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

特許第5142002号
(P5142002)

(45)発行日　平成25年2月13日(2013.2.13)　(24)登録日　平成24年11月30日(2012.11.30)

(51)Int.Cl.		F I		
A62C 2/10	(2006.01)	A62C	2/10	
B32B 17/10	(2006.01)	B32B	17/10	
E04B 1/94	(2006.01)	E04B	1/94	V

請求項の数 6　(全 19 頁)

(21)出願番号	特願2004-141248 (P2004-141248)
(22)出願日	平成16年5月11日 (2004.5.11)
(65)公開番号	特開2005-319746 (P2005-319746A)
(43)公開日	平成17年11月17日 (2005.11.17)
審査請求日	平成19年3月8日 (2007.3.8)

(73)特許権者　000003975
日東紡績株式会社
福島県福島市郷野目字東１番地
(74)代理人　100066692
弁理士　浅村　皓
(74)代理人　100072040
弁理士　浅村　肇
(74)代理人　100124969
弁理士　井上　洋一
(74)代理人　100107504
弁理士　安藤　克則
(74)代理人　100109265
弁理士　小池　誠

最終頁に続く

(54)【発明の名称】透明不燃性シート及びその製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

透明不燃性シートからなる防煙垂壁であって、該透明不燃性シートが、

少なくとも１枚のガラス繊維織物と、

前記ガラス繊維織物を挟む一対の硬化樹脂層と、

を含む透明不燃性シートであって、

前記硬化樹脂がビニルエステル樹脂であり、

前記ガラス繊維織物が３０～７０重量％であり、前記一対の硬化樹脂層が７０～３０重量％であり、

前記ガラス繊維織物中のガラス繊維を構成するガラス組成物と前記一対の硬化樹脂層を構成する樹脂組成物との屈折率の差が０．０２以下であり、

前記ガラス繊維織物中のガラス繊維を構成するガラス組成物と前記一対の硬化樹脂層を構成する樹脂組成物とのアッベ数の差が３０以下であり、

全光線透過率が８０％以上であり、かつ、ヘーズが２０％以下であり、

輻射電気ヒーターから透明不燃性シートの表面に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を超えない透明不燃性シートである、防煙垂壁。

【請求項２】

透明不燃性シートが、前記ガラス繊維織物中の隣接する経糸の間の隙間が０．５ｍｍ以

下であり、又は、前記ガラス繊維織物中の隣接する緯糸の間の隙間が０．５ｍｍ以下である請求項１に記載の防煙垂壁。
【請求項３】
透明不燃性シートが、前記透明不燃性シート１ｍ^{2}当たり、前記一対の硬化樹脂層の重量が１５～５００ｇの範囲である請求項１または２に記載の防煙垂壁。
【請求項４】
透明不燃性シートからなる遮煙スクリーンであって、該透明不燃性シートが、
少なくとも１枚のガラス繊維織物と、
前記ガラス繊維織物を挟む一対の硬化樹脂層と、
を含む透明不燃性シートであって、
前記硬化樹脂がビニルエステル樹脂であり、
前記ガラス繊維織物が３０～７０重量％であり、前記一対の硬化樹脂層が７０～３０重量％であり、
前記ガラス繊維織物中のガラス繊維を構成するガラス組成物と前記一対の硬化樹脂層を構成する樹脂組成物との屈折率の差が０．０２以下であり、
前記ガラス繊維織物中のガラス繊維を構成するガラス組成物と前記一対の硬化樹脂層を構成する樹脂組成物とのアッベ数の差が３０以下であり、
全光線透過率が８０％以上であり、かつ、ヘーズが２０％以下であり、
輻射電気ヒーターから透明不燃性シートの表面に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}を超えない透明不燃性シートである、遮煙スクリーン。
【請求項５】
透明不燃性シートが、前記ガラス繊維織物中の隣接する経糸の間の隙間が０．５ｍｍ以下であり、又は、前記ガラス繊維織物中の隣接する緯糸の間の隙間が０．５ｍｍ以下である請求項４に記載の遮煙スクリーン。
【請求項６】
透明不燃性シートが、前記透明不燃性シート１ｍ^{2}当たり、前記一対の硬化樹脂層の重量が１５～５００ｇの範囲である請求項４または５に記載の遮煙スクリーン。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、透明不燃性シート及びその製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
建築基準法及び建築基準法施行令は、建築物の火災時に発生する煙や有毒ガスの流動を妨げ、避難や消火活動が円滑に行えるよう排煙設備を設けることを規定している。そして、排煙設備や遮煙設備の一環として、オフィスビル、ショッピングモール等の建築物には防煙垂壁や遮煙スクリーンが設置されることが多い。
【０００３】
防煙垂壁は、建築物の天井に取り付けられるので、一般的には、視野を妨げないように、透明な板ガラスが用いられている。また、遮煙スクリーンはエレベータ前などの天井部に設けた格納箱にポリイミド製フィルムの巻体を格納し、災害時にポリイミド製フィルムを引き出すことができるようにしている。板ガラスやポリイミド製フィルムは、不燃性に優れていて、火災の時にも燃えない。
【０００４】
しかし、防煙垂壁としての板ガラスは、落下防止のための措置を施しても、落下して割れることがあった。例えば、平成15年5月26日18時24分頃、岩手、宮城県境沖を震源として発生した、M7、震度６弱の「三陸南地震」では、防煙垂壁ガラスの破損が報告されている。そこで、防煙垂壁として、板ガラス以外の素材のニーズがある。また、遮煙スクリー

ンとしてのポリイミド製フィルムは透明であるが、黄色味を帯びているため、更なる透明性の向上が望まれている。

【０００５】

特許文献１は、不燃シート材を開示している。この不燃シート材では、ガラス繊維織物と樹脂層との屈折率の差について規定しておらず、不燃シート材は必然的に不透明である。そして、不透明な不燃シート材を防煙垂壁に用いる場合には、視野を妨げ、オフィス、商業施設等の美観を損ねるので、建築材料としては問題があった。そこで、透明で、不燃性に優れ、かつ、割れない建築材料が所望される。

【０００６】

【特許文献１】特開２００３－２７６１１３号公報

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明の第１の側面では、少なくとも１枚のガラス繊維織物と、前記ガラス繊維織物を挟む一対の硬化樹脂層と、を含む透明不燃性シートであって、前記ガラス繊維織物が２０～７０重量％であり、前記一対の硬化樹脂層が８０～３０重量％であり、前記ガラス繊維織物中のガラス繊維を構成するガラス組成物と前記一対の硬化樹脂層を構成する樹脂組成物との屈折率の差が０．０２以下であり、前記ガラス繊維織物中のガラス繊維を構成するガラス組成物と前記一対の硬化樹脂層を構成する樹脂組成物とのアッベ数の差が３０以下である透明不燃性シートが提供される。

【０００８】

本発明において、輻射電気ヒーターから透明不燃性シートの表面に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を超えないことが好ましい。

【０００９】

また、全光線透過率が８０％以上であり、かつ、ヘーズが３０％以下であることが好ましい。

【００１０】

更にまた、前記ガラス繊維織物中の隣接する経糸の間の隙間が０．５ｍｍ以下であり、又は、前記ガラス繊維織物中の隣接する緯糸の間の隙間が０．５ｍｍ以下であることが好ましい。

