチールブロック間の開距離を測定する、フィードラーオプトエレクトロニク (Fiedler Optoelektronik) (ドイツ、ルーツェン (Lutzen) 所在) より入手したレーザー伸縮計 (extensiometer)。

【 0 1 3 5 】

約 5 1 m m (2 インチ) の直径を有する試験対象のマウンティングマット試料を、下位ステンレススチールブロック上に直接配置した。次に、マウンティングマットを、開ギャップとも呼ばれる既定の圧縮密度に圧縮して、ギャップを閉じた。この開ギャップの位置で 1 分間弛緩させた後、マウンティングマットが与える圧力を記録した。この後、両方のステンレススチールブロックを、3 0 / 分のレートで、既定の試験温度に達するまで加熱した。この間、ステンレススチールブロック間のギャップは一定に保たれた (すなわち、レーザー伸縮計によって、金属膨張は継続的に補正された。加熱中の最低圧力を記録した。

20

【 0 1 3 6 】

加熱後、閉ギャップとも呼ばれる第 2 の既定のマット密度にギャップを閉じることによって、サイクルを開始した。次に、ギャップを再び開ギャップ位置に開いた。このサイクルを 5 0 0 回繰り返した。サイクル中のクロスヘッド速度は、毎分 2 . 5 メートルであった。最終サイクルの開ギャップ圧力及び閉ギャップ圧力を記録した。

30

【 0 1 3 7 】

2 . 熱機械分析 (T M A)

この試験では、石英試料ホルダー及び 8 0 0 まで熱することができる炉が装備されたサーマルメカニカルアナライザ (Thermal Mechanical Analyzer) 8 0 1 L 型 (パーサーモアナリス社 (Bahr Thermoanalyse GmbH)、ドイツ、ヒュルホルスト (Hullhorst) 所在) を使用した。

【 0 1 3 8 】

直径 1 1 m m の円形マウンティングマット試料を切り取り、石英試料ホルダーに載せた。直径 7 m m の石英棒を試料の中央に位置づけ、1 3 5 0 g の重量を負荷した。次に、炉を石英試料ホルダーの上にかざし、毎分 1 5 のレートで温度を室温 (2 3 + / - 2) から 8 0 0 に上げた。

40

【 0 1 3 9 】

この温度にかけて、マウンティングマット試料の厚さを記録した。試料が 3 % の収縮率を示した温度を特定した。

【 0 1 4 0 】

概して、優れた耐久性のマウンティングマットを確保するためには、3 % 以下の熱収縮率を有することが望ましい。これより高い収縮率は、排気ガス処理装置の寿命期間中の保持力の有意な損失をもたらすであろう。

【 0 1 4 1 】

3 . 実条件備品試験 (R C F T (R e a l C o n d i t i o n F i x t u r e T

50

e s t の略))

R C F T の試験装置は以下のものを含む。

【 0 1 4 2 】

a) 引張試験機 (米国ミネソタ州エデンプレイリー所在のマテリアルテストシステムズ社 (Material Test Systems) から入手) の M T S モデルアライアンス (MTSMODEL ALLIAN CE) R T / 5 (登録商標) 。下位固定部分と、「クロスヘッド速度」として定義された速度で下位部分から離れるように縦方向に移動可能な上位部分とを含み、最高 5 k N までの力を測定可能なロードセルを有する。

【 0 1 4 3 】

b) 底面積が 6 c m × 8 c m の 2 つのステンレススチールブロックを含む試験備品であり、それぞれのブロックが、少なくとも 9 0 0 まで互いに独立にブロックを熱することができる加熱要素を含む。ブロックの底面積が互いの上に縦に位置づけられるように、下位ステンレススチールブロックは下位固定部分に固定装着され、上位スチールブロックは引張試験機の上位可動部分 (クロスヘッド) のロードセルに固定装着される。それぞれのステンレススチールブロックは、ブロックの中央に位置づけられたサーマルカップルを装備する。

10

【 0 1 4 4 】

c) ステンレススチールブロック間の開距離 (ギャップ) を測定する、フィードラーオプトエレクトロニク (Fiedler Optoelektronik) (ドイツ、ルーツェン (Lutzen) 所在) より入手したレーザー伸縮計 (extensimeter) 。

