

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年1月2日(02.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/004120 A1

(51) 国際特許分類:

C08L 101/00 (2006.01) *C08L 83/04* (2006.01)
C08K 3/016 (2018.01) *C09K 21/02* (2006.01)
C08K 3/40 (2006.01) *C09K 21/04* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/023989

(22) 国際出願日: 2019年6月18日(18.06.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2018-121864 2018年6月27日(27.06.2018) JP
特願 2019-105774 2019年6月6日(06.06.2019) JP

(71) 出願人: 日東電工株式会社 (NITTO DENKO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 杉野 裕介 (SUGINO Yusuke); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 井元 崇 (IMOTO Takashi); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 川西 大介 (KAWANISHI Daisuke); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 木下 真優 (KINOSHITA Mayu); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 靱 井 孝 文 (MOMII Takafumi); 〒5300004 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目4番4号 アクア堂島東館7階 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: FLAME RETARDANT COATING FILM

(54) 発明の名称: 難燃性塗膜

(57) Abstract: Provided is a novel flame retardant coating film having excellent flame retardancy. In one embodiment of the present invention, the flame retardant coating film is formed from a resin composition (A) comprising a binder resin, a low melting point inorganic substance, and a high melting point inorganic substance. In another embodiment of the present invention, the flame retardant coating film is formed from a resin composition (B) comprising, a binder resin generating by heating a high melting point inorganic substance, and a low melting point inorganic substance.

(57) 要約: 難燃性に優れる新たな難燃性塗膜を提供する。本発明の一つの実施形態の難燃性塗膜は、バインダー樹脂、低融点無機物、高融点無機物を有する塗料組成物(A)から形成される。本発明の別の一つの実施形態の難燃性塗膜は、加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂および低融点無機物を有する塗料組成物(B)から形成される。



WO 2020/004120 A1

明 細 書

発明の名称：難燃性塗膜

技術分野

[0001] 本発明は、難燃性塗膜に関する。

背景技術

[0002] 建築物や車両などに求められる安全性の一つとして難燃性が挙げられる。このような難燃性を付与するための材料として、難燃性材料が提案されている（例えば、特許文献１－４）。

[0003] 難燃性材料に難燃性を発現させる手段としては、例えば、使用場面に応じた難燃剤（例えば、ハロゲン系難燃剤や無機系難燃剤など）を適切に選択して難燃性材料内に混ぜ込んだり、使用場面に応じた難燃性樹脂を難燃性材料の主成分として用いたり、難燃性塗料（例えば、無機系塗料など）をコーティングしたりすることが行われている。

[0004] 本発明者らは、難燃性を発現できる新たな手段について鋭意検討を行った。その結果、難燃性が発現される新たなメカニズムを見出し、そのメカニズムを実現できる手段を確立するに至り、新たな難燃性塗膜を提供できるに至った。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開平 7－1 8 6 3 3 3 号公報

特許文献２：特許第 4 4 9 1 7 7 8 号公報

特許文献３：特許第 4 5 3 9 3 4 9 号公報

特許文献４：特開 2 0 1 4－2 3 1 5 9 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明の課題は、難燃性に優れる新たな難燃性塗膜を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明の一つの実施形態の難燃性塗膜は、バインダー樹脂、低融点無機物、高融点無機物を有する塗料組成物（A）から形成される。
- [0008] 一つの実施形態においては、上記バインダー樹脂100重量部に対する上記低融点無機物の含有割合が、固形分換算で、100重量部～500重量部である。
- [0009] 一つの実施形態においては、上記バインダー樹脂100重量部に対する上記高融点無機物の含有割合が、固形分換算で、10重量部～100重量部である。
- [0010] 一つの実施形態においては、上記塗料組成物（A）中の、上記バインダー樹脂と上記低融点無機物と上記高融点無機物の合計の含有割合が、固形分換算で、80重量%～100重量%である。
- [0011] 一つの実施形態においては、本発明の一つの実施形態の難燃性塗膜は、厚みが20 μ m～3000 μ mのシート状である。
- [0012] 一つの実施形態においては、上記バインダー樹脂が、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、ゴムから選ばれる少なくとも1種である。
- [0013] 一つの実施形態においては、上記低融点無機物がガラスフリットである。
- [0014] 一つの実施形態においては、上記ガラスフリットが、リン酸塩系ガラスフリット、ホウ珪酸塩系ガラスフリット、ビスマス系ガラスフリットから選ばれる少なくとも1種である。
- [0015] 一つの実施形態においては、上記高融点無機物が、窒化ホウ素、アルミナ、酸化亜鉛、酸化チタン、シリカ、チタン酸バリウム、炭酸カルシウム、ガラスビーズ、水酸化アルミニウム、シリコーンパウダー、ガラスバルーン、シリカバルーン、タルクから選ばれる少なくとも1種である。
- [0016] 本発明の別の一つの実施形態の難燃性塗膜は、加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂および低融点無機物を有する塗料組成物（B）から形成される。
- [0017] 一つの実施形態においては、上記加熱によって高融点無機物を生成するバ

インダー樹脂 100 重量部に対する上記低融点無機物の含有割合が、固形分換算で、100 重量部～500 重量部である。

[0018] 一つの実施形態においては、上記塗料組成物（B）中の、上記加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂と上記低融点無機物との合計の含有割合が、固形分換算で、80 重量%～100 重量%である。

[0019] 一つの実施形態においては、本発明の別の一つの実施形態の難燃性塗膜は、厚みが20 μm ～3000 μm のシート状である。

[0020] 一つの実施形態においては、上記加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂が、シリコン樹脂である。

[0021] 一つの実施形態においては、上記低融点無機物がガラスフリットである。

[0022] 一つの実施形態においては、上記ガラスフリットが、リン酸塩系ガラスフリット、ホウ珪酸塩系ガラスフリット、ビスマス系ガラスフリットから選ばれる少なくとも1種である。

発明の効果

[0023] 本発明によれば、難燃性に優れる新たな難燃性塗膜を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0024] 《《1. 難燃性塗膜》》

本発明の一つの実施形態の難燃性塗膜は、バインダー樹脂、低融点無機物、高融点無機物を有する塗料組成物（A）から形成される。本明細書においては、この実施形態の本発明の難燃性塗膜を難燃性塗膜（A）と称することがある。

[0025] 本発明の別の一つの実施形態の難燃性塗膜は、加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂および低融点無機物を有する塗料組成物（B）から形成される。本明細書においては、この実施形態の本発明の難燃性塗膜を難燃性塗膜（B）と称することがある。

