

(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
2019年9月19日(19.09.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/176861 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 31/042 (2014.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/009716

(22) 国際出願日: 2019年3月11日(11.03.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2018-043679 2018年3月11日(11.03.2018) JP

(71) 出願人: 日本板硝子株式会社 (**NIPPON SHEET GLASS COMPANY, LIMITED**) [JP/JP];
〒1086321 東京都港区三田三丁目5番27号 Tokyo (JP).

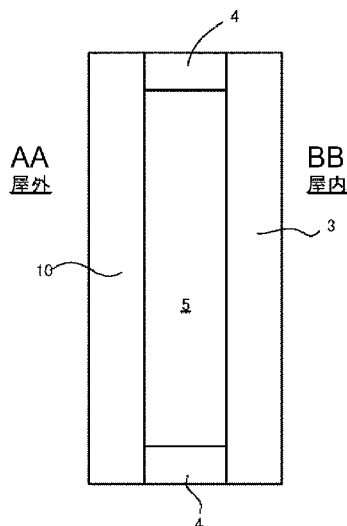
(72) 発明者: 道原 智子 (**MICHIHARA, Tomoko**);
〒1086321 東京都港区三田三丁目5番27号
日本板硝子株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 立花 顕治, 外 (**TACHIBANA, Kenji et al.**);
〒5300005 大阪府大阪市北区中之島6-2-40 中之島インテス21階 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: SOLAR PANEL

(54) 発明の名称: 太陽電池パネル



AA Outdoors
BB Indoors

(57) Abstract: The present invention provides a solar cell panel comprising: a solar cell module (10) having at least one glass plate and solar cell; a glass body (3) having at least one glass plate; and a spacer (4) arranged between the solar cell module (10) and the glass body (3) to form an air gap layer (5) therebetween, wherein visible light transmittance of the solar cell module (10) is 0.5 to 50%, a heat transmission coefficient is 1.5 to 2.9 W/m²K, and a solar heat gain rate measured from the solar cell module (10) side is 0.1 to 0.5.

(57) 要約: 本発明に係る太陽電池パネルは、少なくとも1つのガラス板及び太陽電池セルを有する太陽電池モジュール(10)と、少なくとも1つのガラス板を有するガラス体(3)と、前記太陽電池モジュール(10)とガラス体(3)との間に配置され、両者の間に空隙層(5)を形成するスペーサ(4)と、を備え、前記太陽電池モジュール(10)の可視光透過率が、0.5～50%であり、熱貫流率が1.5～2.9 W/m²Kであり、前記太陽電池モジュール(10)側から測定した日射熱取得率が0.1～0.5である。

[続葉有]

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：太陽電池パネル

技術分野

[0001] 本発明は、太陽電池パネルに関する。

背景技術

[0002] 近年、ビルなどの建築物には、太陽電池パネルが窓ガラスとして採用されることが多くなっている（例えば、特許文献1）。これにより、窓ガラスでの発電を行うことができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2017-92242号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、ビルなどの建築物では、年中に亘って冷房または暖房の空調が稼働しているが、近年のエコ政策を考慮して、これらの空調のエネルギー負荷の低減が求められている。そして、そのようなエネルギー負荷の低減のために、窓ガラスの改良が要望されている。このような要望は、窓ガラスとして用いられる太陽電池パネルにも求められている。本発明は、この問題を解決するためになされたものであり、エネルギー負荷の低減が可能な太陽電池パネルを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 項1．少なくとも1つのガラス板、及び太陽電池セルを有する太陽電池モジュールと、

少なくとも1つのガラス板を有するガラス体と、

前記太陽電池モジュールとガラス体との間に配置され、両者の間に空隙層を形成するスペーサと、

を備え、

前記太陽電池モジュールの可視光透過率が、 $0.5 \sim 50\%$ であり、
熱貫流率が $1.5 \sim 2.9 \text{ W/m}^2\text{K}$ であり、

