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

特許第6035549号
(P6035549)

(45)発行日　平成28年11月30日(2016.11.30)　(24)登録日　平成28年11月11日(2016.11.11)

(51)Int.Cl.		F I		
B32B 27/28	(2006.01)	B32B	27/28	102
B32B 5/28	(2006.01)	B32B	5/28	Z
B32B 7/02	(2006.01)	B32B	7/02	103
G02B 5/02	(2006.01)	G02B	5/02	B

請求項の数 6　(全 18 頁)

(21)出願番号　特願2013-113012 (P2013-113012)
(22)出願日　平成25年5月29日 (2013.5.29)
(65)公開番号　特開2014-231180 (P2014-231180A)
(43)公開日　平成26年12月11日 (2014.12.11)
審査請求日　平成27年12月15日 (2015.12.15)

(73)特許権者　000104906
クラレプラスチックス株式会社
大阪府大阪市北区角田町８番１号
(72)発明者　祢▲ぎ▼　太一
岐阜県不破郡垂井町表佐４３３０　クラレプラスチックス株式会社内
(72)発明者　成瀬　達也
岐阜県不破郡垂井町表佐４３３０　クラレプラスチックス株式会社内

審査官　相田　元

最終頁に続く

(54)【発明の名称】光拡散不燃シートおよびその製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
硬化樹脂層の内部にガラス繊維布帛が埋設され、該硬化樹脂層の少なくとも一方の面に接着剤層を介してまたは介さずに熱可塑性樹脂層が積層されてなり、さらに熱可塑性樹脂層の外表面にエチレン－ビニルアルコール共重合体樹脂層が接着剤層を介してまたは介さずに積層されてなり、下記（ａ）～（ｃ）を満足することを特徴とする光拡散不燃シート。
（ａ）：エチレン－ビニルアルコール共重合体樹脂層が透明であるエチレン－ビニルアルコール共重合体樹脂と不透明であるエチレン－ビニルアルコール共重合体樹脂とにより形成されてなる
（ｂ）：全光線透過率が８０％以上
（ｃ）：ヘーズが６０％以上
【請求項２】
不透明であるエチレン－ビニルアルコール共重合体樹脂のエチレン含有量が、透明であるエチレン－ビニルアルコール共重合体樹脂のエチレン含有量に対して、０．５モル％～１０モル％の範囲で大きいことを特徴とする請求項１に記載の光拡散不燃シート。
【請求項３】
下記（ｄ）および（ｅ）をさらに満足する請求項１または２に記載の光拡散不燃シート。
（ｄ）：エチレン－ビニルアルコール共重合体樹脂層の最表面の動的摩擦係数が２以下

（ｅ）：高周波ウエルダー溶着強度が３ｋｇ／３０ｍｍ巾以上
【請求項４】
エチレン－ビニルアルコール共重合体樹脂層または熱可塑性樹脂層の少なくとも一方の外表面が粗面化面である請求項１～３のいずれか１項に記載の光拡散不燃シート。
【請求項５】
粗面化面は、ＪＩＳ　Ｚ　８７４１で規定する光沢度が３～６０％になるように粗面化処理されたカバーフィルムの粗面化面を転写して得られた面である請求項４に記載の光拡散不燃シート。
【請求項６】
エチレン－ビニルアルコール共重合体が含有されてなる透明な溶液であって溶液温度が３０℃～７５℃である透明な溶液と、前記透明な溶液または別のエチレン－ビニルアルコール共重合体が含有されてなる透明な溶液を２０℃以下に冷却して得られた不透明な溶液とを混合させて溶液温度が２０℃～５０℃である混合溶液を得たのち、１００℃～１５０℃で熱処理を行って、透明のエチレン－ビニルアルコール共重合体樹脂と不透明のエチレン－ビニルアルコール共重合体樹脂とからなるエチレン－ビニルアルコール共重合体樹脂層を形成することを特徴とする請求項１～５のいずれか１項に記載の光拡散不燃シートの製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、照明用の光源からの光を均一に拡散させる光拡散性に優れ、防汚性、ウエルダー溶着性を改善した不燃シートおよびその製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
面照明装置や内照式看板などの照明装置においては、一般に、その発光面において輝度が充分に高いこと、及び輝度分布が発光面全体に充分に均一であることが求められる。そのような発光面としては、光源からの光を拡散させる光拡散シートが用いられる。
【０００３】
光拡散シートに用いられるものとして、例えばアクリル樹脂シートなどの樹脂シートや、艶消しガラスなどが一般に用いられている。さらに、ガラス繊維織物を基布として用いたガラス繊維シートも用いられている。
【０００４】
また、防炎垂れ幕、膜天井など火災発生による焼失、或いは設備誤動作、地震など破損、及び飛散による怪我の発生防止の為、光拡散性を付与した不燃性の樹脂製シートの要求が増加する傾向がある。
【０００５】
そこで、最近、光拡散性を付与した不燃性シートとして、ガラス繊維織物に樹脂を含浸硬化、或いはガラス繊維織物に防炎性樹脂シートをラミネートした製品が市販されている。しかし、これらのシートは、ウエルダー溶着が十分でなく加工性、取扱い性が非常に悪かったり、長期間使用時に汚れが浸透、蓄積したりする問題がある。
【０００６】
ところで、光拡散性を増す為に、粒子の添加（特許文献１）、ガラス繊維織物と硬化性樹脂との屈折率差を利用する方法（特許文献２）、或いはガラス繊維織物と硬化性樹脂との界面に微小な気泡を混入させる方法（特許文献３）などの方法が開示されているが、これらの方法では、光拡散性を増すほど全光線透過率が低減し、照明用の膜材としては限界があり最適とは言えない。また、繊維の通気度調整や延伸倍率の調整などで光拡散性と全光線透過率を最適化する方法も開示されているが、繊維を織る段階での微小な変動が性能に大きく関与し、製品化が困難である。
【０００７】
一方、ポリエチレンテレフタレート（以下ＰＥＴと記載する場合がある。）フィルムの

微小凹凸を利用し、ガラス繊維織物に含浸させる硬化性樹脂の最外層面に凹凸を施す方法が提案されており（特許文献４）、光拡散性と全光線透過率とを最適化させることが可能であるが、表面に汚れが埋込み易く、かつ高周波ウエルダー融着性が悪い等の問題がある。また、これらの問題点を改善する為、他の樹脂をコート、或いはラミネートした場合、該凹凸が埋り込んでしまい、光拡散性が大きく悪化する問題がある。

【０００８】

更には、耐久性、耐光性、汚れ防止性を改善する為、フッ素系樹脂、シリコン系樹脂をガラス繊維織物含浸硬化させる方法の開示もあるが（特許文献５）、高周波ウエルダー融着性が悪いなど問題があり、光拡散性と全光線透過率を両立しかつ、防汚性、及びウエルダー溶着性を同時に満足する方法が見当たらない状況であった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００９】

【特許文献１】特開２０１０－１３７５８２号公報

【特許文献２】特開２０１０－５２３７０号公報

【特許文献３】特開２００７－１３１６５４号公報

【特許文献４】特開２００５－３４５８７３号公報

【特許文献５】特開２００１－３１１２３５号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１０】

面照明装置、内照式看板などの照明装置、プロジェクター用又はテレビ用の光透過型スクリーン、内照式光膜天井などに用いられる、ガラス繊維織物に樹脂を含浸硬化、或いは及び防炎性樹脂シートをラミネートした光拡散性を有する不燃シートは上記のごとき問題があり、本発明は、光拡散性のみならず、汚れ防止性、ウエルダー溶着性を大幅に改善した不燃シートを提供する。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

すなわち、本発明は、硬化樹脂層の内部にガラス繊維布帛が埋設され、該硬化樹脂層の少なくとも一方の面に接着剤層を介してまたは介さずに熱可塑性樹脂層が積層されてなり、さらに熱可塑性樹脂層の外表面にエチレン－ビニルアルコール共重合体樹脂層が接着剤層を介してまたは介さずに積層されてなり、下記（ａ）～（ｃ）を満足する光拡散不燃シートである。

（ａ）：エチレン－ビニルアルコール共重合体樹脂層が透明であるエチレン－ビニルアルコール共重合体樹脂と不透明であるエチレン－ビニルアルコール共重合体樹脂とにより形成されてなる

