

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4526187号
(P4526187)

(45) 発行日 平成22年8月18日(2010.8.18)

(24) 登録日 平成22年6月11日(2010.6.11)

(51) Int.Cl.

D04H 1/42 (2006.01)
FO1N 3/28 (2006.01)

F1

D04H 1/42
FO1N 3/28 311N

請求項の数 13 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-586433 (P2000-586433)
 (86) (22) 出願日 平成11年12月7日 (1999.12.7)
 (65) 公表番号 特表2002-531720 (P2002-531720A)
 (43) 公表日 平成14年9月24日 (2002.9.24)
 (86) 國際出願番号 PCT/US1999/028796
 (87) 國際公開番号 WO2000/033946
 (87) 國際公開日 平成12年6月15日 (2000.6.15)
 審査請求日 平成18年12月7日 (2006.12.7)
 (31) 優先権主張番号 60/111,353
 (32) 優先日 平成10年12月8日 (1998.12.8)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 500421462
 ユニフラックス ワン リミテッド ライ
 アビリティ カンパニー
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 143
 05-2413 ナイアガラ フォールズ
 ワールプール ストリート 2351
 (74) 代理人 100059959
 弁理士 中村 梢
 (74) 代理人 100067013
 弁理士 大塚 文昭
 (74) 代理人 100082005
 弁理士 熊倉 賢男
 (74) 代理人 100065189
 弁理士 宍戸 嘉一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】低温排出ガス処理装置用無定形非膨張性無機纖維マット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1260までの耐高温性無定形無機纖維を含む、低温排出ガス処理装置における脆性構造に対する支持体を用意する為の非膨張性マットであって、前記纖維が $1.38 \times 10^8 \text{ kPa}$ ($20 \times 10^6 \text{ psi}$) 未満のヤング率を有し、該マットが、周囲温度から少なくとも 350°C までの平均マット温度範囲にわたって少なくとも 103 kPa (15 psi) の保持力を提供し、かつ前記耐高温性無定形無機纖維が、溶融形成された纖維であって、その纖維をアニール或いは結晶化する為の加熱処理によって後加工されていないことを特徴とするマット。

【請求項2】

結合剤を含む請求項1に記載のマット。

10

【請求項3】

前記耐高温性無定形無機纖維が、 $1 \sim 10 \mu\text{m}$ の幾何平均直径を有する請求項1に記載のマット。

【請求項4】

前記耐高温性無定形無機纖維が、 $5 \mu\text{m}$ 未満の幾何平均直径を有する請求項1に記載のマット。

【請求項5】

前記耐高温性無定形無機纖維が、無定形のアルミナ/シリカ纖維、アルミナ/シリカ/マグネシア纖維、鉱物綿、E-ガラス纖維、マグネシア-シリカ纖維及びカルシア-マグ

20

ネシア - シリカ繊維の少なくとも一種である、請求項 1 に記載のマット。

【請求項 6】

前記アルミナ / シリカ繊維が、45% ~ 60% の Al_2O_3 及び 40% ~ 55% の SiO_2 を有する溶融体の纖維化生成物を含む、請求項 1 に記載のマット。

【請求項 7】

結合剤が、シリコーンラテックスからなる、請求項 2 に記載のマット。

【請求項 8】

結合剤が、運転前に燃焼し尽くされるアクリルラテックスを含む、請求項 2 に記載のマット。

【請求項 9】

以下の少なくとも 1 つによって更に特徴つけられる請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載のマット。

10

a . 前記マットが、1000 ~ 3000 g / m² の坪量を有する、

b . 前記マット中の前記繊維が、40% ショット未満 を含む、

c . 前記マットが、0.40 ~ 0.75 g / cm³ の装着密度を有する、

d . 前記マットが、4.5 ~ 13 mm の公称厚さを有する、

e . 前記マットが、針縫いされた無機繊維ブランケット、ニットガラス織物及び織布ガラス織物の一種である。

【請求項 10】

ハウジング内の脆性支持構造と、前記脆性支持構造と前記ハウジングとの間に配置された支持体要素とを含む排出ガス処理装置であって、前記支持体要素が、請求項 1 に記載のマットを含み、該マットが、周囲温度から少なくとも 350 までの平均マット温度範囲にわたって、少なくとも 60 倍の重力加速度の力において、前記ハウジング中の前記支持体要素のずれ抵抗を提供することを特徴とする装置。

20

【請求項 11】

前記繊維が、無定形のアルミナ / シリカ繊維、アルミナ / シリカ / マグネシア繊維、鉱物綿、E - ガラス繊維、マグネシア - シリカ繊維及びカルシア - マグネシア - シリカ繊維の少なくとも一種である、請求項 10 に記載の装置。

【請求項 12】

前記アルミナ / シリカ繊維が、45% ~ 60% の Al_2O_3 及び 40% ~ 55% の SiO_2 を有する溶融体の纖維化生成物を含む、請求項 11 記載の装置。

30

【請求項 13】

装置が、ターボチャージャー付き直接噴射ジーゼルエンジンと一緒に使用する為の触媒コンバーターである、請求項 12 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

関連出願の相互参照

本願は、1998年12月8日出願の仮特許出願 60/111,353 の優先権を要求する。

(発明の分野)