前記太陽電池モジュール側から入射光を入射させて測定した日射熱取得率が $0.1 \sim 0.5$ である、太陽電池パネル。

[0006] 項 2. 可視光透過率が $0.5 \sim 50\%$ である、請求項 1 に記載の太陽電池パネル。

[0007] 項 3. 前記太陽電池モジュール側から入射光を入射させて測定した可視光反射率が $3 \sim 10\%$ であり、

前記ガラス体側から入射光を入射させて測定した可視光反射率が $5 \sim 12\%$ である、項 1 または 2 に記載の太陽電池パネル。

[0008] 項 4. 前記太陽電池モジュールは、前記空隙層側の面に形成された、第 1 Low-E 膜を備えている、項 1 から 3 のいずれかに記載の太陽電池パネル。

[0009] 項 5. 前記第 1 Low-E 膜は、透明導電性酸化物層を含有する、項 4 に記載の太陽電池パネル。

[0010] 項 6. 前記第 1 Low-E 膜は、銀を主成分とする銀層を含有する、項 4 に記載の太陽電池パネル。

[0011] 項 7. 前記第 1 Low-E 膜は、銀を主成分とする銀層が 2 層積層されている、項 4 に記載の太陽電池パネル。

[0012] 項 8. 前記ガラス体は、前記空隙層側の面に形成された、第 2 Low-E 膜を備えている、項 1 から 7 のいずれかに記載の太陽電池パネル。

[0013] 項 9. 前記第 2 Low-E 膜は、透明導電性酸化物層を含有する、項 8 に記載の太陽電池パネル。

[0014] 項 10. 前記第 2 Low-E 膜は、銀を主成分とする銀層を含有する、項 8 に記載の太陽電池パネル。

[0015] 項 11. 前記第 2 Low-E 膜は、銀を主成分とする銀層が 2 層積層されている、項 8 に記載の太陽電池パネル。

[0016] 項 12. 前記太陽電池モジュールは、
第 1 ガラス板と、

第2ガラス板と、

前記第1ガラス板及び第2ガラス板の間に配置される中間膜と、

前記中間膜と接するように配置される前記太陽電池セルと、

を備えている、項1から11のいずれかに記載の太陽電池パネル。

[0017] 項13. 前記太陽電池モジュールは、一枚の前記ガラス板と、当該ガラス板に支持される前記太陽電池セルと、を備え、

前記太陽電池セルが、前記空隙層側を向くように配置される、項1から11のいずれかに記載の太陽電池パネル。

[0018] 項14. 前記ガラス体は、一枚の前記ガラス板により構成されている、項1から13のいずれかに記載の太陽電池パネル。

[0019] 項15. 前記ガラス体は、合わせガラスにより構成されており、

前記合わせガラスは、

第1ガラス板と、

第2ガラス板と、

前記第1ガラス板及び第2ガラス板の間に配置される中間膜と、

を備えている、項1から13のいずれかに記載の太陽電池パネル。

発明の効果

[0020] 本発明に係る太陽電池パネルによれば、エネルギー負荷の低減が可能となる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明に係る太陽電池パネルの一例を示す断面図である。

[図2]第1太陽電池モジュールの一例を示す断面図である。

[図3]第2太陽電池モジュールの一例を示す断面図である。

[図4]太陽電池パネルに用いる合わせガラスの一例を示す断面図である。

[図5]比較例に用いた減圧断熱複層ガラスの一例を示す断面図である。

[図6]本発明の実施例及び比較例のエネルギー負荷の例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0022] <1. 太陽電池パネルの概要>

以下、本発明に係る太陽電池パネルの一実施形態について、説明する。図 1 に示すように、本実施形態に係る太陽電池パネルは、ほぼ同じ矩形の外形を有する太陽電池モジュール 10 と、ガラス体 3 とを有しており、これらは、その周縁部に配置されたスペーサ 4 によって互いに連結されている。このスペーサ 4 により、太陽電池モジュールとガラス体 2 との間には第 1 空隙層 5 が形成される。また、図示を省略するが、スペーサ 4 よりも外側に配置されたシール材により、第 1 空隙層 5 は密閉されている。以下、各部材について説明する。