20

【 0 1 4 5 】

4 4 . 5 m m × 4 4 . 5 m m の寸法を有するマウンティングマット試料をステンレススチールブロック間に配置した。1 . 0 m / 分のクロスヘッド速度で、ギャップを、マウント密度とも呼ばれる既定のマウンティングマット密度に閉じた。この後、それぞれのステンレススチールブロックを、異なる温度プロファイルに漸増式に加熱して、排気ガス処理装置内の金属ハウジング及びセラミック基材の温度をシミュレートした。加熱中、ステンレススチールブロック間のギャップは、典型的な排気ガス処理装置ハウジング及びセラミック基材の温度及び熱膨張係数から算出した値の分だけ増加した。

【 0 1 4 6 】

ここでは、R C F T を、2 つの異なる温度プロファイルで実行した。第 1 のプロファイルは、セラミック基材の最高温度 5 0 0 と、金属缶の最高温度 2 0 0 をシミュレートする。第 2 のプロファイルは、セラミック基材の最高温度 7 0 0 と、金属缶の最高温度 4 0 0 をシミュレートする。

30

【 0 1 4 7 】

最高温度に熱した後、ステンレススチールブロックを漸増式に冷却し、ギャップを、温度と熱膨張係数から算出した値の分だけ減少した。加熱及び冷却サイクル中にマウンティングマットが与えた圧力を記録した。マウンティングマット試料及びスチールブロックを 3 5 に冷却し、このサイクルを更に 2 回繰り返しながら、マウンティングマットが与える圧力を記録した。マウンティングマットでは、3 回のサイクルのそれぞれで少なくとも 5 0 k P a の最低圧力であることが通常は望ましいと考えられる。

40

【 0 1 4 8 】

4 . 熱振動試験

熱振動試験は、金属製ケーシング内にマウンティングマットと共に実装された排気ガス処理要素 (以下、試験アセンブリと呼ぶ) を介して熱いガスを通させながら、同時に、促進耐久性試験として十分に作用する機械的振動に試験アセンブリをさらす工程を含む。

【 0 1 4 9 】

試験アセンブリは、次のような構造である。

【 0 1 5 0 】

1) 直径 1 1 8 . 4 m m 、長さ 1 0 1 . 6 m m 、6 2 セル / c m ² (4 0 0 セル / 平方インチ) 、壁厚 1 5 2 マイクロメートル (6 . 0 ミル) の円筒形セラミックモノリス。

50

【 0 1 5 1 】

2) セラミックモノリスと金属ハウジングとの間に円筒形を成すように配置されたマウンティングマット。

【 0 1 5 2 】

3) 1, 4 5 1 2 (E N (欧州連合) 標準) タイプのステンレススチールを含む円筒形缶形状のハウジングであって、約 1 2 6 . 5 m m の内径を有するもの。

【 0 1 5 3 】

従来のシェーカーテーブル (英国ハートフォードシャー州ロイストン所在の L D S テストアンドメジャーメント社 (LDS Test and Measurement Ltd.) より入手) を使用し、試験アセンブリに振動を与えた。4 5 0 m³ / 時のガス流量で、最高 9 0 0 までのコンバータへのガス入口温度を供給する能力のある天然ガスバーナーを熱源とした。

【 0 1 5 4 】

コンバータには、ガス入口温度及び金属ケーシング上の温度を側対するためにサーマルカップルが装備された。ガスの温度をサイクして (すなわち繰り返し増減して) 、マウンティングマット材料に追加的な応力を与えた。1 6 時間の熱条件付け段階を実行してから、試験の振盪セグメントを開始した。熱条件付け段階では、選択された高温度での 3 時間のサイクルを 4 回繰り返した後に、1 時間かけて室温に冷却した。

【 0 1 5 5 】

試験の振盪セグメントの間に、「サイン・オン・ランダム」タイプの振動を使用して、追加的な応力を生成し、使用条件下で試験アセンブリの促進老化をシミュレートした。振盪セグメントは、選択された温度での振盪を 3 時間行ってから、振盪をせずに 1 時間かけてコンバータを室温まで冷却させるサイクルを含む。下表が示すように、振動のレベルをそれぞれのサイクルの間に増加した。試験アセンブリの破損が観察されるまで試験を実行した。

【 0 1 5 6 】

サイクル 6 又は 7 の振動レベルに到達することが望ましい。サイクル 5 レベルの破損はぎりぎりの許容限度とみなされ、それに満たないサイクル数での破損は有意な危険を示唆する。