40

本発明は、排出ガスを処理する為の触媒コンバーター、ジーゼル微粒子トラップの様な排出ガス処理装置における脆性構造の為の支持体要素として機能するマットに関する。特に、本発明は、低温排出ガス処理装置用の支持体要素としての無定形非膨張性無機繊維マットに関する。

(発明の背景)

自動車及びジーゼルエンジンの排出ガスを処理する為の触媒コンバーターアッセンブリーは、一酸化炭素及び炭化水素の酸化と窒素酸化物の還元を効果的に行う為に使用される、触媒を保持する為の触媒支持構造の様な脆性構造を含み、この脆性構造は金属ハウジング内に取付けられている。この脆性構造は、金属或いは、酸化アルミニウム、二酸化ケイ素、酸化マグネシウム、ジルコニア、コーディエライト、炭化ケイ素等の様な脆い耐火性セ

50

ラミック材料で形成された一体構造の様な壊れ易い材料で造られるのが好ましい。これらの材料は、多数の極めて小さな流路を持つスケルトン型の構造を提供する。然しながら、上述の通り、これらの構造は極めて脆性である。事実、これら的一体構造は、それらにひびを入れたり或いは粉碎するのに小さな衝撃荷重或いはストレスで十分である程に脆性である。

【0002】

この脆性構造は、この脆性構造の外側表面とハウジングの内側表面との間に空間或いは隙間を設けて金属ハウジング内に収められる。上述の様な熱及び機械的衝撃及び其の他のストレスからこの脆性構造を保護する為に、そして断熱を用意する為に、脆性構造とハウジングとの間の隙間に少なくとも1つの層或いは積層或いは支持材料を配置することは公知である。例えば、米国特許第4,863,700号明細書、第4,999,168号明細書、第5,032,441号明細書及び第5,580,532号明細書（それぞれの開示は、参照によってここに導入される）は、脆性構造を保護する為に、そして更にそれをハウジング内の適所に保持する為に、装置内に含まれるハウジングと脆性構造との間の隙間に配置された支持材料を有する触媒コンバーター装置を開示している。

ターボチャージャー付き直接噴射（TDI）ジーゼル出力車両の様な低温触媒コンバーターの用途においては、排出温度は一般的に約150°であり、300°を超えることはない。一般的な膨張性マットで組立てられる触媒コンバーターは、予期しない高い頻度で破壊することが観察されている。

【0003】

これらの破壊の理由の一つは、排出温度が、膨張材、一般的にはバーミキュライト粒子を膨張させるには低すぎるためである。この事は、その膨張材を予備膨張させる為に約500°に予備加熱したコンバーターにおいても見出されている。低温TDI用途で継続的に使用される場合、このマットは、脆性構造に対して十分な圧力を用意できず、従って破壊する。ガソリンエンジンで使用されるコンバーターは、このコンバーターが、900°の高温にもなる最終運転温度まで加熱を続ける際に、保持力におけるこの初期損失を克服することについては注目されるべきである。350°以上の温度では、膨張性粒子は膨張し、脆性構造に対するマットの保持力を増加させる。

これらの破壊の第二の理由は、膨張性マットにおいて使用される有機結合剤系が劣化を引きこし、保持力の損失の原因となることである。室温から約200°まででは、保持力の損失は徐々である。然しながら、図3で示される様に、保持力の損失は、約200°～約250°で急速である。

【0004】

図2は、脆性構造とシェルとの間に約4.0～約4.1mmの隙間を設けて、300°で1000サイクルのテストでの従来の膨張性マットの性能を示す。全てのマットは、膨張性材料（バーミキュライト）を予備膨張させる為に500°で一時間予備加熱した。100サイクルテストでは、マットは、脆性構造に適当な保持力を用意する為に全ての時間において103kPa(15psi)より大きい圧力を維持しなければならない。図2は、約500サイクル後に最終破壊を伴う保持力の損失を示す。このグラフで示されるデータは、300°未満で運転するTDIジーゼル用途で使用される通常の膨張性積層マットを装着したコンバーターで観察される破壊と良く相関する。従来の膨張性マットについてのテスト方法及び特定の結果は、以下に詳細に示される。

非膨張性マットシステムは当該技術分野において公知である。SAFFIL（英國ICI社製）及びMAFTEC（三菱化学社製、日本）の様な纖維は、広い温度範囲にわたって使用する為の脆性構造を装着する為に使用してもよい。これらの纖維だけの製品は、コンバーターが加熱される際に保持力を増加させる為の膨張性材料、例えば、バーミキュライトを含まない。これらのマットは、脆性構造に対して必要とされる保持力を用意する為のセラミックバネとして機能する高ヤング率（1.38～2.76×10⁸kPa(20～40×10⁶psi)より大きい）の多結晶性纖維から成る。これらの製品は、ターボチャージャー付き直接噴射（TDI）ジーゼルコンバーターにおいて適当な機能を用意する。

10

20

30

40

50

【0005】

歴史的に、これらの製品は有機結合剤の添加無しに乾燥積層されている。その結果、これらの製品の厚味は、一般に、18mmより厚くなり、上述参照の特許でも述べられている様にそれらのコンバーター中への装着を難しくしている。更に、これらの製品の価格は、膨張性マットに比べて比較にならない程に高い。最近、これらの製品の新世代品は、改善された取扱い性と真空充填或いは有機結合剤による装着、時には薄くて一層柔軟性のマットとする為に追加の針縫いによる装着を用意している。10mm未満の厚さはこれらの方 法で達成できる。然しながら、150～300でのこの次世代製品についてのテストでは、第一世代マットよりも低い保持力を示した。

