

(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2011-501707

(P2011-501707A)

(43) 公表日 平成23年1月13日(2011.1.13)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 3 2 B 27/12 (2006.01)	B 3 2 B 27/12	4 F 1 0 0
B 6 4 C 1/40 (2006.01)	B 6 4 C 1/40	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 35 頁)

(21) 出願番号 特願2010-530033 (P2010-530033)
 (86) (22) 出願日 平成20年10月10日 (2008.10.10)
 (85) 翻訳文提出日 平成22年4月13日 (2010.4.13)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2008/079438
 (87) 国際公開番号 W02009/052015
 (87) 国際公開日 平成21年4月23日 (2009.4.23)
 (31) 優先権主張番号 60/980, 234
 (32) 優先日 平成19年10月16日 (2007.10.16)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(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 100111903
 弁理士 永坂 友康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可撓性ラミネートシート材料

(57) 【要約】

高温安定性ポリマー材料のフィルムを含む層と、非金属繊維の織物の層と、スクリムの層と、接着剤と、を有する可撓性ラミネートシート材料。ラミネートシート材料は、例えば乗り物(例えば、航空機)で、絶縁ブラケット、絶縁システム及び可燃性絶縁物の発火源への曝露を制限するシステムに有用である。

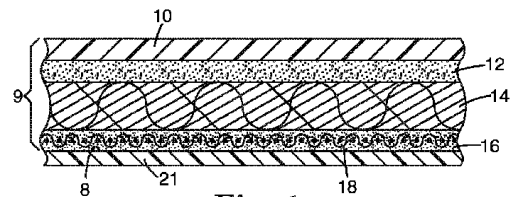


Fig. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

可撓性ラミネートシート材料であって、
高温安定性ポリマー材料のフィルムを含む第 1 の層であって、前記高温安定性ポリマー材料が少なくとも 150 の温度で安定である第 1 の層と、
非金属繊維を含む第 2 の織物の層と、
第 3 のスクリムの層と、
前記第 1 の層と第 2 の層との間に配置された第 1 の接着剤と、
前記第 2 の層と第 3 の層との間に配置された第 2 の接着剤と、を含み、
前記層は、以下：第 1 の層、第 2 の層及び第 3 の層の順であり、前記第 3 の層が第 1 及び第 2 の概ね対向する主表面を有し、前記第 1 の主表面は前記第 2 の主表面よりも前記第 2 の層に近接し、前記第 2 の主表面の少なくとも一部分が露出されている、可撓性ラミネートシート材料。

10

【請求項 2】

前記第 1、第 2 及び第 3 の層並びに前記第 1 及び第 2 の接着剤が、合格可燃度値、合格炎伝播値又は合格溶落ち値のうち少なくとも 1 つを前記ラミネートシート材料に集合的に提供する、請求項 1 に記載の可撓性ラミネートシート材料。

【請求項 3】

前記第 1、第 2 及び第 3 の層並びに第 1 及び第 2 の接着剤が、合格可燃度値又は合格炎伝播値のうち少なくとも 1 つを前記可撓性ラミネートシート材料に集合的に提供する、請求項 1 に記載の可撓性ラミネートシート材料。

20

【請求項 4】

前記第 1、第 2 及び第 3 の層並びに第 1 及び第 2 の接着剤が、合格溶落ち値を前記可撓性ラミネートシート材料に集合的に寄与する、請求項 1 に記載の可撓性ラミネートシート材料。

【請求項 5】

前記第 1、第 2 及び第 3 の層並びに第 1 及び第 2 の接着剤が、合格可燃度値及び合格溶落ち値を前記可撓性ラミネートシート材料に集合的に提供する、請求項 1 に記載の可撓性ラミネートシート材料。

【請求項 6】

前記第 1、第 2 及び第 3 の層並びに第 1 及び第 2 の接着剤が、合格可燃度値、合格炎伝播値及び合格溶落ち値を前記可撓性ラミネートシート材料に集合的に提供する、請求項 1 に記載の可撓性ラミネートシート材料。

30

【請求項 7】

前記第 1 の層が流体バリアである、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の可撓性ラミネートシート材料。

【請求項 8】

1 平方メートル当たり 150 グラムまでの重量を有する、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の可撓性ラミネートシート材料。

【請求項 9】

前記高温安定性ポリマー材料が、ポリアミド、フッ化ポリビニル、シリコーン樹脂、ポリイミド、ポリテトラフルオロエチレン、ポリエステル、ポリアリールスルホン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルケトンケトン、ポリエステルアミド、ポリエステルイミド、ポリエーテルスルホン又はポリフェニレンスルフィドのうち少なくとも 1 つである、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の可撓性ラミネートシート材料。

40

【請求項 10】

前記ラミネートシート材料の平均の厚さが、75 ~ 1200 マイクロメートルの範囲である、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の可撓性ラミネートシート材料。

【請求項 11】

前記第 2 の層の少なくとも一部分に固定された金属酸化物を含む材料を更に含む、請求

50

項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の可撓性ラミネートシート材料。

【請求項 12】

前記第 2 の層が不織布を含む、請求項 11 に記載の可撓性ラミネートシート材料。

【請求項 13】

前記不織布が、長さが少なくとも 5 ミリメートルの非金属繊維を少なくとも 10 重量% 含む、請求項 12 に記載の可撓性ラミネートシート材料。

【請求項 14】

前記第 2 の層が第 1 及び第 2 の主表面を有し、前記金属酸化物がコーティングの形態であり、かつ前記第 2 の層の前記主表面の少なくとも 1 つの一部分上のみが存在する、請求項 11 ~ 13 のいずれか一項に記載の可撓性ラミネートシート材料。

10

【請求項 15】

前記金属酸化物が、前記第 2 の層上に複数の島に配置されている、請求項 14 に記載の可撓性ラミネートシート材料。

【請求項 16】

前記金属酸化物が、その上に前記金属酸化物コーティングを有する前記主表面の全表面積の 5% ~ 25% の範囲を覆う、請求項 14 又は 15 に記載の可撓性ラミネートシート材料。

【請求項 17】

前記第 2 の層の少なくとも一部分に固定された無機酸化物小板を更に含む、請求項 1 ~ 16 のいずれか一項に記載の可撓性ラミネートシート材料。

20

【請求項 18】

前記無機酸化物小板が、雲母小板、粘土小板、パーミキュライト小板又は滑石小板のうちの少なくとも 1 つである、請求項 17 に記載の可撓性ラミネートシート材料。

【請求項 19】

前記第 2 の層が含む前記非金属繊維は、ガラス繊維、アラミド繊維、結晶セラミック酸化物繊維、窒化ケイ素繊維、炭化ケイ素繊維又は酸化ポリアクリルニトリル繊維のうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 1 ~ 18 のいずれか一項に記載の可撓性ラミネートシート材料。

【請求項 20】

請求項 1 ~ 19 のいずれか一項に記載の可撓性ラミネートシート材料と、前記スクリムに熱的又は超音波的に接合された少なくとも 1 つの主表面を有する第 4 の層と、を含む物品。

30

【請求項 21】

前記可撓性ラミネートシート材料と前記第 4 の層との間の前記接合が、少なくとも 10 ニュートンの熱接合強度を有する、請求項 20 に記載の物品。

【請求項 22】

前記可撓性ラミネートシート材料と前記第 4 の層との間の縦系方向の前記接合が、少なくとも 10 ニュートンの超音波接合強度を有する、請求項 20 又は 21 に記載の物品。

【請求項 23】

請求項 1 ~ 22 のいずれか一項に記載の可撓性ラミネートシート材料と、前記スクリムに熱的又は超音波的に接合された少なくとも 1 つの主表面を有する絶縁ブランケットと、を含む物品。

40

【請求項 24】

前記可撓性ラミネートシート材料と前記第 4 の層との間の前記接合が、少なくとも 10 ニュートンの熱接合強度を有する、請求項 22 に記載の物品。

【請求項 25】

前記可撓性ラミネートシート材料と前記第 4 の層との間の前記接合が、少なくとも 10 ニュートンの超音波接合強度を有する、請求項 23 又は 24 に記載の物品。

【請求項 26】

前記絶縁材料が可燃性である、請求項 24 又は 25 に記載の物品。

50

- 【請求項 27】
前記絶縁材料が不燃性である、請求項 24 又は 25 に記載の物品。
- 【請求項 28】
請求項 24 ~ 27 のいずれか一項に記載の可撓性ラミネートシート材料を含む乗り物。
- 【請求項 29】
請求項 24 ~ 27 のいずれか一項に記載の可撓性ラミネートシート材料を含む航空機。
- 【請求項 30】
絶縁材料と、請求項 1 ~ 19 のいずれか一項に記載の可撓性ラミネートシート材料と、を含む乗り物であって、前記ラミネートシート材料と前記絶縁材料は、前記ラミネートシート材料の前記第 1 の層が前記絶縁材料に隣接して配置されるよう配置されている、乗り物。 10
- 【請求項 31】
前記絶縁材料が可燃性である、請求項 30 に記載の乗り物。
- 【請求項 32】
前記絶縁材料が不燃性である、請求項 30 に記載の乗り物。
- 【請求項 33】
絶縁材料、電気配線及び請求項 1 ~ 19 のいずれか一項に記載の可撓性ラミネートシート材料を含む航空機であって、前記可撓性ラミネートシート材料が前記絶縁材料と前記電気配線との間に配置され、前記ラミネートシート材料の第 3 の層が前記絶縁材料に隣接している、航空機。 20
- 【請求項 34】
前記絶縁材料が可燃性である、請求項 33 に記載の航空機。
- 【請求項 35】
前記絶縁材料が不燃性である、請求項 33 に記載の航空機。
- 【請求項 36】
絶縁材料、胴体外皮及び請求項 1 ~ 19 のいずれか一項に記載の可撓性ラミネートシート材料を含む航空機であって、前記可撓性ラミネートシート材料が前記絶縁材料と前記胴体外皮との間に配置され、前記可撓性ラミネートシート材料の前記第 3 の層が前記絶縁材料に隣接している、航空機。
- 【請求項 37】 30
前記絶縁材料が可燃性である、請求項 36 に記載の航空機。
- 【請求項 38】
前記絶縁材料が不燃性である、請求項 36 に記載の航空機。
- 【請求項 39】
請求項 1 ~ 19 のいずれか一項に記載の可撓性ラミネートシート材料と、絶縁材料と、を含む絶縁システムであって、前記ラミネートシート材料と前記絶縁材料は、前記可撓性ラミネートシート材料の前記第 3 の層が前記絶縁材料に隣接するよう、配置されている、絶縁システム。
- 【請求項 40】 40
前記絶縁材料が可燃性である、請求項 39 に記載の絶縁システム。
- 【請求項 41】
前記絶縁材料が不燃性である、請求項 39 に記載の絶縁システム。
- 【請求項 42】
可撓性ラミネートシート材料と、スクリムに熱的又は超音波的に接合された少なくとも 1 つの主表面を有する層と、を含む物品であって、前記可撓性ラミネートシート材料が、高温安定性ポリマー材料のフィルムを含む第 1 の層であって、前記高温安定性ポリマー材料が少なくとも 150 の温度で安定である第 1 の層と、
非金属繊維を含む第 2 の織物の層と、
第 3 のスクリムの層と、
前記第 1 の層と第 2 の層との間に配置された第 1 の接着剤と、 50

前記第 2 の層と第 3 の層との間に配置された第 2 の接着剤と、を含み、

前記層は、以下：第 1 の層、第 2 の層及び第 3 の層の順であり、前記第 3 の層が第 1 及び第 2 の概ね対向する主表面を有し、前記第 1 の主表面は前記第 2 の主表面よりも前記第 2 の層に近接し、前記第 2 の接着剤がスクリムを通して延び、前記スクリムの第 2 の主表面を覆い、前記第 2 の接着剤の露出された主表面を提供する、可撓性ラミネートシート材料。

【請求項 4 3】

前記第 1、第 2 及び第 3 の層並びに第 1 及び第 2 の接着剤が、合格可燃度値、合格炎伝播値又は合格溶落ち値のうち少なくとも 1 つをラミネートシート材料に集散的に提供する、請求項 4 2 に記載の可撓性ラミネートシート材料。

10

【請求項 4 4】

前記第 1、第 2 及び第 3 の層並びに第 1 及び第 2 の接着剤が、合格可燃度値又は合格炎伝播値のうち少なくとも 1 つを前記ラミネートシート材料に集散的に提供する、請求項 4 2 に記載の可撓性ラミネートシート材料。

【請求項 4 5】

前記第 1、第 2 及び第 3 の層並びに第 1 及び第 2 の接着剤が、合格溶落ち値を前記可撓性ラミネートシート材料に集散的に寄与する、請求項 4 2 に記載の可撓性ラミネートシート材料。

【請求項 4 6】

前記第 1、第 2 及び第 3 の層並びに第 1 及び第 2 の接着剤が、合格可燃度値及び合格溶落ち値を前記可撓性ラミネートシート材料に集散的に提供する、請求項 4 2 に記載の可撓性ラミネートシート材料。

20

【請求項 4 7】

前記第 1、第 2 及び第 3 の層並びに第 1 及び第 2 の接着剤が、合格可燃度値、合格炎伝播値及び合格溶落ち値を前記ラミネートシート材料に集散的に提供する、請求項 4 2 に記載の可撓性ラミネートシート材料。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

熱及び/若しくは炎の移動を防止する、又は低減するためにバリアを使用することが必要又は望ましい様々な状況が存在する。例えば、航空機の胴体は、一般に、縦通材及び外周部材を含む金属フレームの周囲に支持される金属の外皮を含む。乗員及び貨物のための適切な環境を保証するために、胴体内の温度を通常制御する必要があることから、殆どの胴体の外郭構造は、いくつかの形態の熱絶縁材も含んでいる。絶縁材は一般に、音響上の理由も含まれている。多くの航空機において、この絶縁材は、縦通材及び外周部材により支持されるガラス繊維の芯の形態を有する。

30

【0002】

ガラス繊維は一般に、フィルム袋詰め (bagging) 材料に包み込まれて、凝縮物及び熱絶縁材が接触する可能性のある他の流体からガラス繊維が保護される。そのような目的に使用されている袋詰め材料には、金属化ポリエステル、単純ポリエステル、金属化フッ化ポリビニル及びポリイミドが挙げられる。

