

(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
2016 年 6 月 9 日(09.06.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/088751 A1

- (51) 国際特許分類:
B32B 17/04 (2006.01) *E04C 2/54* (2006.01)
B32B 27/30 (2006.01) *E04H 15/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/083733
- (22) 国際出願日: 2015 年 12 月 1 日(01.12.2015)
- (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 2014-244036 2014 年 12 月 2 日(02.12.2014) JP
- (71) 出願人: ユニチカ株式会社(UNITIKA LTD.) [JP/JP];
〒6600824 兵庫県尼崎市東本町 1 丁目 5 0 番地
Hyogo (JP). 帝人フロンティア株式会社(TEIJIN
FRONTIER CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5410054 大阪府大
阪市中央区南本町一丁目 6 番 7 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 武内 信貴(TAKEUCHI, Nobutaka); 〒
5418566 大阪府大阪市中央区久太郎町四丁目 1
番 3 号 ユニチカ株式会社内 Osaka (JP). 興梠
仁(KOUROGI, Hitoshi); 〒5418566 大阪府大阪市中央
区久太郎町四丁目 1 番 3 号 ユニチカ株式会
社内 Osaka (JP). 堀越 裕樹(HORIKOSHI, Yuki);
〒5418566 大阪府大阪市中央区久太郎町四丁目
1 番 3 号 ユニチカ株式会社内 Osaka (JP). 野田
賢一(NODA, Kenichi); 〒1050021 東京都港区東新
橋二丁目 1 4 番 1 号 NBF コモディオ汐留
帝人フロンティア株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 山田 威一郎, 外(YAMADA, Iichiro et al.);
〒5300005 大阪府大阪市北区中之島 6 - 2 - 4
0 中之島インテス 2 1 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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).

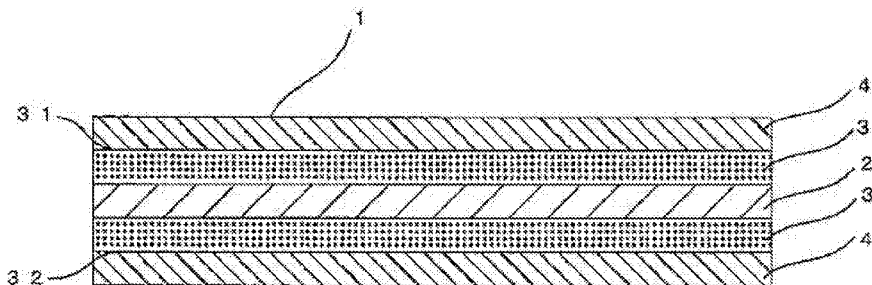
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: SHEET

(54) 発明の名称: シート

[図1]



(57) Abstract: The objective of the present invention is a technique for providing a sheet, which contains a glass fiber fabric and a fluororesin, with excellent light transmissivity. A sheet which comprises at least one glass fiber fabric, a first resin layer that contains the glass fiber fabric by being impregnated therein, and a second resin layer that is laminated on at least one surface of the first resin layer. This sheet is able to have excellent light transmissivity by: having the second resin layer contain a fluororesin; having the first resin layer contain a resin other than fluororesins; and setting the difference of refractive index between the glass fiber fabric and the first resin layer to 0.05 or less.

(57) 要約: ガラス繊維布帛とフッ素樹脂とを含むシートにおいて優れた透光性を備えさせる技術を課題とする。少なくとも 1 つのガラス繊維布帛と、前記ガラス繊維布帛を含浸した状態で含む第 1 樹脂層と、前記第 1 樹脂層の少なくとも一方の面側に積層されている第 2 樹脂層とを含むシートにおいて、前記第 2 樹脂層にフッ素樹脂を含有させ、更に前記第 1 樹脂層にフッ素樹脂以外の樹脂を含有させ、且つ、前記ガラス繊維布帛と前記第 1 樹脂層の屈折率の差を 0.05 以下に設定することによって、優れた透光性を備えさせ得る。



WO 2016/088751 A1

明 細 書

発明の名称：シート

技術分野

[0001] 本発明は、ガラス繊維布帛とフッ素樹脂とを含むシートに関するものであり、詳しくは、本発明は、透光性と不燃性に優れたガラス繊維布帛とフッ素樹脂とを含むシートに関する。

背景技術

[0002] 従来、膜材料、例えば、建築物の屋根材、テント倉庫材等に用いられるシートとして、ガラス繊維布帛と樹脂を含むシートが知られている。中でも、ガラス繊維布帛とフッ素樹脂を含むシートは、不燃性、防汚性、柔軟性等に優れることが知られている。該シートは、建築物の屋根材、テント倉庫材等に用いられる場合、屋外から屋内へ採光できることが求められることがあり、優れた透光性も求められる。

[0003] ガラス繊維布帛とフッ素樹脂を含むシートとして、ガラス繊維布帛と、該ガラス繊維布帛に含浸された100～250℃の融点を有するフッ素系樹脂層を少なくとも1層積層してなる膜材料が知られている（例えば、特許文献1参照。）。該膜材料によれば、十分な透光性を有し、且つ長期の使用においても、強度の低下や汚れによる透光性の低下が極めて少ない膜材料、即ち、耐候性、防汚性および柔軟性に加えて透光性にも優れた4拍子揃ったバランスのとれた膜材料を提供することができるとされている。

[0004] また、ガラス繊維布帛とフッ素樹脂とからなるシートとして、ガラス繊維織物と、該ガラス繊維織物に含浸されたフッ素樹脂からなる樹脂被膜層からなる、入射した光を所定の光透過特性で透過・拡散させるガラス繊維シートであって、該ガラス繊維織物を特定の構成とし、前記光透過特性は、全光線透過率が50%以上であるとともに、平行光線透過率が5%以下となるように形成されている光拡散用ガラス繊維シートが知られている（例えば、特許文献2参照。）。該シートによれば、高い光拡散性を有する条件において、

同時に十分な透光性を実現した光拡散シートを実現することができるとされている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平9－76420号公報

特許文献2：特許第4359967号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、透光性に優れるとされる特許文献1の実施例として開示されたシートは全光線透過率が高くても32.5%、特許文献2の実施例として開示されたシートは全光線透過率が高くても60.4%である。このように、ガラス繊維布帛とフッ素樹脂とを含むシートにおいて、当業者が優れると考える透光性のレベルは、せいぜい全光線透過率が60%程度のものであった。換言すれば、ガラス繊維布帛とフッ素樹脂とを含むシートでは、全光線透過率が70%を超えるような高い透光性が得ることができないことが技術常識であった。

[0007] そこで、本発明は、ガラス繊維布帛とフッ素樹脂とを含むシートにおいて優れた透光性を備えさせる技術を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明者は、特許文献1や特許文献2で開示されたシートが高い透光性を得られない原因について検討したところ、ガラス繊維布帛の屈折率は1.5～1.7程度、フッ素樹脂の屈折率は1.3～1.4程度であり、両者の屈折率差が大きく、ガラス繊維とフッ素樹脂との界面において光が多く散乱し、これに起因して優れた透光性が得られないことを知得した。

[0009] そこで、本発明者がさらに鋭意検討したところ、ガラス繊維布帛とフッ素樹脂とを含むシートにおいて、ガラス繊維布帛に屈折率が近似する樹脂層を含浸させ、これにフッ素樹脂層を積層させることにより、ガラス繊維表面に

おける光の散乱が低減でき、得られるシートは優れた透光性を得られることを知得した。即ち、少なくとも1つのガラス繊維布帛と、前記ガラス繊維布帛を含浸した状態で含む第1樹脂層と、前記第1樹脂層の少なくとも一方の面側に積層されている第2樹脂層とを含むシートにおいて、前記第2樹脂層にフッ素樹脂を含有させ、更に前記第1樹脂層にフッ素樹脂以外の樹脂を含有させ、且つ、前記ガラス繊維布帛と前記第1樹脂層の屈折率の差を0.05以下に設定することによって、優れた透光性を備えさせ得ることを見出した。本発明は、かかる知見に基づいて、更に検討を重ねることにより完成するに至った。

[0010] 即ち、本発明は、下記に掲げる態様のシートを提供する。

項1. 少なくとも1つのガラス繊維布帛と、
前記ガラス繊維布帛に含浸された状態で含まれる第1樹脂層と、
前記第1樹脂層の少なくとも一方の面側に積層されている第2樹脂層とを含み、
前記第2樹脂層が、フッ素樹脂を含み、
前記第1樹脂層が、フッ素樹脂以外の樹脂を含み、
前記ガラス繊維布帛と前記第1樹脂層の屈折率の差が0.05以下である、
ことを特徴とする、シート。

項2. 前記第1樹脂層に含まれる樹脂が熱可塑性樹脂である、項1に記載のシート。

項3. 前記第1樹脂層が、軟化点（ T_s ）が100～150℃、ガラス転移点が40℃以下、数平均分子量が5000～50000ダルトン、酸価が0.5～500mg KOH/gのポリエステル樹脂を含む、項1又は2に記載のシート。

項4. 前記第1樹脂層が、ガラス転移点が60～120℃のポリエステル樹脂を含む、項1又は2に記載のシート。

項5. 前記第1樹脂層に対して前記第2樹脂層が接面している状態で積層

されている、項 1～4 のいずれかに記載のシート。

項 6. 前記第 1 樹脂層と前記第 2 樹脂層との間に、接着層を更に含む、項 1～4 のいずれかに記載のシート。

項 7. 前記第 1 樹脂層と前記第 2 樹脂層との間に、接着層と、ガラス繊維網体からなる網体層とを更に含む、項 1～4 のいずれかに記載のシート。

項 8. 前記接着層が、軟化点が $20 \sim 150^{\circ}\text{C}$ 、ガラス転移点が 40°C 以下、数平均分子量が $5000 \sim 50000$ ダルトン、酸価が $0.5 \sim 500 \text{ mg KOH/g}$ のポリエステル樹脂を含む、項 6 又は 7 に記載のシート。

項 9. 前記接着層が、塩化ビニル樹脂を含む、項 6 又は 7 に記載のシート。

項 10. 前記ガラス繊維布帛と前記第 1 樹脂層との合計量に対する前記ガラス繊維布帛の割合が $10 \sim 70$ 質量%である、項 1～9 のいずれかに記載のシート。

項 11. 前記第 2 樹脂層が、エチレンテトラフルオロエチレン共重合体、ポリフッ化ビニリデン、ポリテトラフルオロエチレン、ポリクロロトリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン／パーフルオロアルキルエーテル共重合体及びテトラフルオロエチレン／ヘキサフルオロプロピレン共重合体からなる群より選ばれる少なくとも 1 種のフッ素樹脂を含む、項 1～10 のいずれかに記載のシート。

項 12. 全光線透過率が 70% 以上である、項 1～11 のいずれかに記載のシート。

項 13. 一般財団法人建材試験センターの「防耐火性能試験・評価業務方法書」（平成 26 年 3 月 1 日変更版）における 4. 10. 2 発熱性試験・評価方法に従って測定される、輻射電気ヒーターからシートの表面に 50 kW/m^2 の輻射熱を照射する発熱性試験において、加熱開始後の最大発熱速度が 10 秒以上継続して 200 kW/m^2 を超えず、総発熱量が 8 MJ/m^2 以下である、項 1～12 のいずれかに記載のシート。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、高い透光性が得ることができないことが技術常識であったガラス繊維布帛とフッ素樹脂とを含むシートにおいて、ガラス繊維布帛に屈折率が近似する第1樹脂層を含浸させ、これにフッ素樹脂を含む第2樹脂層を積層させることにより、従来技術では得られなかった優れた透光性を有するシートが得られる。このように、本発明のシートは、優れた透光性を有するため、建築物の屋根材、テント倉庫材等に好適に用いることができる。特に、本発明の一態様では、シートに折曲げ応力を繰り返し加えても白化が生じるのを抑制できるので、優れた透光性をより維持し易いシートを提供することも可能になる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明のシートの積層構造の一例を示す断面模式図である。

[図2]本発明のシートの積層構造の一例を示す断面模式図である。

[図3]本発明のシートの積層構造の一例を示す断面模式図である。

[図4]本発明のシートの積層構造の一例を示す断面模式図である。

[図5]一般財団法人建材試験センターの「防耐火性能試験・評価業務方法書」（平成26年3月1日変更版）における4.10.2 発熱性試験・評価方法を行う際に使用する試験装置の概略を示す図である。

[図6]一般財団法人建材試験センターの「防耐火性能試験・評価業務方法書」（平成26年3月1日変更版）における4.10.2 発熱性試験・評価方法を行う際に使用する試験装置に含まれる試験ホルダー及び押さえ枠の概略図である。図6中に示す数値（寸法）の単位はmmである。

発明を実施するための形態

[0013] 本発明のシートは、少なくとも1つのガラス繊維布帛と、前記ガラス繊維布帛に含浸された状態で含まれる第1樹脂層と、前記第1樹脂層の少なくとも一方の面側に積層されている第2樹脂層とを含み、前記第2樹脂層がフッ素樹脂を含み、前記第1樹脂層が、フッ素樹脂以外の樹脂を含み、前記ガラス繊維布帛と前記第1樹脂層の屈折率の差が0.05以下であることを特徴とする。以下、本発明のシートについて詳細に説明する。

[0014] 積層構造

本発明のシート 1 は、図 1 ～ 4 に示されるように、少なくとも 1 つのガラス繊維布帛 2 に第 1 樹脂層 3 が含浸された状態で含まれ、該第 1 樹脂層 3 の少なくとも一方の面上側に第 2 樹脂層 4 を備える積層構造を有する。本発明のシート 1 において、ガラス繊維布帛 2 は、少なくとも 1 つ含まれていればよく、複数含まれていてもよい。例えば、図 2 に示すように、本発明の透明不燃性シート 1 において、2 枚のガラス繊維布帛 2 が、それぞれ、第 1 樹脂層 3 の両表面側に位置するように配されていてもよい。