（ｂ）：全光線透過率が８０％以上

（ｃ）：ヘーズが６０％以上

【００１２】

加えて本発明は、エチレン－ビニルアルコール共重合体が含有されてなる透明な溶液であって溶液温度が３０℃～７５℃である透明な溶液と、前記透明な溶液または別のエチレン－ビニルアルコール共重合体が含有されてなる透明な溶液を２０℃以下に冷却して得られた不透明な溶液とを混合させて溶液温度が２０℃～５０℃である混合溶液を得たのち、１００℃～１５０℃で熱処理を行って、透明のエチレン－ビニルアルコール共重合体樹脂と不透明のエチレン－ビニルアルコール共重合体樹脂とからなるエチレン－ビニルアルコール共重合体樹脂層を形成することを特徴とする上記光拡散不燃シートの製造方法である。

【発明の効果】

【００１３】

本発明の光拡散不燃シートは、光拡散性、不燃性を有しつつ、裁断、溶着などの２次加

工性及び設置時の取扱い性が改善することに加えて、汚れ拭取り性や長期使用時の汚れ付着防止性に優れる特徴を有する。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

【図１】図１は、本発明の光拡散不燃シートの一実施形態の模式断面図である。

【図２】図２は、本発明の光拡散不燃シート（実施例１）の製造時の中間品として得られる積層体の模式断面図である。

【図３】図３は、本発明の光拡散不燃シート（実施例１）の製造時の中間品として得られる積層シートの模式断面図である。

【図４】図４は、本発明の光拡散不燃シート（実施例１）の一実施形態の模式断面図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１５】

本発明は、硬化樹脂層の内部にガラス繊維布帛が埋設され、該硬化樹脂層の少なくとも一方の面に接着剤層を介してまたは介さずに熱可塑性樹脂層が積層されてなり、さらに熱可塑性樹脂層の外表面にエチレン－ビニルアルコール共重合体樹脂層が接着剤層を介してまたは介さずに積層されてなる光拡散不燃シートである。

【００１６】

図１は、本発明の光拡散不燃シートの一実施形態の模式断面図である。該光拡散不燃シートは、ガラス繊維布帛３と、該ガラス繊維布帛が埋設された硬化樹脂層５とからなる。硬化樹脂層５は、ガラス繊維布帛３の隙間を充填し、少なくとも一部が連続していることが好ましい。硬化樹脂層５の少なくとも片面に熱可塑性樹脂層９が設けられており、該熱可塑性樹脂層９の硬化樹脂層５とは反対側の外層にエチレン－ビニルアルコール共重合体（以下ＥＶＯＨと称する場合もある。）樹脂層１４を形成する。硬化樹脂層５とＥＶＯＨ樹脂層１４との間に光拡散不燃シートの柔軟性や加工性を改善する等の目的で熱可塑性樹脂層９を設けてもよく、さらに耐剥離性を向上させる等の目的で、硬化樹脂層５と熱可塑性樹脂層９との間に接着剤－１層８を形成したり、ＥＶＯＨ樹脂層１４と熱可塑性樹脂層９の間に接着剤－２層１３を形成したりしてもよい。硬化樹脂層５の熱可塑性樹脂層９とは反対側の外層には熱可塑性樹脂層９のみＥＶＯＨ樹脂層１４のみが形成されていてもよく、熱可塑性樹脂層９とＥＶＯＨ樹脂層１４との積層構造が形成されていてもよい。反対側の外層についても必要に応じて接着剤－１層８や接着剤－２層１３が存在していてもよい。

【００１７】

本発明を構成するガラス繊維布帛３の形状は、織物、編物、不織布、紙等、特に形状を限定するものではないが、本発明のシートの透明性を確保することが容易な点から織物であることが好ましい。

【００１８】

ガラス繊維織物は、複数の経糸１と、複数の緯糸２とが組み合わさっている。ガラス繊維織物とは、ガラス繊維を経糸及び緯糸に用いて織った布をいう。ガラス繊維織物は、ガラスクロスと呼ばれることもある。

【００１９】

ガラス繊維織物の織組織としては、平織、朱子織、綾織、斜子織、畦織等が挙げられる。建築材料として用いられる場合は、平織、斜子織、畦織が好ましい。

【００２０】

ガラス繊維織物中の隣接する経糸１の間の隙間は０．５ｍｍ以下であることが好ましく、０．２ｍｍ以下であることがより好ましい。また、ガラス繊維織物中の隣接する緯糸２の間の隙間が０．５ｍｍ以下であることが好ましく、０．２ｍｍ以下であることがより好ましい。前記の隙間を満足することで、炎がガラス繊維織物を通過し難くなり、不燃性を確保する観点から好ましい。

【００２１】

ガラス繊維布帛３中のガラス繊維としては、汎用の無アルカリガラス繊維（Ｅガラス）、耐酸性の含アルカリガラス繊維（Ｃガラス）、高強度・高弾性率ガラス繊維（Ｓガラス、Ｔガラス等）、耐アルカリ性ガラス繊維（ＡＲガラス）等があげられるが、汎用性の高い無アルカリガラス繊維の使用が好ましい。

【００２２】

ガラス繊維のフィラメント直径は、１～２０μｍであることがガラス繊維織物の強度特性と加工性を両立する点で好ましく、３～１２μｍであることが更に好ましい。また、ガラス繊維の番手は、５ｔｅｘ～７０ｔｅｘが好ましく、１０ｔｅｘ～３５ｔｅｘが更に好ましい。なお、ガラス繊維のｔｅｘ番手は、１０００ｍ当たりのグラム数に相当している。

【００２３】

ガラス繊維織物は、一種類のガラス繊維で織られていてもよいし、２種類以上のガラス繊維で織られていてもよい。例えば、経糸と緯糸は別個のガラス繊維であってもよい。２種類以上のガラス繊維で織られている場合には、ガラス繊維フィラメント直径、番手は、それぞれ同じであってもよいし、異なっていてもよい。例えば、ガラス繊維の組成が同じであり、ガラス繊維の直径及び番手が異なっていてもよい。

【００２４】

ガラス繊維布帛３には、本発明の光拡散不燃シートの透明性、耐屈曲白化性を向上させる目的で、ガラス繊維処理剤として通常使用されているシランカップリング剤で表面処理しておくことが好ましい。これによって、ガラス繊維布帛３と硬化性樹脂４とを良好に接合させることができる。なお、シランカップリング剤としては、アクリル系シランカップリング剤、スチレン系シランカップリング剤、ビニル系シランカップリング剤、アミン系シランカップリング剤などが好ましく、アクリル系シランカップリング剤、スチレン系シランカップリング剤がより好ましい。

【００２５】

本発明の光拡散不燃シートにおける１ｍ^{2}当たりのガラス繊維布帛３の質量、すなわちガラス繊維布帛３の目付けは２０～１５０ｇ／ｍ^{2}であることが好ましい。ガラス繊維布帛３の目付けが１５０ｇ／ｍ^{2}を超える場合には、未硬化樹脂４の含浸速度が遅くなり、作業性が低下したり、含浸不良を起こすことがあり２０ｇ／ｍ^{2}未満の場合には不燃性に問題が生じることがあり、それぞれ好ましくない。なお光拡散不燃シートにおけるガラス繊維布帛３の目付けを１５０ｇ／ｍ^{2}より多くする場合には、２枚以上のガラス繊維布帛３を用いることが好ましい。

【００２６】

硬化樹脂層５は、熱で硬化する硬化性樹脂から構成されてもよいし、紫外線等の光の照射で硬化する硬化性樹脂から構成されてもよい。硬化性樹脂４は、ビニルエステル樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、又はエポキシ樹脂などで構成されていることが好ましく、上記の中でも耐熱性、耐薬品性、機械的強度、硬化特性に優れている点で、ビニルエステル樹脂で構成されていることが更に好ましい。

【００２７】

硬化性樹脂４には、難燃剤、紫外線吸収剤、充填剤、帯電防止剤などの添加物が含まれていてもよい。難燃剤としては、例えば、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、トリクロロエチルホスフェート、トリアリルホスフェート、ポリリン酸アンモニウム、リン酸エステルなどが挙げられる。紫外線吸収剤としては、例えば、ベンゾトリアゾールなどが挙げられる。充填剤としては、例えば、炭酸カルシウム、シリカ、タルクなどが挙げられる。帯電防止剤としては、例えば、界面活性剤が挙げられる。

【００２８】

これらの添加物は粒子形状であってもよく、粒子形状の場合には粒径が１０μｍ以下であることが、得られるシートの全光線透過率が向上する点から好ましく、５μｍ以下であることが更に好ましい。