[0023] <2. 太陽電池モジュール>

太陽電池モジュールは、種々の構成を取ることができるが、ここでは、2 つの太陽電池モジュール、つまり第 1 太陽電池モジュール 1 及び第 2 太陽電池モジュール 2 について説明する。

[0024] <2-1. 第 1 太陽電池モジュール>

図 2 に示すように、第 1 太陽電池モジュール 1 は、第 1 ガラス板 11、第 2 ガラス板 12、これらの間に配置される複数層からなる透明の中間膜 13、及び中間膜 13 の層の間に配置される太陽電池セル 14、を備えている。また、第 2 ガラス板 12 において、第 1 空隙層 5 側を向く面には、必要に応じて、Low-E 膜を積層することができる。以下、各部材について説明する。

[0025] <2-1-1. ガラス板>

第 1 ガラス板 11 及び第 2 ガラス板 12 は、特には限定されず、公知のガラス板を用いることができる。例えば、熱線吸収ガラス、クリアガラス、高透過率ガラス、グリーンガラス、UV グリーンガラス、ソーダライムガラスなど種々のガラス板を用いることができるが、太陽電池セルの発電のために光を入射させる側に相対するガラス板は、クリアガラスや高透過率ガラスであることが好ましい。それら好ましいガラスを用いることで、太陽電池セルにおける発電量が増大するからである。ガラス板の厚みは、特には限定されないが、例えば、2～15mm であることが好ましく、2.5～8mm であ

ることがさらに好ましい。

[0026] <2-1-2. 太陽電池セル>

太陽電池セル14は、光エネルギーを電気エネルギーに変換する。太陽電池セル14は、特には限定されないが、例えば、シリコン系(結晶系、薄膜系)、化合物系(CIGS、GaAs、CdTeなど)、有機系(色素増感、有機薄膜、ペロブスカイトなど)などを採用することができる。そのうち、第1太陽電池モジュール1においては、シリコン系、特に結晶系の太陽電池セルを用いるのが好ましい。それはウェハ形状で単独で取り扱うことができ、太陽電池モジュールでの配置や電氣的な接続の自由度が高いからである。また、太陽電池セル14は、複数設けられ、導線18によって直列や並列に接続される。なお、各太陽電池セルの形状は特には限定されず、矩形状、円形状など種々の形状に形成することができる。

[0027] <2-1-3. 中間膜>

中間膜13は透明の樹脂で形成された複数の層を有しており、いずれか2つの層の間に、上述した太陽電池セルが封止される。各層を構成する材料は、特には限定されないが、例えば、ポリビニルブチラール樹脂(PVB)、エチレンビニルアセテート樹脂(EVA)、オレフィン系樹脂、アイオノマー樹脂、シリコーン樹脂などで形成することができる。

[0028] また、中間膜13の総厚は、特に規定されないが、0.3~6.0mmであることが好ましく、0.5~4.0mmであることがさらに好ましく、0.6~2.0mmであることが特に好ましい。各層の厚みは、0.1~2.0mmであることが好ましく、0.1~0.6mmであることがさらに好ましく、0.1~1.0mmであることが特に好ましい。その他、中間膜13の総厚を一定とし、2以上の層からなる中間膜13を用いてもよい。

[0029] <2-1-4. Low-E膜>

Low-E膜(低放射膜)の構成は特に限定されず、公知のLow-E膜を適用できる。

[0030] Low-E膜は、例えば、Ag層のような金属層を含む膜である。この膜

は、例えば、ガラス板の主平面側から順に、誘電体層／金属層／犠牲層／誘電体層が積層された構造を有する。換言すれば、このLow-E膜は、金属層と、金属層における上記主平面側とは反対側の面に当該金属層と接して配置された犠牲層と、金属層および犠牲層を挟持する誘電体層のペアとを含む第1積層構造を有する。また、このLow-E膜は2以上の金属層を含んでもよく、これにより太陽電池モジュールのU値（熱貫流率）をより小さくする設計が可能となる。この場合、Low-E膜は、例えば、ガラス板の主平面側から順に、誘電体層／金属層／犠牲層／誘電体層／金属層／犠牲層／誘電体層が積層された構造を有する。すなわち、Low-E膜は2以上の金属の第1積層構造を有していてもよく、この場合、犠牲層と金属層との間に挟まれた誘電体層を2つの第1積層構造で共有することができる。