[0015] また、図 1 ～ 4 に示されるように、本発明のシート 1 において、第 1 樹脂層 3 は、ガラス繊維布帛 2 を構成している複数のガラス繊維の隙間を埋めており、第 1 樹脂層 3 の一方の表面側部分 3 1 と、他方の表面側部分 3 2 とは、当該隙間部分を介して通じている。

[0016] また、本発明のシート 1 において、ガラス繊維布帛 2 は、第 1 樹脂層 3 を含浸した状態で含まれていればよいが、透光性をより一層高めるという観点から、図 1 ～ 4 に示されるように、ガラス繊維布帛 2 の両面上に、ガラス繊維布帛 2 が存在していない第 1 樹脂層 3 部分が形成されていることが好ましい。

[0017] 本発明のシート 1 において、第 2 樹脂層 4 は、第 1 樹脂層 3 の少なくとも一方の面上側に積層されていればよいが、図 1 ～ 4 に示されるように第 1 樹脂層 3 の両面に積層されていることが好ましい。

[0018] また、本発明のシートにおいて、第 1 樹脂層 3 に対して第 2 樹脂層 4 が接面している状態で積層（即ち、第 1 樹脂層 3 と第 2 樹脂層 4 が直接積層）されていてもよいが、例えば、図 3 に示されるように、第 1 樹脂層 3 と第 2 樹脂層 4 との接着性をより高めることを目的として、第 1 樹脂層 3 と第 2 樹脂層 4 との間には、接着層 5 が積層されていてもよい。また、例えば、図 4 に示されるように、第 1 樹脂層 3 又は接着層 5 とフッ素樹脂層 4 との間には、シート 1 の機械的強度（硬さ）を高めること等を目的として、ガラス繊維からなる網体層 6 が積層されていてもよい。図 4 では、第 2 樹脂層 4 側から接

着層 5 及び網体層 6 がこの順で配されているが、第 2 樹脂層 4 側から網体層 6 及び接着層 5 がこの順で配されていてもよい。また、図 4 では、接着層 5 と網体層 6 を含む形態を示しているが、網体層 6 が積層される場合、接着層 5 を含まない形態としてもよい。接着層 5 及び網体層 6 は、それぞれ、樹脂層 3 の一方の面上側に積層されていてもよいし、図 4 のように両面側に積層されていてもよい。

[0019] 本発明のシート 1 は、透光性をより一層向上させるという観点から、ガラス繊維布帛 2 と、ガラス繊維布帛 2 に含浸されている第 1 樹脂層 3 と、該第 1 樹脂層 3 の少なくとも一方の面に直接第 2 樹脂層 4 が積層された積層構造とすることが好ましい。第 2 樹脂層 4 を、接着層 5 等他の樹脂層を介さずに、ガラス繊維布帛 2 に含浸されている第 1 樹脂層 3 に直接積層させることにより、第 2 樹脂層 4 が第 1 樹脂層 3 により追従し易くなり、折曲げ応力が繰り返し加わっても白化を生じることがより一層抑制され易くなり、優れた透光性を維持し易くなる。

[0020] 各層の組成

本発明のシート 1 を構成する各層の組成について詳述する。

[0021] [ガラス繊維布帛 2]

ガラス繊維布帛 2 は、複数のガラス繊維により構成されている。ガラス繊維布帛 2 において、複数のガラス繊維は、互いに絡み合って 1 枚の布帛を形成している。ガラス繊維布帛 2 としては、例えば、複数の経糸と複数の緯糸とで構成されるガラス繊維織物（ガラスクロス）が挙げられる。ガラス繊維織物の織組織としては、特に制限されないが、例えば、平織、朱子織、綾織、斜子織、畦織などが挙げられる。ガラス繊維織物の織密度については、特に制限されないが、シート 1 に含まれる樹脂が燃焼してしまった場合に、ガラス繊維布帛 2 に大きな貫通孔がより形成されにくく、より優れた不燃性能が保持されるという観点から、経、緯ともに 30 本／25 mm 以上が好ましく、40 本／25 mm 以上がより好ましく、50 本／25 mm 以上が特に好ましい。

[0022] ガラス繊維布帛2を構成するガラス繊維のガラス材料については、特に制限されず、公知のガラス材料を用いることができる。ガラス材料としては、具体的には、無アルカリガラス（Eガラス）、耐酸性の含アルカリガラス（Cガラス）、高強度・高弾性率ガラス（Sガラス、Tガラス等）、耐アルカリ性ガラス（ARガラス）等が挙げられる。これらのガラス材料の中でも、好ましくは汎用性の高い無アルカリガラス（Eガラス）が挙げられる。ガラス繊維布帛2を構成するガラス繊維は、1種類のガラス材料からなるものであってもよいし、異なるガラス材料からなるガラス繊維を2種類以上組み合わせたものであってもよい。

[0023] ガラス繊維布帛2を構成するガラス繊維の番手は、ガラス繊維布帛2を形成できることを限度として特に制限されない。ガラス繊維の番手としては、シート1の透光性をより一層向上させるという観点から、20tex以下が好ましい。ガラス繊維布帛2は、1種の番手のガラス繊維で形成されていてもよいし、2種以上の番手のガラス繊維で形成されていてもよい。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。

[0024] ガラス繊維布帛2を構成するガラス繊維としては、ガラス長繊維である単繊維が複数本撚りまとめられたガラスヤーンが好ましい。ガラスヤーンにおける単繊維の本数は、シート1の透光性をより一層優れたものとする観点から、30～500本程度が好ましい。ガラスヤーンにおける単繊維の直径は、シート1の透光性をより一層向上させるという観点から、3.0～10.0 μ m程度が好ましい。ガラスヤーンの番手は、シート1の透光性をより一層優れたものとする観点から3～80texが好ましい。

[0025] 例えば、本発明のシート1を採光用テントに用いる場合等、シート1を通した視認性が重視され、ヘーズの値をより小さいものとする場合は、ガラスヤーンにおける単繊維の本数は、30～120本程度がより好ましい。同様の観点から、ガラスヤーンにおける単繊維の直径は3.0～6.0 μ m程度がより好ましく、3.0～5.0 μ m程度がさらに好ましい。また、同様の観点から、ガラスヤーンの番手は、3～12texがより好ましく、3～5

t e x が更に好ましい。ガラス繊維布帛 2 を構成するガラスヤーンにおける単繊維の直径及びガラスヤーンの番手が上記の範囲内にあることにより、シート 1 の透光性がより一層向上し易くなる機序の詳細は明らかではないが、このような条件を充足することにより、ガラス繊維布帛 2 が平滑化し、第 1 樹脂層 3 との界面における光の散乱が効果的に抑制され、結果として、シート 1 の透光性がより一層向上し易くなると考えられる。

[0026] また、例えば、本発明のシート 1 1 を照明カバーに用いる場合等、光拡散性が重視され、ヘーズの値をより大きいものとする場合には、ガラスヤーンにおける単繊維の本数は、180～500 本程度がより好ましい。同様の観点から、ガラスヤーンにおける単繊維の直径は 7.0～10.0 μm 程度がより好ましく、8.0～10.0 μm 程度が更に好ましい。同様の観点から、ガラスヤーンの番手は、20～80 t e x がより好ましく、50～80 t e x が更に好ましい。

[0027] ガラス繊維布帛 2 との第 2 樹脂層 3 との接着性を高め、本発明のシート 1 の透光性をより一層向上させるという観点からは、ガラス繊維布帛 2 を構成するガラス繊維の表面は、シランカップリング剤で表面処理されていることが好ましい。

[0028] シート 1 において、ガラス繊維布帛 2 の割合（質量％）は、シート 1 の透光性をより一層向上させつつ、優れた不燃性を備えさせるという観点から、ガラス繊維布帛 2 と後述の第 1 樹脂層 3 との合計量に対して、10～70 質量％が好ましく、20～55 質量％がより好ましい。また、ガラス繊維布帛 2 の 1 枚の質量（ g/m^2 ）は、10～1000（ g/m^2 ）が好ましく、20～800（ g/m^2 ）がより好ましく、30～700（ g/m^2 ）が更に好ましい。中でも、優れた透光性と優れた不燃性を好適に維持させつつ、シート自体の厚さをより大きくし易くして、膜材料としての取扱性を高める観点から、150～400（ g/m^2 ）がより好ましく、150～300（ g/m^2 ）が一層好ましい。

[0029] 前述のように、ガラス繊維布帛 2 は、第 1 樹脂層 3 中に少なくとも 1 つ含

まれていればよいが、複数含まれていてもよい。ここで、ガラス繊維布帛 2 を複数層含む場合、例えば図 2 に示されるように、ガラス繊維布帛 2 の厚さ方向における中央部 N が、第 1 樹脂層 3 の厚さ方向における中央部 M よりも表面側に位置するようにして、第 1 樹脂層 3 の両表面側（図 2 の 3 1 側及び 3 2 側）にそれぞれガラス繊維布帛 2 が配置されていることが好ましい。このように、2 つのガラス繊維布帛 2 が、それぞれ第 1 樹脂層 3 の両表面側（図 2 の 3 1 側及び 3 2 側）に位置するように配されていることにより、第 1 樹脂層 3 の中央部分のみにガラス繊維布帛 2 が配置されているシートに比して、機械的強度（硬さ）をより高めることができ、さらに熱による反りもより効果的に抑制することができる。より具体的には、第 1 樹脂層 3 の表面からガラス繊維布帛 2 の中央部 N までの最短距離 L_1 と、第 1 樹脂層 3 の厚さ L_0 とが、以下の式（I）の関係を充足することが好ましい。

[数1]

$$0\% < L_1 / L_0 \times 100 < 30\% \quad (I)$$

[0030] また、ガラス繊維布帛 2 は、式（I）の関係を充足するように、第 1 樹脂層 3 の両表面側にそれぞれ 1 枚ずつ含まれることがより好ましい。更に、上記 L_1 と上記 L_0 とは、以下の式（II）の関係を充足することが好ましい。

[数2]

$$10(\%) < L_1 / L_0 \times 100 < 20(\%) \quad (II)$$

[0031] また、ガラス繊維布帛 2 の厚さ方向における中央部 N が、第 1 樹脂層 3 の厚さ方向における中央部 M よりも表面側に位置するようにして、第 1 樹脂層 3 の両表面側にそれぞれガラス繊維布帛 2 が配置されている場合であって、更にシート 1 におけるガラス繊維布帛 2 の割合を 10～70（質量％）とし、且つガラス繊維布帛 2 の 1 枚の質量を 20～50（g/m²）とした場合は、シート 1 の透光性と機械的強度（硬さ）を特に優れた状態で両立させることが可能になる。

[0032] ガラス繊維布帛 2 と後述の第 1 樹脂層 3 の屈折率の差は 0.05 以下に設

定される。このように、ガラス繊維布帛 2 と第 1 樹脂層 3 の屈折率の差が 0.05 以下であることにより、ガラス繊維表面における光の散乱が低減でき、得られるシートは優れた透光性を得ることが可能になる。より一層効果的に透光性を向上させるという観点から、ガラス繊維布帛 2 と第 1 樹脂層 3 の屈折率の差として、好ましくは 0.04 以下、より好ましくは 0.03 以下が挙げられる。

[0033] なお、ガラス繊維布帛 2 の屈折率の測定は、JIS K 7142 : 2008 の B 法に準じて行う。具体的には、まず、ガラス繊維布帛を構成するガラス繊維を、光学顕微鏡を用いて倍率 400 倍で観察したときにベッケ線が観察できる程度に粉碎する。そして、光源としてハロゲンランプに D 線用の干渉フィルターを設けたものを用い、光学顕微鏡を用いて、倍率 400 倍、温度 23℃ の条件で観察、測定し、試験数 3 回の平均値を屈折率の値とする。また、第 1 樹脂層 3 の屈折率の測定は、JIS K 7142 : 2008 の B 法に準じて行う。具体的には、第 1 樹脂層 3 を、光学顕微鏡を用いて倍率 400 倍で観察したときにベッケ線が観察できる程度に粉碎する。そして、光源としてハロゲンランプに D 線用の干渉フィルターを設けたものを用い、光学顕微鏡を用いて、倍率 400 倍、温度 23℃ の条件で観察、測定し、試験数 3 回の平均値を屈折率の値とする。

[0034] ガラス繊維布帛 2 の 1 枚あたりの厚さとしては、特に制限されないが、例えば 10～1000 μm 程度が挙げられる。シート 1 の透光性をより一層向上させるという観点から、ガラス繊維布帛 2 の 1 枚あたりの厚さとして、20～800 μm が好ましく、30～700 μm 程度がより好ましい。また、例えば、本発明のシート 1 を採光用テントに用いる場合等、シート 1 を通した視認性が重視され、ヘーズの値をより小さいものとする場合は、ガラス繊維布帛 2 の 1 枚あたりの厚さとしては、20～50 μm が特に好ましい。また、ガラス繊維布帛 2 の 1 枚あたりの厚さを 20～50 μm とすることにより、第 2 樹脂層 4 とガラス繊維布帛 2 との柔軟性がより一層近似し、第 2 樹脂層 4 がガラス繊維布帛 2 に含浸されている第 1 樹脂層 3 により追従し易く

なり、折曲げ応力が繰り返し加わっても白化を生じることをより一層抑制でき、優れた透光性をより一層維持し易くなる。また、例えば、本発明のシート11を照明カバーに用いる場合等、光拡散性が重視され、ヘーズの値をより大きいものとする場合には、ガラス繊維布帛2の1枚あたりの厚さとしては、50～800 μ mが特に好ましい。