【００２９】

本発明の光拡散不燃シートは、硬化樹脂層５の目付けが１５～５００ｇ／ｍ^{2}の範囲であることが好ましく、５０～３００ｇ／ｍ^{2}の範囲であることがより好ましい。硬化樹脂層５の目付けが１５ｇ／ｍ^{2}未満の場合には、ガラス繊維布帛３の目詰めが十分に行うことができず、ガラス繊維布帛３の模様が浮き出てしまう場合があり、透明性が低下し好ましくない。一方、硬化樹脂層５の目付けが５００ｇ／ｍ^{2}より多い場合には、不燃性が低下し好ましくない。

【００３０】

本発明の光拡散不燃シートにおいて、ガラス繊維布帛３を構成するガラス繊維と硬化樹脂層５を構成する硬化性樹脂との質量比が２０：８０～７０：３０であることが好ましい。ガラス繊維の質量比が２０未満の場合には、硬化樹脂層５の量が多くなり、不燃性が低下し好ましくない。一方、ガラス繊維の質量比が７０を超える場合には、硬化樹脂層５の厚さが薄くなり、ガラス繊維布帛３の模様が浮き出てしまう場合があり、透明性が低下し好ましくない。

なお、後述の建築基準法の評価法に基づく発熱性試験において、変形、熔融、亀裂などの損傷を抑え、不燃性をさらに向上させ、不燃性の認定に合格する水準にするためには、ガラス繊維と硬化性樹脂との質量比は、３０：７０～７０：３０であることがより好ましい。

【００３１】

本発明の光拡散不燃シートにおいて、ガラス繊維布帛３中のガラス繊維を構成するガラス組成物と硬化樹脂層５を構成する硬化性樹脂４との屈折率の差が０．０２以下であることが好ましく、両者の屈折率の差が小さいほどシートの透明性が向上し好ましい。

【００３２】

本発明の光拡散不燃シートを構成する熱可塑性樹脂層９を形成する熱可塑性樹脂としては、特に限定するものでは無いが、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリノルボルネンなどのポリオレフィン；ポリスチレン；ポリ塩化ビニル；アクリル樹脂；メタクリル樹脂；ポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）、パーフルオロアルコキシアルカン（テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合樹脂）、エチレン－テトラフルオロエチレンコポリマー、パーフルオロエチレン－プロペンコポリマー等のフッ素樹脂、ポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）等のポリエステル；脂肪族ポリアミド、芳香族ポリアミド等のポリアミドなどがあげられる。なかでも、ポリ塩化ビニルがコスト、性能の面でより好ましい。

【００３３】

ポリ塩化ビニル系樹脂の中では塩化ビニル重合体、並びに塩化ビニル・酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル・アクリル酸エステル共重合体、及び塩化ビニル・塩化ビニリデン共重合体などが経済性や加工性の点で好ましく、これらは単独で使用してもよく、２種類以上を混合して使用してもよい。

【００３４】

熱可塑性樹脂層９は、熱可塑性樹脂以外の成分が含まれていてもよく、得られるシートの柔軟性を確保する上では可塑剤が含まれていることが好ましい。

【００３５】

熱可塑性樹脂層９がポリ塩化ビニル系樹脂からなる場合、ポリ塩化ビニル系樹脂に対する可塑剤の添加量は、ポリ塩化ビニル系樹脂１００質量部に対して３０～１５０質量部であることが好ましく、３５～１２０質量部であることがより好ましい。３０質量部未満であると過度に硬くなり、屈曲等の動きに追従できなくなり、亀裂が発生しやすくなる。また１５０質量部を超えると、樹脂強度が低下し、熱融着部の強度が不十分となり、また可塑剤が膜材の表面に汚れが付着しやすくなるなどの問題を発生することがある。

【００３６】

ポリ塩化ビニル系樹脂に使用可能な可塑剤に特に制限は無いが、フタル酸エステル系可塑剤としてジブチルフタレート、ジエチルフタレート、ジヘブチルフタレート、ジ－２－エチルヘキシルフタレート、ジ－ｎ－オクチルフタレート、ジノニルフタレート、ジ－ｎ

－デシルフタレート、ジイソデシルフタレート、ジトリデシルフタレート、及びブチルベンジルフタレートなどが使用され、また、ポリエステル可塑剤として、アジピン酸を２－メチル－１，８－オクタンジオール、１，２－プロパンジオール、１，３－ブタンジオール、２－エチルヘキサノール、及びｎ－オクタノールなどのグリコール類の１種以上によりエステル化した生成物などを用いることができ、更にトリメリット酸系可塑剤としては、トリ２－エチルヘキシルトリメリレート、及びトリイソデシルトリメリレートなどを用いることができ、その他の可塑剤として、２－エチルヘキシルピロメリレートなどのピロメリット酸系可塑剤なども使用できる。又、可塑化作用を有する重合体としてはエチレン－酢酸ビニル共重合体、及び／又はエチレン－アクリル酸エステル共重合体に一酸化炭素を導入した重合体が使用できる。この様な重合体には、三井デュポンケミカル社製のエルバロイ７４２（商標）が包含される。

【００３７】

ポリ塩化ビニル系樹脂に対する難燃剤はポリ塩化ビニル系樹脂１００質量部に対し３～１５０質量部であることが好ましく、５～１２０質量部であることが更に好ましい。難燃剤の配合量が３質量部未満の場合は、ポリ塩化ビニル系樹脂層の難燃性が不十分になり、またＩＳＯ５６６０、Ｐａｒｔ１に準拠するコーンカロリーメーター試験を実施した際、この膜材にピンホールが発生しやすくなることがあり好ましくない。また、１５０質量部を越える場合にはポリ塩化ビニル系樹脂層の柔軟性及び樹脂強度が低下し、硬化樹脂層５やＥＶＯＨ樹脂層１４との剥離強度などが低下することがあり好ましくない。

【００３８】

ポリ塩化ビニル系樹脂に使用される難燃剤としては、高い難燃性が確保できる点から無機系難燃剤が好ましい。その中でもアンチモン化合物及びモリブデン化合物が、併用されている併用難燃剤が用いられる。アンチモン化合物は、ポリ塩化ビニル系樹脂に高い難燃性を付与し、燃え広がりを防止する作用が強く、またモリブデン化合物は燃焼熱を低く抑え、発煙量を抑え有害燃焼ガスを低減し、炭化を促進して、基布におけるピンホールの発生を抑制する作用があり好ましく用いられる。

アンチモン化合物としては、三酸化アンチモン、五酸化アンチモンなどが挙げられる。

モリブデン酸化合物としては、モリブデン酸カルシウム亜鉛、モリブデン酸カリウム、モリブデン酸ナトリウム、モリブデン酸炭酸カルシウム、モリブデン酸アンモニウムが挙げられる。

本発明に使用される無機系難燃剤には、あらかじめシランカップリング処理を施し樹脂との密着性を高めておいても良い。

【００３９】

さらに上記以外の難燃剤として、膜材の燃焼時の総発熱量や発熱速度がＩＳＯ５６６０Ｐａｒｔ１の基準値を超えない範囲で、例えばブロム系防炎剤、リン酸エステル、含ハロゲンリン酸エステル、塩素化パラフィンなどの他に難燃剤が使用できる。

ブロム系防炎剤としてはデカブロモジフェニルエーテル、ペンタブロモメチルベンゼン、ヘキサブロモベンゼンなどが使用できる。

リン酸エステルとしてはトリフェニルホスフェート、トリクレジルホスフェート、クレジルジフェニルホスフェート等が使用できる。

【００４０】

さらに、ポリ塩化ビニル系樹脂層には、安定剤としてカルシウム・亜鉛系、バリウム・亜鉛系、カドミウム・バリウム系、鉛系、有機錫ラウレート系、及び有機錫メルカプタイト系、及びエポキシ系などの安定剤を単独或いはその２種以上を混合して使用できる。安定剤の配合量はポリ塩化ビニル系樹脂１００質量部に対して０．５～１０質量部であることが好ましい。

【００４１】

熱可塑性樹脂層９の目付けは、６０～４００ｇ／ｍ^{2}の範囲であることが得られるシートの透明性と強度特性とを両立するうえで好ましい。

【００４２】

本発明の光拡散不燃シートはＥＶＯＨ樹脂層１４が積層されていることが、光拡散不燃シートに防汚性を付与し、光拡散不燃シート同士の融着加工性を確保する上で重要である。ＥＶＯＨ樹脂層１４におけるＥＶＯＨ樹脂の割合が５０質量％以上であることが好ましい。ＥＶＯＨ樹脂の割合が５０質量％未満であると、得られる光拡散不燃シートの光透過性が十分でない、防汚性が確保できない、さらにタック性が大きく二次加工する際に作業性に支障がある等の問題を有し、好ましくない。