【 0 1 5 7 】

【表 2】

サイクル番号	ピークサイン振動 (m/s ²)	ランダム振動 (g ² /Hz)	ピーク振動合計 (m/s ²)
1	39	0.02	157
2	49	0.04	216
3	69	0.08	304
4	98	0.16	432
5	137	0.32	608
6	196	0.64	863
7	275	1.28	1216

【 0 1 5 8 】

マウンティングマットの調製

マウンティングマット (実施例) は、デンマークのフォームファイバー (Formfiber) から入手された、2 0 0 5 年 5 月 1 9 日付の国際公開第 2 0 0 5 / 0 4 4 5 2 9 号の原則に基づき構築された 3 1 0 m m 幅の不織機で作製した。この機械は、上位の 3 つのスパイクロールと底部の 3 つのスパイクロールから成るセットを 2 つ有し、これらが互いに対し

てターンする成形セクションを有する。スパイクロールの対の間に設置された金属バーを伴う移動ベルトは、いかなる材料の塊も成形ベルト上に落ち得ないようにする。

【0159】

多様なマウンティングマット（実施例）に使用される繊維を、搬送ベルトによって機械に供給する。まず、繊維は、2つの回転するスパイクロールを有する予め開かれたセクションを通過して通過する。この後、繊維は成形チャンバの上部に吹き込まれる。繊維は、次に、約1m/分の速度で移動する成形ベルト上に回収される。面積当たりの重量が約18g/m²の薄手印画紙不織スクリムを、成形チャンバの下方部に供給して、搬送中のマウンティングマットを支持する。成形セクションを通過した後、マウンティングマット（実施例）は、バイコンポーネント繊維を活性化するために140の炉温で作動中の熱風炉を通過するか、あるいはニードルタッカー（ドイツ、エベルバッハのディロ（DIL0）から入手したもの）を用いてニードルポンドされる。炉を通過したマットは、炉を出た後に、元の成形厚を減らすような方法で、ローラーで直接圧縮される。

10

【0160】

次に、マウンティングマットのサイクル圧縮試験又は熱機械分析（TMA）を行った。

【0161】

実施例1の組成物（全ての組成は重量部による）：

97% R ガラス短繊維、長さ6mm、繊維を700のキルンで1時間熱処理したもの。

【0162】

3% バイコンポーネント繊維（トレビラ（TREVIRA）（登録商標）255）

上述の手順を用いてマットを成形した。マウンティングマット（実施例1）は140の炉を通過した。マウンティングマット（実施例1）をローラーで圧縮し、マットの厚さを元の厚さ約45mmから約13mmに減少した。

20

【0163】

実施例2の組成物：

80% R ガラス短繊維、長さ6mm、繊維を700のキルンで1時間熱処理したもの。

【0164】

20% R ガラス短繊維、長さ36mm、熱による前処理せず。

30

【0165】

上述したのと同じ手順を用いてマットを成形した。熱風炉を通過させる代わりに、ニードルタッカー（ドイツ、エベルバッハ所在のディロ（DIL0）より入手したもの）を用いて、形成後にマットをニードルポンドした。マットの厚さは、下の厚さである約50mmから約12mmに減少した。

【0166】

実施例3～9の組成物

その他の全てのマット試料は、異なるタイプのガラス繊維を用い異なる熱処理を施して実施例2で記述したように調製された。これらの実施例はそれぞれ、ブレンディングを使用せずに1つのタイプ及び長さの繊維で作製された。成形及びニードリングの後、マット試料をTMA手順に従って試験した。その結果、繊維マットの厚さが3%収縮する温度を特定した。

40

【0167】

比較例C1：

97% R ガラス短繊維

3% バイコンポーネント繊維（トレビラ（TREVIRA）（登録商標）255）

比較実施例C1のマウンティングマットは、R ガラス短繊維を熱処理プロセスに曝さなかったことを除き、実施例1で説明したように調製された。

【0168】

比較実施例C2～C8：

50

比較実施例 C 2 ~ C 8 のマウンティングマットは、以下の組成物から、実施例 2 で説明したように調製された。

【 0 1 6 9 】

C 2 :

1 0 0 % シリカベルコテックス (belCoTex) 短繊維 2 2 5、長さ 5 4 m m、7 0 0 のキルンで 1 時間熱処理したもの。

【 0 1 7 0 】

C 3 :