[0035] [第1樹脂層3]

本発明のシート1において、第1樹脂層3は、前述のガラス繊維布帛2に含浸された状態で含まれる。前述の通り、第1樹脂層3の屈折率は、ガラス繊維布帛2の屈折率との差が0.05以下である必要があり、0.04以下が好ましく、0.03以下がより好ましい。前述のガラス繊維布帛2と樹脂層3の屈折率の差が0.05以下とすることにより、ガラス繊維表面における光の散乱が低減でき、得られるシートは優れた透光性を得ることができる。

[0036] 第1樹脂層3はフッ素樹脂以外の樹脂を含む。第1樹脂層3として、ガラス繊維布帛2との屈折率との差を0.05以下とする観点から、屈折率が1.45～1.60の熱可塑性樹脂、又は屈折率が1.45～1.60の硬化性樹脂を含むことが好ましい。屈折率が1.45～1.60の熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリエステル樹脂、塩化ビニル樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリアミド樹脂等の中から選択すればよい。また、屈折率が1.45～1.60の硬化性樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ビニルエステル樹脂等の中から選択すればよい。これらの中でも、シート1の柔軟性をより向上させ、折曲げ応力が繰り返し加わっても白化を生じることをより効果的に抑制させるという観点から、屈折率が1.45～1.60の熱可塑性樹脂が好ましい。また、屈折率が1.45～1.60の熱可塑性樹脂の中でも、シート1の透光性と第2樹脂層4との接着性をより一層向上させるという観点から、ポリエステル樹脂が好ましい。更に、第1樹脂層3は、屈折率を調整する目的で、上記熱可塑性樹脂及び硬化性樹脂の中から複数種を含有することができる。

[0037] 前述のように、第1樹脂層3と該第1樹脂層3の少なくとも一方の面に直接フッ素樹脂層4が積層された積層構造とする場合、第1樹脂層3において、軟化点(T_s)が $20\sim150^{\circ}\text{C}$ 、ガラス転移点(T_g)が 40°C 以下、数平均分子量(M_n)が $5000\sim50000$ ダルトン、酸価が $0.5\sim500\text{mg KOH/g}$ のポリエステル樹脂を含有させると、第2樹脂層4がより一層強固に接着し、第2樹脂層4が第1樹脂層3により追従し易くなり、折曲げ応力が繰り返し加わっても白化を生じることがより一層抑制され易く、優れた透光性をより一層維持し易くなる。

[0038] 優れた透光性をより一層効果的に維持させるという観点から、上記ポリエステル樹脂の軟化点(T_s)は、 $20\sim120^{\circ}\text{C}$ がより好ましく、上記ポリエステル樹脂のガラス転移点(T_g)は、 0°C 以下 -30°C 以上がより好ましく、 -10°C 以下 -30°C 以上が更に好ましい。同様の観点から、上記ポリエステル樹脂の数平均分子量(M_n)は $10000\sim30000$ ダルトンがより好ましく、上記ポリエステル樹脂の酸価は $0.5\sim20\text{mg KOH/g}$ であることがより好ましく、 $1\sim15\text{mg KOH/g}$ が特に好ましい。

[0039] とりわけ、上記ポリエステル樹脂が、軟化点(T_s)が $20\sim60^{\circ}\text{C}$ 、ガラス転移点(T_g)が 0°C 以下、数平均分子量(M_n)が $10000\sim30000$ ダルトン、酸価が $0.5\sim20\text{mg KOH/g}$ を満たしていると、第2樹脂層4が特に強固に接着し、第2樹脂層4が第1樹脂層3に特に追従し易くなり、折曲げ応力が繰り返し加わっても白化を生じるのを効果的に抑制することが可能になる。更に、上記ポリエステル樹脂が不揮発性水性化助剤を実質的に含有しないものであると、上記効果が一層優れたものとなり易い。ここで、「水性化助剤」とは、水性分散体の製造において、水性化の促進や水性分散体の安定化の目的で添加される薬剤や化合物のことをいう。「不揮発性」とは、常圧での沸点を有さないか、もしくは、常圧で高沸点(例えば 300°C 以上)であることを指す。

[0040] 「不揮発性水性化助剤を実質的に含有しない」とは、不揮発性水性化助剤を積極的に系に添加しないことにより、結果的にこれら含有しないこと

を意味する。こうした不揮発性水性化助剤は、含有量がゼロであることが特に好ましいが、本発明の効果を損ねない範囲で、ポリエステル樹脂成分 100 質量部に対して 5 質量部以下程度含まれていても差し支えない。

[0041] 本発明でいう不揮発性水性化助剤としては、具体的には、後述する界面活性剤、保護コロイド作用を有する化合物、変性ワックス類、酸価が 20 mg KOH/g を超える酸変性化合物、水溶性高分子が挙げられる。

[0042] 界面活性剤としては、カチオン性界面活性剤、アニオン性界面活性剤、ノニオン性（非イオン性）界面活性剤、両性界面活性剤、フッ素系界面活性剤、反応性界面活性剤が挙げられ、一般に乳化重合に用いられるもののほか、乳化剤も含まれる。例えば、カチオン性界面活性剤としては、4 級アンモニウム塩、アルキルアミノオキサイド等が挙げられる。アニオン性界面活性剤としては、高級アルコールの硫酸エステル塩、高級アルキルスルホン酸及びその塩、オレイン酸、ステアリン酸、パルチミン酸等の高級カルボン酸及びその塩、アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩、ポリオキシエチレンアルキルサルフェート塩、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテルサルフェート塩、ビニルスルホサクシネート等が挙げられる。ノニオン性界面活性剤としては、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリエチレングリコール脂肪酸エステル、エチレンオキサイドプロピレンオキサイドブロック共重合体、ポリオキシエチレン脂肪酸アミド、エチレンオキサイドープロピレンオキサイド共重合体等のポリオキシエチレン構造を有する化合物やポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル等のソルビタン誘導体等が挙げられる。両性界面活性剤としては、ラウリルベタイン、ラウリルジメチルアミノオキサイド等が挙げられる。フッ素系界面活性剤としては、ペルフルオロオクタンスルホン酸及びその塩、ペルフルオロオクタンスルホンアミド及びその塩等が挙げられる。反応性界面活性剤としては、アルキルプロペニルフェノールポリエチレンオキサイド付加物やこれらの硫酸エステル塩、アリルアルキルフェノールポリエチレンオキサイド付加物やこれらの硫酸エステル塩、アリルジアルキルフェノー

ルポリエチレンオキサイド付加物やこれらの硫酸エステル塩等の反応性 2 重結合を有する化合物が挙げられる。

[0043] 保護コロイド作用を有する化合物としては、ポリビニルアルコール、カルボキシル基変性ポリビニルアルコール、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、変性デンプン、ポリビニルピロリドン、ポリアクリル酸及びその塩が挙げられる。変性ワックス類とは、重量平均分子量が通常は 5 0 0 0 以下の酸変性ポリオレフィンワックス類及びその塩であり、カルボキシル基含有ポリエチレンワックス、カルボキシル基含有ポリプロピレンワックス、カルボキシル基含有ポリエチレン-プロピレンワックス等が挙げられる。酸価が 2 0 m g K O H / g を超える酸変性化合物としては、アクリル酸-無水マレイン酸共重合体及びその塩、スチレン-（メタ）アクリル酸共重合体、エチレン-（メタ）アクリル酸共重合体、イソブチレン-無水マレイン酸交互共重合体、（メタ）アクリル酸-（メタ）アクリル酸エステル共重合体等の不飽和カルボン酸含有量が 2 0 質量%以上のカルボキシル基含有ポリマー及びその塩が挙げられる。水溶性高分子としては、ポリイタコン酸及びその塩、アミノ基を有する水溶性アクリル系共重合体、ゼラチン、アラビアゴム、カゼイン等、一般に微粒子の分散安定剤として用いられている化合物が挙げられる。

[0044] 不揮発性水性化助剤を実質的に含有しないポリエステル樹脂としては、不揮発性水性化助剤を実質的に含有しないポリエステル樹脂水性分散体を塗布、乾燥して得られるものが挙げられ、ポリエステル樹脂水性分散体の市販品としては、例えば、「エリーテル K T - 0 5 0 7」（ユニチカ株式会社製）が挙げられる。

[0045] また、第 1 樹脂層 3 において、ガラス転移点（T_g）が 6 0 ~ 1 2 0 °C、より好ましくは 6 0 ~ 8 0 °C のポリエステル樹脂を含有させると、例えば 5 0 °C 等高温環境下で張力をかけた状態で使用する場合にも、シートが白濁することをより一層低減し易く、優れた透光性をより一層維持し易くなる。ガラス転移点（T_g）が 6 0 ~ 1 2 0 °C のポリエステル樹脂の軟化点（T_s）

としては、例えば、 $100\sim 220^{\circ}\text{C}$ 、好ましくは $150\sim 180^{\circ}\text{C}$ が挙げられ、数平均分子量 (M_n) としては、例えば、 $10000\sim 30000$ ダルトン、好ましくは $14000\sim 22000$ ダルトンが挙げられ、酸価としては、例えば、 $0.5\sim 20\text{ mg KOH/g}$ 、好ましくは $1\sim 15\text{ mg KOH/g}$ が挙げられる。

[0046] なお、本発明において、 $T_s (^{\circ}\text{C})$ は、JIS K 2531:1960 環球法に準じて測定される値である。 $T_g (^{\circ}\text{C})$ は、JIS K 7121 に準じ、入力補償型示差走査熱量測定装置 (パーキンエルマー社製 ダイヤモンド DSC) を用いて 10°C/min の昇温速度でスキャンさせたチャートから、ガラス転移点 (T_g) (補外ガラス転移開始温度 ($^{\circ}\text{C}$)) を読みとる値である。 M_n は、VPO 法 (蒸気圧浸透圧法) で測定される値である。酸価は、ポリエステル樹脂 0.5 g を 50 ml の水/ジオキサン = $1/9$ (体積比) に溶解し、クレゾールレッドを指示薬として KOH で滴定を行い、中和に消費された KOH の mg 数をポリエステル樹脂 1 g 当たりに換算した値を酸価として求められる値である。

[0047] 第 1 樹脂層 3 において、樹脂の割合としては、特に制限されないが、例えば、 $50\sim 100$ 質量% が好ましく、 $70\sim 100$ 質量% がより好ましい。

[0048] 第 1 樹脂層 3 の質量としては、特に制限されるものではないが、透光性及び不燃性をより一層向上させるという観点から、例えば、 $30\sim 500\text{ g/m}^2$ が好ましく、 $30\sim 300\text{ g/m}^2$ がより好ましく、 $30\sim 100\text{ g/m}^2$ が更に好ましい。中でも、優れた透光性と優れた不燃性を好適に維持させつつ、シート自体の厚さをより大きくし易くして、膜材料としての取扱性を高める観点から、 $150\sim 400\text{ (g/m}^2\text{)}$ がより好ましく、 $150\sim 300\text{ (g/m}^2\text{)}$ が一層好ましい。

[0049] 第 1 樹脂層 3 は、フッ素樹脂以外の樹脂の他に、必要に応じて、難燃剤、紫外線吸収剤、充填剤、帯電防止剤、光拡散剤などの添加物を更に含んでもよい。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、界面活性剤などが挙げられる。光拡散剤としては、コロイダルシリカ、透明微小球、例えば、ガラスビーズやアクリルビーズなどが挙げられる。これらの添加剤は、1種類単独で使用してもよいし、2種類以上を組み合わせ使用してもよい。

[0050] 第1樹脂層3の厚さ(L0)については、前述する式(1)及び(11)を充足するように適宜設定することが好ましいが、具体的には30~300 μm が挙げられる。第1樹脂層3の厚さ(L0)として、膜材料としての取扱性をより一層好適するという観点から、好ましくは150~300 μm が挙げられる。

[0051] [第2樹脂層4]

本発明のシート1において、第2樹脂層4は、第1樹脂層3の少なくとも一方の面側に配される層である。第2樹脂層4は、フッ素樹脂を含む。本発明において、フッ素樹脂とは、少なくとも1種の含フッ素単量体から誘導される繰り返し単位を有する重合体(単独重合体又は共重合体)であり、例えば、ポリフッ化ビニリデン(PVDF)、ポリフッ化ビニル(PVF)、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、ポリクロロトリフルオロエチレン(PCTFE)、テトラフルオロエチレン/パーフルオロアルキルエーテル共重合体(PFA)、テトラフルオロエチレン/ヘキサフルオロプロピレン共重合体(FEP)、エチレン/テトラフルオロエチレン共重合体(ETFE)、エチレン/テトラフルオロエチレン/ヘキサフルオロプロピレン共重合体、フッ化ビニリデン/テトラフルオロエチレン共重合体、フッ化ビニリデン/ヘキサフルオロプロピレン共重合体、フッ化ビニリデン/ペンタフルオロプロピレン共重合体、テトラフルオロエチレン/ヘキサフルオロプロピレン/フッ化ビニリデン共重合体(THV)、フッ化ビニリデン/ペンタフルオロプロピレン/テトラフルオロエチレン共重合体、フッ化ビニリデン/

パーフルオロアルキルビニルエーテル／テトラフルオロエチレン共重合体、エチレン／クロロトリフルオロエチレン共重合体（ECTFE）、フッ化ビニリデン／クロロトリフルオロエチレン共重合体が挙げられる。これらのフッ素樹脂は、1種単独で使用してもよいし、2種以上を合わせて使用してもよい。これらのフッ素樹脂の中でも、本発明のシート1により一層優れた透光性を備えさせるという観点から、PCTFE、PFA、FEP、ETFE、PVDFからなる群より選ばれた1種以上の化合物を含むことが好ましく、耐候性や柔軟性の観点からはETFE及びPVDFがより好ましい。