[0026] 本明細書において、単に「本発明の難燃性塗膜」とある場合は、難燃性塗膜（A）と難燃性塗膜（B）の両方を包含することを意味する。難燃性塗膜

の形態としては、任意の適切な形態を取り得る。

[0027] 難燃性塗膜（A）は、塗料組成物（A）から形成されることにより、優れた難燃性を発現し得る。

[0028] 難燃性塗膜（B）は、塗料組成物（B）から形成されることにより、優れた難燃性を発現し得る。

[0029] 難燃性塗膜（A）は、塗料組成物（A）から形成される塗膜であり、その形成方法としては、本発明の効果を損なわない範囲で任意の適切な形成方法を採用し得る。このような形成方法としては、例えば、任意の適切な基材（例えば、ポリエチレンテレフタレートフィルム）上に、塗料組成物（A）を乾燥後の厚みが所望の厚みになるように塗布し、加熱乾燥した後、上記基材を剥離することによって、シート状の難燃性塗膜（A）を形成する方法などが挙げられる。また、任意の適切な基材（例えば、ポリエチレンテレフタレートフィルム）上に、塗料組成物（A）を乾燥後の厚みが所望の厚みになるように塗布し、加熱乾燥すれば、該基材上にシート状の難燃性塗膜（A）を形成することができる。

[0030] 難燃性塗膜（B）は、塗料組成物（B）から形成される塗膜であり、その形成方法としては、本発明の効果を損なわない範囲で任意の適切な形成方法を採用し得る。このような形成方法としては、例えば、任意の適切な基材（例えば、ポリエチレンテレフタレートフィルム）上に、塗料組成物（B）を乾燥後の厚みが所望の厚みになるように塗布し、加熱乾燥した後、上記基材を剥離することによって、シート状の難燃性塗膜（B）を形成する方法などが挙げられる。また、任意の適切な基材（例えば、ポリエチレンテレフタレートフィルム）上に、塗料組成物（B）を乾燥後の厚みが所望の厚みになるように塗布し、加熱乾燥すれば、該基材上にシート状の難燃性塗膜（B）を形成することができる。

[0031] 塗料組成物（A）および塗料組成物（B）は、溶剤系の組成物であってもよいし、水分散系の組成物であってもよいし、無溶剤系の組成物（例えば、ホットメルト系など）であってもよい。

[0032] 塗料組成物（A）および塗料組成物（B）の塗布方法としては、例えば、アプリケーション、キスコーティング、グラビアコーティング、バーコーティング、スプレーコーティング、ナイフコーティング、ワイヤーコーティング、ディップコーティング、ダイコーティング、カーテンコーティング、ディスペンサーコーティング、スクリーン印刷、メタルマスク印刷などの、任意の適切な塗布方法が挙げられる。

[0033] 本発明の難燃性塗膜は、塗料組成物（A）または塗料組成物（B）から形成されたものである。この場合、本発明の難燃性塗膜の形成材料である塗料組成物（A）または塗料組成物（B）と、本発明の難燃性塗膜の組成とは、同一ではないことがあり得る。例えば、塗料組成物（A）を乾燥後の厚みが所望の厚みになるように任意の適切な基材上に塗布して加熱乾燥することにより、塗料組成物（A）の少なくとも一部が硬化反応を起こす場合があり、このような場合は、難燃性塗膜（A）の形成材料である塗料組成物（A）と、難燃性塗膜（A）の組成とは、同一とはならない。このため、本発明の難燃性塗膜をそれ自体の組成によって規定することは困難であるという事情が存在する。そこで、本発明の難燃性塗膜の形成材料である塗料組成物（A）または塗料組成物（B）を規定することによって、本発明の難燃性塗膜の物としての規定を行うものとする。

[0034] 本発明の難燃性塗膜がシート状である場合、その厚みは、好ましくは20 μm ～3000 μm であり、より好ましくは40 μm ～2000 μm であり、さらに好ましくは60 μm ～1000 μm であり、特に好ましくは80 μm ～500 μm であり、最も好ましくは100 μm ～300 μm である。上記厚みが上記範囲内にあれば、本発明の難燃性塗膜が本発明の効果をより発現し得る。難燃性塗膜がシート状である場合、その厚みが小さすぎると、難燃性塗膜が十分な難燃性を発現できないおそれがある。難燃性塗膜がシート状である場合、その厚みが大きすぎると、シートとして扱いにくくなるおそれがある。

[0035] 本発明の難燃性塗膜は、ISO 5660-1:2002に準じたコーン

カロリーメーター試験において、好ましくは、10分間当たりの総発熱量が $30\text{MJ}/\text{m}^2$ 以下、最大発熱速度が $300\text{kW}/\text{m}^2$ 以下、着火時間が60秒以上である。上記コーンカロリーメーター試験の結果が上記範囲にあれば、本発明の難燃性塗膜は、より優れた難燃性を発現し得る。

[0036] 本発明の難燃性塗膜は、空気雰囲気下、昇温速度 $50^\circ\text{C}/\text{分}$ において、室温から 1000°C までスキャンさせる熱重量分析によって測定される重量減少量が、好ましくは48重量%以下であり、より好ましくは1重量%~48重量%であり、さらに好ましくは5重量%~45重量%であり、特に好ましくは10重量%~40重量%であり、最も好ましくは15重量%~35重量%である。本発明の難燃性塗膜において、上記重量減少量が上記範囲内であれば、より優れた難燃性を発現し得る。

[0037] 本発明の難燃性塗膜は、JIS-P8117に準じて王研式デジタル標本型透気度・平滑度試験機により測定した通気度が、好ましくは100秒以上であり、より好ましくは500秒以上であり、さらに好ましくは1000秒以上であり、特に好ましくは2000秒以上であり、最も好ましくは3000秒以上である。本発明の難燃性塗膜において、上記通気度が上記範囲内であれば、より優れた難燃性を発現し得る。

[0038] 本発明の難燃性塗膜は、シート状である場合、本発明の効果を損なわない範囲で、表面に保護層を有していてもよい。

[0039] 保護層の主成分は、好ましくはポリマーである。保護層としては、例えば、紫外線硬化系ハードコート層、熱硬化系ハードコート層、および有機無機ハイブリッド系ハードコート層からなる群より選択される少なくとも1つであることが好ましい。このような保護層は、1層のみからなってもよいし、2層以上からなってもよい。

[0040] 紫外線硬化系ハードコート層は、紫外線硬化性樹脂を含む樹脂組成物から形成し得る。熱硬化系ハードコート層は、熱硬化性樹脂を含む樹脂組成物から形成し得る。有機無機ハイブリッド系ハードコート層は、有機無機ハイブリッド樹脂を含む樹脂組成物から形成し得る。