[0031] 誘電体層、金属層および犠牲層の各層は、1つの材料から構成される1つの層であっても、互いに異なる材料から構成される2以上の層の積層体であってもよい。

[0032] 第1積層構造において金属層および犠牲層を挟持する一对の誘電体層は、同じ材料から構成されていても、互いに異なる材料から構成されていてもよい。

[0033] 金属層を含むLow-E膜は、当該金属層の数を n とすると当該金属層を挟持する誘電体層の数が $n+1$ 以上となるため、通常、 $2n+1$ またはそれ以上の数の層から構成されている。

[0034] 金属層は、例えば、Ag層である。Ag層は、Agを主成分とする層であってAgからなる層であってもよい。本明細書において「主成分」とは、当該層において最も含有率が大きな成分のことであり、その含有率は、通常50重量%以上であり、70重量%以上、80重量%以上、90重量%以上の順により好ましい。金属層には、Agの代わりに、パラジウム、金、インジウム、亜鉛、スズ、アルミニウムおよび銅などの金属をAgにドーピングした材料を使用してもよい。

[0035] Low-E膜が金属層を含む場合、Low-E膜における金属層の厚さの

合計は、例えば18～34 nmであり、好ましくは22～29 nmである。

[0036] 犠牲層は、例えば、チタン、亜鉛、ニッケル、クロム、亜鉛／アルミニウム合金、ニオブ、ステンレス、これらの合金およびこれらの酸化物から選ばれる少なくとも1種を主成分とする層であり、チタン、チタン酸化物、亜鉛および亜鉛酸化物から選ばれる少なくとも1種を主成分とする層が好ましい。犠牲層の厚さは、例えば0.1～5 nmであり、好ましくは0.5～3 nmである。

[0037] 誘電体層は、例えば、酸化物または窒化物を主成分とする層であり、このような誘電体層のより具体的な例は、ケイ素、アルミニウム、亜鉛、錫、チタン、インジウムおよびニオブの各酸化物ならびに各窒化物から選ばれる少なくとも1種を主成分とする層である。誘電体層の厚さは、例えば8～120 nmであり、好ましくは15～85 nmである。

[0038] 金属層、犠牲層および誘電体層の形成方法は限定されず、公知の薄膜形成手法を利用できる。例えば、スパッタリング法によりこれらの層を形成できる。すなわち、金属層を含むLow-E膜は、例えば、スパッタリング法により形成できる。酸化物または窒化物から構成される誘電体層は、例えば、スパッタリング法的一种である反応性スパッタリングにより形成できる。犠牲層は、金属層上に誘電体層を反応性スパッタリングにより形成するために必要な層（反応性スパッタリング時に自らが酸化することによって金属層の酸化を防ぐ層）であり、犠牲層との名称は当業者によく知られている。

[0039] Low-E膜の別の一例は、透明導電性酸化物層を含む積層膜である。この膜は、例えば、ガラス板の主平面側から順に、下地層／透明導電性酸化物層が積層された第2積層構造を有する。換言すれば、このLow-E膜は、透明導電性酸化物層と、透明導電性酸化物層を挟持する下地層とを含む第2積層構造を有する。このLow-E膜は、2以上の透明導電性酸化物層を含んでいてもよい。