[0052] 第2樹脂層4には、フッ素樹脂以外に、必要に応じて、例えば、有機顔料、無機顔料等の着色顔料、染料、紫外線吸収剤、赤外線吸収剤等の添加剤を含んでもよい。

[0053] 第2樹脂層4におけるフッ素樹脂の割合としては、特に制限されないが、例えば50～100質量%程度が好ましく、70～100質量%程度がより好ましい。

[0054] 第2樹脂層4の1層あたりの質量としては、特に制限されるものではないが、透光性及び不燃性をより一層向上させるという観点から、例えば、22～435 g/m²が好ましく、22～200 g/m²がより好ましく、22～150 g/m²が更に好ましい。

[0055] また、第2樹脂層4の1層あたりの厚さとしては、特に制限されるものではないが、例えば、透光性をより一層向上させ、且つ柔軟性を付与して折曲げ応力が繰り返し加わっても白化を抑制し優れた透光性をより維持し易くするという観点から、12.5～500 μmが好ましく、12.5～250 μmがより好ましい。また、シート全体の厚さを500 μm以上にしつつ、優れた不燃性特性を備え易くするという観点からは、第2樹脂層4の1層あたりの厚さとして、10～120 μmが好ましい。

[0056] [接着層5]

接着層5は、第1樹脂層3と第2樹脂層4の間に、これらの接着性を向上させるために、必要に応じて設けられる層である。

[0057] 接着層5を形成する樹脂の種類については、特に限定されるものではないが、例えば、硬化樹脂を含む第1樹脂層3を使用する場合であれ、フッ素樹脂シートの融点に近い融点をもつ樹脂であることが好ましい。このような樹脂としては、具体的には、オレフィン系樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリエーテルサルホン樹脂（PES）、ポリエーテルエーテルケトン樹脂（PEEK）などの芳香族系樹脂；テトラフルオロエチレン（TFE）単位及びパーフルオロ（アルキルビニルエーテル）（PAVE）単位からなる共重合体（TFE-PAVE共重合体）、TFE-ヘキサフルオロプロピレン共重合体（FEP）などの熱溶融性フッ素樹脂などが挙げられる。また、例えば、熱硬化性樹脂を含む第1樹脂層3を使用する場合であれば、前述した軟化点（ T_s ）が $20\sim150^{\circ}\text{C}$ 、ガラス転移点（ T_g ）が 40°C 以下、数平均分子量（ M_n ）が $5000\sim50000$ ダルトン、酸価が $0.5\sim500\text{mg KOH/g}$ のポリエステル樹脂を用いることが特に好ましい。このような樹脂を用いて接着層5を形成することによって、第1樹脂層3と第2樹脂層4との接着性を高めることができ、例えば第2樹脂層4を積層する方法としてフッ素樹脂で形成されたシートを接着する方法を採用した場合においても、第2樹脂層4が第1樹脂層3により追従し易くなり、折曲げ応力が繰り返し加わっても白化を生じるのを効果的に抑制でき、優れた透光性をより一層維持し易くなる。

[0058] また、接着層5を形成する樹脂として塩化ビニル樹脂も好適に使用できる。接着層5を塩化ビニル樹脂で形成する場合、塩化ビニル樹脂が有する燃え難い性質（不燃性）を利用して、優れた不燃性を維持しつつ、シート自体の厚さを大きくし易くなり、膜材料としての取扱性が一層好適になる。接着層5を塩化ビニル樹脂で形成する場合、優れた不燃性を好適に維持させつつ、シート自体の厚さをより大きくし易くして、膜材料としての取扱性を高めるという観点から、ガラス繊維布帛を除いた第1樹脂層3の質量 $A\text{ (g/m}^2\text{)}$ 、第2樹脂層4全体の質量 $B\text{ (g/m}^2\text{)}$ 、接着層5全体の質量 $C\text{ (g/m}^2\text{)}$ の比（ $A:B:C$ ）としては、 $100:10\sim40:100\sim300$ が好ま

しく、100:20~30:150~200がより好ましい。

[0059] 接着層5の1層あたりの質量としては、特に制限されるものではないが、透光性及び不燃性をより一層向上させるという観点から、例えば、5~300 g/m²が好ましく、20~250 g/m²がより好ましく、100~250 g/m²が特に好ましい。

[0060] また、接着層5の1層あたりの厚さとしては、特に制限されるものではないが、例えば、50~400 μmが好ましい。また、膜材料としての取扱性を高めるという観点からは、接着層5を塩化ビニル樹脂を含むものとし、接着層5の1層あたりの厚さが100~300 μmがより好ましい。

[0061] [網体層6]

網体層6は、シート1の不燃性を高めたり、機械的強度を高めることなどを目的として、第1樹脂層3と第2樹脂層4の間に、必要に応じて設けられる層である。

[0062] 網体層6はガラス繊維網体によって形成される。網体層6を構成するガラス繊維網体としては、特に制限されないが、例えばガラス繊維布帛2で例示したガラス繊維と同じガラス繊維の網体が例示できる。また、ガラス繊維網体の形状及び構造については、特に限定されず、例えば経糸2本の間に緯糸を挟み込んで樹脂で固定したガラス繊維直交積層ネットなどが挙げられる。網体層6を構成するガラス繊維網体は、ガラス繊維間の開口幅を好ましくは3~20 mmに設定することにより、ガラス繊維間の開口を介して良好に採光でき、シート1全体の強度を高めることが可能になる。また、第1樹脂層3の両面側に第2樹脂層4を設ける場合であれば、不燃性を高めたり、機械的強度を高めるという観点から、第1樹脂層3と第2樹脂層4の間のそれぞれに網体層6（即ち、2つ網体層6）を配置することが好ましい。

[0063] 網体層6の厚さについては、特に制限されないが、例えば50~300 μm程度、好ましくは100~200 μm程度が挙げられる。

[0064] 透光性及び不燃性特性

本発明のシート1を、高い透光性を有することが好ましい。高い透光性を

担保する観点から、本発明のシート1の全光線透過率は、70%以上が好ましく、80%以上がより好ましく、85%以上がさらに好ましく、90%以上が特に好ましい。このような全光線透過率を充足することによって、例えば、建築物の屋根材、テント倉庫材などとして使用した際に屋外から屋内への採光量を高めることができる。全光線透過率を高めるには、ガラス繊維布帛2の屈折率と第1樹脂層3の屈折率との差を0.05以下とすることの他、例えば、ガラス繊維布帛2を構成するガラス繊維の繊維径、番手、ガラス繊維布帛の厚さ等を小さいものとしてガラス繊維布帛の平滑性を高めたり、繊維密度が小さいものとしたり、前記ガラス繊維布帛と第1樹脂層3との合計量に対する前記ガラス繊維布帛2の割合を調整すること等により可能となる。

[0065] また、本発明のシート1のヘーズは、例えば、採光用テントに用いる場合等、シートを通した視認性が重視される場合には、60%以下が好ましく、50%以下がより好ましく、40%以下がさらに好ましい。また、例えば、照明カバーに用いる場合等、光拡散性が重視される場合には、本発明のシート1のヘーズは、60%以上が好ましく、70%以上がより好ましく、80%以上が特に好ましい。ヘーズを高くするには、ガラス繊維布帛2を構成するガラス繊維の繊維径を太いものとする、また繊維密度が高いものとする等の手法が挙げられる。また、第1樹脂層3中にガラスビーズを分散させることによって、ヘーズを高くすることが可能である。なお、本発明において、シート1の全光線透過率及びヘーズは、それぞれ、JIS K7375 2008「プラスチックー全光線透過率及び全光線反射率の求め方」に従って測定して得られる値である。

[0066] 本発明のシート1は、ガラス繊維布帛2と第2樹脂層4とを含むため、燃えにくい性質（不燃性）を備えることができる。なお、本発明のシート1の不燃性としては、一般財団法人建材試験センターの「防耐火性能試験・評価業務方法書」（平成26年3月1日変更版）における「4.10.2 発熱性試験・評価方法」に従って測定される、輻射電気ヒーターからシートの表

面に 50 kW/m^2 の輻射熱を照射する発熱性試験において、加熱開始後の最大発熱速度が 10 秒以上継続して 200 kW/m^2 を超えず、総発熱量が 8 MJ/m^2 以下であることが好ましい。不燃性をより一層向上させるためには、例えば、第 1 樹脂層 3 及び／又は第 2 樹脂層 4 において、難燃剤の添加や有機物量の減量等を行なえばよい。

[0067] なお、一般財団法人建材試験センターの「防耐火性能試験・評価業務方法書」（平成 26 年 3 月 1 日変更版）における「4. 10. 2 発熱性試験・評価方法」については、具体的には、以下に示す試験体、試験装置及び試験条件に記載の内容に従って行われる。

[試験体]

(1) 試験体（シート）の個数は 3 個とする。

(2) 試験体の形状及び寸法は、1 辺の大きさが $99 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ の正方形とする。

[試験装置]

(1) 使用する試験装置の概略図を図 5 に示す。試験装置は、円錐状に形作られた輻射電気ヒーター、点火用プラグ、輻射熱遮蔽板、試験体ホルダー、ガス濃度分析装置及びガス流量の測定のできる排気システム、熱流計等で構成される。

(2) 輻射電気ヒーターは、 50 kW/m^2 の輻射熱を試験体表面に均一な照射が安定してできるものとする。

(3) 輻射熱遮蔽板は、試験開始前の輻射熱から試験体を保護できるものとする。

(4) 試験装置に含まれる試験ホルダー及び押さえ枠の概略図を図 6 に示す。試験体ホルダーは、外寸で 1 辺 $106 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ の正方形で、深さが $25 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ の大きさで、厚さが $2.15 \text{ mm} \pm 0.25 \text{ mm}$ のステンレス鋼製で、上部には 1 辺 $94.0 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm}$ の正方形の開口を中央部に設けるものとする。押さえ枠は、内寸で 1 辺 $111 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ の正方形で、深さが $54 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ のステンレス鋼製とする。

(5) 排気システムは、試験温度で有効に機能する遠心式排気ファン、フード、通風口、排気ダクト、オリフィスプレート流量メータ等を備えているものとする。フード下端部と試験体表面との距離は、 $210\text{ mm} \pm 50\text{ mm}$ とし、その状態での排気システムの排気装置は、標準温度と標準圧力に換算した流量が $0.024\text{ m}^3/\text{s}$ 以上であることとする。排気流量の測定のために、内径 $57\text{ mm} \pm 3\text{ mm}$ のオリフィスをフードとダクトの間に設ける。排気ガス採取を目的として、12個の直径 $2.2\text{ mm} \pm 0.1\text{ mm}$ の穴のあるリングサンプラーをフードから $685\text{ mm} \pm 15\text{ mm}$ の位置に、穴が流れと反対の方向に向くように取り付ける。又、排気ガスの温度を、オリフィスから上流 $100\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ の位置の排気ダクトの中心部で測定する。オリフィスは、流量の測定に影響を及ぼさない位置に設置する。

(6) ガス分析装置は、排気ガス中の酸素、一酸化炭素、二酸化炭素の濃度を連続的に正確に測定できるものとする。

(7) 点火プラグは、 10 kV の変圧器あるいは誘導式コイルシステム等から電力を供給できるものとする。スパークの電極間距離は、 $3\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ とし、電極の位置を原則として試験体の中心軸上 $13\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ とする。

(8) 熱流計は、 $100\text{ kW}/\text{m}^2 \pm 10\text{ kW}/\text{m}^2$ まで測定可能なシュミット・ボルダー型を用いる。熱流計の熱感知部は、直径 12.5 mm の円形で、表面の輻射率は 0.95 ± 0.05 であるものとする。

[試験条件]

(1) 試験時間は、試験体表面に輻射熱が照射され、同時に電気スパークが作動してから、20分とする。ただし、明らかに燃焼が持続しなくなった時には、測定を終了することができるものとする。

(2) 試験体は、側面と裏面を厚さ 0.025 mm 以上、 0.04 mm 以下のアルミニウムはくで包んで押さえ枠に入れ、さらに裏面側に無機繊維（公称厚さ 13 mm 、密度 $65\text{ kg}/\text{m}^3$ ）を充填してから、試験体ホルダーに押し込むものとする。

(3) 試験中は、輻射電気ヒーターから試験体の表面に 50 kW/m^2 の輻射熱を照射する。

(4) 排気ガス流量を $0.024 \text{ m}^3/\text{s} \pm 0.002 \text{ m}^3/\text{s}$ に調節する。

(5) 試験開始までは、輻射熱遮蔽板によって、試験体が輻射熱を受けないようにする。

(6) 輻射熱遮蔽板を移動する前に、点火用プラグを所定の位置に設定する。

[測定]

(1) 酸素、一酸化炭素及び二酸化炭素の濃度を 5 秒以内の間隔で測定する。

(2) 以下に示す手法で、単位面積当たりの発熱速度 (kW/m^2) を算出し、更に単位面積当たりの総発熱量 (MJ/m^2) を加熱開始から終了までの時間の発熱速度を累積することにより算出する。

[0068] [数3]

$$\dot{q} = \frac{1.10 E (X_{O_2}^0 - X_{O_2})}{(1.105 - 1.5 X_{O_2})} \dot{V}_{298}$$