この新世代の最初の製品は、米国特許第5,580,532号明細書に記載されていて、特に750～1200の運転温度範囲において有用な、触媒コンバーターに積載して使用する為の可撓性多結晶性セラミック纖維マットとしてクレームされている。可撓性は、マットを様々な有機結合剤に浸漬することによって達成される。この特許において参照されている結合剤の全ては、然しながら、TDIジーゼルコンバーターの150～300の運転温度範囲において低い機能のマットを生成する。然しながら、満足な機能は、これらのマットで使用される纖維の高いヤング率によって達成されるかも知れない。

【0006】

ヨーロッパ特許出願EP803643は、脆性構造を装着する為の薄い柔軟性マットを製造する為に、結合剤で結合した、極めて広い組成範囲(0～99質量%のAl₂O₃、1～99.8質量%のSiO₂)の無機纖維で造られたマット製品を開示している。この纖維は更に、Al₂O₃で95質量%、又はAl₂O₃で75質量%-SiO₂で25質量%の範囲の組成を有することが好ましいものであると定義されている。この出願は、高弾性率を持つ纖維だけが、コンバーターが使用中に加熱されそして冷却される際の脆性構造を支持する為に十分な保持力を用意すると述べている。従来の膨張性マット製品で使用される纖維は適当ではないと述べている。この出願は、結合剤を燃焼し尽すのに十分な温度、例えば、500以上での用途に対して、通常の有機結合剤、例えば、アクリルラテックスの使用を記述している。低温用途、例えば、220～300の範囲のジーゼルエンジンに対しては、この出願は、通常の有機結合剤は熱劣化して硬化すると述べている。コンバーターの熱サイクルによって、この硬化したマットは、最早、脆性構造における適當な保持力を維持する事が出来ず、破壊してしまう。この出願は、硬化しない別の結合剤として、例えば、シリコーン結合剤が、この温度範囲で使用できることを述べている。

【0007】

米国特許第4,929、429号明細書及び第5,028、397号明細書では、比較実施例は、溶融形成されたセラミック纖維が、ショット含有量を5%程度に減少させる為に処理されても、これらの纖維は、米国特許第5,250、269号明細書に記載されている様に、コンバターシェル内で脆性構造を適切に保持する為に必要不可欠なレジリエンスが未だに欠如している事を示している。

米国特許第5,250、269号明細書は、適當なレジリエンスは、溶融形成セラミック纖維、例えば、CERAFIBER(Thermal Ceramics, Augusta, Georgia)を素早く加熱処理することによって達成できることを記載している。処理なしの溶融形成セラミック纖維で作ったマットの比較実施例は、実験室テスト及びコンバーターホットシェイクテスト(convertor hot shake testing)の両方において破壊した。

この産業において必要とされるものは、周囲温度～少なくとも約350までの平均マット温度範囲で機能することが出来、且つ、排出ガス処理装置、例えば、TDIジーゼル触媒コンバーター等に、保持力の損失無しに装着できるマットである。

【0008】

(発明の開示)

本発明の目的は、排出ガス処理装置、例えば、TDIジーゼル触媒コンバーター等において、少なくとも約103kPa(約15psi)の保持力を維持しながら、周囲温度～約350までの平均マット温度範囲にわたって機能する事のできるマットを提供すること

10

20

30

40

50

である。

本発明の他の目的は、排出ガス処理装置、例えば、T D I ジーゼル触媒コンバーター等において、容易に取扱え且つ装着するのに十分に薄く且つ十分に可撓性であるマットを提供することである。

本発明は、耐高温性無定形無機纖維を含む、低温排出ガス処理装置における脆性構造に対する支持体を用意する為の非膨張性マットであって、前記纖維が約 $1.38 \times 10^8 \text{ kPa}$ (約 $20 \times 10^6 \text{ psi}$) 未満のヤング率と約 $5 \mu\text{m}$ 未満の幾何平均直径とを有し、前記マットが任意に結合剤を含み、該マットが、周囲温度～少なくとも約 350°C までの平均マット温度範囲にわたって少なくとも 103 kPa (15 psi) の保持力を用意する為に適用されるマットを提供する。

10

【0009】

本発明は、又、ハウジング内の脆性支持構造と、脆性支持構造とハウジングとの間に配置された支持体要素とを含む排出ガス処理装置であって、前記支持体要素が、耐高温性無定形無機纖維を含む非膨張性マットを含み、前記纖維が約 $1.38 \times 10^8 \text{ kPa}$ (約 $20 \times 10^6 \text{ psi}$) 未満のヤング率と約 $5 \mu\text{m}$ 未満の幾何平均直径とを有し、前記マットが任意に結合剤を含み、該マットが、周囲温度～少なくとも約 350°C までの平均マット温度範囲にわたって、少なくとも約 60 倍の重力加速度の力において、ハウジング中の支持体要素のずれを防止する為に適用される装置を提供する。