1 0 0 % E ガラス短繊維、長さ 3 6 m m、熱処理せず。

【 0 1 7 1 】

C 4 :

1 0 0 % R ガラス短繊維、長さ 3 6 m m、熱処理せず。

【 0 1 7 2 】

C 5 :

1 0 0 % S ガラス短繊維、長さ 6 5 m m、熱処理せず。

【 0 1 7 3 】

C 6 :

1 0 0 % シリカベルコテックス (belCoTex) 短繊維 2 2 5、長さ 5 4 m m、熱処理せず。

【 0 1 7 4 】

C 7 :

1 0 0 % シリカベルコテックス (belCoTex) 短繊維 2 2 5、長さ 5 4 m m、8 0 0 のキルンで 1 時間熱処理したもの。

【 0 1 7 5 】

C 8 :

1 0 0 % シリカベルコテックス (belCoTex) 短繊維 2 2 5、長さ 5 4 m m、9 0 0 のキルンで 1 時間熱処理したもの。

【 0 1 7 6 】

試験結果

サイクル圧縮試験

サイクル圧縮試験の結果を表 1 に記載した。

【 0 1 7 7 】

10

20

30

【表 3】

表 1 : 600°Cで500サイクル圧縮、マウント密度0.40g/cm³ (開ギャップ) 及び
0.44g/cm³ 閉ギャップ)

実施例番号	閉ギャップ-マウント密度0.44g/cm ³		開ギャップ-マウント密度0.40g/cm ³	
	第2のサイクルでの 圧力 (kPa)	500サイクル後の 圧力 (kPa)	第2のサイクルでの 圧力 (kPa)	500サイクル後の 圧力 (kPa)
1	491	325	121	55
2	498	293	118	41
C1	198	102	27	0
C2	500	165	102	23

10

20

30

40

【0178】

3%バイコンポーネント繊維を有する熱処理されたRガラスで作製されたものである実施例1が、最良の圧力保持を有する。熱処理されたRガラス繊維80%と熱処理していないRガラス繊維20%とのブレンドから調製された実施例2も、全試験手順を通し一貫して良好な圧力結果を示した。比較実施例C1は、有意に低い圧縮を結果的に示し、開ギャップ状態では圧力ゼロにまで落ちた。比較実施例C2のマットは、実施例1及び2と同様の圧力レベルでスタートするが、サイクルの途中で、閉ギャップ位置と開ギャップ位置の両方で圧力が有意に低いレベルに降下する。このことは、熱処理されてもなおシリカ繊維

50

に機械的弾性が欠けていることを示す。

【0179】

熱機械分析 (TMA)

熱機械分析 (TMA (Thermal Mechanical Analysis の略)) の結果を表 2 に記す。

【0180】

【表 4】

実施例番号	組成物の説明	3%の収縮を引き起こす温度 (°C) (TMA)
C 3	E ガラス (熱処理せず)	179
3	E ガラス (500°C で 1 時間熱処理したもの)	407
4	E ガラス (600°C で 1 時間熱処理したもの)	520
5	E ガラス (700°C で 1 時間熱処理したもの)	593
C 4	R ガラス (熱処理せず)	377
6	R ガラス (600°C で 1 時間熱処理したもの)	628
7	R ガラス (700°C で 1 時間熱処理したもの)	680
8	R ガラス (800°C で 1 時間熱処理したもの)	715
C 5	S ガラス (熱処理せず)	414
9	S ガラス (800°C で 1 時間熱処理したもの)	660
C 6	シリカガラス (熱処理せず)	91
C 7	シリカガラス (800°C で 1 時間熱処理したもの)	778
C 8	シリカガラス (900°C で 1 時間熱処理したもの)	> 800

10

20

30

40

50

【0181】

TMAの結果は、ガラス繊維の熱処理が、ガラス繊維及びシリカ繊維の両方に温度抵抗の有意な上昇をもたらすことを示すものである。しかし、表1に示すように、熱処理されたガラス繊維と異なり、熱処理されたシリカ繊維には、サイクル圧縮試験中に示されるような汚染防止装置の寿命期間中の良好な耐久性を提供するために必要な弾性が欠けている。