[0041] 上記のような樹脂に用いられる硬化性化合物として、より具体的には、シラノール基、シラノール基の前駆体（例えば、アルコキシシリル基やクロロシリル基）、アクリロイル基、メタクリロイル基、環状エーテル基、アミノ基、イソシアネート基からなる群より選ばれる少なくとも1種を有するモノマー、オリゴマー、ポリマー、または、シラザン化合物等が挙げられる。燃焼時に表面が炭化し難いという観点から、シラノール基を有するモノマー、オリゴマー、ポリマーが好ましい。

[0042] ハードコート層を形成し得る樹脂組成物は、目的に応じて任意の適切な添加剤をさらに含有し得る。このような添加剤としては、例えば、光重合開始剤、シランカップリング剤、離型剤、硬化剤、硬化促進剤、希釈剤、老化防止剤、変成剤、界面活性剤、染料、顔料、変色防止剤、紫外線吸収剤、柔軟剤、安定剤、可塑剤、消泡剤などが挙げられる。ハードコート層を形成し得る樹脂組成物に含有される添加剤の種類、数および量は、目的に応じて適切に設定され得る。

[0043] 保護層の厚みは、本発明の効果を損なわない範囲で任意の適切な厚みを採用し得る。このような厚みとしては、好ましくは $0.1\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ であり、より好ましくは $0.2\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $0.5\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ である。

[0044] ≪1-1. 難燃性発現のメカニズム≫

本発明の難燃性塗膜における、難燃性を発現するメカニズムは、難燃性塗膜が高温に曝された際に該難燃性塗膜内で相変化が起こって難燃性無機被膜が形成され、その難燃性無機被膜が火炎や燃焼ガスなどを効果的に遮断するという原理に基づく。相変化による難燃性無機被膜の形成のために必要な成分を検討した結果、次のことが判明した。

[0045] バインダー樹脂、低融点無機物、高融点無機物の3成分を共存させて高温に曝すと、バインダー樹脂が熱分解し、消失または炭化物を形成する。その後、低融点無機物が溶融し、液状化すると、低融点無機物は、高融点無機物もしくは炭化物のバインダー成分となり、被膜を形成する。液状化した低融

点無機物と、高融点無機物、もしくは炭化物はすべて難燃性物質であるため、形成された被膜は、難燃性被膜となる。

[0046] 加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂、低融点無機物の2成分を共存させて高温に曝すと、バインダー樹脂が一部熱分解し、残存物として高融点無機物を形成する。その後、低融点無機物が熔融し、液状化すると、低融点無機物は、高融点無機物のバインダー成分となり、被膜を形成する。液状化した低融点無機物と、高融点無機物は、すべて難燃性物質であるため、形成された被膜は、難燃性被膜となる。

[0047] ≪ 1 - 2. 塗料組成物 (A) ≫

難燃性塗膜 (A) は、バインダー樹脂、低融点無機物、高融点無機物を有する塗料組成物 (A) から形成される。すなわち、塗料組成物 (A) は、バインダー樹脂、低融点無機物、高融点無機物を有する。バインダー樹脂は、1種のみであってもよいし、2種以上であってもよい。低融点無機物は、1種のみであってもよいし、2種以上であってもよい。高融点無機物は、1種のみであってもよいし、2種以上であってもよい。

[0048] 塗料組成物 (A) 中の、バインダー樹脂と低融点無機物と高融点無機物の合計の含有割合は、固形分換算で、好ましくは80重量%~100重量%であり、より好ましくは85重量%~100重量%であり、さらに好ましくは90重量%~100重量%であり、特に好ましくは95重量%~100重量%であり、最も好ましくは98重量%~100重量%である。塗料組成物 (A) 中の、バインダー樹脂と低融点無機物と高融点無機物の合計の含有割合が、固形分換算で上記範囲内にあれば、難燃性塗膜 (A) が本発明の効果をより発現し得る。塗料組成物 (A) 中の、バインダー樹脂と低融点無機物と高融点無機物の合計の含有割合が、固形分換算で少なすぎると、難燃性塗膜が十分な難燃性を発現できないおそれがある。

[0049] 塗料組成物 (A) 中における、バインダー樹脂100重量部に対する低融点無機物の含有割合は、固形分換算で、好ましくは100重量部~500重量部であり、より好ましくは110重量部~400重量部であり、さらに好

ましくは120重量部～350重量部であり、特に好ましくは130重量部～300重量部であり、最も好ましくは140重量部～250重量部である。塗料組成物（A）中における、バインダー樹脂100重量部に対する低融点無機物の含有割合が、固形分換算で上記範囲内であれば、難燃性塗膜（A）が本発明の効果をより発現し得る。塗料組成物（A）中における、バインダー樹脂100重量部に対する低融点無機物の含有割合が、固形分換算で上記範囲から外れると、難燃性塗膜が十分な難燃性を発現できないおそれがある。

[0050] 塗料組成物（A）中における、バインダー樹脂100重量部に対する高融点無機物の含有割合は、固形分換算で、好ましくは10重量部～100重量部であり、より好ましくは13重量部～80重量部であり、さらに好ましくは16重量部～70重量部であり、特に好ましくは18重量部～60重量部であり、最も好ましくは20重量部～50重量部である。塗料組成物（A）中における、バインダー樹脂100重量部に対する高融点無機物の含有割合が、固形分換算で上記範囲内であれば、難燃性塗膜（A）が本発明の効果をより発現し得る。塗料組成物（A）中における、バインダー樹脂100重量部に対する高融点無機物の含有割合が、固形分換算で上記範囲から外れると、難燃性塗膜が十分な難燃性を発現できないおそれがある。

[0051] 塗料組成物（A）は、バインダー樹脂、低融点無機物、高融点無機物以外に、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な他の成分を含んでもよい。このような他の成分は、1種のみであってもよいし、2種以上であってもよい。このような他の成分としては、例えば、溶剤、架橋剤、顔料、染料、レベリング剤、可塑剤、増粘剤、乾燥剤、消泡剤、発泡剤、炭化促進剤、防錆剤などが挙げられる。

[0052] <1-2-1. バインダー樹脂>

バインダー樹脂としては、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切なバインダー樹脂を採用し得る。バインダー樹脂は、1種のみであってもよいし、2種以上であってもよい。このようなバインダー樹脂は、本発明の効

果がより発現し得る点で、好ましくは、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、ゴムから選ばれる少なくとも1種である。