40

【0003】

2003年に、FAA(即ち、米連邦航空局(United States Federal Aviation Administration))は、飛行中の火災安全及び衝突後の溶落ち耐性を増大させることを意図した、航空機の絶縁材料の熱/音響絶縁のための新しい試験方法を詳細に記述した規則 FAR 25.856(a及びb)を発行した(例えば、運輸省(Department of Transportation)、連邦航空局(Federal Aviation Administration)、輸送部門の飛行機に使用される熱/音響絶縁材料のための改良された可燃性規格(Improved Flammability Standards for Thermal/Acoustic Insulation Materials Used in Transport Category Airplanes));最終規則、14CFR 25部及びその他、連邦官報/68巻、No.147/2

50

003年7月31日木曜日を参照)。この決定は、特に熱及び音響絶縁材料が設置された近づく難い領域での機室の火災の発生及び過酷さを低下させ、また、衝突後の火災の機室内への進入を遅延させ、避難のための追加の時間を提供することにより、安全性を高めることを意図している。

【0004】

これらの要求に対処するいくつかの解決法、例えば飛行中の火災耐性と衝突後の溶落ち保護を高める等（例えば米国特許第6,670,291号（トプキンス（Tompkins）ら）が提供されているが、更なる絶縁材料及び付随する炎及び/又は防火材料の必要性が存在する。これらの材料は、1つ以上の適用可能な産業及び/又は特定の用途のための政府規格を満たすことが好ましい。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示は、可撓性ラミネートシート材料であって、

高温安定性ポリマー材料のフィルムを含む第1の層であって、高温安定性ポリマー材料が少なくとも150（いくつかの実施形態では、少なくとも200、300又は更には少なくとも350）の温度で安定である（即ち、融解、燃焼又は分解しない）第1の層と、

非金属繊維を含む第2の織物の層と、

第3のスクリムの層と、

第1の層と第2の層との間に配置された第1の接着剤層と、

第2の層と第3の層との間に配置された第2の接着剤層と、を含み、

層は、以下：第1の層、第2の層及び第3の層の順であり、第3の層が第1及び第2の概ね対向する主表面を有し、第1の主表面は第2の主表面よりも第2の層に近接し、（a）第2の主表面の少なくとも一部分が露出されている又は（b）第2の接着剤がスクリムを通して延び、スクリムの第2の主表面を覆い、第2の接着剤の露出された主表面を提供する、可撓性ラミネートシート材料を開示する。ラミネートシート材料は、直径6ミリのロッドの周囲に1回巻き付けられ、次いで解かれた際に、その一体性を保持する（即ち、表題「試験手順」の下での「ラミネートシート材料のための可撓性試験（Flexibility Test for Laminate Sheet Materials）」に合格する）ような十分な可撓性を有する。一般に、本明細書に記載する可撓性ラミネートシート材料は、可撓性ではあるが、柔軟である程ではない。

【0006】

一般に、第1、第2及び第3の層並びに第1及び第2の接着剤は、合格可燃度値、（即ち、可撓性ラミネートシート材料は、本明細書に定義する可燃性試験に供された場合、合格可燃度値を有する）、合格炎伝播値（即ち、可撓性ラミネートシート材料は、本明細書に定義する炎伝播試験に供された場合、合格炎伝播値を有する）又は合格溶落ち値（即ち、可撓性ラミネートシート材料は、本明細書に定義する溶落ち試験に供された場合、合格溶落ち値を有する）のうちの少なくとも1つ可撓性ラミネートシート材料に集合的に提供する。合格可燃度値、合格炎伝播値及び合格溶落ち値を決定する試験は、以下に表題「試験手順」にて記載する。

【0007】

本明細書に記載する可撓性ラミネートシート材料は、例えば熱び/若しくは炎の移動を防止する又は低減する材料若しくはシステムを使用することが必要又は望ましい様々な状況において有用である。用途には、新しい航空機の生産及び/又は既存の航空機の改造において、可燃性材料を潜在的な発火源（例えば、電気配線からの短絡）から保護することが含まれる。既存の航空機に関して、本明細書に記載する可撓性ラミネートシート材料は、例えば既存の航空機絶縁材料（一般に、可燃性絶縁材料）上に配置されることにより絶縁材料と潜在的な発火源との間に配置されて、絶縁材料の発火源に対する曝露を低減することができる。可燃性絶縁材料は、本来可燃性である絶縁材料；可燃性に変える材料（例

10

20

30

40

50

えば、燃料、油圧用作動油及び防蝕剤)による汚染のために、少なくとも一部が可燃性となった絶縁材料並びに本来可燃性であっても又は可燃性でなくてもよいが、上部に可燃性カバー又は層を有する(例えば、金属化ポリエステルカバー)絶縁材料を指す。

【0008】

いくつかの実施形態において、例えば本明細書に記載する可撓性ラミネートシート材料は、可撓性ラミネートシート材料と、絶縁材料と、を含む絶縁システムであって、可撓性ラミネートシート材料の第1の層が絶縁材料に隣接するよう、可撓性ラミネートシート材料と絶縁材料が配置されている、絶縁システムに有用である。絶縁材料は可燃性又は不燃性であってもよい。

【0009】

いくつかの実施形態において、本明細書に記載する可撓性ラミネートシート材料は、例えば、可燃性絶縁材料の発火源への曝露を制限するためのシステムに有用であって、このシステムは、可撓性ラミネートシート材料の第3の層が可燃性絶縁材料に隣接するよう、可燃性絶縁材料と発火源との間に配置されている、可撓性ラミネートシート材料を含む。

【0010】

いくつかの実施形態において、本明細書に記載する可撓性ラミネートシート材料は、例えば絶縁ブランケットにおいて有用であり、このブランケットは、可撓性ラミネートシート材料の第3の層が絶縁材料に隣接して配置されるよう、絶縁材料に対して配置されている可撓性ラミネートシート材料を含む。絶縁材料は可燃性又は不燃性であってもよい。

【0011】

本明細書に記載する可撓性ラミネートシート材料のいくつかの実施形態は、例えば、絶縁材料、電気配線、可撓性ラミネートシート材料を含む航空機を提供するためにも有用であり、可撓性ラミネートシート材料は絶縁材料と電気配線との間に配置され、可撓性ラミネートシート材料の第3の層は絶縁材料に隣接している。絶縁材料は可燃性又は不燃性であってもよい。

【0012】

本明細書に記載する可撓性ラミネートシート材料のいくつかの実施形態は、例えば、絶縁材料、胴体外皮及び可撓性ラミネートシート材料を含む航空機を提供するためにも有用であり、可撓性ラミネートシート材料は絶縁材料と胴体外皮との間に配置され、可撓性ラミネートシート材料の第3の層は可燃性絶縁材料に隣接している。絶縁材料は可燃性又は不燃性であってもよい。

【0013】

本明細書に記載する可撓性ラミネートシート材料の実施形態の利点には、ラミネートのスクрим側を第4の層(例えば、絶縁ブランケットのカバーフィルムの裏面)に熱的又は超音波的に取り付ける(例えば、溶着する)能力が挙げられる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】絶縁ブランケットの水分バリアフィルムに取り付けられた、本明細書に記載する代表的な可撓性ラミネートシート材料を示す、図2の断面図の一部である。

【図2】ガラス繊維絶縁物の外側カバーとして配置された、本明細書に記載する可撓性ラミネートシート材料の実施形態を有する絶縁ブランケットの断面図である。

【図3】アルミニウム胴体外皮の方へ配置された、本明細書に記載する可撓性ラミネートシート材料の実施形態を有する代表的な航空機胴体の一部の断面図である。

【図4a】本明細書に記載する可撓性ラミネートシート材料の可燃性及び炎伝播特性を評価するために使用される試験チャンバの概略側面図である。

【図4b】可燃性及び炎伝播試験中に、本明細書に記載する可撓性ラミネートシート材料を定位置に保持するために使用される保持フレームの概略側面図である。

【図4c】可燃性及び炎伝播試験中に、本明細書に記載する可撓性ラミネートシート材料及び保持フレーム上に配置される固定フレームの概略平面図である。

【図5】可燃性及び炎伝播試験中に、本明細書に記載する可撓性ラミネートシート材料の

10

20

30

40

50

点火に使用されるパイロットバーナーの概略側面図である。

【図 6】可燃性及び炎伝播試験装置の較正中に、熱量計を配置するのに使用される熱量計保持フレームの概略斜視図である。

【図 6 a】可燃性及び炎伝播試験中に、本明細書に記載する可撓性ラミネートシート材料上にパイロットバーナーを適切に配置するのに使用されるバーナー止め子の概略斜視図である。

【図 7】本明細書に記載する可撓性ラミネートシート材料の実施形態の溶落ち特性の試験に使用される試料ホルダーの概略斜視図である。

【図 8】溶落ち試験を行っている本明細書に記載する可撓性ラミネートシート材料の実施形態を示す、溶落ち試験の概略側面図である。

【図 8 a】溶落ち試験の前に、本明細書に記載する可撓性ラミネートシート材料がどのように試験フレーム内に設置されるかを図示する試験フレームの詳細概略断面図である。

【図 9 a】溶落ち試験中に、バーナー上に装着される延長コーンの概略平面図である。

【図 9 b】コーンが形成された後の、線 9 b - 9 b に沿う図 9 a の端面図である。

【図 9 c】コーンが形成された後の、線 9 c - 9 c に沿う図 9 a の端面図である。

【図 10 a】溶落ち試験においてバーナーコーンに対する熱量計の配置を示す概略平面図である。

【図 10 b】溶落ち試験においてバーナーコーンに対する熱量計の配置を示す概略側面図である。

【図 11 a】溶落ち試験においてバーナーコーンに対する熱電対レーキの配置を示す概略平面図である。

【図 11 b】溶落ち試験においてバーナーコーンに対する熱電対レーキの配置を示す概略側面図である。

【図 12 a】本明細書に記載する可撓性ラミネートシート材料の実施形態に有用な、パーミキュライト分散物が浸潤した非金属繊維を含む、第 2 の層の実施形態の概略断面図である。

【図 12 b】図 12 a の一部分の拡大詳細図を示す。

【図 13】本明細書に記載する可撓性ラミネートシート材料の実施形態に有用な、その表面上に別個のパターンにて配列された金属酸化物コーティングを有する非金属繊維を含む、第 2 の層の実施形態の一部分の概略平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

図 2 を参照すると、ガラス繊維絶縁物 4 4 と、本明細書で 9 で示す可撓性ラミネートシート材料で覆われた第 1 の主表面 2 3 と、水分バリアフィルム 2 1 で覆われた第 2 の主表面 1 2 とを有する絶縁ブランケット 1 9 の断面図が示され、水分バリアフィルム 2 1 と可撓性ラミネートシート材料 9 とは、ガラス繊維絶縁物 4 4 を封入する絶縁ブランケットの周辺部の周囲の接合領域 8 にて取り付けられている。

【0016】

図 1 は、図 2 の一部を示す。より詳細は、図 1 は、水分バリアフィルム 2 1 に取り付けられた可撓性ラミネートシート材料 9 の断面の一部である。可撓性ラミネートシート材料 9 は、高温安定性ポリマー材料を含む第 1 の層 1 0 と、接着剤（一般に、難燃性接着材料）1 2 と、非金属繊維を含む第 2 の層の層 1 4 と、任意の接着剤（一般に、難燃性接着材料）層 1 6 と、第 3 のスクリムの層 1 8 と、を含む。接着剤 1 2 は、第 1 の層 1 0 を第 2 の層 1 4 に接合する。接着剤 1 6 は、第 2 の層 1 4 を第 3 の層 1 8 に接合する。いくつかの実施形態において、接着剤 1 6 は、第 3 のスクリムの層 1 8 に埋め込まれる。

【0017】

一般に、高温安定性ポリマー材料を含む第 1 の層は、軽量で、高温寸法安定性であり、炎に曝露された際に、煙又は可燃性若しくは有毒な分解産物を殆ど又は全く生じず、水分吸収が低く若しくは全くなく、良好な耐摩耗性を有し、水蒸気透過性が低い。一般に、第 1 の層は流体バリアであり、流体バリアとは、水、ジェット燃料、腐蝕防止剤及び油圧用

10

20

30

40

50

作動液など液体の通過を防止する材料を指し、可燃性気体及び水蒸気を含む気体の通過も防止することが望ましい。

【0018】

好適な高温安定性ポリマー材料の例としては、ポリアミド、フッ化ポリビニル、シリコーン樹脂、ポリイミド、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、ポリエステル、ポリアリールスルホン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルケトンケトン、ポリエステルアミド、ポリエステルイミド、ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンスルフィド及びそれらの組み合わせが挙げられる。いくつかの実施形態において、特に望ましい高温安定性ポリマー材料としては、それらが高温安定性が高いことから、フッ化ポリビニル及びポリイミドが挙げられる。いくつかの実施形態において、高温安定性ポリマー材料は、ポリイミドである。

10

【0019】

一般に、第1の層は、1平方メートル当たり100グラムまでの（いくつかの実施形態では、1平方メートル当たり50グラムまで）の重量を有する。第1の層の平均の厚さは変動し得るが、一般に6～125マイクロメートル（いくつかの実施形態では、6～50マイクロメートル又は更には6～25マイクロメートル）の範囲の平均の厚さを有する。いくつかの実施形態において、第1の層は、層が裂けることなく容易に取り扱いでき、加工できるのに十分な厚さを有するが、ラミネートシート材料に不要な重量を加える程の厚さでなくてもよい。

【0020】

好適な高温安定性ポリマー材料は市販されており、ポリイミドフィルム（例えば、商品名「カプトン（KAPTON）」でデラウェア州ウィルミントン（Wilmington）のE.I.デュポン・ド・ヌムール・アンド・カンパニー（E.I. duPont deNemours & Company）から入手可能）、フッ化ポリビニルフィルム（例えば、商品名「テドラー（TEDLAR）」でE.I.デュポン・ド・ヌムール・アンド・カンパニー（E.I. duPont deNemours & Company）から入手可能）及びポリテトラフルオロエチレンフィルム（例えば、商品名「テフロン（TEFLON；登録商標）」でE.I.デュポン・ド・ヌムール・アンド・カンパニー（E.I. duPont deNemours & Company）から入手可能）が挙げられる。

20

【0021】

一般に、第2の織物の層内の非金属繊維は、少なくとも250（いくつかの実施形態では、少なくとも350、450又は更には少なくとも550）の温度で安定である（即ち、融解、燃焼又は分解しない）。一般に、非金属繊維は、織物（例えば、織布、編物又は紙などの不織布）の形態である。別の態様において、第2の織物の層は、電気的に非伝導性であり、軽量で、断熱性であり、また460L/分/dm²までのガス透過率を有する。一般に、第2の織物の層は、水分を容易に吸収せず、炎に曝露された際に、可燃性若しくは有毒な分解産物をほとんど又は全く生成しない。