[0040] 下地層、透明導電性酸化物層の各層は、1つの材料から構成される1つの層であっても、互いに異なる材料から構成される2以上の層の積層体であっ

てもよい。

[0041] 下地層は、例えば、ケイ素、アルミニウム、亜鉛およびスズの各酸化物から選ばれる少なくとも1種を主成分とする層であり、ケイ素、アルミニウムおよび亜鉛の各酸化物から選ばれる少なくとも1種を主成分とする層でありうる。下地層は、ガラス板に含まれるナトリウムイオンなどのアルカリ金属イオンが透明導電性酸化物層に移動することを抑制し、これにより当該酸化物層の機能の低下が抑制される。下地層の厚さは、例えば25～90 nmであり、好ましくは35～70 nmである。下地層は、屈折率が互いに異なる2以上の層から構成されていてもよく、この場合、各層の厚さを調整することにより、Low-E膜の反射色を中性色に近づけることが可能である。2以上の層、例えば2つの層、から構成される下地層では、ガラス板の主平面側から順に、酸化スズまたは酸化チタンを主成分とする第1の下地層、および酸化ケイ素または酸化アルミニウムを主成分とする第2の下地層とすることが好ましい。

[0042] 透明導電性酸化物層は、例えば、酸化インジウムスズ（ITO）、酸化亜鉛アルミニウム、アンチモンドープ酸化スズ（SnO:Sb）およびフッ素ドープ酸化スズ（SnO₂:F）から選ばれる少なくとも1種を主成分とする層である。透明導電性酸化物層の厚さは、例えば100～350 nmであり、好ましくは120～260 nmである。

[0043] 第2積層構造の具体的な一例では、透明導電性酸化物層が厚さ120 nm以上のフッ素ドープ酸化スズ層を含む。この例において、第2のLow-E膜の放射率 ε は、例えば0.34以下である。

[0044] 下地層、透明導電性酸化物層の形成方法は限定されず、公知の薄膜形成手法を利用できる。例えば、CVD法によりこれらの層を形成できる。すなわち、透明導電性酸化物層を含むLow-E膜は、例えば、CVD法により形成できる。CVD法による薄膜の形成は、ガラス板の製造工程、より具体的な例としてフロート法によるガラス板の製造工程において「オンライン」にて実施可能である。

[0045] <2-1-5. 可視光透過率及び可視光反射率>

太陽電池モジュール1の可視光透過率は、0.5～50%とすることができ、0.3～30%であることが好ましく、1～10%であることがさらに好ましい。この可視光透過率は、太陽電池モジュール1の開口率と関連がある。太陽電池セル14は可視光の光吸収が大きく、黒などの濃色を呈するため、太陽電池モジュール1において、太陽電池セル14が配置されている箇所を可視光は透過しない。したがって、太陽電池セル14が配置されていない領域を可視光が通過し、室内に入射する。ここで、太陽電池モジュール1の第1ガラス板11の主面の面積に占める、太陽電池セル14が配置されていない領域の面積が開口率となり、太陽電池モジュール全体での可視光透過率に影響を与える。

[0046] また、一般に可視光透過率は、後述する日射熱取得率とのある程度の相関があり、可視光透過率が低いと、日射熱取得率も低い傾向があることが知られている。しかし、本発明の太陽電池パネルにおいてはガラス体の可視光透過率よりはむしろ太陽電池モジュールの可視光透過率が低い場合に冷暖房のエネルギー負荷を低減できるという効果を奏する。また、太陽電池モジュール1の室外側からの可視光の反射率は、3～10%であることが好ましい。一方、太陽電池モジュール1の室内側からの可視光の反射率は、5～20%であることが好ましい。可視光透過率及び可視光反射率の測定方法は、JIS R3106：1998に基づくことができる。

[0047] <2-1-6. 日射透過率及び日射反射率>

太陽電池モジュール1の日射透過率は、0.5～50%とすることができ、0.5～30%であることが好ましく、1～10%であることがさらに好ましい。また、太陽電池モジュール1の室外側からの日射の反射率は、5～20%であることが好ましい。一方、太陽電池モジュール1の室内側からの日射の反射率は、5～40%であることが好ましい。日射透過率および日射反射率の測定方法もまたJIS R3106：1998に基づくことができる。