【００１１】

更に、前記透明不燃性シート１m^2当たり、前記一対の硬化樹脂層の重量が１５～５００ｇの範囲であることが好ましい。

【００１２】

本発明の第２の側面では、第１フィルムに未硬化の樹脂組成物を塗布する工程と、ガラス繊維織物を前記樹脂組成物に接触させる工程と、前記第１フィルム及び第２フィルムが前記ガラス繊維織物を挟む工程と、前記第１フィルム及び前記第２フィルムが前記ガラス繊維織物を挟んだ状態で、前記樹脂組成物を硬化する工程と、を含む、透明不燃性シートの製造方法であって、前記ガラス繊維織物中のガラス繊維を構成するガラス組成物と硬化後の樹脂組成物との屈折率の差が０．０２以下であり、前記ガラス繊維織物中のガラス繊維を構成するガラス組成物と硬化後の樹脂組成物とのアッベ数の差が３０以下である、透明不燃性シートの製造方法が提供される。

【００１３】

本発明の第３の側面では、上記の何れかに記載の透明不燃性シートからなる防煙垂壁が提供される。

【００１４】

本発明の第４の側面では、上記の何れかに記載の透明不燃性シートからなる遮煙スクリーンが提供される。

【発明の効果】
【００１５】
本発明の透明不燃性シートは、不燃性のガラス繊維織物を用い、かつ、硬化樹脂層の重量が所定範囲内であるので、不燃性になる。ガラス繊維織物と硬化樹脂層との屈折率の差が０．０２以下であるので、ガラス繊維織物を視認できなくなり、透明になる。また、ガラス繊維織物と硬化樹脂層とのアッベ数の差が３０以下であるので、ガラス繊維織物と硬化樹脂層との界面で、可視光領域の散乱が少なくなり、着色も抑えることができる。
【００１６】
本発明の透明不燃性シートの製造方法では、透明不燃性シートを効率的に製造することができる。
【００１７】
本発明の防煙垂壁や遮煙スクリーンは、無色透明シートであり、また、落下して割れることを防止することができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１８】
図１は、本発明の一実施態様の透明不燃性シートを示す。透明不燃性シート１０は、ガラス繊維織物２０と、ガラス繊維織物２０を挟む一対の硬化樹脂層３２、３４とを含む。一対の硬化樹脂層３２及び硬化樹脂層３４は、ガラス繊維織物２０の隙間を充填し、互いに連続している。
【００１９】
ガラス繊維織物２０では、複数の経糸２２と、複数の緯糸２４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。
【００２０】
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。
【００２１】
ガラス繊維織物２０中の隣接する経糸２２の間の隙間２８が０．５ｍｍ以下であることが好ましく、０．２ｍｍ以下であることが更に好ましい。また、ガラス繊維織物２０中の隣接する緯糸２４の間の隙間が０．５ｍｍ以下であることが好ましく、０．２ｍｍ以下であることが更に好ましい。ガラス繊維織物の経糸２２又は緯糸２４の隙間が狭い場合には、炎がガラス繊維織物を通過し難くなるからである。
【００２２】
ガラス繊維織物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。
【００２３】
ガラス繊維のフィラメント直径は、１～２０μｍであることが好ましく、３～１２μｍであることが更に好ましい。
【００２４】
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。
【００２５】
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。

【００２６】
ガラス繊維織物には、透明不燃性シートの耐久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、ガラス繊維織物と硬化樹脂層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は、各ガラス繊維の表面に付着するので、ガラス繊維織物の光透過特性や通気度等には実質上影響するものではない。
【００２７】
図１では、硬化樹脂層３２及び硬化樹脂層３４が、ガラス繊維織物２０を両側から挟んでいる。また、硬化樹脂層３２及び硬化樹脂層３４が、ガラス繊維織物２０の隙間を充填し、互いに連続している。さらに、硬化樹脂層３２及び硬化樹脂層３４は、ガラス繊維織物２０に接触している。
【００２８】
硬化樹脂層は、熱で硬化した樹脂組成物で構成されてもよいし、紫外線等の光の照射で硬化した樹脂組成物で構成されてもよい。なお、未硬化の樹脂組成物は、熱でも紫外線照射でも硬化するものがある。このような硬化樹脂層は、未硬化の状態では粘度が低く、ガラス繊維織物に含浸しやすい。
【００２９】
硬化樹脂層は、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、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。
【００３０】
硬化樹脂層には、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。
【００３１】
これらの添加物は粒子形状であってもよく、粒子の場合には粒径が１０μｍ以下であることが好ましく、５μｍ以下であることが更に好ましい。粒径が小さいと、全光線透過率が向上し、ヘーズが低下するからである。
【００３２】
本発明の一実施態様では、ガラス繊維織物２０が２０～７０重量％であり、一対の硬化樹脂層３２、３４が８０～３０重量％である。ガラス繊維織物２０が２０重量％未満の場合には、硬化樹脂層３２、３４の量が多くなり、透明不燃性シートの不燃性が低下する。一方、ガラス繊維織物２０が７０重量％を越える場合には、硬化樹脂層３２、３４の厚さが薄くなり、ガラス繊維織物の模様が浮き出てしまう場合があり、また、透明不燃性シートの透明性が低下する。
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、本発明の透明不燃性シートは、ガラス繊維織物２０が３０～７０重量％であり、一対の硬化樹脂層３２、３４が７０～３０重量％であることが好ましい。
【００３３】
透明不燃性シート１ｍ^{2}当たり、一対の硬化樹脂層の重量が１５ｇ未満の場合には、ガラス繊維織物の目つめが十分に行うことができず、ガラス繊維織物の模様が浮き出てしまう場合があり、また、透明不燃性シートの透明性が低下する。一方、透明不燃性シート１ｍ^{2}当たり、一対の硬化樹脂層の重量が５００ｇより多い場合には、透明不燃性シートの不燃性が低下する。
【００３４】
透明不燃性シート１ｍ^{2}当たり、１枚のガラス繊維織物の重量は２０～１５０ｇ／ｍ^2

であることが好ましい。１枚のガラス繊維織物の重量が１５０ｇ／ｍ^{2}を越える場合には、硬化樹脂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る。１枚のガラス繊維織物の重量が透明不燃性シート１ｍ^{2}当たり、ガラス繊維織物の重量を１５０ｇ／ｍ^{2}より多くする場合には、２枚以上のガラス繊維織物を用いることが好ましい。

【００３５】

本発明では、ガラス繊維織物中のガラス繊維を構成するガラス組成物と硬化樹脂層を構成する樹脂組成物との屈折率の差が０．０２以下である。このように屈折率の差が小さいので、不燃性シートが透明になる。屈折率とは、光が二つの媒質の境界で屈折するとき、入射角の正弦と屈折角の正弦との比をいう。屈折率は、両媒質中の光の速さの比に等しい。