30

【0022】

いくつかの実施形態において（例えば、航空機用途の実施形態）、第2の織物の層は、比較的薄い軽量のラミネートシート材料を提供する不織布を含む。一般に、第2の織物の層は、1平方メートル当たり30～150グラムの範囲（いくつかの実施形態では、1平方メートル当たり20～50グラムの範囲内）の重量を有する。

40

【0023】

別の態様において、第2の織物の層の平均の厚さは、変動してもよい。一般に、第2の層の平均の厚さは、75～750マイクロメートル（いくつかの実施形態では、125～500マイクロメートル又は更には200～450マイクロメートル）の範囲である。いくつかの実施形態において、第2の織物の層は、所望の可燃性、溶落ち及び/又は炎伝播特性を提供するのに十分な厚さであるが、可撓性ラミネートシート材料に不必要な重量を提供する程の厚さではない。

【0024】

代表的な非金属繊維には、ガラス繊維、アラミド繊維、結晶セラミック酸化物（石英を

50

含む) 繊維、窒化ケイ素繊維、炭化ケイ素繊維、酸化ポリアクリルニトリル繊維、炭素繊維及びそれらの混合物が挙げられる。繊維は、一般に個々の繊維又は繊維束として、数センチメートルから数メートルの様々な長さで提供される。いくつかの実施形態において、非金属繊維は、ガラス繊維、結晶セラミック酸化物繊維又はそれらの組み合わせである。結晶セラミック酸化物繊維は、粒界において少量のガラス質相を含み得ることは理解される。いくつかの実施形態において、第2の織物の層は、主にセラミック酸化物繊維を含む。

【0025】

セラミック酸化物材料は、一般に、熱の作用により強化された金属酸化物である。セラミック酸化物繊維は、概して、一般に少なくとも1種の酸化物(例えばアルミニウム、ケイ素、ホウ素等の酸化物)を含む繊維の部類を指す。一般に、セラミック酸化物繊維は結晶セラミックス及び/又は結晶セラミックとガラスとの混合物(即ち、結晶セラミックとガラス相の両方を含む繊維)である。

10

【0026】

代表的なセラミック酸化物繊維は、例えば一般に「耐火セラミック繊維」(RCF)と称される、比較的短い繊維で市販されている。それらは概して弱く、脆く、一般に布地(即ち、織布、編物及び不織布)での使用に適していない。それらは粒子材料(ショット(shot)として公知)も含み得る。ショットを含む繊維は、一般にメルトブローン法又は溶融紡糸繊維形成法を用いて溶融物から形成され、その後冷却される。標準的な繊維形成法では、所望の組成物の溶融材料が押し出され、比較的不均一な直径(例えば、約1マイクロメートル~約50マイクロメートル)の、比較的不均一な長さ(例えば、約1マイクロメートル~約10センチメートルと様々である)の繊維が生じる。一般に、耐火セラミック繊維は、「短繊維(staple)」形態で(即ち、パラ毛状の繊維(loose fiber)の塊として)製造業者から提供される。耐火セラミック繊維の例には、例えばニューヨーク州ナイアガラフォールズ(Niagara Falls)のユニフラックス(Unifrax)から商品名「7000M」及び日本の東京の新日鉄化学株式会社(Nippon Steel Chemical Co.)から商品名「SNSC」タイプ1260 D1 RCFで入手可能なアルミノシリケート繊維が挙げられる。

20

【0027】

セラミック酸化物繊維は、一般に紡ぎ系(撚った繊維)又はトウ(撚っていない繊維)の形態で一緒にグループ化された比較的長い(例えば、連続的な)繊維としても市販されている。そのようなセラミック酸化物の紡ぎ系又はトウは、一般に、約7~15マイクロメートルの範囲の直径を有する約400~約7800個の個々のセラミック酸化物繊維を含む。紡ぎ系又はトウは、概して約0.2mm~約1.5mmの直径を有する。この範囲内の直径の紡ぎ系は2つの層(second)に織られ、一般に特により短い耐火セラミック繊維と比較して優れた布地品質を有することができる。セラミック酸化物の紡ぎ系はプライ撚り(ply-twisted)されてもよく、これは2つ以上の紡ぎ系を一緒に撚ることを意味する。これは一般に、紡ぎ系の強度を増大させるために行われる。そのような連続的な繊維の例には、アルミノシリケート繊維、アルミノボロシリケート繊維及びアルミナ繊維(それら全ては例えば、商品名「ネクステル(NEXTEL)」でミネソタ州セントポール(St. Paul)の3M社(3M Company)から入手可能)が挙げられる。

30

40

【0028】

繊維のトウ又は紡ぎ系は、例えば商品名「モデル90ガラスロービングカッター(GLASS ROVING CUTTER)」でカリフォルニア州パコイマ(Pacoima)のフィン・アンド・フラム社(Finn & Fram, Inc.)から市販されているガラスロービングカッターを使用して又は鉄を用いて、所望の長さに切断されてもよい。次に、切断した繊維を、廃棄物牽引装置(waste pulling machine)を通過させることにより分離するか又は個々に区別してもよく、この装置は例えば商品名「CADETTE 500」でフランスのクール(Cours)のラロシェ(LaRoche)から市販されている。

【0029】

50

いくつかの実施形態において、セラミック酸化物繊維は、アルミノシリケート、アルミノボロシリケート及びアルミナ繊維であり、紡ぎ糸又は短繊維の形態であってもよい。アルミノシリケート繊維は、例えば、米国特許第4,047,965号(カルスト(Karst)ら)に記載されている。いくつかの実施形態において、アルミノシリケート繊維は、理論酸化物基準で、アルミノシリケート繊維の全重量に基づき約67重量%～約85重量%のAl₂O₃及び約33重量%～約15重量%のSiO₂を含む。いくつかの実施形態において、アルミノシリケート繊維は、理論酸化物基準で、アルミノシリケート繊維の全重量に基づき約67重量%～約77重量%のAl₂O₃及び約33重量%～約23重量%のSiO₂を含む。いくつかの実施形態において、アルミノシリケート繊維は、理論酸化物基準で、アルミノシリケート繊維の全重量に基づき約85重量%のAl₂O₃及び約15重量%のSiO₂を含む。アルミノシリケート繊維は、例えば3M社(3M Company)から商品名「NEXTEL 550」及び「NEXTEL 720」で市販されている。

10

【0030】

典型的なアルミノボロシリケート繊維は、例えば米国特許第3,795,524号(ソウマン(Sowman))に記載されている。いくつかの実施形態において、アルミノボロシリケート繊維は、理論酸化物基準で、アルミノボロシリケート繊維の全重量に基づき約55重量%～約75重量%のAl₂O₃、約45重量%未満(いくつかの実施形態では、約44重量%まで)のSiO₂及び約25重量%未満(いくつかの実施形態では、5重量%)のB₂O₃を含む。アルミノボロシリケート繊維は、例えば3M社(3M Company)から商品名「NEXTEL 312」及び「NEXTEL 440」で市販されている。

20

【0031】

好適なアルミナ繊維の製造方法は、当技術分野にて公知であり、例えば米国特許第4,954,462号(ウッド(Wood)ら)に開示されている方法が挙げられる。いくつかの実施形態では、アルミナ繊維は、理論酸化物基準で、アルミナ繊維の全重量に基づき99重量%を超えるAl₂O₃及び0.2～0.3重量%のSiO₂を含む。アルミナ繊維は、例えば商品名「NEXTEL 610」で3M社(3M Company)から入手可能である。繊維の全重量に基づき約90重量パーセントのAl₂O₃、9重量パーセントのZrO₂及び約1重量パーセントのY₂O₃を含む別の典型的なアルミナ繊維は、3M社(3M Company)から市販されており、商品名「NEXTEL 650」で販売されている。

30

【0032】

別の好適な無機繊維の例には、例えば商品名「ASTROQUARTZ」でノースカロライナ州スレーター(Slater)のジェイ・ピー・ステーブンス社(J.P.Stevens, Inc.)から市販されているセラミック酸化物繊維のサブセットでもある石英繊維; ガラス繊維、例えば商品名「S2-GLASS」でオハイオ州グランビル(Granville)のオーウェンスコーニング・ファイバーグラス社(Owens-Corning Fiberglas Corp.)から市販されているマグネシウムアルミノシリケートガラス繊維; 例えば商品名「ニカロン(NICALON)」で日本、東京の日本カーボン(Nippon Carbon)から又はミシガン州ミッドランド(Midland)のダウコーニング(Dow Corning)から及び「TYRANNO」でマサチューセッツ州ローウェル(Lowell)のテキストロン・スペシャルティ・マテリアルズ(Textron Specialty Materials)から市販されている炭化ケイ素繊維; 例えば商品名「IM7」でユタ州マグナ(Magna)のハーキュリーズ・アドバンスド・マテリアル・システムズ(Hercules Advanced Material Systems)から市販されている炭素(例えば、グラファイト)繊維; 例えばニューヨーク州ニューヨーク(New York)のトーレン・エネルギー・インターナショナル社(Toren Energy International Corp.)から入手可能な窒化ケイ素繊維が挙げられる。

40

【0033】

いくつかの実施形態において、第2の織物の層は、不織布を含むことが望ましい。好適な不織布は、当技術分野にて公知の様々な方法により作製することができる。いくつかの実施形態において、それらは「ウェットレイ(wet-lay)」法又は「エアレイ(air-lay)」法により作製されることが望ましい。ウェットレイ法では、繊維は、液体媒体(例えば

50

、水)及び他の添加剤(海面活性剤、分散剤、バインダー及び抗凝集剤等)と共に高剪断条件下で混合される。得られた繊維のスラリーをスクリーン上に堆積させ、液体媒体が排出されて織物が製造される。エアレイ法では、個別化された繊維がウェブ形成装置内に供給され、この装置は繊維を気流によってスクリーン上へ輸送して、不織布を製造する。それらのプロセスは、不織布製造の技術分野にて周知である。

【0034】

一般的なウェットレイ法では、熱可塑性繊維(例えば、PVA繊維)等のバインダー物質を水中で高剪断下でブレンドする。非金属繊維(刻んだ繊維及び/又は短繊維)をブレンダーに加える。高剪断下での混合は、一般に少なくともいくつかの繊維を碎き、繊維の長さを全体的に低下させる。混合は、繊維を水中に懸濁させるのに十分な時間行われる。所望であれば、例えば商品名「ナルコ(NALCO)7530」でイリノイ州ネーパービル(Naperville)のナルコ・ケミカル社(Nalco Chemical Co.)から市販されている水性ポリアクリルアミド水溶液などの凝集剤を、混合工程中に任意に加えて、繊維を凝固させることができる。次に、この水性繊維「スラッシュ(slush)」を、一般にスクリーン(例えば、製紙機械)上に流し込み、排水して水を除去する。得られた不織布を吸取紙で押して、できるだけ水を除去した後、炉内で乾燥させて、更に水を除去する(一般に、約100で)。次いで不織布は更なるプロセスの準備が整う。

10

【0035】

一般的なエアレイ法では、非金属繊維(刻んだ繊維及び/又は短繊維)をバインダー物質、特に熱可塑性繊維と、例えば商品名「CMC EVEN FEED」でサウスカロライナ州グリーンビル(Greenville)のグリーンビル・マシン社(Greenville Machine Corp.)から市販されている繊維供給機内で混合して、供給マットを形成する。供給マットを回転ブラシロール内に供給し、このロールは供給マットを個々の繊維に破断する。次に、個々の繊維を送風機を通して、例えば商品名「DAN WEB」でデンマークのスキャン・ウェブ社(Scan Web Co.)から市販されているものなどの従来のウェブ形成機に移され、ここで繊維はワイヤー・スクリーン上で延伸される。スクリーン上のまま、織物は炉を通して移動されて約120～約150の範囲の温度で約1分間加熱され、熱可塑性繊維が融解して、織物の繊維と一緒に接合することができる所望により又は代替的に、不織布は例えばラミネートローラーを通過させることにより圧縮及び加熱されて、熱可塑性繊維が融解することができる。次いで、不織布は更なるプロセスの準備が整う。

20

30

【0036】

いくつかの実施形態において、また一般に、第2の織物の層の全非金属繊維重量に基づき、少なくとも10重量%(いくつかの実施形態では、少なくとも20重量%、25重量%、30重量%、40重量%、50重量%、60重量%、70重量%、75重量%、80重量%、90重量%、95重量%又は更には少なくとも100重量%)の第3の織物の層の非金属繊維内容物が、少なくとも5mm(いくつかの実施形態では、少なくとも1cm)の長さを有する繊維を含む。繊維の長さに公知の限界は存在しないが、一般に約10～15センチメートルより長い繊維は、第3の層の不織布の構造体では実際的ではない。更に、十分な数の、少なくとも長さが約5mmの繊維が存在する限り、第2の織物の層は、より短い約1mmの繊維(更には粒径約10マイクロメートルの粒子)を含むこともできる。

40

【0037】

いくつかの実施形態において、第2の層に使用されるセラミック酸化物繊維は、約3～約25マイクロメートル(いくつかの実施形態では、約7～約15マイクロメートル)の範囲の直径を有することが望ましい。約25マイクロメートルを超える直径を有する繊維は有用であるが、より小さい直径を有する繊維から形成されたものよりも可撓性が低い傾向がある。約3マイクロメートル未満の直径を有する繊維も有用であり得るが、好ましくない。

【0038】

第2の層の調製に使用される繊維は、サイジングされてもよく又はサイジングされてな

50

くてもよいが、繊維は一般に、サイズコーティング (size coating) が存在する未処理の状態では入手可能である。一般に、連続繊維は、潤滑性を与え、取り扱い中に繊維ストランドを保護するために、製造中に有機サイジング材料を用いて処理される。サイジングは、取り扱い中及びプロセス工程中の繊維の破損を低減し、静電気を低減する傾向があると考えられる。不織布をウェットレイ法で作製した場合、サイジングは溶解除去される傾向がある。サイジングは、製作後に織物を高温 (即ち、300) に加熱することによっても除去され得る。

【0039】

第2の織物の層が、いくつかの種類繊維の1つを使用することは本開示の範囲内に含まれ、それには異なる組成の繊維を使用することも含まれる。一般に、第2の織物の層は、第2の織物の層の全繊維容積に基づき、少なくとも75容積パーセント (いくつかの実施形態では、少なくとも90、95又は更には100容積パーセント) のセラミック酸化物繊維を含む。