図1は、本発明の触媒コンバーターの部分的立面図である。

図2は、脆性構造とシェルとの間に約 $4.0 \sim 4.1 \text{ mm}$ の隙間を持つ、 $300 \sim 1000$ サイクルのテストにおける、1時間、 500°C に予備加熱した膨張性マットの性能を示すグラフである。

20

図3は、纖維用の異なる結合剤について温度を変化させた場合の、本発明の非膨張性マットの相対膨張のグラフである。

図4は、約 $3.0 \sim 4.1 \text{ mm}$ の循環の隙間を持つ、 $300 \sim 1000$ サイクルのテストにおける、競合する乾燥積層針縫いセラミック纖維ブランケットと比較した、異なる結合剤を伴う本発明の非膨張性纖維マットの性能を示すグラフである。

【0010】

本発明は、低温排出ガス処理装置における支持構造体を用意する為の非膨張性マットを提供する。このマットは、耐高温性無定形無機纖維を含み、任意に、結合剤を含む。

30

又、本発明の纖維は、耐高温性纖維であることができる。耐高温性とは、纖維が約 1260°C までの使用温度を持つことができる事を意味する。本発明の無定形無機纖維は、 $1.38 \times 10^8 \text{ kPa}$ ($20 \times 10^6 \text{ psi}$) 未満のヤング率と約 $5 \mu\text{m}$ 未満の幾何平均直径を有する。

纖維は、無定形の、アルミナ／シリカ纖維、アルミナ／シリカ／マグネシア纖維（例えば、オーエンスコーニング社のS-2ガラス、Toledo, Ohio）、鉱物綿、E-ガラス纖維、マグネシア-シリカ纖維（Unifrax Corp.のISOFRAX纖維、Niagara Falls, New York）、又は、カルシア-マグネシア-シリカ纖維（Unifax Corp.のINSULFRAX纖維、又は、Thermal Ceramics Co.のSUPERWOOL纖維）を含むのが好ましい。

【0011】

40

アルミナ-シリカ纖維は、一般に、約 45% ～約 60% の Al_2O_3 と約 40% ～約 55% の SiO_2 を含み、好ましくは、約 50% の Al_2O_3 と約 50% の SiO_2 を含む。アルミナ／シリカ／マグネシアガラス纖維は、一般に、約 64% ～約 66% の SiO_2 、約 24% ～約 25% の Al_2O_3 及び約 9% ～約 10% の MgO を含む。E-ガラス纖維は、一般に、約 52% ～約 56% の SiO_2 、約 16% ～約 25% の CaO 、約 12% ～約 16% の Al_2O_3 、約 5% ～約 10% の B_2O_3 、約 5% までの MgO 、約 2% までの酸化ナトリウム及び酸化カリウム及び痕跡量の酸化鉄及び弗化物を含み、一般的な組成は、 55% の SiO_2 、 15% の Al_2O_3 、 7% の B_2O_3 、 3% の MgO 、 19% の CaO 及び上述物質の痕跡からなる。

マグネシア-シリカ纖維は、一般に、約 60% ～約 86% の SiO_2 、約 14% ～約 35%

50

%のMgO及び0%～約7%のZrOを含む。マグネシア-シリカ繊維についての更なる情報は、米国特許第5,874,375号明細書（ここに参照によって導入される）において知ることが出来る。カルシア-マグネシア-シリカ繊維は、一般に、約31%のCaO、約3%のMgO及び約65%のSiO₂を含む。

【0012】

本発明のマットは、周囲温度～少なくとも約350までの平均マット温度範囲にわたって少なくとも103kPa(15psi)の保持力を用意する。平均マット温度は、マット全体の算術平均温度である。保持力は、マットが周囲温度～少なくとも約350まで加熱される際のマットの温度範囲にわたって用意される。

無定形繊維とは、溶融形成された繊維であって、その繊維をアニール或いは結晶化する為の加熱処理によって後加工されていない繊維であり、実質的に結晶が無く、結晶化度がX-線解析で検出されないことを意味する繊維と定義される。

任意に、本発明のマットは、結合剤を含む。適當な結合剤としては、水性及び非水性結合剤が挙げられるが、好ましくは、有用な結合剤は、活性で熱硬化性ラテックスであり、硬化後に、少なくとも約350まで安定である可撓性の物質である。好ましくは、約5～約10%のラテックスが使用され、約8%のラテックスが最も好ましい。溶剤（使用された場合）中の結合剤の溶液強度は、所望の負荷結合剤と結合剤系のワーカビリティー（粘度、固形分含有量等に基く）に基づいて通常の方法によって決定することが出来る。好ましくは、結合剤はシリコーンラテックスである。

【0013】

本発明の繊維の製造は、本願発明では、繊維は、繊維組成物を結晶化する為に加熱処理されない事、従って、その無定形構造を保持することを除いて、米国特許出願09/038,243（1998年3月11日出願）（ここに、参照によって導入される）に記載されている。要するに、この繊維は、溶融形成される無定形の無機又はガラス繊維である。それらは、化学的純度の高い（約98%より高い）繊維であることが好ましく、平均直径が約1～約10μmの範囲を有するのが好ましく、最も好ましくは、約2～約4μmの範囲である。特に必要とされるものではないが、繊維は、当該技術分野において公知の如く、40%ショット未満、好ましくは約30%ショット未満を含むことを意味する60%より大きい繊維指数を得る事が有利である。