[0053] 熱可塑性樹脂としては、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な熱可塑性樹脂を採用し得る。熱可塑性樹脂は、1種のみであってもよいし、2種以上であってもよい。このような熱可塑性樹脂としては、例えば、汎用プラスチック、エンジニアリングプラスチック、スーパーエンジニアリングプラスチックなどが挙げられる。

[0054] 汎用プラスチックとしては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィン；ポリ塩化ビニル（PVC）、塩化ビニリデン樹脂（PVDC）などの塩化ビニル系樹脂；ポリメチルメタクリレートなどのアクリル系樹脂；ポリスチレン、ABS樹脂、AS樹脂、AAS樹脂、ACS樹脂、AES樹脂、MS樹脂、SMA樹脂、MBS樹脂などのスチレン系樹脂；ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリブチレンテレフタレートなどのポリエステル；アルキド樹脂；不飽和ポリエステル樹脂；などが挙げられる。

[0055] エンジニアリングプラスチックとしては、例えば、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン610、ナイロン11、ナイロン12などのポリアミド（ナイロン）；ポリアセタール（POM）、ポリフェニレンエーテル（PPE）などのポリエーテル；ポリカーボネート；などが挙げられる。

[0056] スーパーエンジニアリングプラスチックとしては、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）などのフッ素系樹脂；ポリフェニレンスルフィド（PPS）、ポリエーテルスルホン（PES）などの含硫黄ポリマー；ポリイミド（PI）；ポリアミドイミド（PAI）；ポリエーテルイミド（PEI）；ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）；などが挙げられる。

[0057] 熱硬化性樹脂としては、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な熱硬化性樹脂を採用し得る。熱硬化性樹脂は、1種のみであってもよいし、2種以上であってもよい。このような熱硬化性樹脂としては、例えば、シリコーン樹脂；ウレタン樹脂；ビニルエステル樹脂；フェノキシ樹脂；エポキ

シ樹脂；ユリア樹脂、メラミン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂などのアミノ樹脂；フェノール樹脂；アクリルウレタン樹脂；アクリルシリコーン樹脂；などが挙げられる。

[0058] ゴムとしては、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切なゴムを採用し得る。ゴムは、1種のみであってもよいし、2種以上であってもよい。このようなゴムとしては、例えば、天然ゴム（NR）、合成ゴムなどが挙げられる。

[0059] 合成ゴムとしては、例えば、スチレン・イソプレンブロックポリマー（SIS）、イソプレングム（IR）、ブタジエングム（BR）、スチレン・ブタジエングム（SBR）、クロロプレングム（CR）、ニトリルゴム（NBR）、ブチルゴム（IIR）、ポリイソブチレン（PIB）、エチレンプロピレングム（例えば、EPM、EPDMなど）、クロロスルホン化ポリエチレン（CSM）、アクリルゴム（ACM）、フッ素ゴム（FKM）、エピクロロヒドリングム（CO）、ウレタンゴム（例えば、AU、EUなど）、シリコーンゴム（例えば、FMQ、FMVQ、MQ、PMQ、PVMQ、VMQなど）などが挙げられる。

[0060] バインダー樹脂は、代表的には、バインダー樹脂を含む塗料の形態で採用され得る。すなわち、塗料組成物（A）は、代表的には、バインダー樹脂を含む塗料、低融点無機物、高融点無機物を有する。バインダー樹脂を含む塗料としては、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な塗料を採用し得る。このような塗料としては、例えば、エポキシ系塗料、ウレタン系塗料、フッ素系塗料、アクリル系塗料、シリコーン系塗料などが挙げられる。バインダー樹脂を含む塗料は、1種のみであってもよいし、2種以上であってもよい。

[0061] <1-2-2. 低融点無機物>

低融点無機物としては、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な低融点無機物を採用し得る。低融点無機物は、1種のみであってもよいし、2種以上であってもよい。このような低融点無機物としては、好ましくは、

1100℃以下の温度において溶融する無機物である。このような低融点無機物としては、本発明の効果がより発現し得る点で、好ましくは、ガラスフリットが挙げられる。ガラスフリットは、本発明の効果がより発現し得る点で、好ましくは、リン酸塩系ガラスフリット、ホウ珪酸塩系ガラスフリット、ビスマス系ガラスフリットから選ばれる少なくとも1種である。

[0062] ガラスフリットの屈伏点は、好ましくは300℃～700℃であり、より好ましくは300℃～650℃であり、さらに好ましくは300℃～600℃である。ガラスフリットの屈伏点が上記範囲内にあれば、難燃性塗膜（A）が本発明の効果をより発現し得る。

[0063] ガラスフリットの平均粒子径は、好ましくは0.1 μm～50 μmであり、より好ましくは0.5 μm～45 μmであり、さらに好ましくは1 μm～40 μmであり、特に好ましくは2 μm～35 μmであり、最も好ましくは3 μm～30 μmである。ガラスフリットの平均粒子径が上記範囲内にあれば、難燃性塗膜（A）が本発明の効果をより発現し得る。

[0064] <1-2-3. 高融点無機物>

高融点無機物としては、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な高融点無機物を採用し得る。高融点無機物は、1種のみであってもよいし、2種以上であってもよい。このような高融点無機物としては、好ましくは、1100℃以下の温度において溶融しない無機物である。このような高融点無機物は、本発明の効果がより発現し得る点で、好ましくは、窒化ホウ素、アルミナ、酸化亜鉛、酸化チタン、シリカ、チタン酸バリウム、炭酸カルシウム、ガラスビーズ、水酸化アルミニウム、シリコーンパウダー、ガラスバルーン、シリカバルーン、タルクから選ばれる少なくとも1種である。

[0065] 高融点無機物の平均粒子径は、好ましくは0.01 μm～50 μmであり、より好ましくは0.05 μm～40 μmであり、さらに好ましくは0.1 μm～35 μmであり、特に好ましくは0.5 μm～30 μmであり、最も好ましくは1 μm～25 μmである。高融点無機物の平均粒子径が上記範囲内にあれば、難燃性塗膜（A）が本発明の効果をより発現し得る。

[0066] ≪ 1 - 3. 塗料組成物 (B) ≫

難燃性塗膜 (B) は、加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂、低融点無機物を有する塗料組成物 (B) から形成される。すなわち、塗料組成物 (B) は、加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂、低融点無機物を有する。加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂は、1 種のみであってもよいし、2 種以上であってもよい。低融点無機物は、1 種のみであってもよいし、2 種以上であってもよい。高融点無機物は、1 種のみであってもよいし、2 種以上であってもよい。