【００３６】

本発明では、ガラス繊維織物中のガラス繊維を構成するガラス組成物の屈折率は、特に制限がないが、例えば、１．４～１．７の範囲であることが好ましく、１．５～１．６の範囲であることが更に好ましい。なお、ガラス繊維を構成するガラス組成物が無アルカリガラスの場合には、屈折率を１．５５～１．５７の範囲にすることができる。

【００３７】

硬化樹脂層の屈折率測定方法は、ＪＩＳ　Ｋ　７１４２の「プラスチックの屈折率測定方法」（Ｄｅｔｅｒｍｉｎａｔｉｏｎ　ｏｆ　ｔｈｅ　ｒｅｆｒａｃｔｉｖｅ　ｉｎｄｅｘ　ｏｆ　ｐｌａｓｔｉｃｓ）に従う。具体的には、ガラス繊維織物が含まれていない硬化性樹脂のフィルムを、ガラス繊維織物を含む場合と同じ条件で作成し、アッベ屈折計を用いて測定する。

【００３８】

本発明では、ガラス繊維織物中のガラス繊維を構成するガラス組成物と一対の硬化樹脂層を構成する樹脂組成物とのアッベ数の差が３０以下である。アッベ数は、透明体の色収差を評価する数値であり、可視光領域の散乱の評価に用いられる。材料のアッベ数 V は次のように定義される。

【００３９】

【数１】

$$V = \frac{n_D - 1}{n_F - n_C}$$

【００４０】

n_D, n_F , n_Cは材料の波長がそれぞれ D-589.2 nm, F-486.1 nm , C-656.3 nm の光に対する屈折率である。

【００４１】

ガラス繊維織物中のガラス繊維を構成するガラス組成物のアッベ数は、特に制限がないが、例えば、３５～７５の範囲であることが好ましく、５０～７０の範囲であることが更に好ましい。

【００４２】

本発明の透明不燃性シートは、輻射電気ヒーターから透明不燃性シートの表面に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}を超えないことが好ましい。本発明の透明不燃性シートが、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。

【００４３】

本発明の透明不燃性シートは、全光線透過率が８０％以上であり、かつ、ヘーズが３０％以下であることが好ましく、全光線透過率が８５％以上であり、かつ、２０％以下であ

ることが更に好ましい。本発明の透明不燃性シートが、具体的にどの程度透明であるかを数値で示したものである。

【００４４】

透明不燃性シートの全光線透過率の測定方法は、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」に従う。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る。

【００４５】

透明不燃性シートのヘーズの測定方法は、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」に従う。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、その比によって表す。

【００４６】

【数２】

$$H = \frac{T_d}{T_t} \times 100$$

【００４７】

Ｈ：ヘーズ（％）

T_d：拡散透過率（％）

T_t：全光線透過率（％）

【００４８】

本発明の他の実施態様では、本発明では、透明不燃性シート１ｍ^{2}当たり、一対の硬化樹脂層の重量が１５～５００ｇの範囲であり、一対の硬化樹脂層の重量が５０～３００ｇの範囲であることが好ましい。

【００４９】

本発明の他の側面では、透明不燃性シートの製造方法を提供する。この製造方法では、まず、図２に示すように、第１フィルム４２に未硬化の樹脂組成物４４を塗布する工程を含む。塗布後は、未硬化の樹脂組成物４４は層となって第１フィルム４２を被覆することが好ましい。

【００５０】

未硬化の樹脂組成物は、ペーストであることが好ましい。後の作業が容易になるからである。具体的には、未硬化の樹脂組成物の粘度は、０．０１～１００Ｐａ・ｓであることが好ましく、０．１～１０Ｐａ・ｓであることが更に好ましい。

【００５１】

次いで、図３に示すように、ガラス繊維織物２０を樹脂組成物４４に接触させる。好ましくは、ガラス繊維織物２０が樹脂組成物４４からなる層を被覆する。

【００５２】

本発明の一実施形態では、次いで、図４に示すように、第１フィルム４２の反対側にて、第２フィルム４６をガラス繊維織物２０に接触させ、第１フィルム４２及び第２フィルム４４がガラス繊維織物２０を挟む。好ましくは、第１フィルム４２の反対側にて、第２フィルム４６がガラス繊維織物２０を被覆し、第１フィルム４２及び第２フィルム４４がガラス繊維織物２０を挟む。

【００５３】

次いで、第１フィルム４２及び第２フィルム４６がガラス繊維織物を挟んだ状態で、第１フィルム４２及び第２フィルム４６に圧力を付与してもよい。例えば、第２フィルム４４の上からローラーをかけて、第１フィルム４２及び第２フィルム４６に圧力を付与してもよい。あるいは、第１フィルム４２及び第２フィルム４６を一対のローラーの間を通過させ、第１フィルム４２及び第２フィルム４６に圧力を付与してもよい。

【００５４】
ここで、ガラス繊維織物２０には、経糸と経糸の間、緯糸と緯糸との間、及び、経糸と緯糸の間に若干の隙間がある。そして、第１フィルム４２及び第２フィルム４６に圧力を付与することにより、未硬化の樹脂組成物がこの隙間を通過する。この結果、未硬化の樹脂組成物４４がガラス繊維織物２０に含浸し、図５に示すように、未硬化の樹脂組成物４４ａ、４４ｂが、ガラス繊維織物２０の両側に配置されることになる。
【００５５】
次いで、第１フィルム４２及び第２フィルム４４がガラス繊維織物２０を挟んだ状態で、未硬化の樹脂組成物４４ａ、４４ｂを硬化する。好ましくは、熱により、未硬化の樹脂組成物４４ａ、４４ｂを硬化する。
【００５６】
本発明の他の実施形態では、図２及び図３の状態までは前述の通りである。一方、図６に示されているように、第２フィルム４６に未硬化の樹脂組成物４７を塗布する。塗布後は、未硬化の樹脂組成物４７は層となって第２フィルム４６を被覆することが好ましい。
【００５７】
次いで、図３に示されている、第１フィルム４２、未硬化の樹脂組成物４４及びガラス繊維織物２０の積層体に、図６に示されている、第２フィルム４６と未硬化の樹脂組成物４７の積層体を、未硬化の樹脂組成物４４及び未硬化の樹脂組成物４７が両側からガラス繊維織物２０に接触するように、重ねる。即ち、図７に示すように、第１フィルム４２、未硬化の樹脂組成物４４、ガラス繊維織物２０、未硬化の樹脂組成物４７、第２フィルム４６がこの順序で積層された積層体を得る。図７では、第１フィルム４２及び第２フィルム４６がガラス繊維織物２０を挟んでいる。
【００５８】
次いで、第１フィルム４２及び第２フィルム４６がガラス繊維織物２０を挟んだ状態で、第１フィルム４２及び第２フィルム４６に圧力を付与する。これにより、図８に示すように、未硬化の樹脂組成物４４、４７がガラス繊維織物の隙間を充填する。
【００５９】
次いで、第１フィルム４２及び第２フィルム４４がガラス繊維織物２０を挟んだ状態で、未硬化の樹脂組成物４４、４７を硬化する。好ましくは、熱により、未硬化の樹脂組成物４４、４７を硬化する。
【００６０】
本発明の他の実施形態では、図２及び図３の状態までは前述の通りである。次いで、ガラス繊維織物２０の上に未硬化の樹脂組成物４７を塗布し、更に、未硬化の樹脂組成物４７の上に第２フィルム４６を被覆する。これにより、図７に示すように、第１フィルム４２、未硬化の樹脂組成物４４、ガラス繊維織物２０、未硬化の樹脂組成物４７、第２フィルム４６がこの順序で積層された積層体を得る。
【００６１】
次いで、第１フィルム４２及び第２フィルム４６がガラス繊維織物２０を挟んだ状態で、第１フィルム４２及び第２フィルム４６に圧力を付与する。これにより、図８に示すように、未硬化の樹脂組成物４４、４７がガラス繊維織物の隙間を充填する。
【００６２】
次いで、第１フィルム４２及び第２フィルム４４がガラス繊維織物２０を挟んだ状態で、未硬化の樹脂組成物４４、４７を硬化する。好ましくは、熱により、未硬化の樹脂組成物４４、４７を硬化する。
【００６３】
上記の実施態様では、１層のガラス繊維織物２０が用いられていた。しかし、複数のガラス繊維織物を重ねて用いても良い。また、１層のガラス繊維織物の上に未硬化の樹脂組成物を塗布し、次いで、１層のガラス繊維織物を置いても良い。
【００６４】
次に、本発明の他の実施態様の透明不燃性シートの製造方法を示す。この実施態様では