排出ガス処理装置としては、触媒コンバーター、ジーゼル微粒子トラップ等が挙げられる。これらの装置は、同じ様な要素を含む。例えば、図1に示される様な触媒コンバーターがここで記述される。触媒コンバーター10は、二つの部分の金属、例えば、耐高温性スチールで形成される、一般に管状のハウジング12を含む。ハウジング12は、一端に入口14を含み、その反対の端に出口（示されない）を含む。入口14と出口は、それらの外側端に形成され、内燃機関の排出系における導管としての役目を確実なものとする。装置10は、脆性触媒支持構造、例えば、本発明のマット20の様な支持体要素でハウジング12内で支持され且つ保持される脆性セラミック一体構造18を含む。一体構造18は、適當な耐火性金属又はセラミック材料で、公知の方法及び配列で構築されても良い。一体構造は、一般に、断面配列では橢円又は円形であるが、其の他の形状も可能である。

【0014】

本発明によれば、この一体構造は、装置、例えば、利用される触媒コンバーター又はジーゼル微粒子トラップのタイプ及び設計によって変動する距離又は隙間によってハウジングから間隔をあけられている。この隙間は、セラミック一体構造18に対して弾力性の支持体を用意する為の支持体要素（又は積層マット）20で充填される。弾力性支持体要素20は、外部環境に対しては断熱を、そして触媒支持構造に対しては、脆性構造を機械的衝撃から保護する為の機械的支持を用意する。又、支持体要素20は、良好な取扱い性を有し、約350の公称温度で1000の機械的サイクルを受けた後で、少なくとも103kPa(15psi)の、実質的に安定で且つ均一な最小保持圧力を維持する能力を利用する装置の製造において容易に加工される。

「サイクル」と言う用語は、一体構造（即ち、脆性構造）とハウジングとの間の隙間が、

10

20

30

40

50

特定の距離で且つ所定の速度で開閉されることを意味する。実際の状態を想定して、ハウジングと一定直径の脆性構造との間の隙間の膨張は、最大温度350における通常のハウジングの熱膨張係数を算出することによって決定される。候補としての支持マットは、このテストにおけるそれらの性能対断熱密度に対して特徴付けられる。最終のマット坪量は、1000サイクル後に約103kPa(約15psi)より大きい最小保持力(Pmin)を用意する様に選択される。目標は、約103kPa(約15psi)よりも大きい要件を満足させる最小坪量が選択される様に、最低コストで適当な支持体を用意することである。

【0015】

本発明のアルミナ・シリカ纖維マットに対しては、これは、一般に、少なくとも約1200g/m²、一般的には約1600g/m²の最小坪量と言い換えられる。高い坪量のマットは、増加した保持圧力、従って安全要因を用意するが、高コストである。本発明のマットは、一般に、少なくとも約0.20/cm³以上の初期嵩密度を有し、約0.40～約0.75/cm³の装着密度を有する。本発明のマットは、約4.5～約13mmの公称厚さを有する。公称厚さは、4.8kPa(0.7psi)の圧縮力下で測定された時の厚さと定義される。

脆性構造とシェルとの間の3～4mmの隙間は、適当な断熱を用意し、脆性構造とシェルの許容差を最小にするのには通常十分である。この隙間を充填するのに必要とされるマットの単位面積当たりの質量(坪量)は、下限は、排出ガス圧力及び運転中に掛かる軸方向のg-力に抗して脆性構造の適当な支持を用意する為の最小圧縮力によって制約を受け、上限は、脆性構造の破断強度によって制約を受ける。坪量は、約1000～約3000g/m²の範囲である。止血帯積層方法(tourniquet mounting process)で積層された直径118.36mm(4.66インチ)を有する脆性構造に対しては、3mmの隙間が適当である。約1600g/m²の公称坪量を有する本発明のマットは、約0.53g/cm³の装着密度となる。1600g/m²のマットに対しては、本発明によれば、このマットは、約7mmの厚味を有し、従来の非膨張性マットに比べて、コンバーター組立て中の容易な取扱い及び装着を促進する。

【0016】

好ましくは、本発明のマットは、少なくとも約60倍の重量加速度の力においてハウジング中の支持体要素のずれ抵抗を用意する。このずれ抵抗は、周囲温度～少なくとも約350までの平均マット温度範囲にわたって用意される。このマットは、ハウジングと支持体要素との間に十分な力を用意し、ハウジング内での支持体要素のずれに抵抗し、支持構造の機械的衝撃及び破壊を避ける。

本発明の積層マット又は支持体要素は、公知の方法によって調製することが出来る。例えば、紙の製造方法を使用して、無機纖維を結合剤と混合して混合物又はスラリーを形成する。任意の混合手段が使用されても良いが、好ましくは纖維成分は約0.25%～5%のコンシンテンシー又は固体含有量(0.25～5部が固体で99.5～95部が水)で混合される。次いで、スラリーは、水で希釈して生成を高めても良く、凝集剤及び排水保持補助化学品で最終的に凝集されても良い。次いで、凝集された混合物又はスラリーは、紙製造機の上に置かれて無機紙のプライに形成される。或いは、このプライは、スラリーを真空キャスティングすることによって形成されても良い。いずれの場合においても、それらは、一般に、オープンで乾燥される。使用される標準の紙製造方法についての更に詳しい記述については、米国特許第3,458,329号明細書を参照されたい。この方法は、一般的に、加工中において纖維を破壊する。従って、この方法が使用される場合、纖維の長さは一般に約0.025cm～約2.54cmである。