10

【0040】

いくつかの実施形態において、第2の織物の層は、特に第2の層が織物 (一般に不織布) を含む際、その上に金属酸化物が第2の層に固定された、金属酸化物コーティングをその主表面上に含んでもよい。金属酸化物コーティングは、一般に、第2の層を強化する役割を果たす。いくつかの実施形態において、第2の層は第1及び第2の主表面を有し、金属酸化物は第2の層の主表面の少なくとも1つの一部分上のみ存在するコーティングの形態である。

20

【0041】

可撓性ラミネートシート材料の1つの代表的な実施形態における金属酸化物コーティングは、第2の層の少なくとも1つの表面の一部分上のみ配置され、別個のコーティングされた領域 (本明細書で「印刷領域」とも称する) の配置を生み出す。金属酸化物コーティングの領域のこの配置は、規則的であっても又はランダムであってもよい。一般に、金属酸化物コーティングは、例えばスクリーン印刷技術と、金属酸化物源 (例えば、コロイド金属酸化物源) を使用して、所定のパターンで第2の層上に堆積される。上部に金属酸化物コーティング領域を有する典型的な紙は、商品名「NEXT EL FLAME STOPPING DOT PAPER」で3M社 (3M Company) から入手可能である。

【0042】

一般に、金属酸化物コーティングの領域は、任意の2つの領域 (例えば、任意の2つの島) 間が、第2の層内の繊維の少なくとも数個の長さとはほぼ等しいよう離間され、いくつかの実施形態では、この第2の層は不織布が望ましい。いくつかの実施形態において、上部に金属酸化物コーティングを有する任意の一方の表面に関して、金属酸化物でコーティングされている第2の層のその特定の表面の表面積の百分率は、約5% ~ 約25% (いくつかの実施形態では、約10% ~ 約20%) の範囲である。一般に、約20センチメートル平方の第2の層試料は、少なくとも約0.5グラムのコロイド金属酸化物のコーティング重量を有する。

30

【0043】

図13は、第2の層の少なくとも一方の主表面上に、実質的にコーティングが存在しない不織布54の領域によって包囲され、それにより点形態の島が生み出された、金属酸化物コーティング52の別個の領域の繰り返しパターンを有する、本明細書に記載の典型的な可撓性ラミネートシート材料の典型的な第2の層50の平面図を示す。このパターンは、例えば金属酸化物の不連続なコーティングから生じる。島は、十字又は棒等の他の形態を有してもよい。

40

【0044】

本明細書に記載する可撓性ラミネートシート材料に有用な、別の例示的な第2の層は、第2の層の少なくとも一方の主表面上に、印刷のほぼ連続的なラインのパターンを有してもよく、そこでは実質的にコーティングが存在しない領域の隣に金属酸化物コーティングの領域が存在する。これらのパターンは、例えば金属酸化物の連続的なコーティングによ

50

り生じるが、それらは更に別個の領域にあり、第2の層の表面の一部分のみをコーティングしている。

【0045】

本明細書に記載する可撓性ラミネートシート材料の典型的な一実施形態において、金属酸化物は第2の層上に複数の島に配置されており、この複数の島は、上部に金属酸化物コーティングを有する第2の層の主表面の全表面積に基づき、全表面積の約5%～約25%のを有する。

【0046】

本明細書に記載する可撓性ラミネートシート材料の別の実施形態では、第2の層は、長さが少なくとも5mmの非金属繊維を少なくとも10重量%（いくつかの実施形態では、10少なくとも20重量%、25重量%、30重量%、40重量%、50重量%、60重量%、70重量%、75重量%、80重量%、90重量%、95重量%又は更には少なくとも100重量%）含み、金属酸化物は、その上に金属酸化物コーティングを有する主表面の全表面積の5%～25%の範囲を覆う。

【0047】

図13に示す代表的なコーティングパターンは、第2の層の表面全体上のコーティングと対比されるべきである。第2の層の表面全体のコーティングは、一般に、得られた第2の層を非可撓性とし、これは望ましくない。このことは一般に、第2の層を取り扱う際、特に、例えば非平面空間内に設置される必要がある場合、第2の層の亀裂及び破壊を招く。20

【0048】

金属酸化物コーティングの領域の数、寸法及び位置は、直径6ミリメートルのロッドの周囲に1回巻き付けられ、解かれる際に、第2の層がその一体性を保持するのに十分なものである。即ち、「試験手順」に説明された「第2の層に関する可撓性試験」に供された後、亀裂が出現することもあり、またいくつかの個々の繊維が砕けることもあるが、第2の層は、ばらばらにならず、分裂せず又はより小さい部分若しくは個々の繊維に崩壊しない。

【0049】

代表的な一実施形態において、第2の層は、長さが少なくとも5mmのある量の非金属繊維と、ある量及び配置の金属酸化物コーティングと、を含む不織布を含み、その両方（30長さが少なくとも約5mmの非金属繊維の量と、金属酸化物コーティングの量/配置）は、直径6ミリメートルのロッドの周囲に1回巻き付けられ、次いで解かれる際に、第2の層の一体性を保持するのに十分である。

【0050】

一般に、第2の層は、任意のコーティング領域（例えば、第2の層の印刷された金属酸化物部分）間の空間を架橋するのに十分長い繊維の十分な量を有する。

【0051】

有用な金属酸化物コーティングされた不織布の例は、例えば米国特許第5,955,177号（サノク（Sanocki）ら）に開示されている。第2の層上に堆積し得る金属酸化物源は、例えばコロイド金属酸化物の分散物（即ち、懸濁物）を含み、これは可溶性金属酸化物及び/又は金属酸化物前駆体の溶液も含んでもよい。代替的に、例えば、金属酸化物源は液体媒体の使用を必要としない。即ち、金属酸化物は、例えばスパッタリング又は粉末コーティングを使用して、第2の層上にマスクを介してパターンにて堆積することができる。いくつかの実施形態では、金属酸化物は、液体媒体を有する金属酸化物源（例えば、水性分散物又は水溶液）から堆積されることが望ましく、またいくつかの実施形態では、コロイド金属酸化物の分散物から堆積されることが望ましい。40

【0052】

第2の層上の金属酸化物コーティングを記載する際に本明細書で使用されるように、用語「金属」は、ケイ素などの半金属を含む。金属酸化物の前駆体は、金属塩の溶液を含み、これは酸素雰囲気中で熱により金属酸化物に、多くの場合、コロイド金属酸化物に変換50

され得る。例えば、アルミニウム ($Al(NO_3)_3$) の硝酸塩は、コロイド状アルミナの前駆体であってもよい。コロイド金属酸化物は、その少なくとも1つの寸法が1ナノメートル~1マイクロメートルの範囲の金属酸化物の粒子である。そのようなコロイド金属酸化物には、アルミナ、ジルコニア、チタニア、シリカ、セリアコロイド及びこれらのコロイドの混合物が挙げられる。いくつかの実施形態では、コロイドシリカが好ましい。好適な代表的なコロイドシリカは、例えば商品名「ナルコ (NALCO) 2327」でイリノイ州ネーパービル (Naperville) のナルコ・ケミカル社 (Nalco Chemical Co.) から市販されている。

【0053】

いくつかの実施形態において、金属酸化物源がスクリーン印刷プロセスにより堆積されることが望ましい。例えば、商品名「TYPE RMR-LAB 83」でオーストリア、クラゲンフルト (Klagenfurt) の Johannes Zimmer s から市販されているような、ハンドスクリーン印刷機又はロトスクリーン印刷機がある。パターン及び印刷速度は、最終的な可撓性ラミネートシート材料の所望の特徴に応じて変更することができる。

10

【0054】

一般に、市販のコロイド金属酸化物分散物及び/又は金属酸化物前駆体の溶液は、スクリーン印刷プロセスに望ましいものよりも低い粘度を有する。このような分散物又は溶液の粘度を増大させるために、メチルセルロース又はポリビニルアルコールなどの様々な増粘剤を添加してもよい。好ましい増粘剤は、例えばカルボキシメチルセルロース (例えば、商品名「カーボポール (CARBOPOL) 934」でオハイオ州クリーブランド (Cleveland) の B. F. グッドリッチ (B. F. Goodrich) から入手可能) である。

20

【0055】

一般に、金属酸化物源 (例えば、コロイド金属酸化物分散物) は、第2の織物の層の少なくとも1つの主表面の一部分上のみ印刷されるが、両方の主表面はそれぞれ、金属酸化物でコーティングされた一部分のみを有してもよい。いくつかの実施形態において、金属酸化物源は、複数の島 (即ち、コーティングが全くない領域に包囲された不連続領域) として第2の織物の層の少なくとも1つの主表面上に印刷されることが望ましい。

【0056】

一般に、金属酸化物コーティングは、第2の織物の層の厚さの中に少なくとも部分的に浸透する (別個の領域内に存在しながら) であろうが、コーティングの量が少ない場合、第2の織物の層の表面に実質的に残留し得る。金属酸化物の第2の織物の層の中への少なくとも幾分か浸透は、浸透が第2の織物の層の引張り強度を増大させると考えられるため望ましい。所定の用途のために、金属酸化物コーティングは、第2の織物の層の全厚を通して他方の主表面に浸透してもよい (なお別個の領域を留めつつ)。

30

【0057】

第2の織物の層上への金属酸化物源の堆積後、揮発性材料が存在する場合、それらを除去するに十分な時間、空気中で乾燥される。有機材料 (例えば、サイジング又は有機バインダー) の除去は必須ではない。しかしながら、一般的に、第2の織物の層は、第2の織物の層に存在する実質的に全ての有機材料 (例えば、有機バインダー) を除去するのに十分な温度及び時間で熱処理される。この熱処理工程は、一般的に、少なくとも約500の温度で少なくとも約10分間行われる。この加熱工程は、金属酸化物前駆体を、それが使用されている場合、対応する金属酸化物に少なくとも部分的に変換する役割も果たすことができる。しかしながら、いくつかの実施形態では、第2の織物の層は全ての金属酸化物前駆体を金属酸化物に変換するのに十分な温度及び時間で熱処理されることが望ましい。高温 (一般に、少なくとも800) において、コロイド金属酸化物は対応するセラミック金属酸化物にも変換することもできるが、これは必要条件ではない。少なくともある高温で加熱した後、第2の織物の層は、有機材料が実質的に全く存在しない金属酸化物でコーティングされる。

40

【0058】

50

所望により、無機酸化物小板は、第2の織物の層の少なくとも一部分に固定されてもよい。無機酸化物小板は、例えば粘土小板、パーミキュライト小板、雲母小板又は滑石小板のうちの少なくとも1つであってもよい。一般に、無機酸化物小板は、少なくとも600（いくつかの実施形態では、少なくとも800又は更には少なくとも1000）で安定（即ち、燃焼、融解又は分解しない）である。代表的な一実施形態において、第2の織物の層は、この織物の層に固定された金属酸化物及び無機酸化物小板の両方を有する。

【0059】

いくつかの実施形態において、無機酸化物小板は、第2の織物の層のガス透過率を低下させる。ガス透過率を低下させて、第2の織物の層を介した炎貫通の可能性を低下させることが望ましい。

10

【0060】

無機酸化物小板は、例えば第2の織物の層の片側若しくは両側に及び/又は第2の織物の層の幾分かの厚さ若しくは全厚を通して固定され得る。一般に、小板は、第2の織物の層の内側の厚さの少なくとも一部分に加えて、第2の織物の層の片側又は両側に固定される。第2の織物の層に固定される小板が多すぎると、第2の層は脆弱になり、重くなり過ぎることがある。第2の織物の層に固定される小板が十分でないと、ガス透過率における所望の低下が達成されないことがある。小板が第2の織物の層に固定された場合、第2の織物の層の全重量（小板の重量を除く）に基づき、一般に約25～約70重量パーセント（いくつかの実施形態では、約30～約50重量パーセント）が含まれる。

20

【0061】

いくつかの実施形態において、十分な小板が第2の織物の層に固定されて、760L/分/dm²まで（いくつかの実施形態では、460L/分/dm²まで）のガス浸透率を提供する。小板は、多数の異なる方法により、化学的に（例えば、水素結合を介して）など又はポリビニルアルコール若しくはアクリレートラテックスなどのバインダーを介して、第2の織物の層に接合され得る。代替的に又はこれに加えて、繊維自体を使用して小板を第2の織物の層に固定することができる。このことは、例えば繊維と小板と一緒に混合し、十分な熱及び圧力を適用して、そこに固定された小板を有する第2の織物の層を形成することにより起こり得る。

【0062】

上述したように、パーミキュライト小板が所望により第2の織物の層の少なくとも一部分に固定され得る。パーミキュライトは、多層結晶として天然に見出されるマグネシウムアルミノシリケート水和物、雲母状鉱物である。パーミキュライトは、一般に（乾燥）重量により、理論酸化物基準で約38～46%のSiO₂、約16～24%のMgO、約11～16%のAl₂O₃、約8～13%のFe₂O₃を含み、残りの部分は概してK、Ca、Ti、Mn、Cr、Na及びBaの酸化物である。「剥離した」パーミキュライトは、化学的に又は熱により処理されて結晶の層が拡大及び分離され、パーミキュライト小板の高いアスペクト比が生み出されたパーミキュライトを指す。これらの小板は、所望によりひいて粉にされて、一般に寸法（即ち、長さ及び幅）が約0.3マイクロメートル～約100マイクロメートルの範囲の、平均寸法が約20マイクロメートルの小さい微粒子を生成することができる。この小微粒子は、本明細書では、尚「小板」形態と考慮される。小板の厚さは、一般に約10オングストローム～約4200オングストロームの範囲である。パーミキュライトは、例えばパーミキュライト小板を液体媒体（一般に水）中に分散させ、分散物を第2の織物の層上に適用（例えば、コーティング）することにより、第2の織物の層に適用することができる。水性パーミキュライト粒子分散物は、例えばマサチューセッツ州ケンブリッジ（Cambridge）のダブリュ・アール・グレース（W.R.Grace）から、商品名「MICROLITE 963」で入手可能である。分散物の所望の濃度は、分散物から液体媒体を除去するか、又は分散物に液体媒体を加えることにより調整することができる。