【００４３】

本発明の光拡散不燃シートを構成するＥＶＯＨ樹脂層１４に使用するＥＶＯＨ樹脂としては、耐水性や強度などの点からエチレン含有量２０～５５モル％、特に２５～５０モル％、酢酸ビニル成分のケン化度９０モル％以上、特に９５モル％以上のエチレン－酢酸ビニル共重合体ケン化物（すなわちＥＶＯＨ）で，極限粘度が０．７～１．５ｄＬ／ｇの範囲にあるものが特に好ましい。エチレン含有量が２０モル％未満では高湿下での耐水性が劣り、エチレン含有量が５５モル％を超えると防汚性が不足し、いずれも好ましくない。また、酢酸ビニル成分のケン化度が９０モル％未満では耐溶剤性に劣る問題があり好ましくない。さらに極限粘度が０．７ｄＬ／ｇ未満では機械的強度が不足し、極限粘度が１．５ｄＬ／ｇを超えるものは製造上の難点があり実際的でない。なおここで、極限粘度は、水／フェノールの１５／８５の質量比の混合溶媒中、温度３０℃で測定したものをいう。

【００４４】

ＥＶＯＨは、エチレン－酢酸ビニル共重合体のケン化によって得られるが、エチレン－酢酸ビニル共重合体は、公知の任意の重合法、例えば、溶液重合、懸濁重合、エマルジョン重合などにより製造することが可能であって、エチレン－酢酸ビニル共重合体のケン化も公知の方法で行い得る。

【００４５】

また、本発明の趣旨を損なわない範囲で、ＥＶＯＨ層を構成するＥＶＯＨ樹脂のうち５０質量％未満であれば、α－オレフィン、不飽和カルボン酸系化合物、不飽和スルホン酸系化合物、（メタ）アクリロニトリル、（メタ）アクリルアミド、ビニルエーテル、ビニルシラン化合物、塩化ビニル、スチレンなどの他のコモノマーで共重合変性されたＥＶＯＨ樹脂であっても差し支えなく、ウレタン化、アセタール化、シアノエチル化など後変性されたＥＶＯＨ樹脂であっても差し支えない。

【００４６】

ＥＶＯＨ樹脂層１４を構成するＥＶＯＨ樹脂は、透明であるＥＶＯＨ樹脂と不透明であるＥＶＯＨ樹脂とからなることを特徴としている。ＥＶＯＨ樹脂層１４における透明であるＥＶＯＨ樹脂と不透明であるＥＶＯＨ樹脂との質量比率は１０：９０～９０：１０であることが好ましく、３０：７０～８５：１５であることがより好ましい。透明であるＥＶＯＨ樹脂の質量比率が１０未満であると、ＥＶＯＨ樹脂層の全光線透過率が低下し好ましくない。一方、透明であるＥＶＯＨ樹脂の質量比率が９０を超えると、ＥＶＯＨ樹脂層の光拡散性が十分でなく好ましくない。透明であるＥＶＯＨ樹脂と不透明であるＥＶＯＨ樹脂との質量比率が上記範囲内であることにより、全光線透過率が優れており、かつヘーズが高く光拡散性に優れ、さらに熱加工性が容易であって、防汚性に優れるという特徴を併せ持つ光拡散不燃シートとなることが可能となる。

【００４７】

すなわちＥＶＯＨ樹脂層１４を構成するＥＶＯＨ樹脂は２種類以上のＥＶＯＨ樹脂からなっており、不透明であるＥＶＯＨ樹脂は、ゲル化したＥＶＯＨ樹脂からなることが好ましい。

例えば、（ａ）透明であるＥＶＯＨ樹脂　については水／アルコール比で２０／８０～８０／２０の溶媒を６０℃～７５℃となるよう調整し、ＥＶＯＨを加えてＥＶＯＨを完全溶解させた上でＥＶＯＨ溶液（これを「溶液ａ」と称する。）を調整し３０℃～７５℃の溶液温度にて保持する。そして（ｂ）不透明であり、好ましくはゲル化したＥＶＯＨ樹脂については、水／アルコール比で２０／８０～８０／２０の範囲である溶媒を６０℃～７５℃に調整したのち、ＥＶＯＨを完全溶解させてＥＶＯＨ溶液とし、その後高速撹拌さ

せながら溶液温度を２０℃以下となるようＥＶＯＨ溶液を冷却して微粒子状にゲル化したＥＶＯＨ溶液（これを「溶液ｂ」と称する。）を調整し、５℃～５０℃の溶液温度で保持することがゲルの品位を保持する上で好ましい。保持する際の「溶液ｂ」のより好ましい溶液温度は５℃～２５℃である。

そして透明である「溶液ａ」と不透明である「溶液ｂ」とを混合後の混合溶液の温度が２０℃以上好ましくは２５℃以上となるように混合させることにより、ＥＶＯＨ樹脂が透明である部位と不透明である部位を併せ持つ樹脂の形態となる。混合の際には「溶液ａ」と「溶液ｂ」とが均一に混合するようにホモジナイザー等で強撹拌することが好ましい。

このとき「溶液ａ」と「溶液ｂ」との混合比は質量比率で１０／９０～９０／１０の範囲内であることが好ましい。３０／７０～８０／２０であることが更に好ましい。「溶液ａ」の質量比率が１０未満の場合には、得られる光拡散不燃シートの光透過性が劣ったり、ＥＶＯＨ樹脂層の強度特性が劣ったりする問題が有り、好ましくない。一方、「溶液ａ」の質量比率が９０を超える場合には、得られる光拡散不燃シートのヘーズが低く、光拡散性に劣るシートとなり好ましくない。

【００４８】

前記のようにして混合溶液を得ることができるが、混合溶液中において透明であるＥＶＯＨ樹脂と不透明であるＥＶＯＨ樹脂が均一に安定して存在するために混合後の溶液温度については２０℃～５０℃の間で保持しておくことが好ましい。混合後の溶液温度が２０℃未満の場合には透明であるＥＶＯＨ樹脂がゲル化する場合があり好ましくない。また、混合後の溶液温度が５０℃を超える場合には不透明であるＥＶＯＨ樹脂が再溶解して透明となる場合があり好ましくない。より好ましい混合後の溶液温度は２５℃～３５℃である。

【００４９】

そして「溶液ａ」と「溶液ｂ」との混合溶液を前記の溶液温度に保持した状態で、所定の部位に混合溶液を塗布したのち、熱処理を行うことによって透明であるＥＶＯＨ樹脂と不透明であるＥＶＯＨ樹脂とからなるＥＶＯＨ樹脂層を得ることができる。熱処理温度は１００℃～１５０℃の範囲であることがＥＶＯＨ樹脂層の生産性確保や得られる光拡散不燃シートの光拡散性と透光性とを両立するうえで好ましい。１００℃未満ではＥＶＯＨ樹脂層に溶媒が残留し品位低下となることがあり、好ましくない。一方、１５０℃を超える場合には、ＥＶＯＨ樹脂層の強度特性が低下することがあり、好ましくない。熱処理温度は１１０℃～１４０℃の範囲であることがより好ましい。

【００５０】

なお、（ａ）透明であるＥＶＯＨ樹脂　を構成するＥＶＯＨ（Ａ）と、（ｂ）不透明であるＥＶＯＨ樹脂　を構成するＥＶＯＨ（Ｂ）とはエチレン含有量が同一であるＥＶＯＨであってもよいが、製造時の条件設定や条件精度が容易であることを加味すると、ＥＶＯＨ（Ａ）のエチレン含有量とＥＶＯＨ（Ｂ）のエチレン含有量とは異なっていることが好ましい。具体的にはＥＶＯＨ（Ｂ）のエチレン含有量がＥＶＯＨ（Ａ）のエチレン含有量に対して０．５モル％～１０モル％の範囲で大きいことが好ましく、より好ましくは１モル％～５モル％の範囲で大きいことである。

【００５１】

また、溶解およびゲル化に用いられる溶媒は、前記したように水／アルコール系が好ましく、具体的には、水／イソプロパノール、水／ｎ－プロパノール，水／ｎ－ブタノール、水／ｓｅａ－ブタノール、水／イソブタノールが好ましい。なお溶媒にギ酸、フェノール、ジメチルホルムアミド、Ｎ－メチルピロリドンなどを１～３０％混合すると、溶液安定性、透明性が改善するため好ましい。

【００５２】

ＥＶＯＨ樹脂溶液中のＥＶＯＨ樹脂の濃度が１質量％未満では乾燥後のコート層が薄くなりすぎ、表面が白濁し透明性が損なわれる。一方、２０質量％を超えると溶液濃度が高いためコート時の作業性が劣り、またコート層の乾燥ムラによる光沢ムラが発生しやすくなり、溶液濃度は１～２０質量％の範囲から選択することが望ましい。