、２枚のガラス繊維織物を含む透明不燃性シートが得られる。

【００６５】

図３に示されている、第１フィルム４２、未硬化の樹脂組成物４４及びガラス繊維織物２０の積層体に、更に、ガラス繊維織物２０を重ねる。即ち、図９に示すように、第１フィルム４２、未硬化の樹脂組成物４４、ガラス繊維織物２０、ガラス繊維織物２０がこの順序で積層された積層体を得る。

【００６６】

次いで、図９に示されている積層体に、図６に示されている、第２フィルム４６と未硬化の樹脂組成物４７の積層体を、未硬化の樹脂組成物４４及び未硬化の樹脂組成物４７が両側からガラス繊維織物２０に接触するように、重ねる。即ち、図１０に示すように、第１フィルム４２、未硬化の樹脂組成物４４、ガラス繊維織物２０、ガラス繊維織物２０、未硬化の樹脂組成物４７、第２フィルム４６がこの順序で積層された積層体を得る。図９では、第１フィルム４２及び第２フィルム４６が２枚のガラス繊維織物２０を挟んでいる。

【００６７】

次いで、第１フィルム４２及び第２フィルム４６が２枚のガラス繊維織物２０を挟んだ状態で、第１フィルム４２及び第２フィルム４６に圧力を付与する。これにより、図１１に示すように、未硬化の樹脂組成物４４、４７が２枚のガラス繊維織物２０の隙間を通過し、未硬化の樹脂組成物４８が２枚のガラス繊維織物２０の間を充填する。

【００６８】

次いで、第１フィルム４２及び第２フィルム４４がガラス繊維織物２０を挟んだ状態で、未硬化の樹脂組成物４４、４７、４８を硬化する。好ましくは、熱により、未硬化の樹脂組成物４４、４７、４８を硬化する。

【００６９】

本発明の一実施態様では、第１フィルム、ガラス繊維織物及び第２フィルムは、連続したシートであってもよい。この実施態様では、連続してシート状の透明不燃性シートを製造することができる。第１フィルム及び第２フィルムは同一の素材であってもよく、同一の形状であってもよい。第１フィルム及び第２フィルムは、熱可塑性樹脂から構成されていてもよい。熱可塑性樹脂には、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン；ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル；ポリアミド等が含まれる。

【００７０】

図１２は、本発明の一実施態様の説明図である。第１フィルムロール７０から第１フィルム７２が引き出され、第１フィルム７２はローラー９０で屈曲される。

【００７１】

その後、第１フィルム７２に未硬化の樹脂組成物７４を塗布する。具体的には、未硬化の樹脂組成物７４を第１フィルム７２上に供給し、次いで、ドクターブレード８８により、未硬化の樹脂組成物７４を均一の厚さの層に成形し、未硬化の樹脂組成物からなる層を第１フィルム７２に被覆する。ここで、未硬化の樹脂組成物７４は、ドクターブレード８８の前で樹脂溜り７６になってもよい。

【００７２】

次いで、ガラス繊維織物ロール６０からガラス繊維織物６２が引き出され、ガラス繊維織物６２を、第１フィルム７２上の未硬化の樹脂組成物層の上に接触させ、好ましくは、ガラス繊維織物６２が未硬化の樹脂組成物からなる層を被覆する。そして、ローラー９２で、ガラス繊維織物６２及び第１フィルム７２を屈曲させる。ガラス繊維織物６２に加えられる張力により、ガラス繊維織物６２は未硬化の樹脂組成物に押し付けられる。未硬化の樹脂組成物の粘度は上述のように低いので、未硬化の樹脂組成物がガラス繊維織物のガラス繊維の隙間に入り込む。

【００７３】

また、第２フィルムロール８０から、第２フィルム８２が引き出される。そして、第１フィルム７２の反対側にて、第２フィルム８２をガラス繊維織物６２に接触させ、第１フ

ィルム７２及び第２フィルム８２がガラス繊維織物６２を挟む。好ましくは、第１フィルム７２の反対側にて、第２フィルム８２がガラス繊維織物６２を被覆し、第１フィルム７２及び第２フィルム８２がガラス繊維織物６２を挟む。

【００７４】

次いで、第１フィルム７２及び第２フィルム８２がガラス繊維織物６２を挟んだ状態で、第１フィルム７２及び第２フィルム８２を一対のローラー９４、９６の間を通過させ、第１フィルム７２及び第２フィルム８２に圧力を付与する。

【００７５】

ここで、ガラス繊維織物６２には、経糸と経糸との間、緯糸と緯糸との間、及び、経糸と緯糸との間に若干の隙間がある。そして、第１フィルム７２及び第２フィルム８２に圧力を付与することにより、未硬化の樹脂組成物がこの隙間を通過し、また、ガラス繊維織物６２と第２フィルム８２との間に樹脂溜り７８が発生する。そのため、気泡を発生させることなく、未硬化の樹脂組成物をガラス繊維織物に含浸させることができ、未硬化の樹脂組成物が、ガラス繊維織物６２の両側に配置されることになる。

【００７６】

次いで、第１フィルム７２及び第２フィルム８２がガラス繊維織物６２を挟んだ状態で、未硬化の樹脂組成物を硬化する。好ましくは、第１フィルム７２及び第２フィルム８２がガラス繊維織物６２を挟んだ状態で、加熱硬化ゾーン９８を通過させ、第１フィルム７２及び第２フィルムがガラス繊維織物６２を挟んだ状態で、樹脂組成物を硬化する。加熱硬化ゾーン９８は、未硬化の樹脂組成物を硬化させるのに十分な時間、十分な温度に加熱する。加熱硬化ゾーン９８の温度は一定であってもよいし、位置により温度が変化してもよい。例えば、ある一定温度で所望の時間、硬化させ、次いで、その一定温度よりも高い温度で、更に所望の時間、硬化させてもよい。