発熱速度 (q) は、次の式に従って算出する。

ここで、

$$V_{298} = C (\Delta p \cdot T_e)^{1/2} / 350 \quad (: 25^\circ\text{C} \text{におけるダクト内流量})$$

$$E = 17.2 \times 10^3 \text{ kJ/m}^3$$

$X_{O_2}^0$: 1 分間のベースライン測定による酸素濃度の平均値

X_{O_2} : 酸素濃度の実測値

単位面積当たりの発熱速度 (q'') は、

$$q'' = q / A_s$$

ここで、

A_s : 試験体の初期の暴露面積 (0.0088 m^2)。

C (オリフィス係数) は、規定の排気流速の下で、本測定で発熱速度が $q_b =$

5 kW ± 0.5 kWに相当する流量のメタンを燃焼させた際の酸素濃度 (X_{O_2}) 及び差圧 (Δp) から次の式で計算する。

$$C = q_b / (\Delta h_c / r_o \times 1.10) (T_e / \Delta p)^{1/2} (1.105 - 1.5 X_{O_2}) / (0.2095 - X_{O_2})$$

ここで、

q_b : 供給されるメタンの発熱速度

$\Delta h_c / r_o$: メタンの場合は $12.54 \times 10^3 \text{ kJ} / \text{kg}$

T_e : 排気ダクト内のガス温度 (2方向ピトー管の付近で計測した値)

[0069] 本発明のシート1の全体の厚さとしては、特に制限されないが、例えば、200～1000 μm が挙げられる。膜材料としての取扱性を高めるという観点からは、本発明のシート1の全体の厚さとして、好ましくは500～1000 μm が挙げられる。

[0070] 製造方法

本発明のシート1の製造方法としては、特に制限されないが、例えば、ガラス繊維布帛2に第1樹脂層3が含浸された中間体を調製する第1工程、前記中間体の第1樹脂層3の上に、必要に応じて接着層5及び／又は網体層6を積層させた後に、第2樹脂層を積層させる第2工程を経て製造することができる。

[0071] 前記第1工程では、まず、前記ガラス繊維布帛2と、第1樹脂層3を形成する樹脂を含む原料液を準備する。次に、ガラス繊維布帛2に前記原料液を塗布して含浸させた後、絞りローラー等を用いて厚さと樹脂の含有率とを調整する。次に、樹脂を加熱エネルギーや光エネルギー等の付与により硬化させ、又は加熱により溶媒を蒸発させ、ガラス繊維布帛2に第1樹脂層3が含浸された中間体を得られる。また、前記樹脂を含む原料液を塗布したポリエチレンテレフタレート等のフィルムを準備し、ガラス繊維布帛2の両面から当該フィルムを圧着してガラス繊維布帛2の両面側から樹脂を含浸させ、樹脂を硬化または溶媒を蒸発させた後、フィルムを剥離することにより、ガラス繊維布帛2に第1樹脂層3が含浸された中間体を得ることもできる。

[0072] 前記第1工程において、熱エネルギーの付与によって前記樹脂を硬化させる場合、加熱温度については、特に制限されないが、例えば50～200℃程度が挙げられる。また、光エネルギーの付与によって前記樹脂を硬化させる場合には、前記樹脂に光を照射させればよい。光照射の条件としては、例えば、積算光量100～500mJ/cm²が挙げられる。

[0073] 前記第2工程において、前記第1工程で得られた中間体の第1樹脂層3の上に第2樹脂層4を積層する方法については、特に制限されないが、例えば、フッ素樹脂のディスパージョンを、前記中間体の第1樹脂層3に塗布し、乾燥、焼成する方法；フッ素樹脂で形成されたシートを前記中間体の第1樹脂層3上に配置した後、プレス機などを用いて加熱加圧することによって接着する方法等が挙げられる。また、第1樹脂層3と第2樹脂層4との間に、接着層5及び／又は網体層6を配置する場合であれば、例えば、前記中間体の第1樹脂層3の上に、接着層5を塗布した後、この上から網体層6を配置し、更に網体層6の上にフッ素樹脂で形成されたシートを配置した後、プレス機などを用いて加熱加圧することによって、第1樹脂層3の上に、網体層6及び第2樹脂層4を形成することができる。

[0074] 前記第2工程において、フッ素樹脂で形成されたシートを用いて第2樹脂層4を積層させる場合、該シートには、例えば、エッチング処理、プラズマ処理、コロナ処理、光化学的処理等の接着性を向上させる処理が施されていてもよい。

[0075] 用途

本発明のシート1は、透光性に優れているため、建築物の屋根材、テント倉庫材等の膜材料、照明カバー等に好適に用いることができる。

実施例

[0076] 以下に、実施例を示して本発明を詳細に説明する。ただし、本発明は、実施例に限定されない。

[0077] 1. シートの製造

ガラス繊維布帛として、表2に記載の市販のガラス繊維布帛（ガラス材料

: Eガラス、比重 2.54 g/cm^3)を $200\text{ mm}\times 200\text{ mm}$ に裁断して用いた。なお、表2において、「E03R SK」、「E03E SK」、「E06C SK」、「H105 4 107」、「H201 A 107」は、それぞれ、ユニチカ株式会社製のEガラス繊維織物の商品名である。Eガラス繊維織物には、有機物を除去するための熱処理と、シランカップリング剤による表面処理が施されている。なお、実施例1、2、7～10で使用了ガラス材料は、上記のガラス体積率が39.4%であった。

[0078] 上記のガラス繊維布帛に含浸させる第1樹脂層を形成する樹脂組成物としては、表2の組成となるようにして、ポリエステル樹脂（商品名「エリーテルUE-3400」（ユニチカ株式会社製、屈折率1.53）、「エリーテルKT-0507」（ユニチカ株式会社製、屈折率1.53）、「エリーテルUE-3600」（ユニチカ株式会社製、屈折率1.55）、「エリーテルUE-3200G」（ユニチカ株式会社製、屈折率1.56）、「プラスコートZ-687」（互応化学工業株式会社製、屈折率1.53））、及び、ビニルエステル樹脂（日本ユピカ株式会社製）とスチレンモノマー（日本ユピカ株式会社製）と2官能（メタ）アクリレートと光重合開始剤の混合物（屈折率1.56）を使用した。なお、硬化剤である2官能（メタ）アクリレートとしては、表2に記載のNPGDA（ネオペンチルグリコールジアクリレート、分子量212、（日本ユピカ株式会社製）を用いた。また、光重合開始剤の量は、ビニルエステル樹脂とスチレンモノマーと2官能（メタ）アクリレートの合計100質量部に対して2質量部とした。なお、使用したポリエステル樹脂の物性を下記表1に示す。

[0079] [表1]

	エリーテル UE-3400	エリーテル KT-0507	エリーテル UE-3600	エリーテル UE-3200G	プラスコート Z-687
T _s (°C)	105	40	165	165	185～200
T _g (°C)	-20	-25	75	65	110
M _n	25000	17000	20000	16000	26000
酸価	2	8	1	1	< 5

[0080] 第2樹脂層を形成するシートとして、ETFEシート（商品名「ネオフロ

ン」、ダイキン工業株式会社製、厚さ0.1mm)、及びPVDFシート(商品名「デンカDXフィルム、厚さ0.02mm」を使用した。

[0081] 接着層を形成する樹脂としては、表2の組成となるようにして、ポリエステル樹脂(商品名「エリーテルUE-3400」(ユニチカ株式会社製、屈折率1.53))、塩化ビニル樹脂フィルム(厚さ160 μ m)を使用した。

[0082] (実施例1)

まず、上述のETFEシート上に、ユニチカエリーテルUE-3400をトルエン/MEK混合溶媒(比率8/2)に固形分30%になるように溶解させた溶液を、100g/m²塗布した。次に、塗布したポリエステル樹脂溶液の上に、表2に記載のガラス繊維布帛を載せ、1分間静置してガラス繊維布帛の隙間に上記の樹脂を含浸させた。次いで、塗布したポリエステル樹脂溶液中の溶媒を揮発させるため、乾燥機にて70℃で8分間、120℃で8分間の2段階で加熱処理を行い、ガラス繊維布帛に含浸したポリエステル樹脂を皮膜化した。次いで、皮膜化したポリエステル樹脂の上に、前述のETFEシートを1枚載せ、該ETFEシートの上からローラーで加圧し、該ETFEシートと皮膜化したポリエステル樹脂との間にある気泡を取り除き、加熱プレス機で、温度160℃、プレス圧30kgf/cm²、時間30分の条件でプレスし、ガラス繊維布帛に含浸したポリエステル樹脂層とETFEシートとを接着させることにより、ガラス繊維布帛と、ガラス繊維布帛に含浸された第1樹脂層(ポリエステル樹脂)と、該第1樹脂層の両面に直接第2樹脂層(フッ素樹脂)が積層された積層構造である、本発明のシートを得た。

[0083] 得られたシートにおいて、第1樹脂層(ポリエステル樹脂)の質量は30g/m²、厚さ(L0)は60 μ mであった。また、得られたシートにおいて、ガラス繊維布帛のガラス繊維間の隙間には、第1樹脂層が含浸されており、ガラス繊維布帛の層の両面上には第1樹脂層が形成されていた。また、得られたシートにおいて、第2樹脂層(フッ素樹脂)の熱収縮による部分的な膨れは発生しなかった。

[0084] (実施例2)

ポリエステル樹脂として、エリーテルUE-3400をトルエン／MEK混合溶媒（比率8／2）に固形分30％になるように溶解させた溶液に代えて、エリーテルKT-0507（水性分散体）を使用した以外は、実施例1と同様の条件で、本発明のシートを得た。得られたシートにおいて、第1樹脂層（ポリエステル樹脂）の質量は30g／m²、厚さ（L0）は70μmであった。また、得られたシートにおいて、ガラス繊維布帛のガラス繊維間の隙間には、第1樹脂層（ポリエステル樹脂）が含浸されており、ガラス繊維布帛の層の両面上には第1樹脂層（ポリエステル樹脂）が形成されていた。また、得られたシートにおいて、第2樹脂層（フッ素樹脂）の熱収縮による部分的な膨れは発生しなかった。

[0085] (実施例3)

まず、上述のETFEシート上に、ユニチカエリーテルUE-3400をトルエン／MEK混合溶媒（比率8／2）に固形分30％になるように溶解させた溶液を、80g／m²塗布した。次に、塗布したポリエステル樹脂溶液の上に、表2に記載のガラス繊維布帛を載せ、1分間静置してガラス繊維布帛の隙間に上記の樹脂を含浸させた。次いで、塗布したポリエステル樹脂溶液中の溶媒を揮発させるため、乾燥機にて70℃で8分間、120℃で8分間の2段階で加熱処理を行い、ガラス繊維布帛に含浸させたポリエステル樹脂を皮膜化した。次いで、皮膜化したポリエステル樹脂の上に、前述のETFEシートを1枚載せ、該ETFEシートの上からローラーで加圧し、該ETFEシートと皮膜化したポリエステル樹脂との間にある気泡を取り除き、加熱プレス機で、温度160℃、プレス圧30kgf／cm²、時間30分の条件でプレスし、ガラス繊維布帛に含浸した第1樹脂層（ポリエステル樹脂）とETFEシートとを接着させることにより、ガラス繊維布帛と、ガラス繊維布帛に含浸された第1樹脂層（ポリエステル樹脂）と、該第1樹脂層の両面に直接第2樹脂層（フッ素樹脂）が積層された積層構造である、本発明のシートを得た。

[0086] 得られたシートにおいて、第1樹脂層（ポリエステル樹脂）の質量は 24 g/m^2 、厚さ（L0）は $50\text{ }\mu\text{m}$ であった。また、得られたシートにおいて、ガラス繊維布帛のガラス繊維間の隙間には、第1樹脂層（ポリエステル樹脂）が含浸されており、ガラス繊維布帛の層の両面上には第1樹脂層（ポリエステル樹脂）が形成されていた。また、得られたシートにおいて、第2樹脂層（フッ素樹脂）の熱収縮による部分的な膨れは発生しなかった。

[0087] （実施例4）

まず、上述のETFEシート上に、ユニチカエリーテルUE-3400をトルエン／MEK混合溶媒（比率8／2）に固形分30％になるように溶解させた溶液を、 180 g/m^2 塗布した。次に、塗布したポリエステル樹脂溶液の上に、表2に記載のガラス繊維布帛を載せ、1分間静置してガラス繊維布帛の隙間に上記の樹脂を含浸させた。次いで、塗布したポリエステル樹脂溶液中の溶媒を揮発させるため、乾燥機にて 70°C で8分間、 120°C で8分間の2段階で加熱処理を行い、ガラス繊維布帛に含浸したポリエステル樹脂を皮膜化した。次いで、皮膜化したポリエステル樹脂の上に、前述のETFEシートを1枚載せ、該ETFEシートの上からローラーで加圧し、該ETFEシートと皮膜化したポリエステル樹脂との間にある気泡を取り除き、加熱プレス機で、温度 160°C 、プレス圧 30 kgf/cm^2 、時間30分の条件でプレスし、ガラス繊維布帛に含浸した第1樹脂層（ポリエステル樹脂）とETFEシートとを接着させることにより、ガラス繊維布帛と、ガラス繊維布帛に含浸された第1樹脂層（ポリエステル樹脂）と、該第1樹脂層の両面に直接第2樹脂層（フッ素樹脂）が積層された積層構造である、本発明のシートを得た。

[0088] 得られたシートにおいて、第1樹脂層（ポリエステル樹脂）の質量は 54 g/m^2 、厚さ（L0）は $100\text{ }\mu\text{m}$ であった。また、得られたシートにおいて、ガラス繊維布帛のガラス繊維間の隙間には、第1樹脂層（ポリエステル樹脂）が含浸されており、ガラス繊維布帛の層の両面上には第1樹脂層（ポリエステル樹脂）が形成されていた。また、得られたシートにおいて、第2