【００５３】
本発明の光拡散不燃シートの滑り特性を改善するために、ＥＶＯＨ樹脂層が微粒子を含有することが好ましい。例えばＥＶＯＨ樹脂溶液に微粒子を加えることによって、ＥＶＯＨ樹脂層に微粒子を含有させることができる。
【００５４】
ＥＶＯＨ樹脂層における微粒子の割合は、ＥＶＯＨ樹脂１００質量部に対して該微粒子が０．１～１２質量部含有されていることが好ましい。微粒子の割合が０．１質量部未満の場合、ＥＶＯＨ樹脂層表面のタック性が高くなり、光拡散不燃シートを加工や施工する際の取り扱い性が低下し好ましくない。微粒子の割合が１２質量部を超えた場合、透明性が低下することがあり好ましくない。
【００５５】
微粒子の平均粒子径は２μｍ以下であることが好ましく、０．０５～２μｍであることがより好ましく、０．１～１μｍであることが更に好ましい。２μｍを超えると、光拡散不燃シートの透明性、採光性が悪化する問題があり好ましくない。なお、微粒子の二次凝集を低減し、粒子径分布をシャープにする為、溶剤に該微粒子を分散させる場合、シラン系カップリング剤などで微粒子の表面状態を親水性または疎水性にすることが望ましい。また、分散の為の攪拌も重要な因子であり、可能な限り、ホモジナイザーなどの使用による強攪拌が望ましい。
【００５６】
微粒子としては、アルミニウム、チタン、鉄、セリウム、イットリウム、マンガン、珪素、錫、亜鉛、銅、ビスマス、コバルト、及びこれらの複合物の金属酸化物、及び該金属酸化物の表面を有機物でコートし、親水性、或いは疎水性を付与した、無色透明な微粒子であれば、特に限定されるものではない。
【００５７】
ＥＶＯＨ樹脂層１４の厚みは、０．１～２０μｍの範囲が好ましく、０．２～１５μｍであることが更に好ましい。厚みが０．１μｍ未満の場合、熱可塑性樹脂層９から可塑剤や未反応モノマーがＥＶＯＨ樹脂層の表層に拡散透過して防汚性が低下したり、ＥＶＯＨ樹脂層１４の汚れを拭取る際や光拡散不燃シートを屈曲した際にＥＶＯＨ樹脂層が部分的に脱離する問題があり、好ましくない。一方、厚みが２０μｍを超えると、剛直性が増大しすぎ、加工性、取扱い性に問題があり好ましくない。
【００５８】
ＥＶＯＨ樹脂層１４を積層させる方法としては、ポリエチレンテレフタレートなどのカバーフィルム１１にＥＶＯＨ樹脂溶液をコートさせ乾燥した後に積層体に転写する転写法、直接ＥＶＯＨ樹脂溶液を積層シートにコートするコート法などがあるが特に限定するものではない。
【００５９】
ＥＶＯＨ樹脂積層体の柔軟性が求められる場合は、最外層のＥＶＯＨ樹脂層を薄くした方が良く、転写法、溶液コート法が用いられる。
【００６０】
本発明の光拡散不燃シートを製造する際に、ＥＶＯＨ樹脂層１４の積層方法として転写法を用いる場合には、カバーフィルム１１上に前記ＥＶＯＨ樹脂溶液をコートさせ、ＥＶＯＨ樹脂溶液を固化させて表面に微凹凸を有するＥＶＯＨ樹脂層を形成させ、必要に応じてＥＶＯＨ樹脂層がカバーフィルム１１と接している面と反対側の面に接着剤－２を塗布したのち、カバーフィルム１１／ＥＶＯＨ樹脂層１４またはカバーフィルム１１／ＥＶＯＨ樹脂層１４／接着剤－２層１３等の積層構造を有するフィルムを硬化樹脂層５または硬化樹脂層５／熱可塑性樹脂層９、硬化樹脂層５／接着剤－１層８／熱可塑性樹脂層９等の積層構造を有する積層シートと重ねたのち、最外層のカバーフィルム１１を剥離させる方法で光拡散不燃シートを製造してもよい。ここで、カバーフィルム１１は、特に限定するものでは無いが、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリノルボルネンなどのポリオレフィン；ポリスチレン；ポリ塩化ビニル；アクリル樹脂；メタクリル樹脂；ポリテトラフルオ

ロエチレン（ＰＴＦＥ）、パーフルオロアルコキシアルカン（テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合樹脂）、エチレン－テトラフルオロエチレンコポリマー、パーフルオロエチレン－プロペンコポリマー等のフッ素樹脂、ポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）等のポリエステル；脂肪族ポリアミド、芳香族ポリアミド等のポリアミドなどが挙げられる。なかでも、性能及びコストの面でポリエステル系フィルム（以下ＰＥＴフィルムと記載することがある）が好ましい。

【００６１】

カバーフィルム１１の厚みとしては、特に限定されるものではないが、１２～２００μｍ、より好適には、２０～１５０μｍである。厚みが１２μｍ未満の場合、ＥＶＯＨ樹脂層、ひいては光拡散不燃シートの平面性確保が困難であるだけでなく、カバーフィルム１１を剥離する際にカバーフィルム１１の破れが発生する問題がある。一方、２００μｍを超えると、工程通過性が阻害されるだけでなく、コスト面でも問題を含む。

【００６２】

カバーフィルム１１は、本発明の光拡散不燃シートに意匠性、或いはタック低減による後加工性、取扱い性を付与することが容易となる点から、カバーフィルム１１の表面が粗面化処理されていて、粗面化面であることが好ましい。カバーフィルム１１の粗面化面の粗面化の程度はＪＩＳ　Ｚ　８７４１で規定する光沢度が３～６０％、より好適には５～４０％である。カバーフィルム１１の光沢度が３％未満では、得られる光拡散不燃シートの全光線透過率が低下し好ましくない。一方、光沢度が６０％を超えると、得られる光拡散不燃シートのヘーズが低下することから好ましくない。

カバーフィルム１１は、コート液のハジキを防止するため、或いは光拡散不燃シートからカバーフィルムの剥離を容易にする為、本発明を阻害しない範囲内で、コロナ処理や、シリコン系またはフッ素系離型剤による処理などを行ってもよい。

【００６３】

直接ＥＶＯＨ樹脂溶液を積層シートにコートするコート法についても、既存の方法を用いてコートすることが可能である。ＥＶＯＨ樹脂溶液をコートされる積層シートの表面についても、熱硬化樹脂層５であってもよく、熱可塑性樹脂層９であってもよく、後述する接着剤層であってもよい。

【００６４】

本発明の効果が阻害されない限りは、光拡散不燃シートの積層部分に接着剤を使用することは制約されず、例えば硬化樹脂層５と熱可塑性樹脂層９との間に接着剤を用いて接着剤－１層８を設けたり、ＥＶＯＨ樹脂層１４と熱可塑性樹脂層５との間またはＥＶＯＨ樹脂層１４と硬化樹脂層５との間に接着剤を用いて接着剤－２層１３を設けて光拡散不燃シートの剥離特性を向上させてもよい。

使用する接着剤としては、特に限定するものでは無く、塩化ビニル系、ウレタン系、ポリエステル系、エポキシ系、アクリル系などの接着剤を使用でき、好適には、塩化ビニル系、ウレタン系が望ましい。

光拡散不燃シートの耐剥離特性を特に重要視する場合には、エポキシ系、イソシアネート系などの硬化剤を接着剤として使用し、硬化させてもよい。接着剤の塗布量は乾燥段階では０．１～２０ｇ／ｍ^2、より好適には０．２～１０ｇ／ｍ^{2}である。製造時の工程通過性を加味した場合、常温でのタック性がほとんど無いのがより好ましい。また、例えば接着剤を２ヵ所以上で使用して接着剤－１層８、接着剤－２層１３を設ける場合、接着剤の銘柄は、同一でもよく、異なっていてもよい。

【００６５】

本発明の光拡散不燃シートは、全光線透過率が８０％以上であり、かつヘーズが６０％以上であることが得られる光拡散不燃シートが光を十分に透過したうえで均一に光を拡散させる上で重要であって、全光線透過率が８５％以上であり、かつ、ヘーズが７０％以上であることが好ましい。なお、ここでの全光線透過率の値は、ＪＩＳ　Ｋ　７１０５の「プラスチックの光学的特性試験方法」（Ｔｅｓｔｉｎｇ　Ｍｅｔｈｏｄｓ　ｆｏｒ　Ｏｐｔｉｃａｌ　Ｐｒｏｐｅｒｔｉｅｓ　ｏｆ　ｐｌａｓｔｉｃｓ）、「５．５　光線透過率