【００７７】

図１３は、本発明の一側面の防煙垂壁５８及び遮煙スクリーン５９を備えた建築物を示す。図１３で、建築物は、床５０と、天井５２と、床５０及び天井５２に接続する壁５４を含む。天井５２には防煙垂壁５８が設けられている。また、天井５２には、巻かれている遮煙スクリーン５９と、遮煙スクリーン５９を格納する格納箱５９ａが設けられている。そして、防煙垂壁５８として、また、遮煙スクリーン５９ａとして、上述の透明不燃性シートを用いることができる。

【実施例】

【００７８】

以下、本発明について、好適な実施例により詳細に説明するが、本発明の範囲は、以下の実施例に限定されるものでない。

【００７９】

実施例１～３

実施例１～３は、同一のガラス繊維織物及び同一の熱硬化性樹脂を用い、熱硬化性樹脂の量を変化させた。

【００８０】

日東紡績（株）から販売されているガラス繊維織物（商品名　ＷＥＡ１１６Ｅ）を２００ｍｍｘ２００ｍｍの正方形に裁断した。このガラス繊維織物は、Ａｍｅｒｉｃａｎ　Ｓｏｃｉｅｔｙ　ｆｏｒ　Ｔｅｓｔｉｎｇ　Ｍａｔｅｒｉａｌ（ＡＳＴＭ）のガラス繊維織物の規格２１１６に対応する。

【００８１】

このガラス繊維織物は、日東紡績（株）から販売されているガラス繊維、ＥＣＥ２２５を経糸及び緯糸として織ったものである。６０本の経糸が２５ｍｍに含まれ、５８本の緯糸が２５ｍｍに含まれる。このガラス繊維織物の重量は、１０４ｇ／ｍ^{2}であり、厚さは０．０９５ｍｍであり、通気度は４２ｃｍ^3／ｃｍ^2／ｓである。なお、ガラス繊維織物の重量、厚さ及び通気度は、ＪＩＳ規格Ｒ３４２０「ガラス繊維一般試験方法」に準じて測定した。また、隣接する経糸の間の隙間、及び、隣接する緯糸の間の隙間は、０．１ｍ

m以下である。これらの隙間は８０倍ルーペで観察した。

【００８２】

このガラス繊維織物は、経糸及び緯糸が織られた後に、有機物を除去するために熱処理がされ、そして、シランカップリング剤で表面処理がされている。シランカップリング剤としては、$CH_2=C(CH_3)COOC_3H_6Si(OCH_3)_3$が用いられている。$CH_2=C(CH_3)COOC_3H_6Si(OCH_3)_3$の２５℃での比重は１．０５であり、沸点は２５５℃であり、２５℃での屈折率は１．４３である。

【００８３】

ガラス繊維、ＥＣＥ２２５は、Ｅガラスからなり、フィラメント直径は約７μｍである。Ｅガラスの屈折率は、１．５５８であり、アッベ数は５８である。Ｅガラスの組成は、５２～５６重量％のSiO_2、１２～１６重量％のAl_2O_3、１５～２５重量％のＣａＯ、０より多く６重量％以下のＭｇＯ、並びに、０より多く１重量％以下のNa_2O及びK_2Oを含む。Ｅガラスの密度は、２．５８ｇ／ｃｍ^{3}であり、引張強度（２３℃）は３．４３ＧＰａである。

【００８４】

ビニルエステル樹脂を調整した。昭和高分子（株）から販売されているビニルエステル樹脂、ＳＳＰ５０－Ｃ０６、１００重量部と、化薬アクゾ（株）から販売されているパーカドックスＰ１６、０．５重量部と、日本油脂（株）から販売されているパーキュアＨＯ、０．５重量部とをスターラーを用いて約２０分、攪拌した。そして、得られた混合物を約３０分真空下に放置して、脱気し、未硬化の樹脂組成物を得た。

【００８５】

ＳＳＰ５０－Ｃ０６の屈折率は１．５５８であり、アッベ数は５０．５である。ＳＳＰ５０－Ｃ０６の粘度は、約０．９Ｐａ・ｓである。

【００８６】

「パーカドックスＰ１６」は、ビス（４－ｔ－ブチルシクロヘキシル）ペルオキシ－ジカーボネート（ｂｉｓ－（４－ｔ－ｂｕｔｙｌｃｙｃｌｏｈｅｘｙｌ）ｐｅｒｏｘｙ－ｄｉｃａｒｂｏｎａｔｅ、$(CH_3)_3C-(c-C_6H_{10})-O-C(=O)-OO-C(=O)-O-(c-C_6H_{10})-C(CH_3)_3$）であり、分解温度は４４℃である。パーカドックスＰ１６は白色顆粒であり、純度９０％以上である。

【００８７】

「パーキュアーＨＯ」は、ｔ－ヘキシルペルオキシ－２－エチルヘキサノエート（t-hexyl peroxy-2-ethylhexanonate、$CH_3(CH_2)_3CH(C_2H_5)-C(=O)-OO-C(CH_3)_2(CH_2)_2CH_3$）である。不飽和ポリエステル樹脂の硬化剤として好ましく用いられる。「パーキュアーＨＯ」の純度は、約５０％であり、透明液体である。２０℃での比重は、０．９３５である。

【００８８】

厚さ２５μｍのポリエチレンテレフタレートフィルムを５００ｍｍｘ５００ｍｍに２枚、裁断した。そして、図２に示すように、１枚のポリエチレンテレフタレートフィルム４２の中央部２００ｍｍｘ２００ｍｍに上記の未硬化の樹脂組成物４４を塗布した。塗布量は、実施例１、２及び３において、それぞれ、９２ｇ／ｍ^2、３００ｇ／ｍ^2、及び６０ｇ／ｍ^{2}に調整した。

【００８９】

次いで、図３に示すように、塗布した樹脂組成物上に、２００ｍｍｘ２００ｍｍのガラス繊維織物を載せた。次いで、図４に示すように、ガラス繊維織物２０の上に、もう１枚のポリエチレンテレフタレートフィルム４６を載せた。２枚のポリエチレンテレフタレートフィルム４２、４６のサイズは同一であり、その２枚が丁度、重なるようにした。

【００９０】

ポリエチレンテレフタレートフィルム４６の上から、ガラス繊維織物２０の部分に手でローラーをかけて、圧力を付与した。ローラーの直径は１６ｍｍであり、長さは４６０ｍｍであった。