樹脂層（フッ素樹脂）の熱収縮による部分的な膨れは発生しなかった。

[0089]（実施例5）

まず、上述のE T F Eシート上に、ユニチカエリーテルUE-3400をトルエン／MEK混合溶媒（比率8／2）に固形分30％になるように溶解させた溶液を370 g／m²塗布した。次に、塗布したポリエステル樹脂溶液の上に、表2に記載のガラス繊維布帛を載せ、1分間静置してガラス繊維布帛の隙間に上記の樹脂を含浸させた。次いで、塗布したポリエステル樹脂溶液中の溶媒を揮発させるため、乾燥機にて70℃で8分間、120℃で8分間の2段階で加熱処理を行い、ガラス繊維布帛に含浸したポリエステル樹脂を皮膜化した。次いで、皮膜化したポリエステル樹脂の上に、前述のE T F Eシートを1枚載せ、該E T F Eシートの上からローラーで加圧し、該E T F Eシートと皮膜化したポリエステル樹脂との間にある気泡を取り除き、加熱プレス機で、温度160℃、プレス圧30 kg f／cm²、時間30分の条件でプレスし、ガラス繊維布帛に含浸した第1樹脂層（ポリエステル樹脂）とE T F Eシートとを接着させることにより、ガラス繊維布帛と、ガラス繊維布帛に含浸された第1樹脂層（ポリエステル樹脂）と、該第1樹脂層の両面に直接第2樹脂層（フッ素樹脂）が積層された積層構造である、本発明のシートを得た。

[0090] 得られたシートにおいて、第1樹脂層（ポリエステル樹脂）の質量は110 g／m²、厚さ（L0）は170 μmであった。また、得られたシートにおいて、ガラス繊維布帛のガラス繊維間の隙間には、第1樹脂層（ポリエステル樹脂）が含浸されており、ガラス繊維布帛の層の両面上には第1樹脂層（ポリエステル樹脂）が形成されていた。また、得られたシートにおいて、第2樹脂層（フッ素樹脂）の熱収縮による部分的な膨れは発生しなかった。

[0091]（実施例6）

まず、上述のE T F Eシート上に、ユニチカエリーテルUE-3400をトルエン／MEK混合溶媒（比率8／2）に固形分30％になるように溶解させた溶液を、680 g／m²塗布した。次に、塗布したポリエステル樹脂溶

液の上に、表2に記載のガラス繊維布帛を載せ、1分間静置してガラス繊維布帛の隙間に上記の樹脂を含浸させた。次いで、塗布したポリエステル樹脂溶液中の溶媒を揮発させるため、乾燥機にて70℃で8分間、120℃で8分間の2段階で加熱処理を行い、ガラス繊維布帛に含浸したポリエステル樹脂を皮膜化した。次いで、皮膜化したポリエステル樹脂の上に、前述のETFEシートをもう1枚載せ、該ETFEシートの上からローラーで加圧し、該ETFEシートと皮膜化したポリエステル樹脂との間にある気泡を取り除き、加熱プレス機で、温度160℃、プレス圧30kgf/cm²、時間30分の条件でプレスし、ガラス繊維布帛に含浸した第1樹脂層（ポリエステル樹脂）とETFEシートとを接着させることにより、ガラス繊維布帛と、ガラス繊維布帛に含浸された第1樹脂層（ポリエステル樹脂）と、該第1樹脂層の両面に直接第2樹脂層（フッ素樹脂）が積層された積層構造である、本発明のシートを得た。

[0092] 得られたシートにおいて、第1樹脂層（ポリエステル樹脂）の質量は204g/m²、厚さ（LO）は220μmであった。また、ガラス繊維布帛のガラス繊維間の隙間には、第1樹脂層（ポリエステル樹脂）が含浸されており、ガラス繊維布帛の層の両面上には第1樹脂層（ポリエステル樹脂）が形成されていた。また、得られたシートにおいて、第2樹脂層（フッ素樹脂）の熱収縮による部分的な膨れは発生しなかった。

[0093] （実施例7）

ポリエステル樹脂として、エリーテルUE-3400をトルエン/MEK混合溶媒（比率8/2）に固形分30%になるように溶解させた溶液に代えて、エリーテルUE-3600をトルエン/MEK混合溶媒（比率8/2）に固形分30%になるように溶解させた溶液を使用した以外は、実施例1と同様に行い、本発明のシートを得た。得られたシートにおいて、第1樹脂層（ポリエステル樹脂）の質量は30g/m²、厚さ（LO）は60μmであった。また、得られたシートにおいて、ガラス繊維布帛のガラス繊維間の隙間には、第1樹脂層（ポリエステル樹脂）が含浸されており、ガラス繊維布帛

の層の両面上には第1樹脂層（ポリエステル樹脂）が形成されていた。また、得られたシートにおいて、第2樹脂層（フッ素樹脂）の熱収縮による部分的な膨れは発生しなかった。

[0094] （実施例8）

ポリエステル樹脂として、エリーテルUE-3400をトルエン／MEK混合溶媒（比率8／2）に固形分30％になるように溶解させた溶液に代えて、プラスコートZ-687を使用した以外は、実施例1と同様に行い、本発明のシートを得た。得られたシートにおいて、第1樹脂層（ポリエステル樹脂）の質量は30g／m²、厚さ（L0）は50μmであった。また、得られたシートにおいて、ガラス繊維布帛のガラス繊維間の隙間には、第1樹脂層（ポリエステル樹脂）が含浸されており、ガラス繊維布帛の層の両面上には第1樹脂層（ポリエステル樹脂）が形成されていた。また、得られたシートにおいて、第2樹脂層（フッ素樹脂）の熱収縮による部分的な膨れは発生しなかった。

[0095] （実施例9）

先ず、上述のETFEシート上に、ユニチカエリーテルUE-3400をトルエン／MEK混合溶媒（比率8／2）に固形分30％になるように溶解させた溶液を、100g／m²塗布した。次に、塗布したポリエステル樹脂溶液の上から、ガラスビーズ（株式会社ユニオン社製商品名ユニビーズ、平均粒径45～53μm、屈折率1.50）を均一に100g／m²分散させ、該ポリエステル樹脂分散液の上に、表2に記載のガラス繊維布帛を載せ、1分間静置してガラス繊維布帛の隙間に上記の樹脂を含浸させた。次いで、塗布したポリエステル樹脂溶液中の溶媒を揮発させるため、乾燥機にて70℃で8分間、120℃で8分間の2段階で加熱処理をおこない、ガラス繊維布帛に含浸したポリエステル樹脂を皮膜化した。次いで、皮膜化したポリエステル樹脂の上に、前述のETFEシートをもう1枚載せ、該ETFEシートの上からローラーで加圧し、該ETFEシートと皮膜化したポリエステル樹脂との間にある気泡を取り除き、加熱プレス機で、温度160℃、プレス圧3

0 k g f / c m²、時間30分の条件でプレスし、ガラス繊維布帛に含浸したポリエステル樹脂層とE T F Eシートとを接着させることにより、ガラス繊維布帛と、ガラス繊維布帛に含浸された第1樹脂層（ポリエステル樹脂）と、該第1樹脂層の両面に直接第2樹脂層（フッ素樹脂）が積層された積層構造である、本発明のシートを得た。

[0096] 得られたシートにおいて、第1樹脂層（ポリエステル樹脂）の質量は30 g / m²、厚さ（L0）は120 μmであった。また、得られたシートにおいて、ガラス繊維布帛のガラス繊維間の隙間には、第1樹脂層（ポリエステル樹脂）が含浸されており、ガラス繊維布帛の層の両面上には樹脂層が形成されていた。また、得られたシートにおいて、第2樹脂層（フッ素樹脂）の熱収縮による部分的な膨れは発生しなかった。

[0097] （実施例10）

まず、厚さ0.05 mmのPETフィルム上に、表2に記載の量（g / m²）の第1樹脂層を形成する樹脂組成物を塗布した。次に、該樹脂組成物の上に、表2に記載のガラス繊維布帛を載せ、1分間静置してガラス繊維布帛の隙間に上記の樹脂組成物を含浸させた。次いで、上から厚さ0.05 mmのPETフィルムを載せ、この上からローラーで加圧した。その後、上記のPETフィルムごと、前記樹脂組成物に光照射（光照射条件：積算光量200 mJ / c m²）して樹脂組成物を硬化させ、第1樹脂層（ビニルエステル樹脂及びスチレンモノマー含有）を形成し、ガラス繊維布帛と、前記ガラス繊維布帛に含浸された第1樹脂層（ビニルエステル樹脂等の硬化物）からなる中間体シートを得た。

[0098] 次に、前述のE T F Eシート上に、接着層を形成するため、ユニチカエリーテルUE-3400をトルエン／MEK混合溶媒（比率8／2）に固形分30%になるように溶解させた溶液を100 g / m²塗布し、塗布したポリエステル樹脂溶液の上に、上記中間体シートを載せた。さらに、該中間体シートの上面側にも、接着層を形成するため、ユニチカエリーテルUE-3400をトルエン／MEK混合溶媒（比率8／2）に固形分30%になるように

溶解させた溶液を 100 g/m^2 塗布した。次いで、塗布したポリエステル樹脂溶液中の溶媒を揮発させるため、乾燥機にて 70°C で 8 分間、 120°C で 8 分間の 2 段階で加熱処理を行い、ポリエステル樹脂を皮膜化した。該中間体シートの上面側において皮膜化したポリエステル樹脂の上に、前述の E T F E シートを 1 枚載せ、該 E T F E シートの上からローラーで加圧し、該 E T F E シートと皮膜化したポリエステル樹脂との間にある気泡を取り除き、加熱プレス機で、温度 160°C 、プレス圧 30 kgf/cm^2 、時間 30 分の条件でプレスし、E T F E シートと中間体シートとをポリエステル樹脂を介して接着させることにより、ガラス繊維布帛と、ガラス繊維布帛に含浸された第 1 樹脂層（ビニルエステル樹脂等の硬化物）と、該第 1 樹脂層の両面に接着層（ポリエステル樹脂、厚さ $5 \mu\text{m}$ ）を介して第 2 樹脂層（フッ素樹脂）が積層された積層構造である、本発明のシートを得た。

[0099] 得られたシートにおいて、第 1 樹脂層の質量は 30 g/m^2 、厚さ（ $L0$ ）は $60 \mu\text{m}$ であった。また、得られたシートにおいて、ガラス繊維布帛のガラス繊維間の隙間には、第 1 樹脂層（ビニルエステル樹脂及びスチレンモノマーの硬化物）が含浸されており、ガラス繊維布帛の層の両面上には第 1 樹脂層（ビニルエステル樹脂等の硬化物）が形成されていた。また、得られたシートにおいて、第 2 樹脂層（フッ素樹脂）の熱収縮による部分的な膨れがやや発生した。

[0100] （実施例 11）

まず、離型用の P T F E シート上に、ユニチカエリーテル U E - 3 2 0 0 G をトルエン／M E K 混合溶媒（比率 8／2）に固形分 30% になるように溶解させた溶液を、 860 g/m^2 塗布した。次に、塗布したポリエステル樹脂溶液の上に、表 2 に記載のガラス繊維布帛を載せ、1 分間静置してガラス繊維布帛の隙間に上記の樹脂を含浸させた。次いで、塗布したポリエステル樹脂溶液中の溶媒を揮発させるため、乾燥機にて 70°C で 8 分間、 120°C で 8 分間の 2 段階で加熱処理を行い、ガラス繊維布帛に含浸したポリエステル樹脂を皮膜化した。その後 P T F E シートを剥離した。次いで、皮膜化し

たポリエステル樹脂の両面を、上述した塩化ビニル樹脂フィルム2枚で挟み、加熱プレス機で、温度150℃、プレス圧10kgf/cm²、時間5分の条件でプレスし、ガラス繊維布帛に含浸したポリエステル樹脂層と塩化ビニル樹脂フィルムを接着させた。

[0101] 次に、ガラス繊維布帛に含浸したポリエステル樹脂層と塩化ビニル樹脂フィルムが接着したシートの両面を、上述のPVDFシート2枚で挟み、加熱プレス機で、温度160℃、プレス圧10kgf/cm²、時間3分の条件でプレスし、塩化ビニル樹脂フィルムとPVDFシートとを接着させることにより、ガラス繊維布帛と、ガラス繊維布帛に含浸された第1樹脂層（ポリエステル樹脂）と、該第1樹脂層の両面に接着剤層（塩化ビニル樹脂、厚さ160μm）を介して第2樹脂層（フッ素樹脂）が積層された積層構造である、本発明のシートを得た。

[0102] 得られたシートにおいて、第1樹脂層（ポリエステル樹脂）の質量は204g/m²、厚さ（L0）は220μmであった。また、得られたシートにおいて、ガラス繊維布帛のガラス繊維間の隙間には、第1樹脂層（ポリエステル樹脂）が含浸されており、ガラス繊維布帛の層の両面上には第1樹脂層（ポリエステル樹脂）が形成されていた。また、得られたシートにおいて、第2樹脂層（フッ素樹脂）の熱収縮による部分的な膨れは発生しなかった。また、得られたシートにおいて、ガラス繊維布帛を除いた第1樹脂層3の質量A（g/m²）、第2樹脂層全体の質量B（g/m²）、接着層全体の質量C（g/m²）の比（A：B：C）としては、100：30：180であった。

[0103] なお、実施例において、ガラス繊維織物の織密度は、JIS R 3420 2013 7.9に従い、測定及び算出した。また、ガラス繊維織物の厚さは、JIS R 3420 2013 7.10.1A法に従い、測定及び算出した。ガラス繊維織物の質量は、JIS R 3420 2013 7.2に従い、測定及び算出した。第1樹脂層及びガラス繊維布帛の屈折率は、上記の方法で測定及び算出した。以下の評価は、シートの製造後、1週間室内で放置してから行った。