及び全光線反射率」に従ったもので、具体的には積分球式測定装置を用いて全光線透過量を測定し、全光線透過率を求めた値であり、ヘーズの値は、ＪＩＳ　Ｋ　７１０５の「プラスチックの光学的特性試験方法」（Ｔｅｓｔｉｎｇ　Ｍｅｔｈｏｄｓ　ｆｏｒ　Ｏｐｔｉｃａｌ　Ｐｒｏｐｅｒｔｉｅｓ　ｏｆ　Ｐｌａｓｔｉｃｓ）、「６．４ヘーズ」に従ったもので、具体的には積分球式測定装置を用いて拡散透過率及び全光線透過率を測定し、その比によって求めた値である。

本発明の光拡散不燃シートが、全光線透過率が８０％以上であってかつヘーズが６０％以上を満足するためには、ＥＶＯＨ樹脂層を構成するＥＶＯＨ樹脂のうち、ゲル化したＥＶＯＨ樹脂が２０～８０質量％であることが好ましい。

【００６６】

また、本発明の光拡散不燃シートは、ＪＩＳ　Ｋ　７１２５によるＥＶＯＨ樹脂層の最表層の動的摩擦係数が２以下であることが、光拡散不燃シートのスリップ性（滑り性）を確保し、光拡散不燃シートを製品加工等の二次加工を行う際の作業特性を向上させる等の点から好ましく、動的摩擦係数が１．５以下であることがより好ましい。動的摩擦係数はシート表面の凹凸度の指標であり、例えばＥＶＯＨ樹脂層に微粒子を含有させたり、カバーフィルムにより、ＥＶＯＨ樹脂層に微凹凸を形成させることにより、ＥＶＯＨ樹脂層の動的摩擦係数が２以下であることが可能となる。

【００６７】

さらに、本発明の光拡散不燃シートは、高周波ウェルダー溶着強度が３ｋｇ／３０ｍｍ巾以上であることが光拡散不燃シート同士、あるいは光拡散不燃シートと他のシートとを熱溶着させる際の熱溶着性に優れる点から好ましく、４ｋｇ／３０ｍｍ巾以上であることが好ましい。本発明の光拡散シートがＥＶＯＨ樹脂層を設けることにより高周波ウェルダー溶着強度が３ｋｇ／３０ｍｍ巾以上であることが可能となる。

【００６８】

加えて、本発明の光拡散不燃シートは、輻射電気ヒーターから該シートの表面に５０ｋＷ／ｍ^{2}の輻射熱を照射する発熱性試験において、加熱開始後２０分間の総発熱量が８ＭＪ／ｍ^{2}以下であり、且つ加熱開始後２０分間、最高発熱速度が１０秒以上継続して２００ｋＷ／ｍ^{2}を超えないことがシートの不燃性の観点から好ましい。本パラメータは、本発明のシートが、具体的にどの程度不燃性であるかを建築基準法における評価法に基づいて数値で示したものである。

【００６９】

本発明の光拡散不燃シートの実施形態としては、特に限定されるものではないが、ＥＶＯＨ樹脂層１４／接着剤－２層１３／硬化樹脂層５、ＥＶＯＨ樹脂層１４／接着剤－２層１３／硬化樹脂層５／接着剤層－２層１３／ＥＶＯＨ樹脂層１４、ＥＶＯＨ樹脂層１４／接着剤－２層１３／熱可塑性樹脂層９／硬化樹脂層５、熱可塑性樹脂層９／硬化樹脂層５／接着剤層－２層１３／ＥＶＯＨ樹脂層１４、ＥＶＯＨ樹脂層１４／接着剤－２層１３／熱可塑性樹脂層９／硬化樹脂層５／接着剤層－２層１３／ＥＶＯＨ樹脂層１４、ＥＶＯＨ樹脂層１４／接着剤－２層１３／熱可塑性樹脂層９／接着剤－１層８／硬化樹脂層５、熱可塑性樹脂層９／接着剤－１層８／硬化樹脂層５／接着剤－２層１３／ＥＶＯＨ樹脂層１４、ＥＶＯＨ樹脂層１４／接着剤－２層１３／熱可塑性樹脂層９／接着剤－１層８／硬化樹脂層５／接着剤－２層１３／ＥＶＯＨ樹脂層１４、ＥＶＯＨ樹脂層１４／接着剤－２層１３／熱可塑性樹脂層９／接着剤－１層８／硬化樹脂層７／接着剤－１層８／熱可塑性樹脂層９、ＥＶＯＨ樹脂層１４／接着剤－２層１３／熱可塑性樹脂層９／接着剤－１層８／硬化樹脂層５／接着剤－１層８／熱可塑性樹脂層９／接着剤－２層１３／ＥＶＯＨ樹脂層１４、などが挙げられる。光拡散シートの輸送時等に、該光拡散不燃シートの最外層の少なくとも一方にカバーフィルム１１を積層したままとし、該光拡散不燃シートの使用時にカバーフィルム１１を剥離する方式を採用してもよい。

【００７０】

本発明の光拡散不燃シートの製造方法としては、本発明の効用が得られるのであれば特に限定されないものの、例えば下記製造方法などが好ましく選択される。

まず、ガラス繊維布帛３に硬化性樹脂４を含浸させ後、光或いは熱で硬化させる場合、硬化樹脂層５の平面性、および取扱い性を容易にするため、カバーフィルム１１上に未硬化状態の硬化性樹脂４を塗布した後、ガラス繊維布帛３を埋設させ、その後硬化させて積層体を形成してもよい。あるいは、光拡散不燃シートの厚み均一性や採光性の確保、さらには生産性確保を目的として、カバーフィルム１１に熱可塑性樹脂層９を積層させ、さらに熱可塑性樹脂層９側に未硬化状態の硬化性樹脂４を塗布してガラス繊維布帛３を埋設させたうえでカバーフィルム１１／熱可塑性樹脂層９／ガラス繊維布帛が埋設された硬化性樹脂　の積層構造の上下から圧力をかけて硬化性樹脂を硬化させて積層体を形成してもよい。その後、積層体からカバーフィルム１１を剥離させ、得られた積層シートに前記記載の転写法、コート法などにより、ＥＶＯＨ樹脂層を形成させ、本発明の光拡散不燃シートを得ることができる。

なお、積層体については、例えばカバーフィルム１１／硬化樹脂層５、カバーフィルム１１／熱可塑性樹脂層９／硬化樹脂層５、カバーフィルム１１／熱可塑性樹脂層９／接着剤－１層８／硬化樹脂層５、カバーフィルム１１／熱可塑性樹脂層９／接着剤－１層８／硬化樹脂層７／接着剤－１層８／熱可塑性樹脂層９／カバーフィルム１１、カバーフィルム１１／熱可塑性樹脂層９／接着剤－１層８／硬化樹脂層５／カバーフィルム１１等から選択することができる。

【実施例】

【００７１】

以下、実施例にて、本発明をより具体的かつ詳細に説明するが、本発明の範囲は、以下の実施例に限定されるものではない。

【００７２】

動的摩擦係数（スリップ性）：ＪＩＳ　Ｋ　７１２５「プラスチックフィルム及びシート　摩擦係数試験法」にて、６３mm四角の試験片に２００ｇの荷重を掛け、１００mm／分の速度で引張った時の張力を荷重で除した値を動的摩擦係数とした。

【００７３】

全光線透過率：ＪＩＳ　Ｋ　７１０５の「プラスチックの光学的特性試験方法」（Ｔｅｓｔｉｎｇ　Ｍｅｔｈｏｄｓ　ｆｏｒＯｐｔｉｃａｌ　Ｐｒｏｐｅｒｔｉｅｓ　ｏｆ　ｐｌａｓｔｉｃｓ）、「５．５　光線透過率及び全光線反射率」に従った。具体的には、積分球式測定装置である東洋精機製 直読式ヘイズメーターを用いて全光線透過量を測定し、全光線透過率を求めた。

【００７４】

ヘーズ：透明不燃性シートのヘーズの測定方法は、ＪＩＳ　Ｋ７１０５の「プラスチックの光学的特性試験方法」（Ｔｅｓｔｉｎｇ　Ｍｅｔｈｏｄｓ　ｆｏｒ　Ｏｐｔｉｃａｌ　Ｐｒｏｐｅｒｔｉｅｓ　ｏｆ　Ｐｌａｓｔｉｃｓ）、「６．４ヘーズ」に従った。具体的には、積分球式測定装置を用いて拡散透過率及び全光線透過率を測定し、その比によって表した。