30

40

【0063】

パーミキュライトは、ディップコーティング、スプレーコーティング及びブラシコーテ

50

イングなどの従来技術を使用して第2の織物の層に適用することができる。いくつかの実施形態において、パーミキュライトは第2の織物の層の中に「入れ込まれ」又は均一に分配される。例えば、パーミキュライトは、一般に、圧力により（例えば、従来手持ちローラーを使用することにより、コーティングされた織物を手で前後に曲げることにより及び/又はパーミキュライトがコーティングされた第2の織物の層を、その間の間隙がコーティングされた第2の織物の層の厚さよりも小さいよう配置された若しくは配置できる2つの対向するローラー間を通過させることにより）、第2の織物の層内に強制的に適用することができる。所望により、パーミキュライト分散物は、第2の織物の層に適用する前に、液体媒体の沸点より低い温度に加熱されてもよい。更に、コーティングされた第2の織物の層は、圧力が適用される前及び/又は圧力が適用されている間、高温（例えば、分散物中の液体媒体の沸点又は沸点を超える温度）であってもよい。

10

【0064】

第2の織物の層をコーティングするための代表的な1つの方法では、第2の層をパーミキュライト分散物中に少なくとも数秒間浸し、第2の織物の層を分散物から除去し、過剰な分散物材料を流した後、コーティングした第2の層を炉内で乾燥する（例えば、95で2時間）。

【0065】

別の方法では、パーミキュライトは、従来技術を使用して第2の織物の層に適用することができ、また乾燥前に、パーミキュライト（vermiculate）がコーティングされた第2の織物の層を、その間の間隙が、コーティングされた第2の織物の層の厚さよりも小さいよう配置された若しくは配置できる2つの対向するロール間を通過させることができる。典型的な一実施形態において、コーティングされた第2の織物の層は、それがロール間を通過する前及び/又は通過している間、高温（例えば、分散物中の液体媒体の沸点又は沸点を超える温度）である。

20

【0066】

パーミキュライト分散物を低濃度でコーティングすることは、パーミキュライト小板を第2の織物の層（例えば、不織紙）中の個々の繊維の交差点で分配する傾向がある。少なくとも3つの繊維が交差する範囲において、パーミキュライト分散物は繊維間の領域を架橋することができ、液体媒体が除去されると、薄い無機フィルムに乾燥し、それは加熱されるまで透明である。いくつかの実施形態において、これらの架橋領域は、気流を妨害し、第2の織物の層の透過性を低下させることが望ましいが、第2の織物の層を「ラミネートシート材料に関する可撓性試験（Flexibility Test for Laminate Sheet Material）」に不合格となる程、脆弱なものとしなないことが望ましい。

30

【0067】

図12aは、第2の織物の層60の例示の部分の断面図であり、第2の織物の層60は、パーミキュライト分散物が含浸された後に乾燥された繊維64を含む不織布62を含む。図12bは、第2の織物の層60の一部分の拡大詳細図であり、多数の（少なくとも3つの）繊維64の交差点での、薄いパーミキュライトフィルムの架橋領域68を示す。

【0068】

いくつかの代表的な実施形態において、粘土小板は第2の織物の層の少なくとも一部分に固定される。粘土は、上述したパーミキュライト小板と同様の方法で、織物に固定されてもよい。有用な粘土の例としては、カオリン、ボール（ball）、ケイ酸アルミニウム水和物、カオリナイト、アタパルジャイト（atapulgitite）、イライト、ハロイサイト、バイデライト（beidelite）、ノントロナイト、ヘクトライト、ヘクタイト（hectite）、ベントナイト、サポナイト、モンモリロナイト及びそれらの組み合わせが挙げられる。

40

【0069】

いくつかの典型的な実施形態において、雲母小板は第2の織物の層の少なくとも一部分に固定される。雲母は、上述したパーミキュライト小板と同様の方法で、第2の織物の層に固定されてもよい。有用な雲母の例としては、金雲母（phlogopite mica）、白雲母及びそれらの組み合わせが挙げられる。雲母コーティングされた紙は市販されている。

50

【 0 0 7 0 】

いくつかの典型的な実施形態において、滑石小板は第2の織物の層の少なくとも一部分に固定される。滑石小板は、上述したパーミキュライト小板と同様の方法で、第2の織物の層に固定されてもよい。

【 0 0 7 1 】

第3のスクリムの層のスクリムは、一般に、繊維から形成された、織られた補強材であり、可撓性ラミネートシート材料に引き裂き抵抗性を提供するのを補助をする。好適なスクリム材料としては、ナイロン、ポリエステル及びガラス繊維が挙げられる。スクリムの平均の厚さは変動することができる。一般に、スクリムの平均の厚さは、25～100マイクロメートル（いくつかの実施形態では、25～50マイクロメートル）の範囲である。一般に、スクリムの層は軽量で、強く、少なくとも比較的不可燃性であることが望ましい。一般に、スクリムは、炎に曝露された際に、煙又は可燃性若しくは毒性の分解生成物をほとんど又は全く生成しないことが望ましい。

10

【 0 0 7 2 】

接着材料（上記に引用した第2の層）により取り付けられたスクリムを有する多数の高温安定性ポリマーフィルムが市販されている。例としては、商品名「INSULFAB 2000」及び「INSULFAB KP121」で、ニュージャージー州パターソン（Patterson）のチェイスコーティング・アンド・ラミネーティング（Chase Coating & Laminating）から入手可能なものが挙げられ、それらの両方は、ポリイミドフィルム、ナイロンスクリム及び難燃性接着材料を含む。別の例は、商品名「INSULFAB 330」でチェイスコーティング・アンド・ラミネーティング（Chase Coating & Laminating）から市販されているものであり、これは金属化フッ化ポリビニルフィルム、ナイロンスクリム及び難燃性接着材料を含む。更に、ポリエーテルケトンケトン（「PEKK」）フィルム、ナイロンスクリム及び難燃性接着材料の組み合わせは、例えば商品名「LAMAGARD 30」でニュージャージー州クリフトン（Clifton）のラマート社（Lamart Corporation）から入手可能であり、フッ化ポリビニル（polyvinyl fluoride）フィルム、ナイロンスクリム及び難燃性接着剤の組み合わせは、商品名「TERUL 18」で、フランスのハッチンソン・ワールドワイド（Hutchinson Worldwide）のJehier事業部から入手可能である。

20

【 0 0 7 3 】

一般に、接着剤は難燃性接着材料であり、これは接着材料が燃焼を支持しないように、難燃性添加剤（1種又は複数種）を十分な量で含有する。そのような添加剤の代表的なものとしては、水和アルミナ化合物、アミン、ホウ酸塩、炭酸塩、重炭酸塩、無機ハロゲン化合物、リン酸塩、硫酸塩、有機ハロゲン及び有機リン酸塩が挙げられる。難燃性接着材料の連続又は不連続層を使用して、可撓性ラミネートシート材料内で層を接合することができる。一般に、接着剤は、概して、それらが互いに接合する層と同一の広がりを持ち、接着材料の連続層は、均一性の理由から使用される。好適な接着剤は、市販されている。代表的な接着剤としては、例えば商品名「BOSTIK THERMOGRIP . RTM . 1101」、「BOSTIK THERMOGRIP . RTM . 1165」及び「BOSTIK THERMOGRIP . RTM . 1175」でマサチューセッツ州ミドルトン（Middleton）のボスティック社（Bostik Incorporated）から並びに「KYNAR . RTM .」（熱密封可能な、水蒸気及び炎伝播耐性のフッ化ポリビニルの水系乳濁液）でペンシルベニア州キング・オブ・プロシア（King of Prussia）のエルフ・アトケム・ノースアメリカ社（Elf Atochem North America, Inc.）から市販されているものなど、熱及び/又は超音波密封可能な接着剤が挙げられる。

30

40

【 0 0 7 4 】

いくつかの代表的な実施形態において、本発明に記載する可撓性ラミネートシート材料は、1平方メートル当たり500グラムまで（いくつかの実施形態では、1平方メートル当たり400、350、300、250、200又は更には150グラムまで）の重量を有する。別の態様において、いくつかの実施形態では、可撓性ラミネートシート材料の平

50

均の厚さは、75～1200マイクロメートル、125～625マイクロメートル又は更には200～450マイクロメートルの範囲である。

【0075】

いくつかの典型的な実施形態において、可撓性ラミネートシート材料は、本質的に非吸収性である。可撓性ラミネートシート材料が、それが接触し得る水又は他の流体を吸収することは望ましくない。

【0076】

一般に、本明細書に記載した可撓性ラミネートシート材料は、本明細書の後の「試験手順」セクションに従って試験された場合、合格可燃度値、炎伝播値又は溶落ち値のうちの少なくとも1つを有するであろう。

【0077】

本明細書に記載した可撓性ラミネート材料の実施形態は、新しい航空機の生産及び/又は既存の航空機の改造に使用されて、可燃性材料を潜在的な発火源（例えば、電気配線からの短絡）から保護することができる。既存の航空機に関して、本明細書に記載した可撓性ラミネートシート材料は、例えば既存の航空機絶縁材料（一般に、可燃性絶縁材料）上に配置されることにより絶縁材料と潜在的な発火源との間に配置されて、絶縁材料の発火源に対する曝露を低減することができる。

【0078】

例えば図1に関して上述したように、本明細書に記載の可撓性ラミネートシート材料は、絶縁ブランケットに取り付けられ（例えば熱的又は超音波的に）又はブランケット自体の外側カバーを形成してもよい。可撓性ラミネートシート材料と絶縁ブランケットとを（例えば、熱的又は超音波的に）互いに取り付ける好適な技術は、当技術分野にて周知である。いくつかの実施形態において、また望ましくは、可撓性ラミネートシート材料と絶縁ブランケットとの間の熱及び/又は超音波接合強度（好ましくは両方）（以下の作業実施例の項に記載されるT剥離試験で測定される）は、少なくとも10ニュートン（いくつかの実施形態では、少なくとも11、12、13、14、15、16、17、18又は更には少なくとも19ニュートン、いくつかの実施形態では、10～19ニュートンの範囲）である。

【0079】

例えば、図3は、航空機の一部の断面図を示す。外側胴体外皮22及び内壁パネル34に対して、フレーム24とフレーム26との間に配置されているのは、それに本明細書に記載した可撓性ラミネートシート材料9が取り付けられた絶縁ブランケット19である。絶縁ブランケット19は、内部に包み込まれたガラス繊維絶縁物（図示せず）を含む。水分バリアフィルム外側カバー21の目的は、ガラス繊維絶縁物を、それが接触し得る結露及び他の流体から保護することである。

【0080】

好適な絶縁ブランケットは当技術分野にて公知であり、例えば商品名「ORCOTEK STRIP BLANKETS AND AIRFRAME INSULATION KITS」でカリフォルニア州ユニオンシティ（Union City）のオーコン・エアロスペース（Orcon Aerospace）から市販されている。いくつかの実施形態において、また望ましくは、絶縁ブランケットの外側層は、高温安定性ポリマー材料のフィルムを含むが、ポリエステル等の他の材料も有用であり得る。好適な高温安定性ポリマー材料の更なる詳細については、例えば、上記の第1の層の構築に関する説明を参照されたい。

【0081】

本発明の利点及び実施形態を以降の実施例によって更に例示するが、これら実施例において列挙される特定の材料及びそれらの量並びに他の条件及び詳細は、本発明を不当に制限するものと解釈されるべきではない。全ての部及び割合は、特に指定のない限り、重量によるものである。

【実施例】

【0082】

10

20

30

40

50

試験手順

- ラミネートシート材料に関する可撓性試験

幅 2.5 cm、長さ 15.2 cm のラミネートシート材料の一片を、直径 6 ミリメートル（ほぼ鉛筆の直径）のロッドの周囲に 1 回巻き付け、解いた。ラミネートシート材料の一部が十分な亀裂及び層間剥離又は隣接する層からの分離を示してラミネートの一部がラミネート構造から剥がれ落ち又は分離することなく、ラミネートがロッドの周囲に巻き付けられ、解かれることができれば、この試験に合格である。

【0083】

- 第 2 の層に関する可撓性試験

幅 2.5 cm、長さ 15.2 cm の第 2 の層の一片を、直径 6 ミリメートル（ほぼ鉛筆の直径）のロッドの周囲に 1 回巻き付け、解いた。亀裂が出現する可能性があり、またいくつかの個々の繊維が碎ける可能性があるが、第 2 の層は、この層がばらばらになったり、分子したり又は崩壊してより小さい部分若しくは個々の繊維とならなければ、この試験に合格である。

【0084】

可撓度試験及び炎伝播試験

熱/音響絶縁芯上にラミネート材料を上部の水分バリアカバーとして使用して、絶縁ブランケットを製作することにより、ラミネートシート材料の可燃度値及び炎伝播値を評価した。熱/音響絶縁芯は、ガラス繊維絶縁材料の 2 つの 2.5 mm の層を有し、全体の厚さは (5.1 mm) であった。

【0085】

可燃性試験及び炎伝播試験のための以下の試験方法は、FAR 25.856 (a) [例えば運輸省 (Department of Transportation)、連邦航空局 (Federal Aviation Administration)、輸送部門飛行機に使用される熱/音響絶縁材料のための改良された可燃性規格 (Improved Flammability Standards for Thermal/Acoustic Insulation Materials Used in Transport Category Airplanes); 最終規則、14 CFR 25 部及びその他、連邦官報 (Federal Register) / 68 巻、No. 147 / 2003 年 7 月 31 日木曜日参照) に基づいている。この規定は、強化された飛行中の火災耐性及び衝突後の溶落ち保護を要求する。

【0086】

図 4 a に、試験装置の概略を示す。放射パネル試験チャンバ 500 を排気フードの下に配置して、各試験後にチャンバから煙を一掃することを促進した。放射パネル試験チャンバは、長さ 1400 mm (55 インチ) × 深さ 500 mm (19.5 インチ) × 試験試料の上 710 mm (28 インチ) のエンクロージャ 502 を有していた。側部 504、末端部 506 及び上部 508 を、断熱ボード (商品名「KAWOOL M」で入手可能) で絶縁した。前側に約 1321 × 254 mm (52 × 10 インチ) のドラフトフリーの高温ガラス観察窓 510 を設けて、試験中の試料の視認を容易にした。窓の下方は、可動試料プラットフォームホルダーへのアクセスを提供するドア 512 であった。試験チャンバの底部は摺動鋼プラットフォーム 514 を有し、このプラットフォームは、試験試料ホルダーを、固定された水平位置に固定する設備を有していた。チャンバは、幅 129 mm (5.1 インチ) × 深さ 411 mm (16.2 インチ) × 高さ 330 mm (13 インチ) の外側寸法を有する内部煙突 516 を、放射エネルギー源 518 からチャンバの反対側末端部に有していた。内側寸法は、幅 114 mm (4.5 インチ) × 深さ 395 mm (15.6 インチ) であった。煙突は、チャンバ 500 の上部に延びていた。