【0017】

更に、この無機纖維は、乾式空気施工の様な通常の手段によってマット又はプライに加工されても良い。この方法では、結合剤は、通常の紙製造法に関して上に記した様なマットのプレプレグを形成するのではなくマットの形成後に添加される。マットを調製するこの方法は、破壊を少なくして纖維長を維持するのを助ける。一般に、この方法が使用される

10

20

30

40

50

場合は、纖維の長さは、約 1 cm ~ 約 10 cm、好ましくは、約 1 . 25 cm ~ 約 7 . 75 cm である。

アルミナ / シリカ / マグネシアガラス又は E ガラスの連続フィラメントが本発明の非膨張性マットで使用される場合は、それらは、又、ニット又は織布織物とすることが出来る。マットを結合剤で浸漬する方法としては、液体結合剤系中へのマットの完全投入、或いは、マットをスプレーすることが挙げられる。連続方法においては、ロール形態で移送できる無機纖維マットは、巻き取られずに、例えば、コンベヤー又はスクリム上を移動し、結合剤をマットに供給するスプレーノズルを通過する。或いは、マットは、スプレーノズル通過を重力供給とする事も出来る。このマット / 結合剤プレプレグは、次いで、過剰な液体を除去するプレスロールを通り、プレプレグは、略その所望の厚さに圧縮される。 10

【 0018 】

次いで、圧縮されたプレプレグは、オープンに通して残留溶剤を除去しても良く、そして必要であれば、結合剤を部分的に硬化させて複合体を形成しても良い。乾燥及び硬化温度は、主に、使用される結合剤及び溶剤（若しあれば）に依存する。次いで、この複合体は、貯蔵或いは移送の為に切断或いはロール巻きにすることが出来る。

又、この積層マットは、マットの切片を液体結合剤に浸漬し、プレプレグを除去し、そして過剰の液体を除去する為にプレスし、その後乾燥して複合体を形成し、貯蔵或いは寸法に切断することによるバッチ方法でも製造することが出来る。

上述の方法のいずれが使用されるかに拘わらず、複合体は、例えば、ダイスタンピングによって切断して、再現性のある許容度で正確な形状及び寸法の積層マットを形成することが出来る。この積層マット 20 は、適当な取扱い性を示し、これは、容易に取扱うことが出来る事を意味し、そして結合剤無しで造られたマットの様に人の手の中で崩れてしまう程には脆くないことを意味する。フランジ 16 の領域中への、押し出し或いは過剰材料の流れによる様なフラッシュを最小にして或いは全く無しに、ひび割れを起すこと無しに触媒支持構造 18 の周りに容易に且つ柔軟に固定することが出来、触媒コンバーターハウジング 12 中に組立てて、触媒支持構造 18 の為の弾力性のある支持を形成する事が出来、そして、隙間の膨張の 1000 サイクル後に 350 の公称温度で少なくとも 103 kPa (15 psi) の、触媒支持構造 18 に対する保持圧力を用意することが出来る。 20

【 0019 】

比較例 1 30

図 2 は、脆性構造とシェルとの間に約 4 . 0 ~ 約 4 . 1 mm の隙間を持たせた、300 で 1000 サイクルのテストでの従来の膨張性マットについての性能を示す。全てのマットは 500 で一時間予備加熱して膨張性材料（バーミキュライト）を予備膨張させた。全てのマットは、約 1 . 0 g / cm³ の初期装着密度を有する。黒丸が P_{max} で白丸が P_{mi} の丸で示されるマットは、約 55 質量 % のバーミキュライト、38 質量 % のセラミック纖維及び 7 質量 % の有機結合剤を含む一般的な膨張性マットであり、INTERAM の名称で 3 M 社で製造されている Type-100 と呼ばれる製品である。又、黒の菱形が P_{max} で白の菱形が P_{min} である菱形で示されるマットは、INTERAM の名称で 3 M 社で製造されている Type-200 と呼ばれる製品である。Type-200 は、バーミキュライト粒子の膨張が始まる温度が Type-100 よりも低いことを除いては Type-100 と同じである。黒の四角が P_{max} で白の四角が P_{min} である四角で示されるマットは、XPE の名称で Unifax Corp. で製造されている AV2 40 と呼ばれる製品で、約 45 質量 % のバーミキュライト、48 質量 % のセラミック纖維及び 7 質量 % の有機結合剤を含む。三つの製品全ての結合剤は同じものである。

【 0020 】

このテストでは、サンプルは、インストロンの機械的性質試験機に置かれた石英ラムの間の 4 . 0 mm の隙間に押し付けられた。次いで、このサンプル / ラムアッセンブリーの周りに炉が装着された。4 . 0 mm の隙間を維持しながら、炉を所望の温度まで加熱し（この場合は 500 ）、マットの圧力応答を観察した。500 に達したら、炉の温度を一時間一定に保持して全ての有機結合剤を除去し、バーミキュライト粒子を完全に膨張させた。一時間後に、隙間を初期の 4 . 0 mm に維持しながら炉を室温まで冷却した。次いで 50