[0067] 塗料組成物 (B) 中の、加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂と低融点無機物の合計の含有割合は、固形分換算で、好ましくは 80 重量%~100 重量%であり、より好ましくは 85 重量%~100 重量%であり、さらに好ましくは 90 重量%~100 重量%であり、特に好ましくは 95 重量%~100 重量%であり、最も好ましくは 98 重量%~100 重量%である。塗料組成物 (B) 中の、加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂と低融点無機物の合計の含有割合が、固形分換算で上記範囲内にあれば、難燃性塗膜 (B) が本発明の効果をより発現し得る。塗料組成物 (B) 中の、加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂と低融点無機物の合計の含有割合が、固形分換算で少なすぎると、難燃性塗膜が十分な難燃性を発現できないおそれがある。

[0068] 塗料組成物 (B) 中における、加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂 100 重量部に対する低融点無機物の含有割合は、固形分換算で、好ましくは 100 重量部~500 重量部であり、より好ましくは 110 重量部~450 重量部であり、さらに好ましくは 120 重量部~400 重量部であり、特に好ましくは 130 重量部~350 重量部であり、最も好ましくは 140 重量部~300 重量部である。塗料組成物 (B) 中における、加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂 100 重量部に対する低融点無機物の含有割合が、固形分換算で上記範囲内にあれば、難燃性塗膜 (B) が本発明の効果をより発現し得る。塗料組成物 (B) 中における、加熱に

よって高融点無機物を生成するバインダー樹脂 100 重量部に対する低融点無機物の含有割合が、固形分換算で上記範囲から外れると、難燃性塗膜が十分な難燃性を発現できないおそれがある。

[0069] 塗料組成物 (B) は、加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂、低融点無機物以外に、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な他の成分を含んでいてもよい。このような他の成分は、1 種のみであってもよいし、2 種以上であってもよい。このような他の成分としては、例えば、溶剤、架橋剤、高融点無機物、顔料、染料、レベリング剤、可塑剤、増粘剤、乾燥剤、消泡剤、発泡剤、炭化促進剤、防錆剤などが挙げられる。

[0070] <1-3-1. 加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂>

加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂としては、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂を採用し得る。加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂は、1 種のみであってもよいし、2 種以上であってもよい。このような加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂は、本発明の効果がより発現し得る点で、好ましくは、シリコーン樹脂である。

[0071] シリコーン樹脂としては、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切なシリコーン樹脂を採用し得る。このようなシリコーン樹脂としては、例えば、付加反応型シリコーン、縮合反応型シリコーン、シリコーンレジン、シリコーンゴムが挙げられる。

[0072] 加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂としてシリコーン樹脂を採用すると、該シリコーン樹脂が高温に曝された場合、シリコーンの一部が熱分解し、残存物としてシリカを形成する。その後、低融点無機物が溶融し、液状化すると、低融点無機物は、シリカのバインダー成分となり、被膜を形成する。液状化した低融点無機物と、シリカは、すべて難燃性物質であるため、形成された被膜は、難燃性被膜となる。

[0073] 加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂は、代表的には、加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂を含む塗料の形態で採用

され得る。すなわち、塗料組成物（B）は、代表的には、加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂を含む塗料、低融点無機物を有する。加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂を含む塗料としては、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な塗料を採用し得る。このような塗料としては、例えば、シリコン系塗料などが挙げられる。加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂を含む塗料は、1種のみであってもよいし、2種以上であってもよい。

[0074] <1-3-2. 低融点無機物>

塗料組成物（B）に含まれる低融点無機物については、<1-2-2. 低融点無機物>の項における説明を援用しうる。

[0075] <<2. 用途>>

本発明の難燃性塗膜は、優れた難燃性を発現できるので、鉄道車両、航空機、自動車、船舶、エレベーター、エスカレーターなどの輸送機の内装部材（輸送機用内装部材）、輸送機用外装部材、建築材料部材、ディスプレイ部材、家電部材、電子回路部材として利用できる。また、照明カバー、とりわけ、輸送機用内装部材としての照明カバーとして好適に利用できる。

実施例

[0076] 以下に、実施例および比較例を挙げて、本発明をより具体的に説明する。ただし、本発明は、それらに何ら制限されるものではない。なお、以下の説明において、「部」および「%」は、特に明記のない限り、重量基準である。

[0077] <燃焼試験>

幅15mm、長さ50mmに切り出したシート状の難燃性塗膜または塗膜を、ガスバーナーで10秒間接炎した。接炎後の難燃性塗膜または塗膜の形状と強度を、下記の基準で評価した。

（形状）

○：シート形状を維持し、変形なし。

△：シート形状を維持し、変形あり。

×：シート形状を維持できない。

(強度)

○：高さ10cmから落下させた場合に、シート形状維持。

×：高さ10cmから落下させた場合に、シート形状維持できない。

[0078] <重量減少量測定>

試料をTGA(熱重量分析)測定装置にセットし、空気雰囲気下、昇温速度50℃/分で室温から1000℃までスキャンさせることにより測定を行い、1000℃における重量減少量の大きさを求めた。

[0079] <通気度測定>

JIS-P8117に準じて、旭精工(株)の王研式デジタル標本型透気度・平滑度試験機(型式:EG.6)を用いた試験法により測定した。

[0080] [合成例1]

攪拌機を備えた容器に、エポキシ系塗料(商品名:マイルドサビガード、エスケー化研社製):100重量部、シリカ(商品名:AEROSIL RX 200、日本アエロジル社製):10重量部、ガラスフリット(商品名:VY0053M、日本フリット社製):100重量部を添加し、攪拌混合して、塗料組成物(A-1)を得た。

[0081] [合成例2]

攪拌機を備えた容器に、エポキシ系塗料(商品名:マイルドサビガード、エスケー化研社製):100重量部、シリカ(商品名:AEROSIL RX 200、日本アエロジル社製):10重量部、ガラスフリット(商品名:VY0053M、日本フリット社製):200重量部を添加し、攪拌混合して、塗料組成物(A-2)を得た。

[0082] [合成例3]

攪拌機を備えた容器に、エポキシ系塗料(商品名:マイルドサビガード、エスケー化研社製):100重量部、シリカ(商品名:AEROSIL RX 200、日本アエロジル社製):10重量部、ガラスフリット(商品名:VY0053M、日本フリット社製):300重量部を添加し、攪拌混合

して、塗料組成物（A－3）を得た。

[0083] [合成例4]