【0087】

放射熱エネルギー源 518 は、鋳鉄フレーム又は等価物に装着された多孔質耐火性材料のパネルであった。パネルは、816 (1500 °F) までの温度で作動可能な、305 mm × 457 mm (12 インチ × 18 インチ) の放射表面を有していた。放射パネル燃料は、プロパン (液体石油ガス - 2.1 UN 1075) であった。パネル燃料システムは、ガスと空気をほぼ大気圧で混合するためにベンチュリ型の吸引器を有していた。器

10

20

30

40

50

具類は、空気流計、空気流調整器及び圧力計を含んでいた。放射パネルはチャンバに水平試料平面に対して30°で取り付けられた。

【0088】

摺動プラットフォーム514は、試験試料配置のためのハウジングの役割を果たした。様々な厚さの試験試料に適合させるために、プラットフォームの上部縁部に（蝶ナットを介して）ブラケット516を取り付けた。耐火性材料のシートをブラケットの底部に配置して、試験試料を保持し、高さの要件のために調整した。1054×210mm（41 1/2×8 1/4インチ）と測定された断熱ボード（「K A O W O O L M」）の13mm（1/2インチ）片を、プラットフォームの裏側に取り付けた。このボードは、保温器の役割を果たし、試験試料を過剰な予熱から保護した。

10

【0089】

試験試料の上部に配置された1016×140mm（40×7 7/8インチ）の試料開口部と共に、試験試料を、図4bに示すように、厚さ1.98mm（0.078インチ）及び全体寸法1137×320mm（44 3/4×12 3/4インチ）を有する耐火性基部及びステンレス鋼保持フレーム520（A I S I Type 300 U N A - N O 8 3 3 0）上に水平に配置した。保持フレームは、フレームを摺動プラットフォームの各末端部で2つの植込みボルトに配置するための、2つの12.7mm（1/2インチ）の各末端部に穿孔された穴を有していた。図4cに示すように、軟鋼で構成された固定フレーム522を試験試料上に配置した。固定フレームの全体寸法は、1080mm×267mm（42 1/2×10 1/2インチ）であり、試料開口部は1003mm×190mm（39 1/2×7 1/2インチ）であった。フレーム自体の重量のため、固定フレームを試験試料上に物理的に固定する必要はなかった。

20

【0090】

試料の点火に使用する図5に示すようなパイロットバーナー524は、オリフィス直径0.15mm（0.006インチ）のプロパン供給チューブを有する、軸対称のバーナー先端を有する市販のプロパンベンチュリトーチ（商品名「B E R N Z O M A T I C」で入手可能）であった。バーナーチューブの長さは、71mm（2 7/8インチ）であった。プロパン流量をインライン調整器を通してガス圧により調整して、長さ19mm（3/4インチ）の青色内炎（inner cone）526を生成した。19mm（3/4インチ）のガイド528（金属の薄いストリップ等）をバーナーの上部にスポット溶接して、炎の高さの設定を補助した。炎が水平となり、試料平面の少なくとも51mm（2インチ）上方となるように、レバー534を使用してパイロットバーナー524を点火位置外へ移動した（図6a参照）。

30

【0091】

24米ワイヤゲージ規格（A W G）タイプK（クロメル-アルメル）熱電対を試験チャンバ内に設置して、温度を監視した。熱電対は、チャンバの後部に通して穿孔された小さい穴を通して、チャンバ内に挿入された。熱電対は、熱電対がチャンバ壁の後部から279mm（11インチ）、チャンバ壁の右側から292mm（11 1/2インチ）の所に延び、放射パネルの51mm（2インチ）下方となるよう配置された。

40

【0092】

熱量計は、25mm（1インチ）の円筒形の水冷却、総熱流束密度、0~5.6ワット/cm²（0~5BTU/ft²-秒）の範囲を有するホイルタイプGardon Gageであり、これが熱量計の役割を果たした。熱量計は、以下の仕様に適合していた：

（a）ホイル直径は、6.35±0.13mm（0.25±0.005インチ）であった。

【0093】

（b）ホイルの厚さは、0.013±0.0025mm（0.0005±0.0001インチ）あった。

【0094】

（c）ホイル材料は、熱電対等級のコンスタンタンあった。

50

【0095】

(d) 温度測定は、銅コンスタンタン熱電対であった。

【0096】

(e) 銅中央ワイヤの直径は、0.013 mm (0.0005 インチ) であった。

【0097】

(f) 熱量計の面全体は、0.96 以上の放射率を有する「黒ベルベット (Black Velvet)」で軽くコーティングされていた。

【0098】

較正方法は、同様の標準化された変換器との比較によるものであった。

【0099】

チャンバから摺動プラットフォームを引き出し、図6に示すような熱量計保持フレーム530を設置した。フレームは、深さ333 mm (13 1/8 インチ) (前部から後部) × 幅203 mm (8 インチ) であり、摺動プラットフォーム上に置かれた。フレームは、3.2 mm (1/8 インチ) の平らな鋼材から作製され、断熱ボード (「K A O W O O L M」) ボードの厚さ12.7 mm (1/2 インチ) の一片を収容する開口部を有し、この一片は、摺動プラットフォームの上部と同じ高さであった。ボードは、熱量計挿入のために、ボードを貫通して穿孔された3つの直径25.4 mm (1 インチ) の穴532を有した。フレーム外側 (右側) から第1の穴の中心線 (「ゼロ」位置) までの距離は、47 mm (1 7/8 インチ) であった。第1の穴の中心線から第2の穴の中心線までの距離は、51 mm (2 インチ) であった。これは第2の穴の中心線から第3の穴の中心線までの距離も同一であった。

【0100】

コンピュータ化データ取得システムを使用して、熱量計及び熱電対の出力を測定及び記録した。データ獲得システムは、較正中、熱量計の出力を每秒記録した。精度が±1秒/時のストップウォッチを使用して、パイロットバーナー炎の適用時間を測定した。

【0101】

試験結果は、3つの試験試料の平均に基づくものであった。火炎バリアラミネートを厚さ2.5 cm (2 インチ) のガラス繊維の芯上に配置し、ガラス繊維の裏側上に水分バリアフィルム (商品名「INSULFAB 332」でニュージャージー州パターソン (Paterson) のチェイス・コーポレーション (Chase Corporation) から入手) を取り付けて、試験試料ブランケットを構築した。これらのブランケットは、金属化フッ化ポリビニルフィルム (「INSULFAB 332」) から形成された外側バッグ内のガラス繊維の2つの2.5 cm (1 インチ) 層を有していた。金属化フッ化ポリビニルフィルム (「INSULFAB 332」) は、バッグの底部表面を形成し、ラミネートはバッグの上部試験表面を形成した。縁は、周囲に沿って (Vertrod 熱衝撃シーラーを使用して熱密封された。試験ブランケットは、長さ584 mm (23 インチ) × 幅318 mm (12.5 インチ) と測定された。

【0102】

試料は、試験前に、 21 ± 2 (70 ± 5 °F) にて相対湿度 $55\% \pm 10\%$ で24時間調整された。

【0103】

熱量計保持フレームを熱量計と共に、第1の穴 (「ゼロ」位置) (図6参照) 内に設置した。熱量計の中心線は、保持フレームの末端部から46 mm (1 7/8 インチ) であった。熱量計の中心線から放射パネル表面のこの地点までの距離は、 $191 \text{ mm} \pm 3$ (7.5 インチ ± 1/8) であった。放射パネルの点火前に、熱量計面を清浄し、水を熱量計に通した。

【0104】

放射パネルを点火し、燃料/空気混合を調整して、「ゼロ」位置において1.8ワット/cm² ± 5% (1.5 BTU/ft² - 秒 ± 5%) を達成した。ユニットを安定した状態に到達させ (約90分間)、その時間の間、パイロットバーナーはオフであった。安定

10

20

30

40

50

な状態に到達した後、熱量計及び熱量計ホルダー固定物を除去した。

【0105】

パイロットバーナーを点火し、プラットフォームの上部から少なくとも51mm(2インチ)上方であることを確認した。炎の青色内炎が長さ19mm(3/4インチ)となるようパイロットを調整した。試験試料を摺動プラットフォームホルダー内に配置し、試験試料表面がプラットフォームの上部と同じ高さであることを確認した。「ゼロ」地点にて、試料表面は放射パネルの191mm±3mm(7 1/2インチ±1/8インチ)下方であった。保持フレームを試験試料上に配置した。固定フレームも使用した。摺動プラットフォームをチャンパ内に押し、底部ドアを閉鎖した。パイロットバーナーの炎を降下させて試料の中心と「ゼロ」地点にて接触させ、同時にタイマーを開始させた。パイロットバーナーは試料と27°の角度をなし、試料の12mm(1/2インチ)上方であった。図6aに示すような止め子534により、操作者は各時間にバーナーを正確な位置に配置することができた。バーナーを15秒間定位置に放置した後、試料の51mm(2インチ)上方まで外した。

10

【0106】

試料が炎伝播に合格する(即ち、炎伝播値ゼロ(0)を有する)ためには、パイロット炎適用の地点の中心線から左方へ51mm(2インチ)を越える炎が観察されてはならない。試料が可燃度試験に合格する(即ち、可燃度値ゼロ(0)を有する)ためには、3つの試験試料のいずれも、3秒を超える残炎(after flame)を有することはできない。

20

【0107】

溶落ち試験

FAR 25.856(b)(例えば、運輸省(Department of Transportation)、連邦航空局(Federal Aviation Administration)、輸送部門飛行機に使用される熱/音響絶縁材料のための改良された可燃性規格(Improved Flammability Standards for Thermal/Acoustic Insulation Materials Used in Transport Category Airplanes);最終規則、14CFR 25部及びその他、連邦官報/68巻、No.147/2003年7月31日木曜日を参照)は、耐火炎貫通性を示すための試験の必要条件を詳細に記述している。

【0108】

FAR 25.856(b)に基づく以下の試験方法を使用して、高強度開放炎に曝露された際の、ラミネートシート材料の耐溶落ち特性を評価した。

30

【0109】

ラミネートされた各シート材料試料の機内側での溶落ち時間を測定した。バーナー炎が試験試料を貫通するのに必要な時間及び/又は熱流束が、ラミネートシート材料試験フレームの前面から305mm(12インチ)の距離の機内側上で2.3W/cm²(2.0Btu/ft²-秒)に到達するのに必要な時間のいずれか早い方の時間として、溶落ち時間を秒にて定義した。試料のセットは、熱面のラミネートシート材料、25mmガラス繊維の2つの層及び冷面の金属化フッ化ポリビニルフィルム(「INSULFAB 332」)から作製された2つのブランケットを有していた。試料を溶落ち試験装置540上に、垂直に対して30°の角度で配置し、その位置にクリップ留めした。

40

【0110】

試験装置の構成を図7及び図8に示し、ウォームアップ中にバーナーを試験試料から離して揺動させることを含めた。試験バーナー550は、試験手順の記載毎に変更したガンタイプ(商品名「PARK MODEL DPL 3400」で入手可能)であった。ノズルは燃料圧を維持して、公称0.378L/分(6.0gal./hr)の燃料流量を得る必要があった。100lb/in²(0.71MPa)、0.378L/分(6.0gal./hr)の公称評価されたのモナーキ(Monarch)製の80°PLホロコーンノズルを使用した。図9a、図9b及び図9cに示す305±6mm(12±0.125インチ)バーナー延長コーン552を、ドラフトチューブの末端部に装着した。コーンは、高さ152±6mm(6±0.125インチ)、幅280±6mm(11±0.125

50

インチ)の開口部を有していた。燃料としてJet Aを使用した。

【0111】

燃料圧調整器を、作動燃料圧0.71MPa(100lb./in.2)にて0.378L/分(6.0gal./hr.)で供給するよう調整した。図10a及び図10bに示す較正装置554を構築して、熱流束及び温度の両方の測定用の熱量計及び熱電対レーキを組み込んだ。熱量計556は、総熱流束、0~22.7W/cm²(0~20Btu/ft²-秒)等の範囲を有するホイルタイプGardon Gageであり、表示された読み取り値の±3%まで正確であった。較正装置556に取り付けられた305×305±3mm(12×12±0.125インチ)×厚さ19mm±3mm(0.75±0.125インチ)の絶縁ブロック558内に熱量計を設置し、較正中に試験装置540に取り付けた。

10

【0112】

公称24米国ワイヤゲージ規格(AWG)寸法の導線を有する、7つの3.1mm(1/8インチ)セラミック充填金属シースのタイプK(クロメル-アルメル)、接地型測温接点熱電対560を較正のために提供した。熱電対を鋼角ブラケット562に取り付けて熱電対レーキ561を形成し、パーナ-較正中に較正装置554内に配置した。

【0113】

ベ-ンタイプの気流速度計(商品名「Omega Engineering Model HH30A」で入手可能)を使用して、パーナ-550に入る空気の速度を較正した。アダプタを使用して、測定デバイスをパーナ-550の吸気側に取り付け、空気がデバイスを通らないでパーナ-550に入ることを防止した。

20

【0114】

試験試料566用の装着フレーム570を、図7に示すように、厚さ3.1mm(1/8インチ)の鋼から製作した。縦通材の拡張が構造全体の歪みを起こさないように、試料装着フレーム縦通材580(水平)を試験フレーム構成物574及び576(垂直)にボルトで締めた。装着フレーム570は、図8に示すように、ラミネ-トシート材料試験試料566を装着するために使用した。2つの総熱流束Gardonタイプ熱量計556を、図8に示すように、試験試料装着フレームの後側(冷)範囲の絶縁試験試料566の上方に設置した。熱量計を、パーナ-コーン中心線と同一の平面に沿って、試験フレームの中心線から212mm(4インチ)の距離にて配置した。

30

【0115】

コンピュータ化データ取得システムを使用して、熱量計及び熱電対の出力を測定及び記録した。±1%まで正確なストップウォッチを使用して、パーナ-炎の適用時間及び溶落ち時間を測定した。試験は、3.1メートル×3.1メートル(10フィ-ト×10フィ-ト)より広い床面積を有する5つの試験センター(即ち、試験チャンバ)で実施した。試験チャンバは、試験中に排出された燃焼産物を除去することができる排気システムを有していた。

【0116】

ラミネ-トシート材料ブラケット試料は、幅686mm(27インチ)×長さ914mm(36インチ)であった。ブラケット試験試料566を、12個のバイスグリップ(vise grip)溶接クランプ572を使用して試験フレーム570に取り付けた。クランプは、外側垂直構成物574及び中央垂直構成物576の両方にて、ブラケット566を定位置に保持するために使用した(1構成物当たり4つのクランプ)。上部クランプ及び底部クランプを、それぞれ、試験フレームの上部及び底部から152mm(6インチ)の所に配置した。中央クランプは、上部クランプ及び底部クランプから203mm(8インチ)の所に配置した。