、この予備処理サンプルを所望のテスト温度まで再加熱した（この場合は300）。300に達したら、炉の温度を一定に保持し、使用中の実際のコンバーターにおけるシェルの熱膨張による隙間の膨張を想定して、4.0～4.1mmの間で、約2mm/分の速度で隙間を繰返した。マットによって発揮される圧力は、隙間の開閉として観察された。P_{max}は、4.0mmの隙間でのマットの圧力であり、P_{min}は、4.1mmでのマットの圧力に相当する。テストは1000サイクル後に終了させた。一般的な触媒コンバーターの機械的分析は、脆性構造を最大運転条件下でのそれから防ぐ為には34.4kPa(5psi)より大きい最小有効保持力を維持しなければならない事を示した。一般的な積層マットの摩擦係数は、約0.33である。従って、1000サイクルテストでは、マットは、脆性構造について適当な保持力を用意する為に全ての時間において103kPa(15psi)よりも大きい圧力を維持しなければならない。図2は、Type-100及びType-200マットが、最初のサイクルにおいてさえ、>103kPa(15psi)の要件に合致しないことを示す。四角印のAV2だけが、最小103kPa(15psi)以上の保持力を維持することが出来る。このマットは、破壊条件へと導かれる、予備加熱後における103kPa(15psi)未満の保持力を有する。150でのAV2マットの追加テストは、測定されたP_{max}が34.4kPa(5psi)未満であることを示した。このグラフに存在しているデータは、300未満で運転するTDIジーゼル用途で使用される通常の膨張性積層マットを装着したコンバーターで観察される破壊と良く相關する。

【0021】

実施例2

約3.0～約3.1mmの隙間の間で、300、1000サイクルでのマットのサイクルテストによって、TDIジーゼルコンバーターのシミュレーションを行った。結果は図4に示される。このサンプルは、1550g/m²の、競合の乾式積層され針縫いされたセラミック繊維（約50%のアルミナ/50%のシリカ）ブランケット（例えば、Thermal Ceramics社製のULTRAFELT, Augusta, Georgia）（白の菱形で示される）、及び1600g/m²の、50%アルミナ/50%シリカ繊維で、結合剤無しで調製された本発明のマット（三角形で示される）、シリコーン結合剤（白の四角で示される）、及び装着前に燃焼し尽くされなかったアクリル結合剤（黒丸で示される）である。

シリコーン結合剤を伴うマットは、50%のAl₂O₃及び約50%のSiO₂から成る繊維指数72%の無定形繊維92%と、8%のシリコーンラテックス結合剤(DOW CORNING #85 silicone latex, Dow Corning社製、Midland, Michigan)を含む。得られたマットは、1600g/m²の坪量を有し、7mmの厚さであった。図4で示される様に、ULTRAFELT及びシリコーンラテックス結合剤マットは、103kPa(15psi)より大きい保持力を維持した。

【0022】

8%のシリコーン結合剤を8%のHYCAR26083アクリルラテックス(B.F. Goodrich, Brecksville, Ohio)で置換えたアクリル結合剤を伴うマットは、シリコーン結合剤を伴うマットと同じであった。再び、このサンプルは1600g/m²の坪量を有し、約7mmの厚さであった。結合剤は予備燃焼しなかったので第一サイクルで破壊した。第二のサンプルを調製し、テスト前に予備燃焼した。この第二のマットは、シリコーン結合剤を伴うマットに匹敵する性能を示した。

【0023】

実施例3 - 触媒コンバーターでのテスト

118.36mm(4.66インチ)の直径のコンバーターを比較マットで組立て、60倍の重力加速度(60g)で、300でホットシェイク中でテストした。約55%の膨張していないバーミキュライト、37%のセラミック繊維及び8%のアクリルラテックス結合剤、例えば、INTERAM TYPE-100及びINTERRAM TYPR-200から成る従来の膨張性マットを伴うこのコンバーターはその保持力を失い、脆性構造は、50時間未満でシェル内でそれを起した。

無定形アルミナ/シリカ繊維と、コンバーターに装着する前に燃焼されたアクリルラテッ

10

20

30

40

50

クス結合剤で造られた本発明のマットは、60 g の加速度で300 でホットシェイクテストを行い、破壊すること無く100時間機能した。テスト後の検査では、脆性構造は、相対的軸移動無しにシエル内にしっかりと固定されていることが分かった。又、このマットは、ガスの浸食による損傷もなければ、目に見える劣化もなかった。

シリコーンラテックス結合剤で造られた本発明のマットは、60 g の加速度で300 でホットシェイクテストを行い、破壊すること無く100時間機能した。

上で実証した通りに、本発明は本発明の目的を達成する。従って、本発明は、触媒コンバーター等における保持力の損失無しに約350 まで機能する無定形無機纖維を含む非膨張性マットを提供するものである。

本発明は、上述の特定の実施例に限定されるものではなく、以下の特許請求の範囲で定義される変化、変更及び均等の実施態様を含むものであることが理解されるべきである。 10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の触媒コンバーターの部分的立面図である。

【図2】脆性構造とシェルとの間に約4.0 ~ 約4.1 mmの隙間を持つ、300 で1000サイクルのテストにおける、1時間、500 に予備加熱した膨張性マットの性能を示すグラフである。