攪拌機を備えた容器に、ウレタン系塗料（商品名：レタンECOベーク、関西ペイント社製）：100重量部、シリカ（商品名：AEROSIL RX 200、日本アエロジル社製）：10重量部、ガラスフリット（商品名：VY0053M、日本フリット社製）：100重量部を添加し、攪拌混合して、塗料組成物（B－1）を得た。

[0084] [合成例5]

攪拌機を備えた容器に、ウレタン系塗料（商品名：レタンECOベーク、エスケー化研社製）：100重量部、シリカ（商品名：AEROSIL RX 200、日本アエロジル社製）：10重量部、ガラスフリット（商品名：VY0053M、日本フリット社製）：200重量部を添加し、攪拌混合して、塗料組成物（B－2）を得た。

[0085] [合成例6]

攪拌機を備えた容器に、ウレタン系塗料（商品名：レタンECOベーク、エスケー化研社製）：100重量部、シリカ（商品名：AEROSIL RX 200、日本アエロジル社製）：10重量部、ガラスフリット（商品名：VY0053M、日本フリット社製）：300重量部を添加し、攪拌混合して、塗料組成物（B－3）を得た。

[0086] [合成例7]

攪拌機を備えた容器に、フッ素系塗料（商品名：スーパーオーデフレッシュF、日本ペイント社製）：100重量部、シリカ（商品名：AEROSIL RX 200、日本アエロジル社製）：10重量部、ガラスフリット（商品名：VY0053M、日本フリット社製）：100重量部を添加し、攪拌混合して、塗料組成物（C－1）を得た。

[0087] [合成例8]

攪拌機を備えた容器に、フッ素系塗料（商品名：スーパーオーデフレッシュF、日本ペイント社製）：100重量部、シリカ（商品名：AEROSIL

L R X 200、日本アエロジル社製）：10重量部、ガラスフリット（商品名：VY0053M、日本フリット社製）：200重量部を添加し、攪拌混合して、塗料組成物（C-2）を得た。

[0088] [合成例9]

攪拌機を備えた容器に、アクリル系塗料（商品名：ニッペロードライン1000、日本ペイント社製）：100重量部、シリカ（商品名：AEROSIL R X 200、日本アエロジル社製）：10重量部、ガラスフリット（商品名：VY0053M、日本フリット社製）：100重量部を添加し、攪拌混合して、塗料組成物（D-1）を得た。

[0089] [合成例10]

攪拌機を備えた容器に、アクリル系塗料（商品名：ニッペロードライン、日本ペイント社製）：100重量部、シリカ（商品名：AEROSIL R X 200、日本アエロジル社製）：10重量部、ガラスフリット（商品名：VY0053M、日本フリット社製）：200重量部を添加し、攪拌混合して、塗料組成物（D-2）を得た。

[0090] [合成例11]

攪拌機を備えた容器に、シリコン系塗料（商品名：スーパーオーデフレッシュSi、日本ペイント社製）：100重量部、ガラスフリット（商品名：VY0053M、日本フリット社製）：100重量部を添加し、攪拌混合して、塗料組成物（E-1）を得た。

[0091] [合成例12]

攪拌機を備えた容器に、シリコン系塗料（商品名：スーパーオーデフレッシュSi、日本ペイント社製）：100重量部、ガラスフリット（商品名：VY0053M、日本フリット社製）：200重量部を添加し、攪拌混合して、塗料組成物（E-2）を得た。

[0092] [実施例1]

合成例1で得られた塗料組成物（A-1）を、ポリエチレンテレフタレートフィルム（厚さ：50 μ m、商品名：ダイアホイルMRS、三菱ケミカル

社製) 上に、テスター産業社製のアプリケーションャーを用いて、乾燥後の厚さが $100\mu\text{m}$ になるように塗布し、その後、熱風循環式オーブンで、 100°C で30分間加熱乾燥して、上記ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥がすことにより、難燃性塗膜(1)を得た。結果を表1、表2に示した。

[0093] [実施例2]

合成例2で得られた塗料組成物(A-2)を、ポリエチレンテレフタレートフィルム(厚さ: $50\mu\text{m}$ 、商品名:ダイアホイルMRS、三菱ケミカル社製)上に、テスター産業社製のアプリケーションャーを用いて、乾燥後の厚さが $100\mu\text{m}$ になるように塗布し、その後、熱風循環式オーブンで、 100°C で30分間加熱乾燥して、上記ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥がすことにより、難燃性塗膜(2)を得た。結果を表1、表2に示した。

[0094] [実施例3]

合成例3で得られた塗料組成物(A-3)を、ポリエチレンテレフタレートフィルム(厚さ: $50\mu\text{m}$ 、商品名:ダイアホイルMRS、三菱ケミカル社製)上に、テスター産業社製のアプリケーションャーを用いて、乾燥後の厚さが $100\mu\text{m}$ になるように塗布し、その後、熱風循環式オーブンで、 100°C で30分間加熱乾燥して、上記ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥がすことにより、難燃性塗膜(3)を得た。結果を表1、表2に示した。

[0095] [実施例4]

合成例4で得られた塗料組成物(B-1)を、ポリエチレンテレフタレートフィルム(厚さ: $50\mu\text{m}$ 、商品名:ダイアホイルMRS、三菱ケミカル社製)上に、テスター産業社製のアプリケーションャーを用いて、乾燥後の厚さが $100\mu\text{m}$ になるように塗布し、その後、熱風循環式オーブンで、 100°C で30分間加熱乾燥して、上記ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥がすことにより、難燃性塗膜(4)を得た。結果を表1、表2に示した。

[0096] [実施例5]

合成例5で得られた塗料組成物(B-2)を、ポリエチレンテレフタレートフィルム(厚さ: $50\mu\text{m}$ 、商品名:ダイアホイルMRS、三菱ケミカル

社製) 上に、テスター産業社製のアプリケーションャーを用いて、乾燥後の厚さが 100 μm になるように塗布し、その後、熱風循環式オーブンで、100℃で30分間加熱乾燥して、上記ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥がすことにより、難燃性塗膜(5)を得た。結果を表1、表2に示した。

[0097] [実施例6]

合成例6で得られた塗料組成物(B-3)を、ポリエチレンテレフタレートフィルム(厚さ: 50 μm 、商品名: ダイアホイルMRS、三菱ケミカル社製) 上に、テスター産業社製のアプリケーションャーを用いて、乾燥後の厚さが 100 μm になるように塗布し、その後、熱風循環式オーブンで、100℃で30分間加熱乾燥して、上記ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥がすことにより、難燃性塗膜(6)を得た。結果を表1、表2に示した。

[0098] [実施例7]