【００７５】

燃焼性試験：ＩＳＯ５６６０Ｐａｒｔ１に準拠するコーンカロリーメーター試験を加熱強度５０ｋＷ／ｍ^2、試験時間２０分の条件にて行い総発熱量と発熱速度を測定した。

総発熱量８ＭＪ／ｍ^{2}以下、発熱速度が１０秒を超えて２００ｋＷ／ｍ^{2}を超えないこと、及び試験後供試料にピンホールが確認されないことを不燃膜材としての合格基準とした。試験結果を下記のように評価した。

総発熱量　８ＭＪ／ｍ^{2}以下：合格、８ＭＪ／ｍ^{2}を超える：不合格

発熱速度　１０秒を超えて２００ｋＷ／ｍ^{2}を超えない：合格

１０秒を超えて２００ｋＷ／ｍ^{2}を超える：不合格

ピンホール　認められない：合格、認められる：不合格

【００７６】

難燃性試験：ＪＩＳ　Ｌ　１０９１「繊維製品の燃焼性試験」にて難燃性を評価した。試験結果を下記のように表示した。

○：区分３合格、×：区分３不合格

【００７７】

防汚性：２ｃｍ×２ｃｍの大きさに切り取った多層フィルムを、油性の赤色インキ（三菱鉛筆（株）製三菱マーカー）、２４時間後にベンジンを付けたガーゼで拭き取った。また醤油（キッコーマン（株）製キッコーマン濃口）を塗布し、２４時間後にライオン株式会社のママレモン（台所用合成洗剤）で湿らせたガーゼで拭き取った。

判定	基準
Ａ（合格）	：全く汚れが残らない
Ｂ（合格）	：気にならない程度の汚れが残る。
Ｃ（不合格）	：明らかな汚れが残る
Ｄ（不合格）	：拭き後が残る、或いは 表面層が脱離する。

【００７８】

高周波ウエルダー性：Ａ４サイズの試験片を２枚重ね合わせ、山本ビニター（株）製ＹＥ７０００Ａの装置を使用し、２５０ｍｍ×５０ｍｍ巾の電極に、電流１Ａで５秒間加熱し試験片どうしを熱融着させた。熱融着させた試験片を３０ｍｍ巾に切断し、２００ｍｍ／分の剥離速度で９０度Ｔ型剥離を行い、ウエルダー融着剥離強度を測定した。

【００７９】

実施例１

ガラス繊維布帛３としては、ユニチカグラスファイバー株式会社製ガラスクロスＨ３５０Ｆ３（経糸と緯糸の打ち込み本数は、それぞれ３２、３１本／２５ｍｍ、厚さは０．３ｍｍ、質量は２５０ｇ／ｍ^2）を３７０℃の加熱炉中で２分間加熱して、ガラスクロスについているサイジング剤を除去した。その後、信越シリコン（株）製 スチレン系シランカップリング剤（ＫＢＭ１４０３）を、３０％メタノール水溶液で、５％に希釈した後、ガラス繊維布帛３を浸漬、脱水した後、１００℃の熱風乾燥機で３０分間乾燥した。

【００８０】

未硬化状態の硬化性樹脂４としては、昭和高分子（株）から販売されているオルソフタール酸系不飽和ポリエステル系樹脂（商品名：リゴラック１６３５）１００質量部と、日本油脂（株）から販売されている重合開始剤であるメチルエチルケトン系パーオキサイド（商品名：パーメックＮ）０．５質量部とをスターラーを用いて約３分、攪拌した。そして、得られた混合物を約５分真空下に放置して、脱気し、未硬化状態の硬化性樹脂４を得た。

【００８１】

カバーフィルム１１としては、厚さ１００μｍのＰＥＴフィルムを２枚使用した。

【００８２】

２枚のカバーフィルム１１のうち１枚については、熱可塑性樹脂９として選定した下記組成のポリ塩化ビニルフィルムと１２０℃に設定した熱ラミネートロールにて加熱圧着させ、カバーフィルム１１／熱可塑性樹脂層９の積層物を得た。その後、村山化学（株）製、ウレタン系接着剤（商品名：サンプレックス４３５Ａ）を２０％イソプロピルアルコール水溶液で２０％濃度に希釈し、更にＤＩＣ社製ブロックイソシアネート系硬化剤５％を添加したものを接着剤－１として、塩化ビニルフィルム側に１０ｇ／ｍ^{2}塗布後、８０℃で５分間乾燥し、カバーフィルム１１／熱可塑性樹脂層９／接着剤－１層８からなる積層フィルム１２を得た。

塩化ビニル樹脂	６５質量部
ジ－２－エチルヘキシルフタレート	１５質量部
リン酸エステル系難燃可塑剤	１５質量部
Ｂａ－Ｚｎ系安定剤	３質量部
紫外線吸収剤、光安定剤、滑剤	２質量部
無機系着色剤	微量（０．００５質量部）

【００８３】

２００ｍｍｘ３００ｍｍに裁断した上記積層フィルム１２の接着剤－１層８側に、中央

部１５０ｍｍ×２５０ｍｍの範囲で、上記の未硬化状態の硬化性樹脂４を１５０ｇ／ｍ^{2}塗布した後、塗布した未硬化状態の硬化性樹脂４上に、１５０ｍｍｘ２５０ｍｍの上記ガラス繊維布帛３を載せた。５分ほど放置し、未硬化状態の硬化性樹脂４がガラス繊維布帛３に十分含浸し、脱気した事を確認後、ガラス繊維布帛３を含む未硬化状態の硬化性樹脂４のもう一方の面に、もう１枚のカバーフィルム１１について、未硬化状態の硬化性樹脂４に接しかつ未硬化状態の硬化性樹脂４に気泡が混入しない様、重ね合わせて図２に示す形態を有する積層体を得た。

【００８４】

この様にして得られた、未硬化状態の硬化性樹脂４を含む、カバーフィルム１１／熱可塑性樹脂層９／接着剤－１層８／（ガラス繊維布帛３が埋設された未硬化状態の）硬化樹脂層５／カバーフィルム１１の積層構造、すなわち図２の積層構造を有する積層体の両最外層カバーフィルム１１の上から、手でローラーをかけて、圧力を付与することで、未硬化状態の硬化性樹脂４とガラス繊維布帛３との間に残留する気泡の除去と、未硬化状態の硬化性樹脂４の厚みの均一化を行った。ローラーの直径は２０ｍｍであり、長さは２００ｍｍであった。

【００８５】

次いで、未硬化状態の硬化性樹脂４を含む積層体を加圧下、８０℃のホットプレス機に入れて、３０分間放置し、未硬化状態の硬化性樹脂４を硬化させた。次いで、熱風乾燥機の温度を１００℃に上げて１０分間放置して更に硬化させた。

【００８６】

熱風乾燥機から取り出した硬化状態の硬化性樹脂４を含む積層体を冷却した後、積層体両最外層のカバーフィルム１１を剥離除去し、熱可塑性樹脂層９／接着剤－１層８／硬化樹脂層５の積層構造、すなわち図３の積層構造を有する積層シート１０を得た。

得られた、積層シート１０は、表１に示す様に、難燃性、不燃性、及び採光性が良好ではあるが、光拡散性、防汚性、表面タック性、高周波ウエルダー溶着性などが悪い問題があった。

【００８７】

溶液コート用のＥＶＯＨ混合溶液を作成する為、(株)クラレ製のＥＶＯＨ樹脂（Ａ）（商品名：エバールＥ１０５：エチレン含有量が４４モル％、鹸化度が９９％）１０部、ｎ－プロパノール５２部、水２８部、及び Ｎメチルピロリドン１０部を加熱して樹脂を溶解し溶液温度が７５℃である無色透明なＥＶＯＨ溶液（Ａ）を得た。次に、ＥＶＯＨ樹脂（Ｂ）（商品名：エバールＧ１５６：エチレン含有量が４８モル％、鹸化度が９９％）１０部、ｎ－プロパノール８１部、水９部を加熱して樹脂を溶解し溶液温度が７０℃である無色透明な溶液を得た後、溶液温度を１５℃まで冷却して２４時間、ホモジナイザーで強撹拌し、不透明であってゲル化した微粒子状のＥＶＯＨ溶液（Ｂ）を得た。そして、得られたＥＶＯＨ溶液（Ａ）と得られたＥＶＯＨ溶液（Ｂ）とを質量比で（Ａ）／（Ｂ）＝６０／４０の割合で、かつ混合溶液の溶液温度が３０℃となるよう調整した状態で強撹拌し、ＥＶＯＨ混合溶液（Ｃ）を得た。