[0104] 2. シートの性能評価

(引裂強さ)

J I S L 1096 : 2010 「一般織物試験方法」の8.17.3に規定するC法(トラペゾイド法)に準じて測定した。具体的には、株式会社オリエンテック製のT E N S I L O N (登録商標)万能材料試験機を用い、75 mm × 150 mm に調製したタテ方向の試料を引張速度200 mm / 分で引裂いて、その引裂強度を測定した。

[0105] (全光線透過率及びヘーズ)

J I S K 7361-1 1997 「プラスチック透明材料の全光線透過率の試験方法—第1部：シングルビーム法」に従って測定した。また、ヘーズはJ I S K 7136 2000 「プラスチック透明材料のヘーズの求め方」に従って測定した。

[0106] (不燃性の評価)

実施例1～10で得られた各シートを用い、建築基準法第2条第9号および建築基準法施行令第108条の2に基づく防耐火試験方法と性能評価規格に従うコーンカロリメーター試験機による発熱性試験をおこない、加熱開始後の最大発熱速度が10秒以上継続して200 kW / m²を超えず、総発熱量が8 MJ / m²以下であるものについて、評価を○とした。

[0107] (シートに折曲げ応力が繰り返し加わった時の白化のし易さ)

J I S R 3420 : 2013 7.14 「クロスの耐折強さ」に従って試験を行い、シート試験片の折り曲げ部分における、折り曲げに起因する白線発生の有無を目視により観察し、該白線が確認された折り曲げ回数により評価した。なお、白線の有無の確認は、折り曲げ回数が5回、10回、20回、30回、40回、50回、60回、70回、80回、90回、100回の各回、これ以降は100回毎に、シートを黒台紙の上に設置して行った。また、試験片のn数は3とし、その平均値により評価した。該往復折り曲げ回数が多いほど、シートは、折曲げ応力が繰り返し加わっても白化を生じるのが抑制されていると評価される。

- [0108] 結果を表2に示す。実施例1～10で得られたシートは、ガラス繊維布帛の屈折率と前記第1樹脂層の屈折率との差が0.05以下であったことから、全光線透過率が高く、透光性に優れたものであった。特に、実施例1～8のシートは、ガラス繊維布帛と、ガラス繊維布帛に含浸された第1樹脂層と、該第1樹脂層の両面に直接第2樹脂層が積層された積層構造であったことから、全光線透過率が85%以上と特に透光性に優れたものであった。
- [0109] 特に、実施例1～4及び7のシートは、ガラス繊維布帛の厚さが20～50 μ mであったことから、第2樹脂層とガラス繊維布帛との柔軟性がより一層近似し、第2樹脂層が第1樹脂層により一層追従し易くなり、折曲げ応力が繰り返し加わっても白化を生じることがより一層抑制されやすく、優れた透光性をより一層維持し易いものであった。
- [0110] 中でも、実施例1～4のシートは、第1樹脂層が、ガラス繊維布帛2との屈折率との差が0.05以下であって、かつ、軟化点(T_s)が20～150℃、ガラス転移点(T_g)が40℃以下、数平均分子量(M_n)が5000～50000ダルトン、酸価が0.5～500mg KOH/gのポリエステル樹脂を含むものであったことから、第2樹脂層(フッ素樹脂)がより一層強固に接着し、第2樹脂層(フッ素樹脂)が第1樹脂層により追従しやすくなり、折曲げ応力が繰り返し加わっても白化の発生をより一層抑制し易く、優れた透光性をより一層維持し易くなっていた。
- [0111] とりわけ、実施例2のシートは、第1樹脂層が、ガラス繊維布帛2との屈折率との差が0.05以下であって、且つ軟化点(T_s)が20～60℃、ガラス転移点(T_g)が0℃以下、数平均分子量(M_n)が10000～30000ダルトン、酸価が0.5～20mg KOH/gのポリエステル樹脂を含むものであったことから、第2樹脂層(フッ素樹脂)が特に強固に接着し、第2樹脂層(フッ素樹脂)が第1樹脂層に特に追従し易くなり、折曲げ応力が繰り返し加わっても白化の発生を特に抑制し易く、優れた透光性を格段に維持し易くなっていた。
- [0112] また、実施例7、8及び11のシートは、雰囲気温度50℃の環境下、経

糸方向に J I S R 3420 2013 のタイプ I I に準じて測定されるシート引張強さ (N / 25 mm) の 1 / 10 の張力 (N) をかけた状態で 6 時間放置した後も、第 1 樹脂層のガラス転移に伴うシートの白濁が全く生じず、高温環境下で張力をかけた状態で使用する場合にも透光性をより一層維持し易くなっていた。中でも、実施例 11 のシートは、接着層として塩化ビニル樹脂を使用していたことから、優れた不燃性を維持しつつ、シートの厚さを 500 μ m 以上とし易くなり、膜材料として用いるのに特に好適なものであった。

[0113]

[表2]

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例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
クロス品種	E03R SK	E03R SK	E03E SK	E03C SK	HI 05 4	H201 A	E03R SK	E03R SK	E03R SK	E03R SK	H201 A
ガラス材料の比重(g/cm ³)	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54
総糸種類	E031200	E031200	E031200	E03460	E03225	E0376	E031200	E031200	E031200	E031200	G76
	1/012	1/012	1/012	1/012	1/012	1/012	1/012	1/012	1/012	1/012	1/012
総糸種類	E031200	E031200	E031200	E03460	E03225	E0376	E031200	E031200	E031200	E031200	G76
	1/012	1/012	1/012	1/012	1/012	1/012	1/012	1/012	1/012	1/012	1/012
総糸密度(本/2.54cm)	90	90	69	60	60	42	90	90	90	90	42
総糸密度(本/2.54cm)	90	90	72	60	57	32	90	90	90	90	32
ガラスクロス1枚あたりの厚み(μm)	30	30	27	50	100	170	30	30	30	30	170
織り方	平織	平織	平織	平織	平織	平織	平織	平織	平織	平織	平織
屈折率	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56
ガラスクロス1枚あたりの質量(g/m ²)	30	30	24	54	110	204	30	30	30	30	204
ガラスクロス枚数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ガラスクロス張積(%)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
樹脂組成物層3	樹脂組成物層3										
	LE-3400										
	KT-0607										
	LE-3600										
	Z-687										
樹脂組成物層4	樹脂組成物層4										
	LE-3200G										
	ビニルエチル樹脂										
	スチレンモノマー										
	NRGDA(分子量212)										
樹脂組成物層5	樹脂組成物層5										
	光重合開始剤										
	屈折率										
	ガラスビーズ添加量(g/m ²)										
	質量(g/m ²)										
樹脂組成物層6	樹脂組成物層6										
	厚さ(μm)										
	フッ素樹脂組成物層1層あたりの質量(g/m ²)										
	フッ素樹脂組成物層1層あたりの厚さ(mm)										
	組成(質量部)										
接着剤層5	接着剤層5										
	LE-3400										
	塩化ビニル樹脂										
	接着剤層1層あたりの質量(g/m ²)										
	接着剤層1層あたりの厚さ(μm)										
シート物性	シート物性										
	ガラス繊維布帛と樹脂組成物層との合計量中におけるガラス繊維布帛の質量の割合(質量%)										
	厚み(μm)										
	引裂強度(N)										
	シートの全光線透過率(%)										
シート物性	シート物性										
	シートのパーセント										
	不燃性										
	シートに所与の応力が繰り返し加わったときの白化のしやすさ(回)										
	透明シートの質量(g/m ²)										

符号の説明

- [0114] 1 シート
- 2 ガラス繊維布帛
- 3 第1樹脂層
- 4 第2樹脂層
- 5 接着層

6 網体層

請求の範囲

- [請求項1] 少なくとも1つのガラス繊維布帛と、
前記ガラス繊維布帛に含浸された状態で含まれる第1樹脂層と、
前記第1樹脂層の少なくとも一方の面側に積層されている第2樹脂層とを含み、
前記第2樹脂層が、フッ素樹脂を含み、
前記第1樹脂層が、フッ素樹脂以外の樹脂を含み、
前記ガラス繊維布帛と前記第1樹脂層の屈折率の差が0.05以下である、
ことを特徴とする、シート。
- [請求項2] 前記第1樹脂層に含まれる樹脂が熱可塑性樹脂である、請求項1に記載のシート。
- [請求項3] 前記第1樹脂層が、軟化点（ T_s ）が100～150℃、ガラス転移点が40℃以下、数平均分子量が5000～50000ダルトン、酸価が0.5～500mg KOH/gのポリエステル樹脂を含む、請求項1又は2に記載のシート。
- [請求項4] 前記第1樹脂層が、ガラス転移点が60～120℃のポリエステル樹脂を含む、請求項1又は2に記載のシート。
- [請求項5] 前記第1樹脂層に対して前記第2樹脂層が接面している状態で積層されている、請求項1～4のいずれかに記載のシート。
- [請求項6] 前記第1樹脂層と前記第2樹脂層との間に、接着層を更に含む、請求項1～4のいずれかに記載のシート。
- [請求項7] 前記第1樹脂層と前記第2樹脂層との間に、接着層と、ガラス繊維網体からなる網体層とを更に含む、請求項1～4のいずれかに記載のシート。
- [請求項8] 前記接着層が、軟化点が20～150℃、ガラス転移点が40℃以下、数平均分子量が5000～50000ダルトン、酸価が0.5～500mg KOH/gのポリエステル樹脂を含む、請求項6又は7に

記載のシート。

[請求項9] 前記接着層が、塩化ビニル樹脂を含む、請求項6又は7に記載のシート。

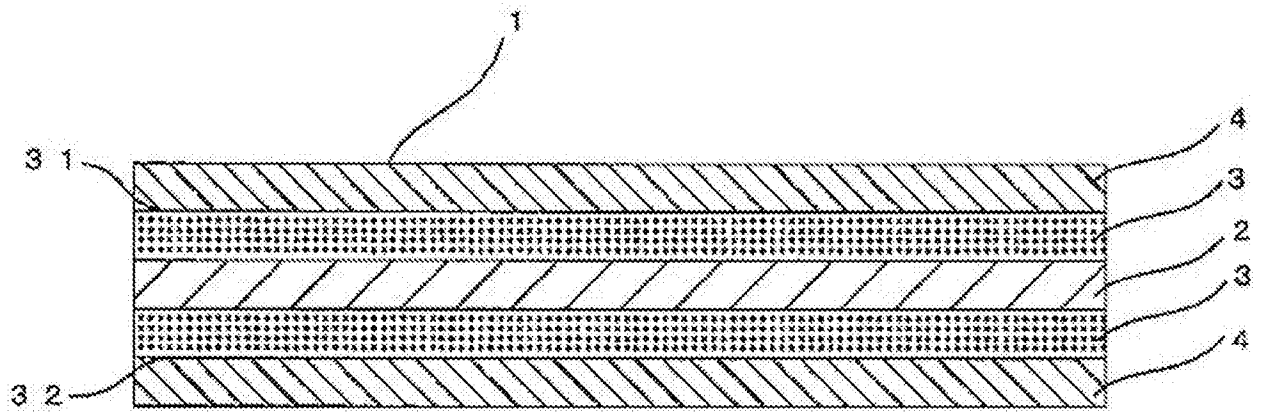
[請求項10] 前記ガラス繊維布帛と前記第1樹脂層との合計量に対する前記ガラス繊維布帛の割合が10～70質量%である、請求項1～9のいずれかに記載のシート。

[請求項11] 前記第2樹脂層が、エチレンテトラフルオロエチレン共重合体、ポリフッ化ビニリデン、ポリテトラフルオロエチレン、ポリクロロトリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン／パーフルオロアルキルエーテル共重合体及びテトラフルオロエチレン／ヘキサフルオロプロピレン共重合体からなる群より選ばれる少なくとも1種のフッ素樹脂を含む、請求項1～10のいずれかに記載のシート。

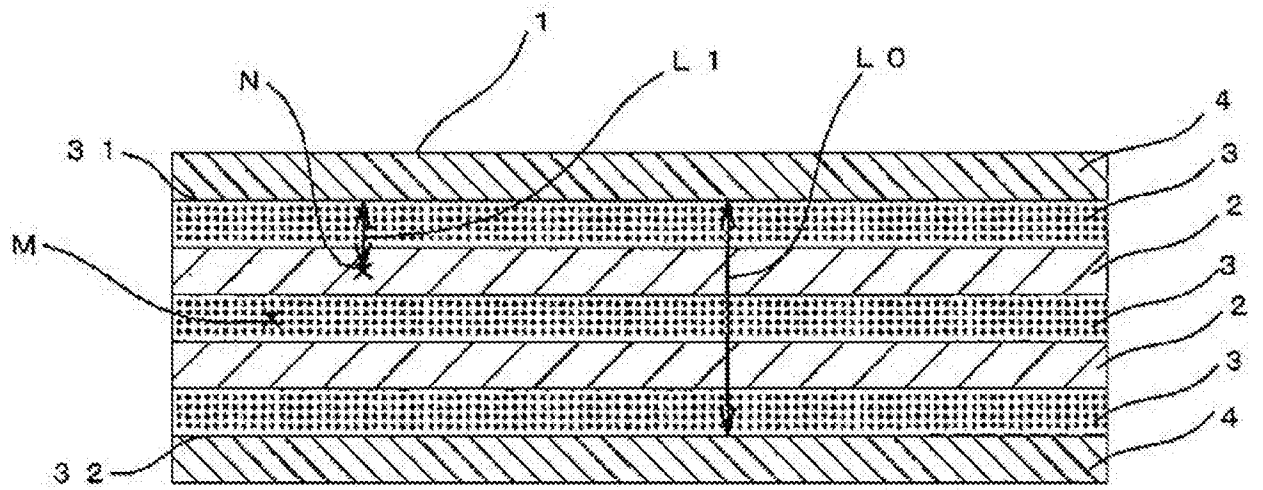
[請求項12] 全光線透過率が70%以上である、請求項1～11のいずれかに記載のシート。