[0048] <2-2. 第2太陽電池モジュール>

図3に示すように、第2太陽電池モジュール2は、ガラス板21及びこのガラス板上に配置される太陽電池セル24、を備えている。以下、各部材について説明する。

[0049] <2-2-1. ガラス板>

ガラス板21は、上述したガラス板と同じものを用いることができるが、その中でもクリアガラスや高透過率ガラスであることが好ましい。それら好ましいガラスを用いることで、太陽電池セルにおける発電量が増大するからである。

[0050] <2-2-2. 太陽電池セル>

図3に示すように、太陽電池セル24は、光エネルギーを電気エネルギーに変換する。太陽電池セル24は、特には限定されないが、例えば、シリコン系(結晶系、薄膜系)、化合物系(CIGS、GaAs、CdTeなど)、有機系(色素増感、有機薄膜、ペロブスカイトなど)などを採用することができる。そのうち、第2太陽電池モジュールにおいては、薄膜系、たとえばアモルファスシリコン系、微結晶シリコン系、アモルファスシリコンゲルマニウム系、微結晶シリコンゲルマニウム系、化合物系の太陽電池セルを用いるのが好ましい。

[0051] これら薄膜系の太陽電池セル24は、p型半導体層・必要に応じて真性半導体層(i層)・n型半導体層からなる光電変換層244を、光入射側となる透明電極層243と、背面電極層245との間に積層してなる構造を有することができる。例えば、アモルファスシリコン系太陽電池セル24は、ガラス板21の上に下地層241、242を形成し、その上に透明導電酸化物層243を形成する。さらにその上に、プラズマCVD法により上述した光電変換層244、つまり、p層・i層・n層を形成し、さらに背面電極層245としてAl、Ag、Au、Cu、PtおよびCrから選ばれる少なくとも1種の金属層をスパッタリング法や蒸着法で形成することにより形成することができる。そして、形成された太陽電池セル24の一部をレーザーなど

で除去し、この除去部分 29 からガラス板を露出させる。太陽電池セルは、導線（図示省略）によって直列や並列に接続される。なお、各太陽電池セル 24 の形状は特には限定されず、矩形状、短冊状など種々の形状に形成することができる。また、下地層 241, 242 は、上述した Low-E 膜の下地層と同じものとすることができる。

[0052] <2-2-3. 光学特性>

可視光透過率、可視光反射率、日射透過率、及び日射反射率は、第 1 太陽電池モジュール 1 と同じである。

[0053] <3. ガラス体>

ガラス体 3 は、一枚のガラス板、合わせガラス、または複層ガラスにより形成することができる。また、ガラス体 3 を構成するガラス板には、必要に応じて、低放射膜（Low-E 膜）を形成することができる。

<3-1. ガラス板>

ガラス体 3 に含まれるガラス板は、特には限定されず、上述したように、太陽電池モジュールに用いられるガラス板と同じものを用いることができる。

[0054] <3-2. 合わせガラス>

ガラス体 3 は、上記ガラス板により形成されるほか、これらのガラス板を用いた合わせガラスにより形成することができる。図 4 に示すように、合わせガラス 1 は、2 枚のガラス板 31, 32 の間に樹脂製の中間膜 33 を配置したものである。

[0055] 中間膜 33 は一層または複数の層で形成することができる。一層（単層）の中間膜 13 の材料は、熱可塑性樹脂であり、合わせガラスとした際のガラス板との接着度の観点より、ポリビニルアセタール系またはエチレン-酢酸ビニル共重合体系の熱可塑性樹脂を好適に用いることができる。中でもポリビニルブチラール系（PVB 系）の熱可塑性樹脂が好ましい。上記熱可塑性樹脂と公知の可塑剤とからなる熱可塑性樹脂組成物を、例えば混練して成形することで、中間膜 13 が得られる。なお、中間膜 13 は、市販される熱可