合成例7で得られた塗料組成物(C-1)を、ポリエチレンテレフタレートフィルム(厚さ: 50 μm 、商品名: ダイアホイルMRF、三菱ケミカル社製) 上に、テスター産業社製のアプリケーションャーを用いて、乾燥後の厚さが 100 μm になるように塗布し、その後、熱風循環式オーブンで、100℃で30分間加熱乾燥して、上記ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥がすことにより、難燃性塗膜(7)を得た。結果を表1、表2に示した。

[0099] [実施例8]

合成例8で得られた塗料組成物(C-2)を、ポリエチレンテレフタレートフィルム(厚さ: 50 μm 、商品名: ダイアホイルMRF、三菱ケミカル社製) 上に、テスター産業社製のアプリケーションャーを用いて、乾燥後の厚さが 100 μm になるように塗布し、その後、熱風循環式オーブンで、100℃で30分間加熱乾燥して、上記ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥がすことにより、難燃性塗膜(8)を得た。結果を表1、表2に示した。

[0100] [実施例9]

合成例9で得られた塗料組成物(D-1)を、ポリエチレンテレフタレートフィルム(厚さ: 50 μm 、商品名: ダイアホイルMRS、三菱ケミカル

社製) 上に、テスター産業社製のアプリケーションャーを用いて、乾燥後の厚さが $100\mu\text{m}$ になるように塗布し、その後、熱風循環式オーブンで、 100°C で30分間加熱乾燥して、上記ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥がすことにより、難燃性塗膜(9)を得た。結果を表1、表2に示した。

[0101] [実施例10]

合成例10で得られた塗料組成物(D-2)を、ポリエチレンテレフタレートフィルム(厚さ: $50\mu\text{m}$ 、商品名:ダイアホイルMRS、三菱ケミカル社製)上に、テスター産業社製のアプリケーションャーを用いて、乾燥後の厚さが $100\mu\text{m}$ になるように塗布し、その後、熱風循環式オーブンで、 100°C で30分間加熱乾燥して、上記ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥がすことにより、難燃性塗膜(10)を得た。結果を表1、表2に示した。

[0102] [実施例11]

合成例11で得られた塗料組成物(E-1)を、ポリエチレンテレフタレートフィルム(厚さ: $50\mu\text{m}$ 、商品名:ダイアホイルMRS、三菱ケミカル社製)上に、テスター産業社製のアプリケーションャーを用いて、乾燥後の厚さが $100\mu\text{m}$ になるように塗布し、その後、熱風循環式オーブンで、 100°C で30分間加熱乾燥して、上記ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥がすことにより、難燃性塗膜(11)を得た。結果を表1、表2に示した。

[0103] [実施例12]

合成例12で得られた塗料組成物(E-2)を、ポリエチレンテレフタレートフィルム(厚さ: $50\mu\text{m}$ 、商品名:ダイアホイルMRS、三菱ケミカル社製)上に、テスター産業社製のアプリケーションャーを用いて、乾燥後の厚さが $100\mu\text{m}$ になるように塗布し、その後、熱風循環式オーブンで、 100°C で30分間加熱乾燥して、上記ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥がすことにより、難燃性塗膜(12)を得た。結果を表1、表2に示した。

[0104] [比較例1]

エポキシ系塗料(商品名:マイルドサビガード、エスケー化研社製)を、ポリエチレンテレフタレートフィルム(厚さ: $50\mu\text{m}$ 、商品名:ダイアホ

イルMRS、三菱ケミカル社製）上に、テスター産業社製のアプリケーションターを用いて、乾燥後の厚さが100 μ mになるように塗布し、その後、熱風循環式オーブンで、100℃で30分間加熱乾燥して、上記ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥がすことにより、塗膜（C1）を得た。結果を表1、表2に示した。

[0105] 〔比較例2〕

ウレタン系塗料（商品名：レタンECOベーク、関西ペイント社製）を、ポリエチレンテレフタレートフィルム（厚さ：50 μ m、商品名：ダイアホイルMRS、三菱ケミカル社製）上に、テスター産業社製のアプリケーションターを用いて、乾燥後の厚さが100 μ mになるように塗布し、その後、熱風循環式オーブンで、100℃で30分間加熱乾燥して、上記ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥がすことにより、塗膜（C2）を得た。結果を表1、表2に示した。

[0106] 〔比較例3〕

フッ素系塗料（商品名：スーパーオーデフレッシュF、日本ペイント社製）を、ポリエチレンテレフタレートフィルム（厚さ：50 μ m、商品名：ダイアホイルMRS、三菱ケミカル社製）上に、テスター産業社製のアプリケーションターを用いて、乾燥後の厚さが100 μ mになるように塗布し、その後、熱風循環式オーブンで、100℃で30分間加熱乾燥して、上記ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥がすことにより、塗膜（C3）を得た。結果を表1、表2に示した。

[0107] 〔比較例4〕

アクリル系塗料（商品名：ニッペロードライン1000、日本ペイント社製）を、ポリエチレンテレフタレートフィルム（厚さ：50 μ m、商品名：ダイアホイルMRS、三菱ケミカル社製）上に、テスター産業社製のアプリケーションターを用いて、乾燥後の厚さが100 μ mになるように塗布し、その後、熱風循環式オーブンで、100℃で30分間加熱乾燥して、上記ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥がすことにより、塗膜（C4）を得た。結

果を表 1、表 2 に示した。

[0108] [比較例 5]

シリコン系塗料（商品名：スーパーオーデフレッシュ S i、日本ペイント社製）を、ポリエチレンテレフタレートフィルム（厚さ：50 μ m、商品名：ダイアホイル M R S、三菱ケミカル社製）上に、テスター産業社製のアプリケーションャーを用いて、乾燥後の厚さが 100 μ m になるように塗布し、その後、熱風循環式オーブンで、100℃で 30 分間加熱乾燥して、上記ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥がすことにより、塗膜（C 5）を得た。結果を表 1、表 2 に示した。

[0109] [表 1]

	燃焼試験			燃焼試験	
	形状	強度		形状	強度
実施例 1	△	○	比較例 1	×	×
実施例 2	○	○	比較例 2	×	×
実施例 3	○	○	比較例 3	×	×
実施例 4	△	○	比較例 4	×	×
実施例 5	○	○	比較例 5	×	×
実施例 6	○	○	—	—	—
実施例 7	△	○	—	—	—
実施例 8	○	○	—	—	—
実施例 9	△	○	—	—	—
実施例 10	○	○	—	—	—
実施例 11	○	○	—	—	—
実施例 12	○	○	—	—	—