[請求項13] 一般財団法人建材試験センターの「防耐火性能試験・評価業務方法書」（平成26年3月1日変更版）における4.10.2 発熱性試験・評価方法に従って測定される、輻射電気ヒーターからシートの表面に50kW/m²の輻射熱を照射する発熱性試験において、加熱開始後の最大発熱速度が10秒以上継続して200kW/m²を超えず、総発熱量が8MJ/m²以下である、請求項1～12のいずれかに記載のシート。

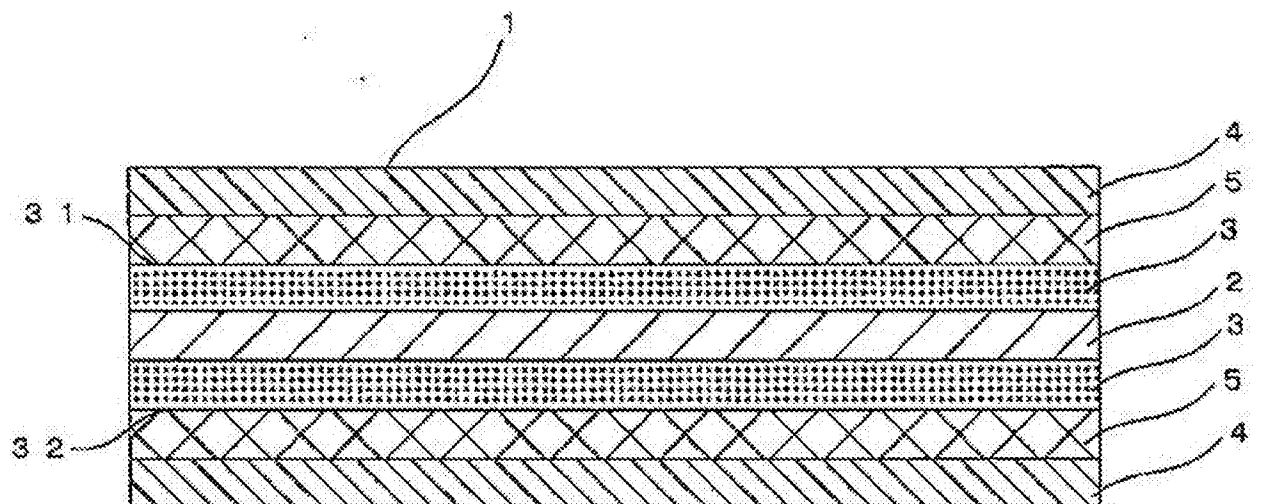
[図1]



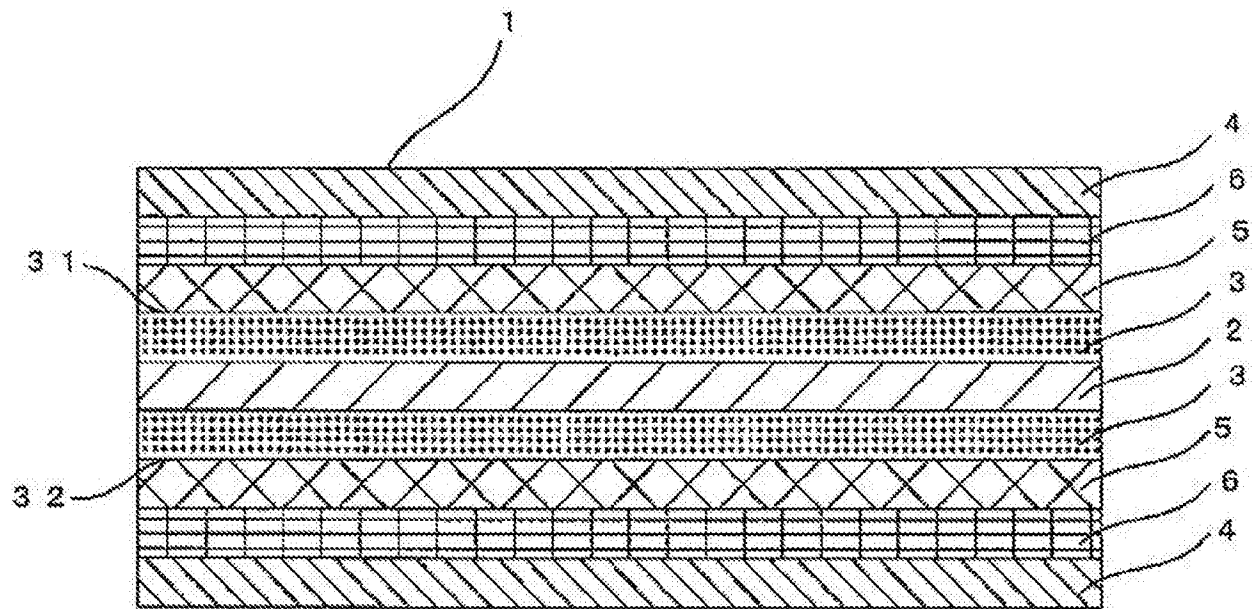
[図2]



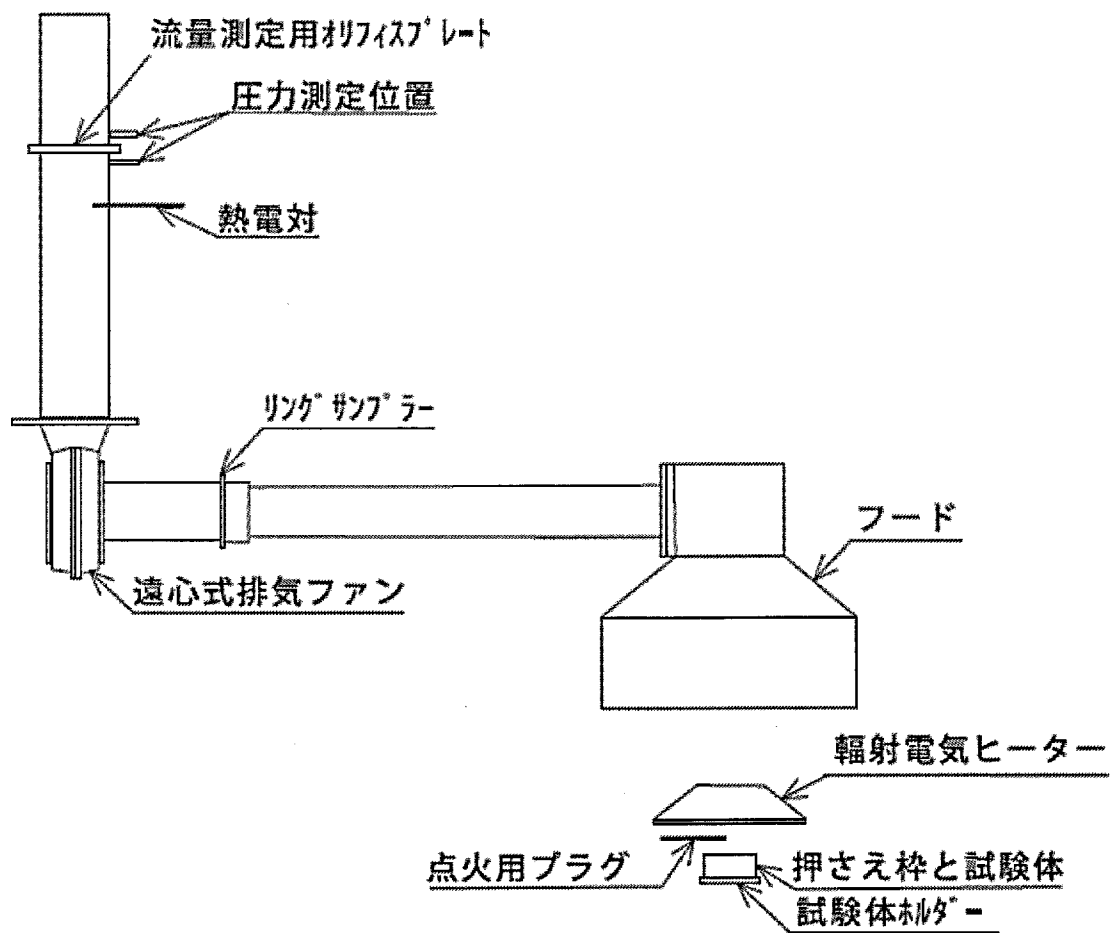
[図3]



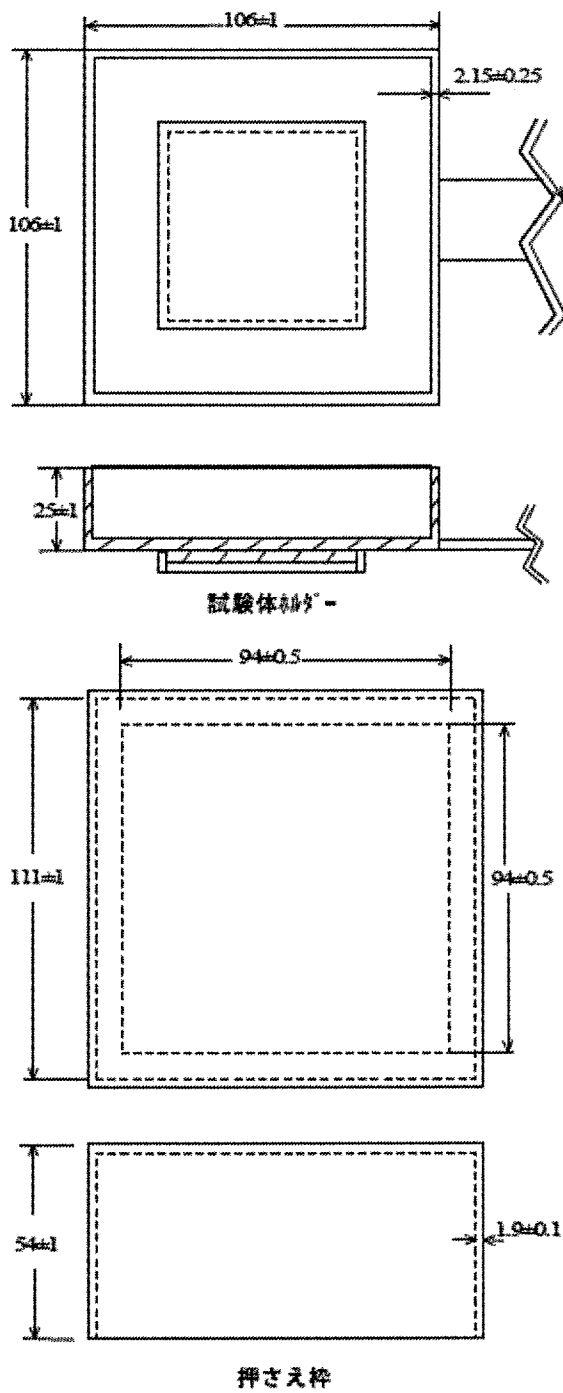
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/083733

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B32B17/04(2006.01)i, B32B27/30(2006.01)i, E04C2/54(2006.01)i, E04H15/00(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)

B32B1/00-43/00, E04C2/00-2/54, E04H15/00-15/64

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016

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 Y A	JP 2014-201007 A (Kuraray Plastics Co., Ltd.), 27 October 2014 (27.10.2014), claims; paragraphs [0017], [0026], [0027], [0031], [0032], [0036], [0052], [0056], [0057] (Family: none)	1, 5, 6, 9-13 2, 7 3, 4, 8
X A	JP 2010-052370 A (Hiraoka & Co., Ltd.), 11 March 2010 (11.03.2010), claims; paragraphs [0009], [0010], [0025], [0027], [0029] (Family: none)	1, 2, 5, 10, 12, 13 3, 4, 6-9, 11
Y	WO 2011/037083 A1 (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 31 March 2011 (31.03.2011), claims; paragraphs [0026] to [0032] & JP 2012-52147 A & JP 4961584 B & TW 201127626 A & KR 10-2012-0083875 A	2

☒ 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

"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
07 January 2016 (07.01.16)Date of mailing of the international search report
02 February 2016 (02.02.16)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/083733

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-213093 A (Unitika Ltd.), 27 October 2011 (27.10.2011), claims (Family: none)	7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B32B17/04(2006.01)i, B32B27/30(2006.01)i, E04C2/54(2006.01)i, E04H15/00(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（I P C））

Int.Cl. B32B1/00-43/00, E04C2/00-2/54, E04H15/00-15/64

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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 Y A	JP 2014-201007 A（クラレプラスチックス株式会社）2014.10.27, 特許請求の範囲、段落【0017】、【0026】、【0027】、【0031】、【0032】、【0036】、【0052】、【0056】、【0057】（ファミリーなし）	1, 5, 6, 9-13 2, 7 3, 4, 8
X A	JP 2010-052370 A（平岡織染株式会社）2010.03.11, 特許請求の範囲、段落【0009】、【0010】、【0025】、【0027】、【0029】（ファミリーなし）	1, 2, 5, 10, 12, 13 3, 4, 6-9, 11

☑ 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

0 7 . 0 1 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 2 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

相田 元

4 S

3 6 4 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 4

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
Y	WO 2011/037083 A1 (積水化学工業株式会社) 2011.03.31, 請求の範囲、[0026]-[0032] & JP 2012-52147 A & JP 4961584 B & TW 201127626 A & KR 10-2012-0083875 A	2
Y	JP 2011-213093 A (ユニチカ株式会社) 2011.10.27, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	7