【００８８】

次に、積層シート１０の一方の最外層である熱可塑性樹脂層９の表面に上記使用した接着剤を１０ｇ／ｍ^{2}塗布し８０℃で５分間乾燥して接着剤－２層１３を形成した後、上記のＥＶＯＨ混合溶液（Ｃ）を１０ｇ／ｍ^{2}塗布し、１２０℃で５分間熱処理し、ＥＶＯＨ樹脂層１４／接着剤－２層１３／熱可塑性樹脂層９／接着剤－１層８／硬化樹脂層５の積層構造、すなわち図４の積層構造を有し、ＥＶＯＨ樹脂層が透明であるＥＶＯＨ樹脂と不透明であるＥＶＯＨ樹脂とからなる実施例１の光拡散不燃シートを得た。

【００８９】

表１に示す様に、得られた光拡散不燃シートは、防汚性、表面タック性、およびウエルダー溶着性が良好であることが確認された。

【００９０】

【表１】

		実施例１	実施例２	実施例３	比較例１	比較例２	比較例３
動的摩擦係数（JIS K 7125）		０．８	１．１	０．８	８以上	３．５	１．０
全光線透過率（%）		８７	８６	８８	８８	８７	３４
ヘーズ（%）		７３	７５	７８	８	９	９０
燃焼性試験	総発熱量（MJ/m²）	８以下	８以下	８以下	８以下	８以下	８以下
	１０秒超における最高発熱速度（KW/ m²）	２００以下	２００以下	２００以下	２００以下	２００以下	２００以下
	ﾋﾟﾝﾎｰﾙの有無	無	無	無	無	無	無
難燃性試験 JIS L 1091 区分3		○	○	○	○	○	○
防汚性	油性 赤インク	Ａ	Ａ	Ａ	Ｄ	Ａ	Ｄ
	醤油	Ａ	Ａ	Ａ	Ｂ	Ａ	Ｄ
高周波ｳｴﾙﾀﾞｰ強度(kg/30mm巾)		６．６	６．３	５．９	２．６	６．３	６．８

【００９１】

実施例２

実施例１において、積層フィルム１２／（ガラス繊維布帛３が埋設された未硬化状態の）硬化性樹脂４の積層物に対して、カバーフィルム１１を重ね合わせて積層体を作成する代わりに、実施例１で用いた積層フィルム１２をもう１枚用意して、積層物の硬化性樹脂４側と積層フィルム１２の接着剤－１層８とを重ね合わせて、カバーフィルム１１／熱可塑性樹脂層９／接着剤－１層８／（ガラス繊維布帛３が埋設された未硬化状態の）硬化樹脂層５／接着剤－１層８／熱可塑性樹脂層９／カバーフィルム１１の積層構造を有する積層体を作成した。そして前記以外は実施例１と同様にして、ＥＶＯＨ樹脂層１４／接着剤－２層１３／熱可塑性樹脂層９／接着剤－１層８／硬化樹脂層５／接着剤－１層８／熱可塑性樹脂層９／接着剤－２層１３／ＥＶＯＨ樹脂層１４の積層構造を有し、ＥＶＯＨ樹脂層が透明であるＥＶＯＨ樹脂と不透明であるＥＶＯＨ樹脂とからなる実施例２の光拡散不燃シートを得た。評価結果を表１に示すが、実施例１の光拡散不燃シート同様、良好な性能を示した。

【００９２】

実施例３

実施例２において、積層体を作成するにあたり、未硬化状態の硬化性樹脂４を日本ユピカ（株）製 エポキシアクリレート系樹脂（商品名：ＮＥＯＰＯＬ８１２６）１００質量部、スチレンモノマー２０質量部、及び光増感触媒１質量部からなる光硬化性樹脂に変更し、かつ未硬化状態の硬化性樹脂４の硬化の為に紫外線照射機で照射し、硬化樹脂層５を形成した以外、実施例２と同様に行い、ＥＶＯＨ樹脂層１４／接着剤－２層１３／熱可塑性樹脂層９／接着剤－１層８／硬化樹脂層５／接着剤－１層８／熱可塑性樹脂層９／接着剤－２層１３／ＥＶＯＨ樹脂層１４の積層構造を有し、ＥＶＯＨ樹脂層が透明であるＥＶＯＨ樹脂と不透明であるＥＶＯＨ樹脂とからなる実施例３の光拡散不燃シートを得た。評価結果を表１に示すが、実施例１～２の光拡散不燃シート同様、良好な性能を示した。

【００９３】

比較例１

実施例１に記載の積層シート１０を光拡散不燃シートとして用いたところ、表１に示す様に、防汚性が不良であって、動的摩擦係数が大きく、さらに高周波ウエルダー強度が小さく、２次加工性、取扱性の面で実施例の光拡散不燃シートよりも劣る結果となった。

【００９４】

比較例２

実施例２の光拡散不燃シートにおいて、積層シート１０に塗布するＥＶＯＨ混合溶液（Ｃ）をＥＶＯＨ溶液（Ａ）に変更した以外、実施例２と同様に調整し、ＥＶＯＨ樹脂層が透明である比較例２の光拡散不燃シートを得た。評価結果を表１に示すが、ヘーズが小さく、光拡散性に劣る結果となった。

【００９５】

比較例３

実施例２の光拡散不燃シートにおいて、積層シート１０に塗布するＥＶＯＨ混合溶液（Ｃ）をＥＶＯＨ溶液（Ｂ）に変更した以外、実施例２と同様に調整し、ＥＶＯＨ樹脂層が不透明である比較例３の光拡散不燃シートを得た。評価結果を表１に示すが、全光線透過率が小さく、光透過性、及び防汚性が劣る結果となった。

【符号の説明】

【００９６】

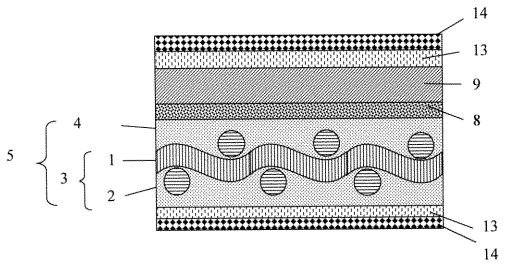
１．ガラス繊維（経糸）
２．ガラス繊維（緯糸）
３．ガラス繊維布帛
４．硬化性樹脂
５．硬化樹脂層
８．接着剤－１層
９．熱可塑性樹脂層
１０．積層シート
１１．カバーフィルム
１２．積層フィルム
１３．接着剤－２層
１４．ＥＶＯＨ樹脂層

【産業上の利用可能性】

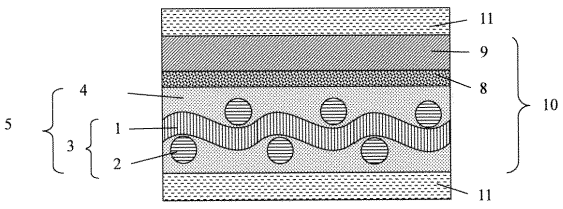
【００９７】

本発明の光拡散不燃シートは、面照明装置、内照式看板などの照明装置、プロジェクター用又はテレビ用の光透過型スクリーン、内照式光膜天井などに用いられ、火災発生による焼失、或いは設備誤動作、地震など破損、及び飛散による怪我の発生防止に有効である。

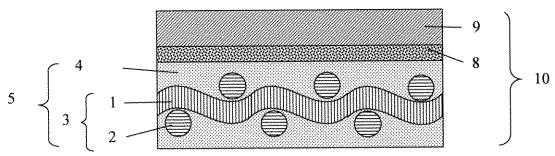
【図１】



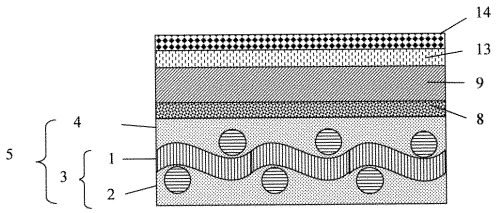
【図２】



【図３】



【図４】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００６－２１２８２０（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１９８９１２（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－３５１８８３（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－３４５８７３（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－２４９４２（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２００９／００１５７８１（ＵＳ，Ａ１）
特公昭４７－４８４８９（ＪＰ，Ｂ２）
特開昭４９－５９８５２（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－２４８８１８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ３２Ｂ　　１／００－４３／００
Ｃ０８Ｋ　　３／００－１３／０８
Ｃ０８Ｌ　　１／００－１０１／１４
Ｇ０２Ｂ　　５／０２