【図3】纖維用の異なる結合剤について温度を変化させた場合の、本発明の非膨張性マットの相対膨張のグラフである。

【図4】約3.0 ~ 約4.1 mmの循環の隙間を持つ、300 で1000サイクルのテストにおける、競合する乾燥積層針縫いセラミック纖維ブランケットと比較した、異なる結合剤を伴う本発明の非膨張性纖維マットの性能を示すグラフである。 20

【図1】

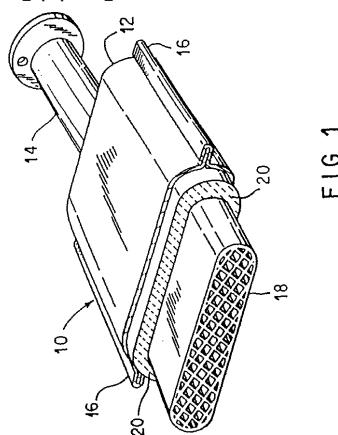


FIG. 1

【図2】

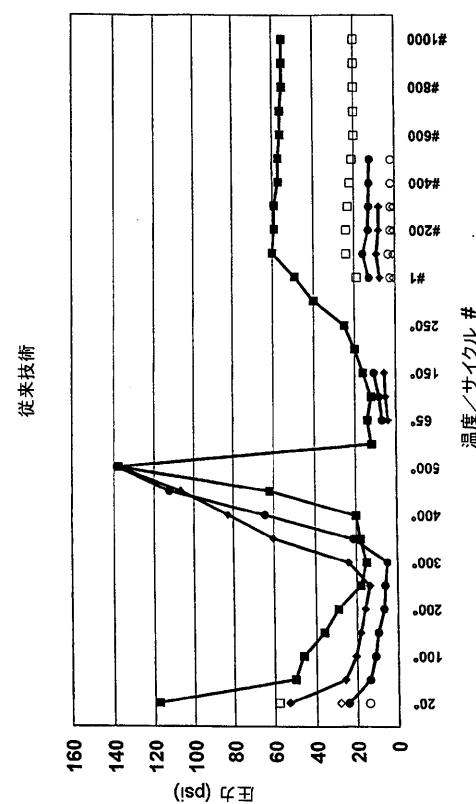


Fig. 2

【図3】

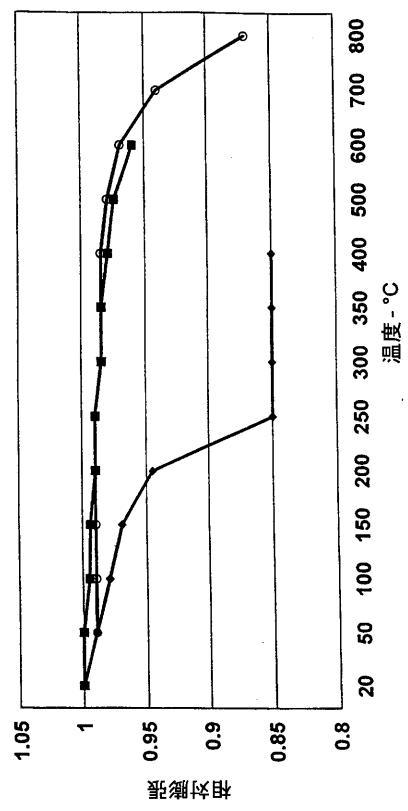


FIG. 3

【図4】

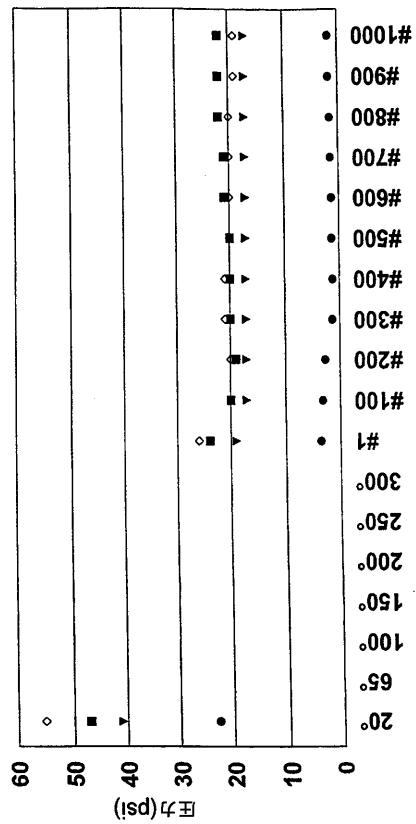


FIG. 4

フロントページの続き

(74)代理人 100096194
弁理士 竹内 英人

(74)代理人 100074228
弁理士 今城 俊夫

(74)代理人 100084009
弁理士 小川 信夫

(74)代理人 100082821
弁理士 村社 厚夫

(74)代理人 100086771
弁理士 西島 孝喜

(74)代理人 100084663
弁理士 箱田 篤

(72)発明者 テニーケ ジョン ディー
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14092 リューストン リッジ ロード 1458

審査官 斎藤 克也

(56)参考文献 特開平07-286514 (JP, A)
特開平06-033755 (JP, A)
米国特許第05580532 (US, A)
特開平09-000946 (JP, A)
国際公開第97/002412 (WO, A1)
国際公開第99/046028 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

D04H 1/00 - 18/00
F01N 3/28