【００９１】
次いで、正方形形状のアルミ枠に、２枚のポリエチレンテレフタレートフィルムを挟んだ。アルミ枠の外側は、４００ｍｍ×４００ｍｍであり、内側は３２０ｍｍ×３２０ｍｍであり、厚さは３ｍｍであった。そして、透明な接着用テープで、２枚のポリエチレンテレフタレートフィルムをアルミ枠に固定した。このとき、２枚のポリエチレンテレフタレートフィルム及びこのフィルムに挟まれているガラス繊維織物がシワにならないように気を付けた。
【００９２】
そして、アルミ枠に固定されている２枚のポリエチレンテレフタレートフィルムを８０℃の熱風乾燥機中に入れて、３０分間放置し、樹脂組成物を硬化させた。次いで、熱風乾燥機の温度を１００℃に上げて、１０分間放置し、樹脂組成物を更に硬化させた。
【００９３】
熱風乾燥機からアルミ枠に固定されている２枚のポリエチレンテレフタレートフィルムを取り出した。そして、アルミ枠から２枚のポリエチレンテレフタレートフィルムを外し、次いで、２枚のポリエチレンテレフタレートフィルムを除去し、透明不燃性シートを得た。
【００９４】
比較例１
実施例１～３と、同一のガラス繊維織物を用い、エポキシ樹脂を含浸させ、次いで硬化させた。
【００９５】
油化シェル（株）製エポキシ樹脂、エピコート１００１を９５重量部、エピコートＡ１５４を５重量部、和光純薬（株）製ジシアンジアミドを５重量部、広島化成製イミダゾールを０．２重量部、及び、メチルセルソルブを２０重量部をスターラーにて３０分間、攪拌し、未硬化のエポキシ樹脂ワニスを得た。そして、得られたエポキシ樹脂ワニスにガラス繊維織物を浸漬し、余分なエポキシ樹脂ワニスをステンレス鋼棒でかき落とし、エポキシ樹脂ワニス５０重量％、ガラス繊維織物５０重量％に調整した。その後、１３０℃の熱風乾燥機にて１０分間加熱し、半硬化状態のシートを得た。
【００９６】
この半硬化状態のシートを鏡面加工した２枚のステンレス鋼板の間に挟み、１７０℃に温度調節した平面熱圧プレスにセットし、面圧力４９０Ｎ／ｃｍ^{2}で加熱加圧成形を行い、エポキシ樹脂を完全に硬化させ、不燃性シートを得た。なお、この硬化条件にて、ガラス繊維織物を用いなかった場合には、硬化したエポキシ樹脂シートの屈折率は１．５２であった。
【００９７】
実施例４
実施例１～３と同様の方法及び同様のビニルエステル樹脂により、透明不燃性シートを得た。ただし、実施例４は、ガラス繊維織物の種類及びビニルエステルの量が実施例１～３と異なる。
【００９８】
日東紡績（株）から販売されているガラス繊維織物（商品名　ＷＬＡ２４０）を用いた。このガラス繊維織物は、日東紡績（株）から販売されているガラス繊維、ＥＣＧ７５を経糸として、ＥＣＧ３７を緯糸として織ったものである。４４本の経糸が２５ｍｍに含まれ、２５本の緯糸が２５ｍｍに含まれる。このガラス繊維織物の重量は、２４０ｇ／ｍ^{2}であり、厚さは０．２３ｍｍであり、通気度は２３ｃｍ^3／ｃｍ^2／ｓである。ガラス繊維、ＥＣＧ７５及びＥＣＧ３７は、何れもＥガラスからなり、フィラメント直径は何れも約９μｍである。
【００９９】
このガラス繊維織物も、経糸及び緯糸が織られた後に、有機物を除去するために熱処理がされ、そして、シランカップリング剤で表面処理がされている。シランカップリング剤

は、実施例１～３のガラス繊維織物と同様である。
実施例５
【０１００】
実施例１～３と同様の方法及び同様のビニルエステル樹脂により、透明不燃性シートを得た。ただし、実施例５は、ガラス繊維織物の種類及びビニルエステルの量が実施例１～３と異なり、樹脂組成物上にガラス繊維織物を２枚載せた。
【０１０１】
実施例５では、日東紡績（株）から販売されているガラス繊維織物（商品名　ＷＥ０９）を用いた。このガラス繊維織物に対応する、Ａｍｅｒｉｃａｎ　Ｓｏｃｉｅｔｙ　ｆｏｒ　Ｔｅｓｔｉｎｇ　Ｍａｔｅｒｉａｌ（ＡＳＴＭ）の規格はない。
【０１０２】
このガラス繊維織物は、日東紡績（株）から販売されているガラス繊維、ＥＣＥ２２５を経糸として、Ｄ４５０を緯糸として織ったものである。７０本の経糸が２５ｍｍに含まれ、７０本の緯糸が２５ｍｍに含まれる。このガラス繊維織物の重量は、９４ｇ／ｍ^{2}であり、通気度は１１ｃｍ^3／ｃｍ^2／ｓである。また、隣接する経糸の間の隙間、及び、隣接する緯糸の間の隙間は、０．１ｍｍ以下である。ガラス繊維、Ｄ４５０は、Ｅガラスからなり、フィラメント直径は約５μｍである。
【０１０３】
このガラス繊維織物も、経糸及び緯糸が織られた後に、有機物を除去するために熱処理がされ、そして、シランカップリング剤で表面処理がされている。シランカップリング剤は、実施例１～３のガラス繊維織物と同様である。
【０１０４】
実施例１～５及び比較例１の結果を表１に示す。
【０１０５】

【表１】

		実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	実施例4	実施例5
ガラス繊維物	クロス品番	WEA116E	WEA116E	WEA116E	WEA116E	WLA240	WE09
	ASTM	2116	2116	2116	2116	7637	該当なし
	番手(経糸／緯糸)	E225/E225	E225/E225	E225/E225	E225/E225	G75/G37	E225/D450
	打込本数(経糸／緯糸)	60/58本/25mm	60/58本/25mm	60/58本/25mm	60/58本/25mm	44/22本/25mm	70/70本/25mm
	単重	104g/m^2	104g/m^2	104g/m^2	104g/m^2	240g/m^2	94g/m^2
	厚さ(mm)	0.095	0.095	0.095	0.095	0.23	0.085
	通気度	42cm^3/cm^2/s	42cm^3/cm^2/s	42cm^3/cm^2/s	42cm^3/cm^2/s	23cm^3/cm^2/s	11cm^3/cm^2/s
	屈折率	1.558	1.558	1.558	1.558	1.558	1.558
	アッベ数	58	58	58	58	58	58
樹脂	品名	SSP50C-06	SSP50C-06	SSP50C-06	FR-4(エポキシ)	SSP50C-06	SSP50C-06
	樹脂量(g／m^2)	92(R.C50%)	300(RC75%)	60(RC35%)	92(R.C50%)	200(45%)	166
	屈折率	1.558	1.558	1.558	1.52	1.558	1.558
	アッベ数	50.5	50.5	50.5	-	50.5	50.5
評価	不燃性	○	×	○	○	○	○
	視認性	○	○	×	×	×	○
	柔軟性	○	○	○	×	×	△
	発熱性試験(MJ/m^2)	2.38	8.74	1.94	2.3	5.56	-
	200kw超発熱時間(S)	0	5.9	0	0	9.2	-
	全光線透過率(%)	89.8	90.5	85.3	82.5	89.1	89
	ヘーズ(%)	7.6	9.1	17.5	83.6	21.9	8.4
	ガーレ剛軟度(mg)(経糸方向／緯糸方	124/117	155/124	78/78	3540/2890	6000以上/6000以上	1867/1140