40

【0117】

フレームアセンブリを水平にし中心を定めて、熱量計及び熱電対レーキとパーナ-コーンとの位置合わせを確実にした。試験チャンバの換気フードを作動させた。点火器がオフにしたまま、パーナ-を作動させた。2.0Lのメスシリンダー及び4分の試料採取時間

50

を用いて、燃料流量を測定した。

【0118】

校正装置554を試験試料フレーム570に隣接して配置した。バーナー550が校正装置の前方に中心となるよう及びバーナーコーン552出口の垂直平面が熱量計の面から 102 ± 3 mm (4 ± 0.125 インチ)の距離となるようバーナー550を配置した。バーナーコーン552の水平中心線は、熱量計556の水平中心線の 25.4 mm (1インチ)下方にずれていた。

【0119】

気流速度計をアダプタに配置した。送風機/モーターを作動させ、吸気速度が 2150 ± 50 ft/分 (655 ± 15 M/分)となるよう調整した。バーナー550を試験位置からウォームアップ位置へ回転させた。バーナー550がウォームアップ位置にある間、送風機/モーター、点火器及び燃料流を作動させ、バーナーを点火して、2分間ウォームアップさせた。バーナー550を校正位置に回転させ、熱量計を1分間安定化させ、そして熱流束を30秒間、毎秒記録した。バーナー550を停止し、定位置から外して回転させ、冷却させた。この30秒の継続時間にわたる平均熱流束を計算した。平均熱流束は 17.9 W/cm² (15.7 Btu/ft²-秒)であり、これは 18.2 ± 0.9 W/cm² (16.0 ± 0.8 BTU/ft²-秒)の許容可能な範囲内であった。

【0120】

図11a及び図11bに示した熱電対レーキ561を、適切な位置合わせを調べた後にバーナーの前方に配置し、バーナー550をウォームアップ位置に回転させた。送風機/モーター、点火器及び燃料流を作動させ、バーナー550を点火し、2分間ウォームアップさせた。バーナー550を校正位置に回転させ、熱電対560を1分間安定化させた後、7つの熱電対560のそれぞれの温度を30秒間、毎秒記録した。バーナー550を停止し、定位置から外して回転させ、冷却させた。この30秒間にわたる各熱電対560の平均温度は、 1038 ± 38 (1900 ± 100 °F)の許容可能な範囲内であった。

【0121】

ラミネートシート材料ブランケット試料566は試験フレームに固定された。図8aに示すように配置した4つの溶接クランプ572を使用して、ラミネートシート材料566を試験装置の中央垂直構成物576に取り付けた。バーナーコーン552の垂直面は、試験試料フレーム570の水平縦通材の外側表面から 102 ± 3.2 mm (4 ± 0.125 インチ)の距離にあり、バーナー550と試験フレーム570とは両方とも、垂直方向に対して30°の角度に位置していた。バーナー550は、炎が試料に突き当たらないように、試験位置から離れてウォームアップ位置に指向された。バーナー550を点火し、2分間安定化させた。バーナー550を試験位置に回転し、同時にタイミング装置を開始させることにより試験を開始した。試験試料566をバーナー炎に4分間曝露し、バーナー550を停止した。バーナー550を直ちに回転させてウォームアップ位置に戻した。溶落時間及び/又は熱流束が 2.3 W/cm² (2.0 Btu/ft²-sec)を超える時点を記録した。

【0122】

試料が溶落試験に合格するには、ラミネートシート材料は少なくとも240秒間、火/炎浸透に抵抗性がなければならず、また、絶縁試料の冷側にて試験装置の水平縦通材の前面から 301 mm (12インチ)の地点で、 2.3 W/cm² (2.0 Btu/ft²-秒)を以下である必要がある。

【0123】

比較例

35 g/m²の坪量を有するアルミノボロシリケート繊維ベースの紙(米国特許第5,955,177号(サノク(Sanocki)ら)に記載されているように調製したが、金属酸化物パターンは印刷しなかった)に、7.5重量%のパーミキュライト水分散物(商品名「MICROLITE 963」でマサチューセッツ州ケンブリッジ(マサチューセツ

10

20

30

40

50

州ケンブリッジ (Cambridge) のダブリュ・アール・グレース (W.R.Grace) から入手) を浸潤させた。浸潤紙をオープンメッシュベルト上に配置し、90 で作動する熱対流炉内で約30分間乾燥させて水を除去した。乾燥した紙は、 55 g/m^2 の坪量を有し、以下のラミネートの調製に使用した。

【0124】

スクリム強化金属化フッ化ポリビニルフィルム (商品名「INSULFAB 331」でニュージャージー州パターソン (Paterson) のチェイス・コーポレーション (Chase Corporation)、から入手) を使用して4層ラミネートシート材料を調製した。フィルムは、難燃性接着剤及び12×6ナイロンスクリムがフィルムの片側に接合された、12マイクロメートルの金属化フッ化ポリビニルフィルムを有した。12×6ナイロンスクリムは、30デニールの縦糸及び70デニールの横糸の絡み織り (ノースカロライナ州ベルモント (Belmont) のテキスタム・ウィービング社 (Textum Weaving) から入手) であった。フィルムの接着剤/スクリム側を、圧力1.1 kg/cm^2 、温度113 及び直線速度1.5 m/分 で作動する2ロールの熱ラミネーターを使用して、上述した無機コーティング紙に対して熱的にラミネートした。

10

【0125】

得られたラミネートシート材料を、可燃性試験及び炎伝播試験に従って試験した。3つの試験試料は、炎伝播を全く示さず、残炎時間0秒、0秒及び0秒を示し、可燃性及び炎伝播試験に合格した。

【0126】

ラミネートシート材料はまた、上記に定義した溶落ち試験に従って試験した。結果は、240秒で試料を通る炎貫通は見られず、最大熱流束は1.6 W/cm^2 であったため、溶落ち試験に合格した。

20

【0127】

4層ラミネートシート材料の接着剤スクリム側と、スクリム強化金属化フッ化ポリビニルフィルム (「INSULFAB 332」) の接着剤側との間の縦糸方向の「熱接合強度」は、以下のように測定した。140 $\text{mm} \times 120 \text{ mm}$ の試料をラミネートから、ウェブの幅を横切る3つの領域で切断した。各試料を、各材料の接着剤側が互いに向き合うように、スクリム強化金属化フッ化ポリビニルフィルム (「INSULFAB 332」) カバーフィルムの140 $\text{mm} \times 120 \text{ mm}$ の試料と位置合わせさせた。次に、2つのフィルムを約25 mm だけ衝撃シーラー (商品名「VERTROD 14A THERMAL IMPULSE SEALER」でカリフォルニア州サンラファエル (San Rafael) のPMCマシネリー (PMC Machinery) から入手) 内へ配置し、176 で4秒間、圧力482 kPa で密封した。次に、接合した試料を、接合ラインに直交して幅25 mm のストリップに切断し、次に75 mm ゲージ長及びクロスヘッド速度50 mm/分 の引張試験機を使用してT剥離試験を行った。結果を3つの試料の平均として報告した。

30

【0128】

4層ラミネートシート材料の接着剤スクリム側と、スクリム強化金属化フッ化ポリビニルフィルム (「INSULFAB 332」) の接着剤側との間の縦糸方向の「超音波接合強度」は、以下のように測定した。140 $\text{mm} \times 120 \text{ mm}$ の試料をラミネートから、ウェブの幅を横切る3つの領域で切断した。各試料を、各材料の接着剤側が互いに向き合うように、スクリム強化金属化フッ化ポリビニルフィルム (「INSULFAB 332」) カバーフィルムの140 $\text{mm} \times 120 \text{ mm}$ の試料と位置合わせさせた。次に、2つのフィルムを、シーラー (商品名「BRANSON F-90」でコネチカット州ダンベリー (Danbury) のブランソン・ワールドワイド (Branson Worldwide) から入手) 内の超音波ホーン下で、縁から約25 mm の所に配置した。試料を60%出力設定にて密封し、密封速度は15.2 cm/秒 であった。次に、接合した試料を、接合ラインに直交して幅25 mm のストリップに切断し、次に75 mm ゲージ長及びクロスヘッド速度50 mm/分 の引張試験機を使用してT剥離試験を行った。結果を3つの試料の平均として報告した。

40

【0129】

50

このラミネートは、スクリム強化金属化フッ化ポリビニルフィルム（「INSULFAB 332」）に密封された際に、4.0 N未満の熱及び超音波密封強度を有した。

【0130】

この製品は、胴体溶落ちバリアとして有用である。この製品は、例えば熱音響絶縁バッグの外部に、テープ又は接着剤により取り付けることができる。この製品はまた、熱音響絶縁バッグの内部に挿入されるバリアとしても使用することができる。

【0131】

しかしながら、この製品は、熱音響絶縁ブランケットの裏側上のカバーフィルムに対するラミネートの熱密封が乏しいことから、熱音響絶縁ブランケットの片側上の溶落ちカバーとしては使用できない。航空機の製造業者は、超音波及び熱密封プロセスの両方に関して、10 N / 25 mm幅の最小の熱密封剥離強度を要求している。

10

【0132】

例示的实施例 A

スクリム強化金属化フッ化ポリビニルフィルムが厚さ6マイクロメートルであったこと以外は、5層ラミネートシート材料を比較例に記載されたように実質的に調製した。フィルムは、難燃性接着剤及び20×10ナイロンスクリム（チェイス・コーポレーション（Chase Corporation）から入手）がフィルムの片側に接合された、6マイクロメートルの金属化フッ化ポリビニルフィルムを有した。フィルムの接着剤/スクリム側を、圧力1.1 kg / cm²、温度113 及び直線速度1.5 m / 分で作動する2ロールの熱ラミネーターを使用して、上述した無機コーティング紙に対して熱的にラミネートした。次に、追加の接着剤のコーティングを、グラビアコーティングユニットを使用してラミネートの紙側に適用し、最終的な気中密度113.7 g / m²を有するラミネートを製造した。

20

【0133】

縦糸方向の熱及び超音波熱密封接合強度を、比較例に記載したように測定したとき、それぞれ5.8 Nと4.9 Nであった。

【0134】

実施例 1

5層ラミネートシート材料を、12×6ナイロンスクリムをフィルムと紙との間からラミネートの紙側に移動した以外は、実施例2に記載した通りに実質的に調製した。フィルムは更に、難燃性接着剤を有する6マイクロメートルの金属化フッ化ポリビニルフィルムを有していた（チェイス・コーポレーション（Chase Corporation）から入手）。フィルムの接着剤側を、圧力1.1 kg / cm²、温度113 及び直線速度1.5 m / 分で作動する2ロールの熱ラミネーターを使用して、上述した無機コーティング紙に対して熱的にラミネートした。次に、追加の接着剤の皮膜及び12×6スクリムを、グラビアコーティングユニットを使用してラミネートの紙側に適用し、最終的な気中密度100.2 g / m²を有するラミネートを製造した。

30

【0135】

縦糸方向の熱及び超音波熱密封接合強度を、比較例に記載したように測定したとき、それぞれ5.8 Nと4.9 Nであった。

【0136】

例示的实施例 B

30 g / m²坪量を有するアルミノボロシリケート繊維ベースの紙（米国特許第5,955,177号（サノク（Sanocki）ら）に記載されているように調製したが、金属酸化物パターンは印刷しなかった）に、水中7.5重量%のパーミキュライト分散液（商品名「MICROLITE 963」）を浸潤させた。浸潤紙をオープンメッシュベルト上に配置し、90 で作動する熱対流炉内で約30分間乾燥させて水を除去した。乾燥した紙は、40 g / m²の坪量を有し、以下のラミネートの調製に使用した。

40

【0137】

スクリム強化金属化フッ化ポリビニルフィルム（商品名「INSULFAB 333」でチェイス・コーポレーション（Chase Corporation）から入手）を使用して5層ラミ

50

ネットシート材料を調製した。フィルムは、難燃性接着剤及び15×7ナイロンスクリム（30デニールの縦糸と70デニールの横糸）がフィルムの片側に接合された、6マイクロメートルの金属化PEEKフィルムを有した。フィルムの接着剤/スクリム側を、圧力1.1kg/cm²、温度113及び直線速度1.5m/分で熱ラミネーターを使用して、上述した無機コーティング紙に対して熱的にラミネートした。次に、追加の接着剤の皮膜を、グラビアコーティングユニットを使用してラミネートの紙側に適用し、最終的な気中密度87.3g/m²のラミネートを製造した。

【0138】

縦糸方向の熱及び超音波熱密封接合強度を、比較例に記載したように測定し、それぞれ3.6Nと3/6Nであった。

10

【0139】

実施例2

例示的实施例Bからのコーティング紙及び金属化PEEKフィルム（チェイス・コーポレーション（Chase Corporation）から入手）を使用して5層ラミネートシート材料を調製した。このフィルムは、難燃性接着剤がフィルムに接合された、6マイクロメートルの金属化PEEKフィルムを有した。フィルムの接着剤側を、圧力1.1kg/cm²、温度113及び直線速度1.5m/分で熱ラミネーターを使用して、上述した無機コーティング紙に対して熱的にラミネートした。次に、追加の接着剤の皮膜及び15×7ナイロンスクリムを、グラビアコーティングユニットを使用してラミネートの紙側に適用し、最終的な気中密度97.6g/m²を有するラミネートを製造した。

20

【0140】

縦糸方向の熱及び超音波密封接合強度を、比較例に記載したように測定したとき、それぞれ15.1Nと12.0Nであった。

【0141】

実施例3

例示的实施例Bからのコーティング紙及び金属化PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）フィルム（チェイス・コーポレーション（Chase Corporation）から入手）を使用して5層ラミネートシート材料を調製した。このフィルムは、難燃性接着剤がフィルムに接合された、6マイクロメートルの金属化PEEKフィルムだった。フィルムの接着剤側を、2ロールの熱ラミネーターを使用して、圧力1.1kg/cm²、温度113及び直線速度1.5m/分で上述した無機コーティング紙に対して熱的にラミネートした。次に、追加の接着剤の皮膜及び20×10スクリムを、グラビアコーティングユニットを使用してラミネートの紙側に適用し、最終的な気中密度98.8g/m²を有するラミネートを製造した。