【0182】

実施例10

以下の組成の膨張性マウンティングマットを作製した。

【0183】

- 54.3% 繊維 (イソフラックス (ISOFRAX) (登録商標))
- 13.6% Rガラス短繊維、長さ6mm、700度で1時間熱処理したもの
- 29.2% 未膨張パーミキュライト
- 2.9% パイコンポーネント繊維 (トレビラ (TREVIRA) (登録商標) 255)

実施例10の膨張性マウンティングマットは、310mm幅の不織機 (デンマーク所在のフォームファイバー (Formfiber) から入手したもの) を上述の方法に従って動作して作製した。この機械の成形チャンバは、成形チャンバの上位部に3つのスパイクローラー式を2つ、下位部にも3つのスパイクローラー式を2つ有する構造である。

【0184】

搬送ベルトを介して、無機繊維及びバインダー繊維を機械の成形チャンバに供給した。まず、繊維は、2つの回転するスパイクローラーを有する予め開かれたセクションを通過する。その後、繊維は成形チャンバの上部に吹き込まれる。パーミキュライトは、第2の搬送ベルトを介して成形チャンバの上部に直接に供給した。繊維及び微粒子は、約1m/分の速度で移動する成形ベルト上に回収される。面積当たりの重量が約18g/m²の薄手印画紙不織スクリムを、成形チャンバの下方部に供給して、搬送中のマットを支持する。この成形セクションの後、マットを熱風炉に通過させた。140の炉温で、実施例10の膨張性取付けマットの組成に用いられたバインダー繊維を熱で活性化した。炉から出た直後に、マットをローラーで圧縮して、約25mmの元の成形厚から冷却後に約8mmに厚さを減少した。支持体である不織紙を取り除いた。

【0185】

その結果得られたマウンティングマット (実施例10) に、実条件備品試験 (RCFT) 及び熱振動試験を実行した。

【0186】

【表5】

0.7g/cm³のマウント密度での実条件備品試験 (RCFT) 結果

実施例番号	RCFT—最高500℃のモノリス表面温度及び最高200℃の缶温度のシミュレーション		
	開始温度 (kPa)	サイクル1での最低圧力	サイクル3での最低圧力
10	512	138	123

【0187】

実施例10の熱振動試験の結果

実施例10の膨張性マットを、マウント密度0.75g/cm³で実装し、300で試験した。コンバータアセンブリは、最高振動レベルであるサイクル7に達し、ピーク振動は約1216m/s²であり、このレベルで40分後に破損した。

【0188】

次に、実施例のマットを0.75g/cm³のマウント密度で第2のコンバータアセン

ブリに実装し、800 で試験した。このコンバータアセンブリも、約 1216 m/s^2 のピーク振動でサイクル7に到達し、このレベルで83分後に破損した。これらの結果は、熱処理されたガラス繊維を含有する実施例10の膨張性取付けマットが、高温条件を含む広範な温度範囲の用途での使用に好適であることを示すものである。

【0189】

本発明の範囲及び趣旨から外れることなく、本発明の予測可能な修正及び変更が当業者にとって自明であろう。本発明は、例証目的のために本明細書に記載されている実施形態に限定されるべきではない。