【０１０６】

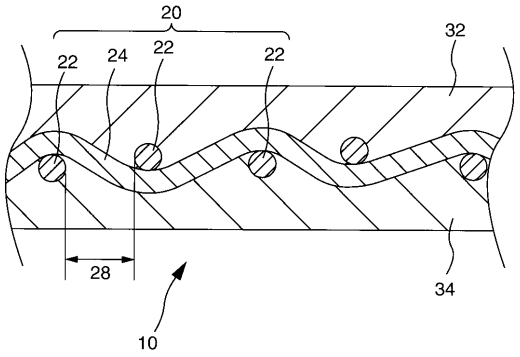
発熱性試験

輻射電気ヒーターから実施例１～４の何れか又は比較例１で得られた透明不燃性シートの表面に５０ｋＷ／ｍ^{2}の輻射熱を照射し、加熱開始後２０分間の総発熱量を測定した。

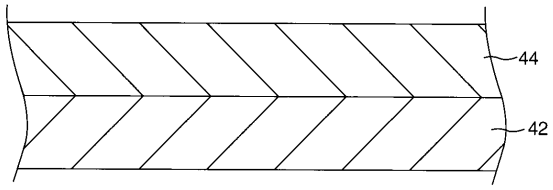
また、加熱開始後２０分間の間に、２００ｋＷ／m^2を超えた発熱時間を測定した。
【０１０７】
表１では、発熱性試験の結果が８ＭＪ／m^2以下である場合に、不燃性を○とし、発熱性試験の結果が８ＭＪ／m_2より大きい場合に、不燃性を×とした。
【０１０８】
全光線透過率
全光線透過率は、ＪＩＳ　Ｋ　７１０５の「プラスチックの光学的特性試験方法」（Ｔｅｓｔｉｎｇ　Ｍｅｔｈｏｄｓ　ｆｏｒＯｐｔｉｃａｌ　Ｐｒｏｐｅｒｔｉｅｓ　ｏｆ　ｐｌａｓｔｉｃｓ）、「５．５　光線透過率及び全光線反射率」に従った。具体的には、積分球式測定装置を用いて全光線透過量を測定し、全光線透過率を求めた。
【０１０９】
ヘーズ
透明不燃性シートのヘーズの測定方法は、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。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。
【０１１０】
ガーレ剛軟度
ＪＩＳ規格Ｌ１０９６「一般織物試験方法」曲げ反発性Ａ法（ガーレ法）に準じて測定した。
【０１１１】
視認性
目視でガラス繊維織物が認められるか否かで判定した。
【産業上の利用可能性】
【０１１２】
本発明の透明不燃性シートは、防煙垂壁又は遮煙スクリーンとして好適に用いることができる。
遮煙スクリーンは、例えば、エレベーターのドアの外側の上部に、丸めた状態で収納されている。そして、火災等の非常時に、遮煙スクリーンがエレベーターのドアの前に降下し、エレベーター中に煙が侵入するのを防止ないし低減する。
【図面の簡単な説明】
【０１１３】
【図１】本発明の一実施態様の透明不燃性シートの断面図である。
【図２】本発明の一実施態様の製造方法を示す断面図である。
【図３】本発明の一実施態様の製造方法を示す断面図である。
【図４】本発明の一実施態様の製造方法を示す断面図である。
【図５】本発明の一実施態様の製造方法を示す断面図である。
【図６】本発明の他の実施態様の製造方法を示す断面図である。
【図７】本発明の他の実施態様の製造方法を示す断面図である。
【図８】本発明の他の実施態様の製造方法を示す断面図である。
【図９】本発明の他の実施態様の製造方法を示す断面図である。
【図１０】本発明の他の実施態様の製造方法を示す断面図である。
【図１１】本発明の他の実施態様の製造方法を示す断面図である。
【図１２】本発明の他の実施態様の製造方法を示す説明図である。
【図１３】本発明の一実施態様の防煙垂壁及び遮煙スクリーンを備えた建築物の断面図である。
【符号の説明】
【０１１４】
１０　透明不燃性シート

２０　ガラス繊維織物
２２　経糸
２４　緯糸
２８　間隔
３２　硬化樹脂層
３４　硬化樹脂層
４２　第１フィルム
４４、４４ａ、４４ｂ、４７　４８　未硬化の樹脂組成物
４６　第２フィルム
５０　床
５２　天井
５４　壁
５８　防煙垂壁
５９　遮煙スクリーン
５９ａ　格納箱
６０　ガラス繊維織物ロール
６２　ガラス繊維
７０　第１フィルムロール
７２　第１フィルム
７４　未硬化樹脂組成物
７６、７８　樹脂溜り
８０　第２フィルムロール
８２　第２フィルム
８８　ドクターブレード
９０、９２、９４、９６　ローラー
９８　加熱硬化ゾーン
１００　透明不燃性シート