[0110]

[表2]

	重量減少量 (重量%)	通気度 (秒)		重量減少量 (重量%)	通気度 (秒)
実施例 1	1 5	—	比較例 1	5 1	—
実施例 2	9	—	比較例 2	6 1	—
実施例 3	6	6 0 0 0	比較例 3	5 9	—
実施例 4	2 3	—	比較例 4	5 1	—
実施例 5	2 0	—	比較例 5	5 0	—
実施例 6	1 2	—	—	—	—
実施例 7	2 2	—	—	—	—
実施例 8	2 0	—	—	—	—
実施例 9	1 3	—	—	—	—
実施例 1 0	1 0	—	—	—	—
実施例 1 1	2 0	—	—	—	—
実施例 1 2	1 4	—	—	—	—

産業上の利用可能性

[0111] 本発明の難燃性塗膜は、例えば、鉄道車両、航空機、自動車、船舶、エレベーター、エスカレーターなどの輸送機の内装部材（輸送機用内装部材）、輸送機用外装部材、建築材料部材、ディスプレイ部材、家電部材、電子回路部材、照明カバーとして好適に利用できる。

請求の範囲

- [請求項1] バインダー樹脂、低融点無機物、高融点無機物を有する塗料組成物（A）から形成される難燃性塗膜。
- [請求項2] 前記バインダー樹脂100重量部に対する前記低融点無機物の含有割合が、固形分換算で、100重量部～500重量部である、請求項1に記載の難燃性塗膜。
- [請求項3] 前記バインダー樹脂100重量部に対する前記高融点無機物の含有割合が、固形分換算で、10重量部～100重量部である、請求項1または2に記載の難燃性塗膜。
- [請求項4] 前記塗料組成物（A）中の、前記バインダー樹脂と前記低融点無機物と前記高融点無機物の合計の含有割合が、固形分換算で、80重量％～100重量％である、請求項1から3までのいずれかに記載の難燃性塗膜。
- [請求項5] 厚みが20 μ m～3000 μ mのシート状である、請求項1から4までのいずれかに記載の難燃性塗膜。
- [請求項6] 前記バインダー樹脂が、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、ゴムから選ばれる少なくとも1種である、請求項1から5までのいずれかに記載の難燃性塗膜。
- [請求項7] 前記低融点無機物がガラスフリットである、請求項1から6までのいずれかに記載の難燃性塗膜。
- [請求項8] 前記ガラスフリットが、リン酸塩系ガラスフリット、ホウ珪酸塩系ガラスフリット、ビスマス系ガラスフリットから選ばれる少なくとも1種である、請求項7に記載の難燃性塗膜。
- [請求項9] 前記高融点無機物が、窒化ホウ素、アルミナ、酸化亜鉛、酸化チタン、シリカ、チタン酸バリウム、炭酸カルシウム、ガラスビーズ、水酸化アルミニウム、シリコーンパウダー、ガラスバルーン、シリカバルーン、タルクから選ばれる少なくとも1種である、請求項1から8までのいずれかに記載の難燃性塗膜。

- [請求項10] 加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂および低融点無機物を有する塗料組成物（B）から形成される、難燃性塗膜。
- [請求項11] 前記加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂100重量部に対する前記低融点無機物の含有割合が、固形分換算で、100重量部～500重量部である、請求項10に記載の難燃性塗膜。
- [請求項12] 前記塗料組成物（B）中の、前記加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂と前記低融点無機物との合計の含有割合が、固形分換算で、80重量％～100重量％である、請求項10または11に記載の難燃性塗膜。
- [請求項13] 厚みが20 μ m～3000 μ mのシート状である、請求項10から12までのいずれかに記載の難燃性塗膜。
- [請求項14] 前記加熱によって高融点無機物を生成するバインダー樹脂が、シリコーン樹脂である、請求項10から13までのいずれかに記載の難燃性塗膜。
- [請求項15] 前記低融点無機物がガラスフリットである、請求項10から14までのいずれかに記載の難燃性塗膜。
- [請求項16] 前記ガラスフリットが、リン酸塩系ガラスフリット、ホウ珪酸塩系ガラスフリット、ビスマス系ガラスフリットから選ばれる少なくとも1種である、請求項15に記載の難燃性塗膜。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/023989

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C08L101/00 (2006.01) i, C08K3/016 (2018.01) i, C08K3/40 (2006.01) i,
C08L83/04 (2006.01) i, C09K21/02 (2006.01) i, C09K21/04 (2006.01) 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)

Int.Cl. C08L101/00, C08K3/016, C08K3/40, C08L83/04, C09K21/02, C09K21/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 59-189174 A (SUMITOMO BAKELITE CO., LTD.) 26 October 1984, examples 1, 2 (Family: none)	1-16
X	JP 2-180965 A (CEMEDINE CO., LTD.) 13 July 1990, example 1, page 13, left column (Family: none)	1-16
X A	JP 2016-27069 A (NITTO DENKO CORP.) 18 February 2016, claims, paragraphs [0003], [0060], example 5 & US 2015/0376366 A1 claims, paragraphs [0003], [0059], example 5	10-16 1-9
X A	JP 2014-231597 A (NITTO DENKO CORP.) 11 December 2014, claims, paragraph [0127], synthesis example 1A, example 1 & CN 105324244 A	10-16 1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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 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

"I" 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
11 July 2019 (11.07.2019)

Date of mailing of the international search report
23 July 2019 (23.07.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C08L101/00(2006.01)i, C08K3/016(2018.01)i, C08K3/40(2006.01)i, C08L83/04(2006.01)i, C09K21/02(2006.01)i, C09K21/04(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C08L101/00, C08K3/016, C08K3/40, C08L83/04, C09K21/02, C09K21/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 59-189174 A (住友ベークライト株式会社) 1984.10.26, 実施例1、2 (ファミリーなし)	1-16
X	JP 2-180965 A (セメダイン株式会社) 1990.07.13, 実施例1、13頁左欄 (ファミリーなし)	1-16

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11.07.2019

国際調査報告の発送日

23.07.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

岡谷 祐哉

電話番号 03-3581-1101 内線 3457

4 J

4672

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2016-27069 A (日東電工株式会社) 2016.02.18, [特許請求の範囲]、[0003]、[0060]、[実施 例5] & US 2015/0376366 A1 Claims, [0003], [0059], Example 5	10-16 1-9
X A	JP 2014-231597 A (日東電工株式会社) 2014.12.11, [特許請求の範囲]、[0127]、合成例1 A、実施例 1 & CN 105324244 A	10-16 1-9