【図1】

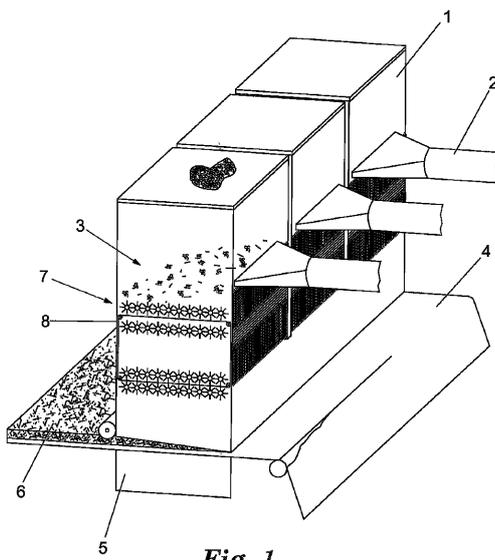


Fig. 1

【図2】

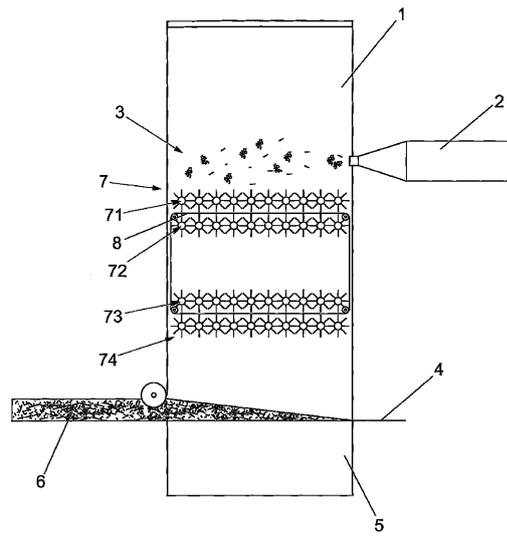


Fig. 2

【 図 3 】

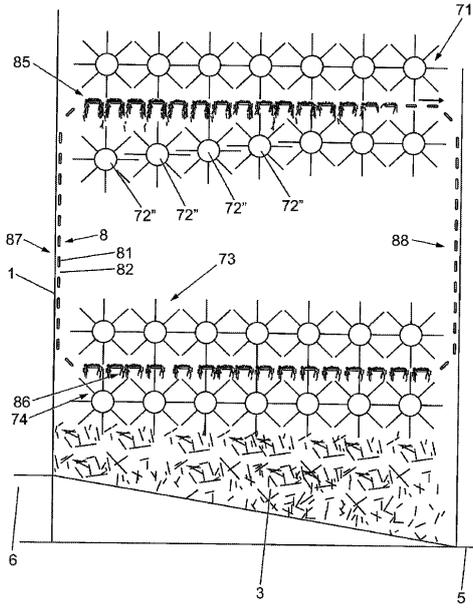


Fig. 3

【 図 4 】

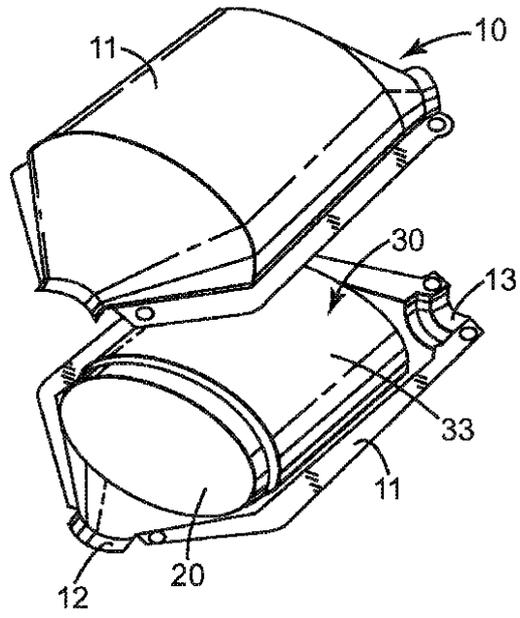


Fig. 4

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2008/079024
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B27N3/14 D04H1/70 F01N3/28		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F01N B27N B07B D01G D04H		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2007/047273 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]; HORNBACK LOYD R III [US]) 26 April 2007 (2007-04-26) the whole document	1-14
X	US 2005/098910 A1 (ANDERSEN CARSTEN [DK]) 12 May 2005 (2005-05-12) the whole document paragraph [0030] figures 1-6	15, 16
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
13 November 2008		20/11/2008
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Ikas, Gerhard

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2008/079024

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2007047273 A	26-04-2007	EP 1945444 A2	23-07-2008
		KR 20080058484 A	25-06-2008
		US 2008206114 A1	28-08-2008
US 2005098910 A1	12-05-2005	CN 1874876 A	06-12-2006
		WO 2005044529 A1	19-05-2005
		EP 1680264 A1	19-07-2006
		JP 2007509772 T	19-04-2007

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100128495

弁理士 出野 知

(74)代理人 100154391

弁理士 鈴木 康義

(72)発明者 クンツェ, ウルリヒ

ドイツ連邦共和国, 4 1 4 5 3 ノイス, カール - シュルツ - シュトラーセ 1

(72)発明者 ミッデンドルフ, クラウス

ドイツ連邦共和国, 4 1 4 5 3 ノイス, カール - シュルツ - シュトラーセ 1

(72)発明者 クリーク, ハラルト ハー .

ドイツ連邦共和国, 4 1 4 5 3 ノイス, カール - シュルツ - シュトラーセ 1

Fターム(参考) 3G091 BA39 GB10Z GB16Z