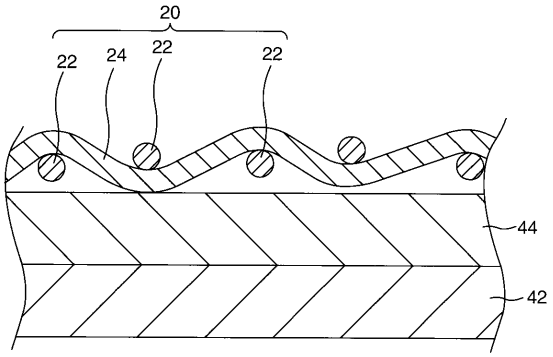
【図１】



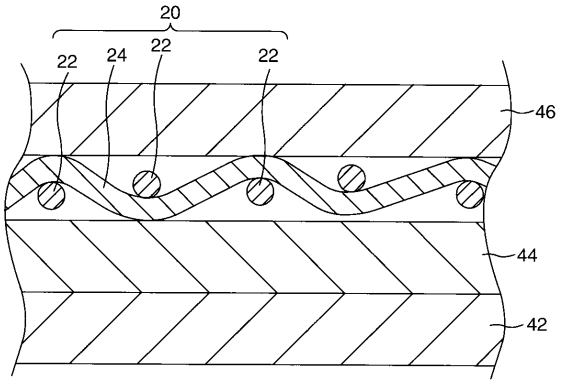
【図２】



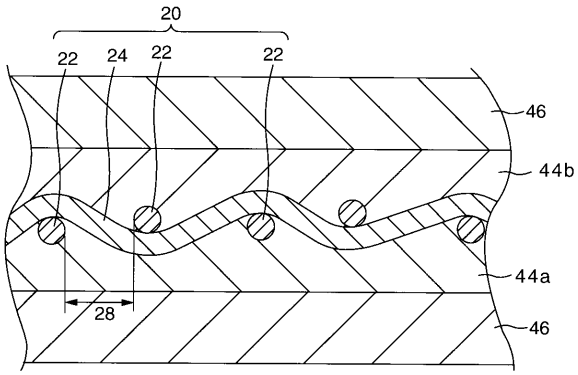
【図３】



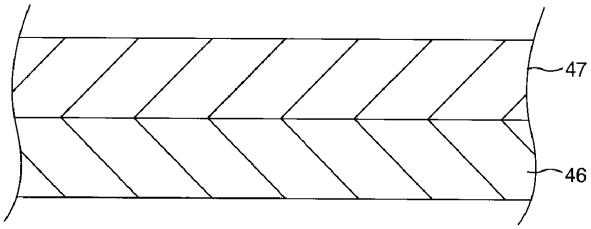
【図４】



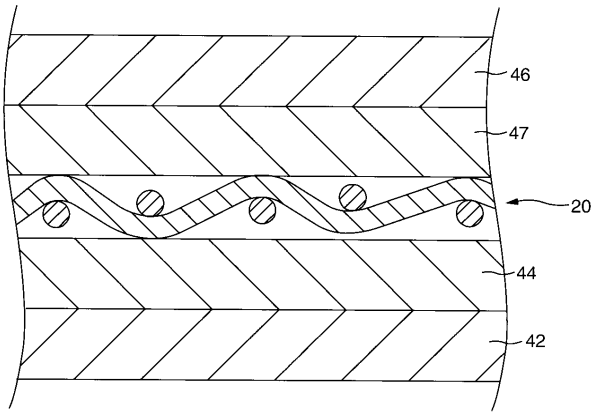
【図５】



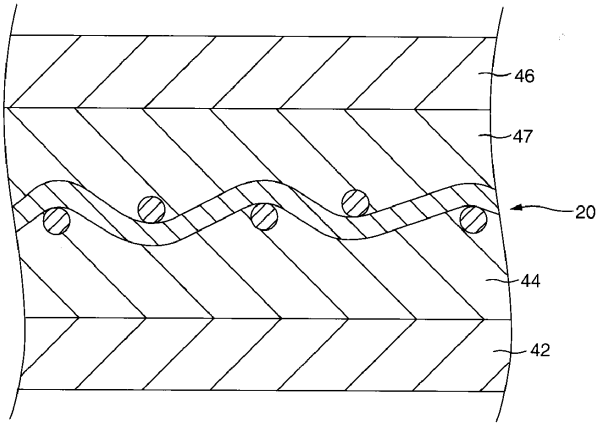
【図６】



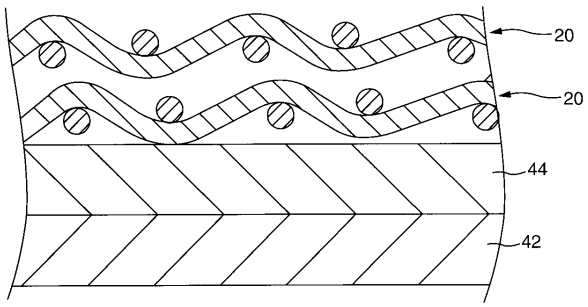
【図７】



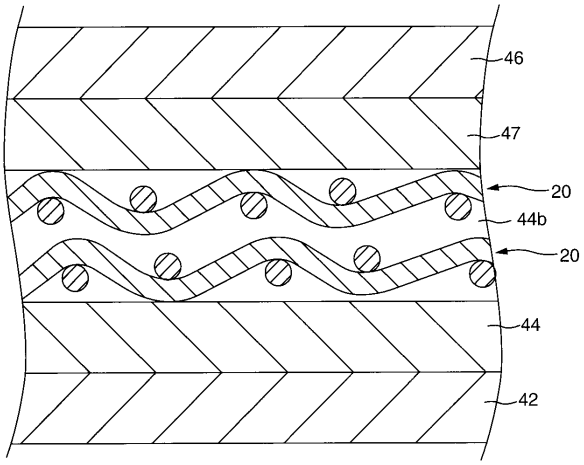
【図８】



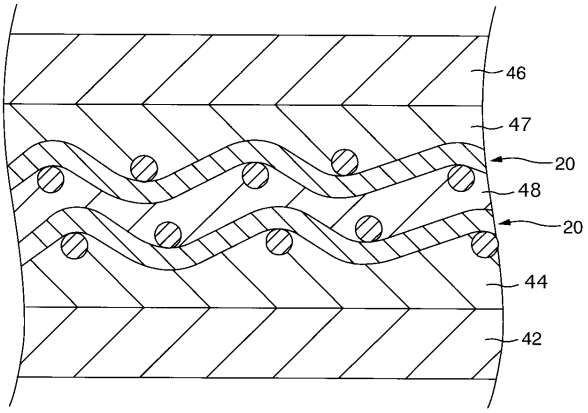
【図９】



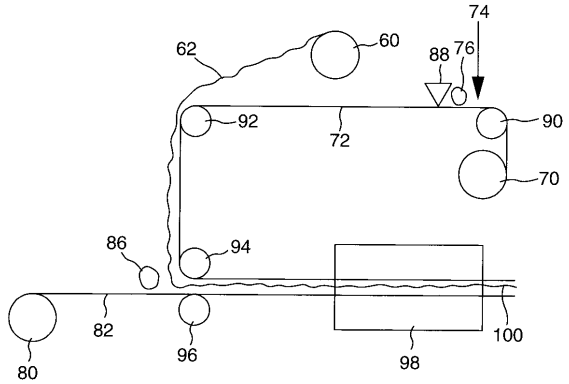
【図１０】



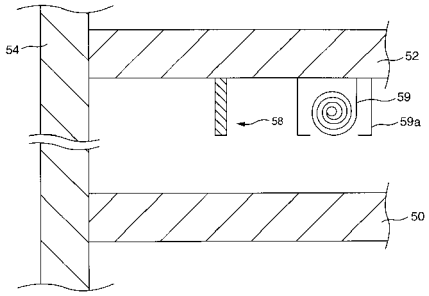
【図１１】



【図１２】



【図１３】



フロントページの続き

(72)発明者　長沼　伸明
東京都千代田区九段北４丁目１－２８　日東紡績株式会社内
(72)発明者　石田　哲也
福島県福島市郷野目字東１番地　日東紡績株式会社内

審査官　菊地　則義

(56)参考文献　特開平０５－１２３８６９（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２６１３６７（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－３１１２３５（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－０７３９７３（ＪＰ，Ａ）
特公平０５－０６７４１５（ＪＰ，Ｂ２）
特開２００３－２７６１１３（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２９４６７１（ＪＰ，Ａ）
大塚保治，高分子材料の光学的性質，日本ゴム協会誌，日本，社団法人　日本ゴム協会，１９８８年１２月１５日，６１巻１２号，８０５ー８１２
実用プラスチック事典，日本，株式会社　産業調査会，１９９３年　5月　1日，５２３－５２６
吉村祐一，高屈折率眼鏡用プラスチックレンズ材料，プラスチックエージ，日本，株式会社　プラスチックス・エージ，１９９９年　5月　1日，４５巻5月号，１２２－１２３
川村隆之，レンズ特性とその選択について，視覚の科学，日本，日本眼科紀要会，２００４年６月２６日，２５巻2号，５１－５６

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６２Ｃ　　２／０６－　２／１６
Ｂ３２Ｂ　　１／００－４３／００
Ｅ０４Ｂ　　１／００－　１／９９
Ｄ０６Ｍ　１３／００－１５／７１５