30

【0142】

縦糸方向の熱及び超音波熱密封強度を、比較例に記載したように測定し、それぞれ19.1Nと16.9Nであった。

【0143】

得られたラミネートシート材料を、上記に定義した可燃性試験及び炎伝播試験に従って試験した。3つの試験試料は、炎伝播を全く示さず、残炎時間0秒、0秒及び0秒を示し、可燃性及び炎伝播試験に合格した。

40

【0144】

ラミネートシート材料はまた、上記に定義した溶落ち試験に従って試験した。結果は、240秒で試料を通した炎貫通は全く見られず、熱流束は1.76W/cm²であったため、溶落ち試験に合格した。

【0145】

本発明の範囲及び意図から逸脱することなく、本発明の様々な変更及び変化が当業者には明らかであろうし、本明細書に記載の説明的実施例に本発明が不当に制限されないことは理解されるべきである。

【 図 1 】

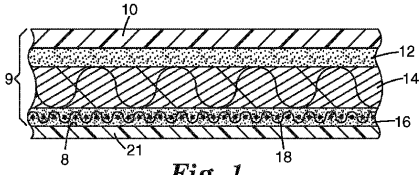


Fig. 1

【 図 2 】

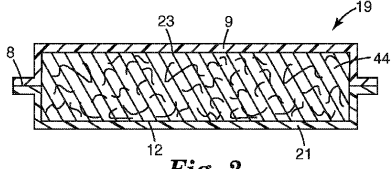


Fig. 2

【 図 3 】

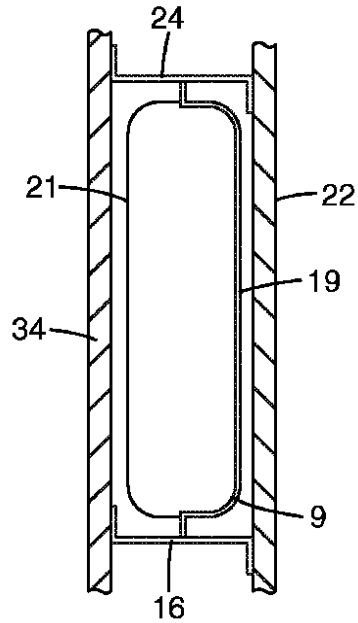


Fig. 3

【 図 4 a 】

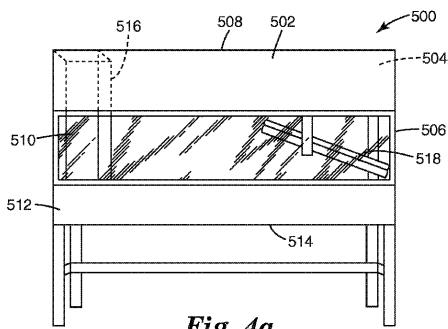


Fig. 4a

【 図 4 c 】

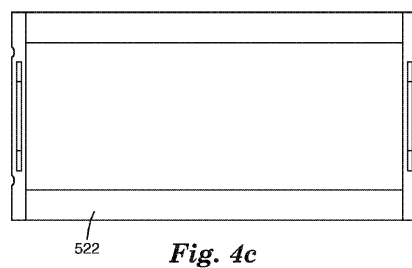


Fig. 4c

【 図 4 b 】

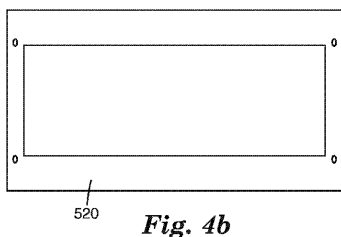


Fig. 4b

【 図 5 】

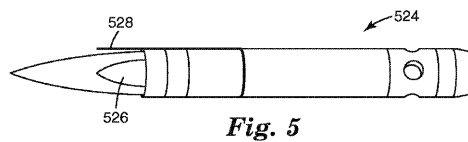


Fig. 5

【 図 6 】

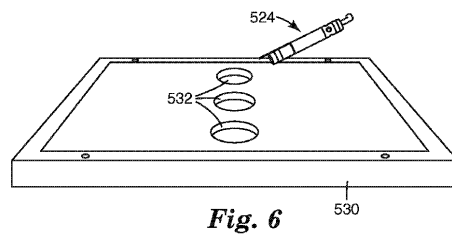


Fig. 6

【 図 6 a 】

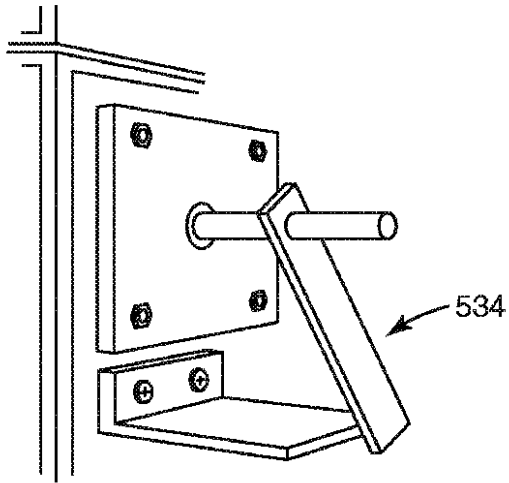


Fig. 6a

【 図 7 】

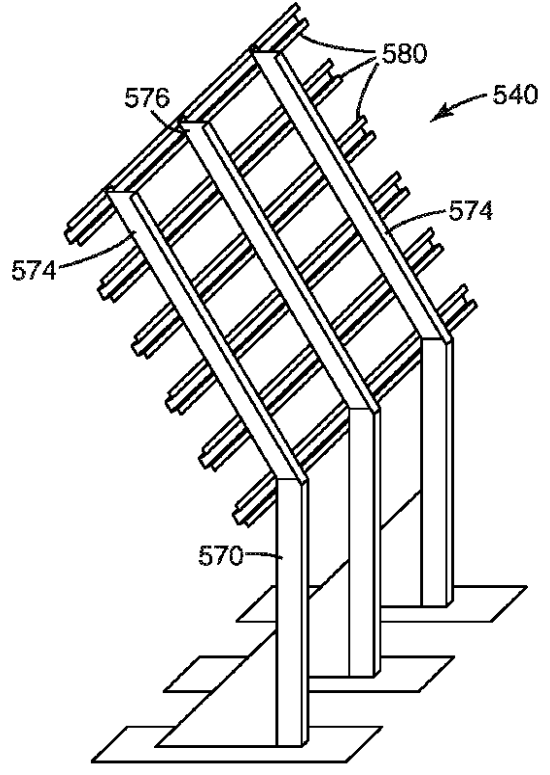


Fig. 7

【 図 8 】

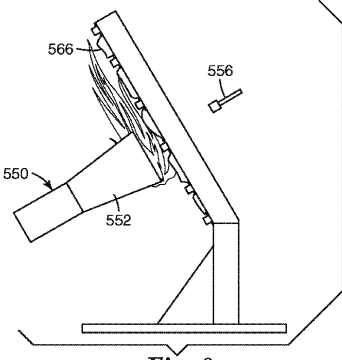


Fig. 8

【 図 8 a 】

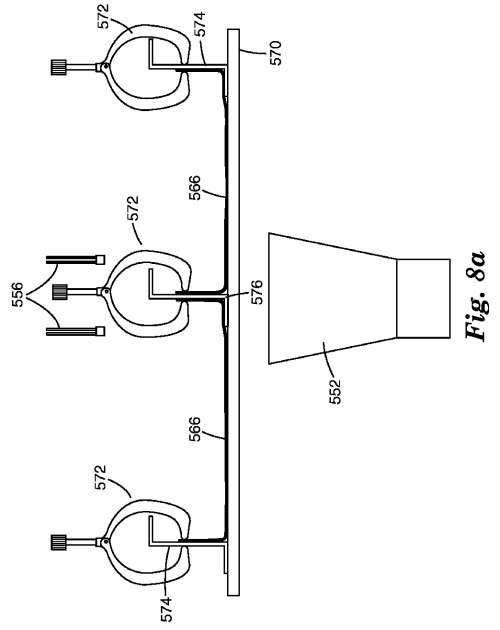


Fig. 8a

【 図 9 a 】

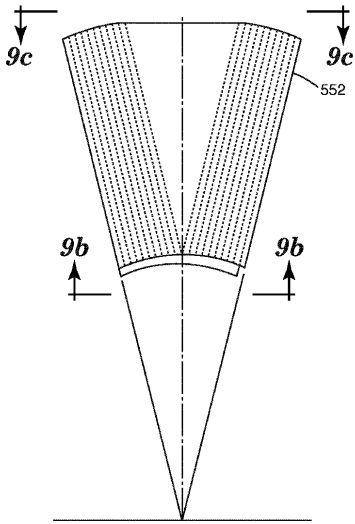


Fig. 9a

【 図 9 b 】



Fig. 9b

【 図 9 c 】



Fig. 9c

【 図 1 0 a 】

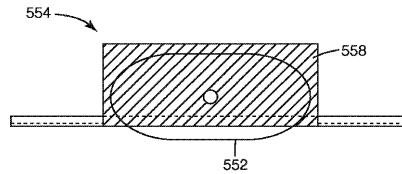


Fig. 10a

【 図 1 0 b 】

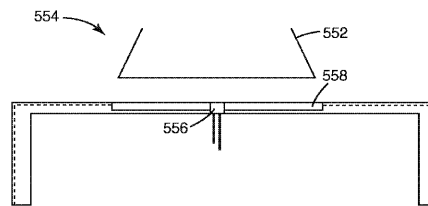


Fig. 10b

【 図 1 1 a 】

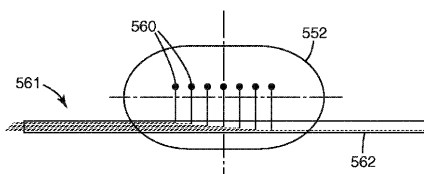


Fig. 11a

【 図 1 1 b 】

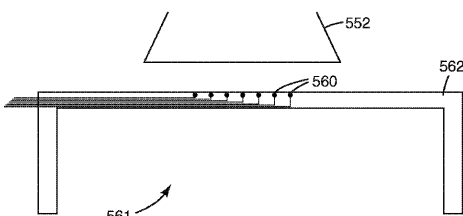


Fig. 11b

【 図 1 2 b 】

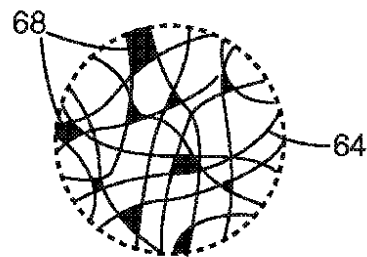


Fig. 12b

【 図 1 2 a 】

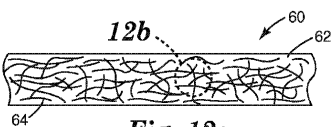


Fig. 12a

【 図 1 3 】

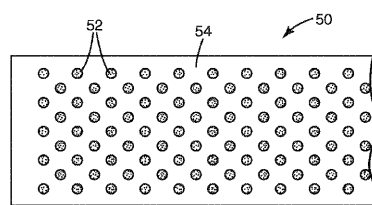




Fig. 13

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2008/079438
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B32B 27/12(2006.01)i, B32B 7/12(2006.01)i</i>		
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) IPC 8: B32B 27/12		
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 practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords : "laminate sheet", "layer", "high temperature", "scrim", "adhesive", and "passing flammability value", "passing flame propagation value", and "passing burnthrough value"		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02-32663 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY) 25 April 2002 See page 8, lines 5-10; page 25, line 28 - page 26, line 8; page 9, lines 15-31; claims 1, 52, 58; and figure 2.	1-7, 42-47
A	US 5,486,408 A (JOSEPH S. SENTENDREY) 23 January 1996 See claim 1 and figure 3.	1-7, 42-47
A	US 4,283,457 A (RODGER E. KOLSKY) 11 August 1981 See abstract, column 6, lines 17-32, claim 1 and figure 2.	1-7, 42-47
A	WO 00-20200 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY) 13 April 2000 See abstract, claim 1, figures 9 and 12.	1-7, 42-47
<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 application or patent 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 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 20 AUGUST 2009 (20.08.2009)		Date of mailing of the international search report 20 AUGUST 2009 (20.08.2009)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer KIM, JAE CHUL Telephone No. 82-42-481-5619 

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US2008/079438**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.: 12-16, 18, 21-22, 24-29, 31-32, 34-35, 37-38, 40-41
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
Claims 12-16, 18, 21-22, 24-29, 31-32, 34-35, 37-38, and 40-41 are unclear because they are dependent on other multiple dependent claim.

3. Claims Nos.: 8-11, 17, 19, 20, 23, 30, 33, 36, 39
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/US2008/079438

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 02-32663 A1	25.04.2002	AU 2002-11295 A1 CN 1469607 A EP 1326745 B1 EP 1326745 A1 JP 2004-511364 A US 6670291 B1	27.09.2001 21.01.2004 15.11.2006 16.07.2003 15.04.2004 30.12.2003
US 5486408 A	23.01.1996	JP 08-508689 A KR 10-1996-0701742 A WO 1994-022669 A1	17.09.1996 28.03.1996 13.10.1994
US 4283457 A	11.08.1981	NONE	
WO 00-20200 A1	13.04.2000	AU 2000-25112 A1 AU 1999-64121 A1 CA 2347135 C CA 2347135 A1 CN 1345270 C0 CN 1108233 C CN 1345270 A EP 1165313 A1 EP 1119454 B1 EP 1119454 A1 EP 1165313 B1 JP 2002-537083 A US 2005-0084647 A1 US 6503855 B1 US 6835256 B2 US 6962635 B2 US 2001-0016245 A1 US 2001-0018110 A1 US 2003-0104746 A1 WO 00-50229 A1	20.01.2000 01.10.1999 25.03.2008 13.04.2000 17.04.2002 14.05.2003 17.04.2002 02.01.2002 22.01.2003 01.08.2001 15.12.2004 05.11.2002 21.04.2005 07.01.2003 28.12.2004 08.11.2005 23.08.2001 30.08.2001 05.06.2003 31.08.2000

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 100102990

弁理士 小林 良博

(74)代理人 100093665

弁理士 蛸谷 厚志

(72)発明者 トンプキンス, トーマス エル.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

Fターム(参考) 4F100 AA17C AD03C AD05C AD08C AG00C AK01A AK18A AK19A AK27C AK41A
AK46A AK47C AK49A AK52A AK54A AK55A AK56A AK57A AT00A BA05
BA07 BA10A BA10E CB00B CB00D CC00C DC21C DG12C DG12E DG15C
EC012 EC032 GB31 JD05A JG04E JJ03A JJ07A JJ07B JJ07C JJ07D
JJ07E JL11 YY00 YY00A