塑性樹脂フィルムをそのまま使用することもできる。

[0056] 中間膜 33 を複数層で形成する場合には、例えば、軟質のコア層を硬質の一对の OUTER 層で挟むことで中間膜を形成することができる。各層を構成する材料は、特には限定されないが、例えば、コア層が軟質となるような材料で形成することができる。例えば、OUTER 層は、ポリビニルブチラル樹脂 (PVB) によって構成することができる。ポリビニルブチラル樹脂は、各ガラス板との接着性や耐貫通性に優れるので好ましい。一方、コア層は、エチレンビニルアセテート樹脂 (EVA)、または OUTER 層を構成するポリビニルブチラル樹脂よりも軟質なポリビニルアセタール樹脂によって構成することができる。軟質なコア層を間に挟むことにより、単層の樹脂中間膜 33 と同等の接着性や耐貫通性を保持しながら、遮音性能を大きく向上させることができる。

[0057] また、中間膜 33 の総厚は、特に規定されないが、0.3~6.0mm であることが好ましく、0.5~4.0mm であることがさらに好ましく、0.6~2.0mm であることが特に好ましい。一方、コア層の厚みは、0.1~2.0mm であることが好ましく、0.1~0.6mm であることがさらに好ましい。0.1mm よりも小さくなると、軟質なコア層の影響が及びにくくなり、また、2.0mm や 0.6mm より大きくなると総厚があがりコストアップとなるからである。一方、OUTER 層の厚みは特に限定されないが、例えば、0.1~2.0mm であることが好ましく、0.1~1.0mm であることがさらに好ましい。その他、中間膜 33 の総厚を一定とし、この中でコア層の厚みを調整することもできる。

[0058] 中間膜 33 の製造方法は特に限定されないが、例えば、上述したポリビニルアセタール樹脂等の樹脂成分、可塑剤及び必要に応じて他の添加剤を配合し、均一に混練りした後、各層を一括で押出し成型する方法、この方法により作成した 2 つ以上の樹脂膜をプレス法、ラミネート法等により積層する方法が挙げられる。プレス法、ラミネート法等により積層する方法に用いる積層前の樹脂膜は単層構造でも多層構造でもよい。

[0059] ガラス体3の可視光透過率、可視光反射率、日射透過率、及び日射反射率については、太陽電池モジュール1と同じでなくてもよく、例えば、より高い透過率にすることができる。

[0060] <3-3. Low-E膜>

上記のようなLow-E膜は、ガラス体3のいずれの面にも積層することができる。ガラス体3が1枚のガラス板である場合には、屋外側（第1空隙層5側）または屋内側のいずれの面にも形成することができる。この点は、合わせガラスでも同様であり、合わせガラスの屋外側または屋内側（第1空隙層側）のいずれの面にも形成することができる。したがって、一枚のガラス板または合わせガラスの場合には、2つの面からLow-E膜を形成する面を選択することができる。

[0061] <4. 第1空隙層>

第1空隙層5は、太陽電池モジュール10及びガラス体3の間にスペーサ4を配置することで、両者10, 3の間に形成されるものである。スペーサ4は、公知のものを利用することができ、両者10, 2の周縁に配置することができる。好ましいスペーサとしては、例えば、スペーサ内部の空間に乾燥剤を保持したものをもちいることができる。これにより、第1空隙層3の気体の乾燥状態を長期間にわたって保つことができる。また、スペーサ4よりさらに外側にシール材（図示省略）を配置し、第1空隙層5を気密にすることができる。第1空隙層5は、例えば、4～16mmとすることができ、6～16mmとすることがさらに好ましい。第1空隙層5には、乾燥空気のほか、アルゴン、クリプトンのような不活性ガスを充填することができる。

[0062] <5. 太陽電池パネルの物性>

太陽電池パネルの熱貫流率（U値）は、1.5～2.9W/m²Kであることが好ましく、1.6～2.8W/m²Kであることがさらに好ましい。熱貫流率が低いと断熱性能が高くなる。但し、熱貫流率が1.5よりも低いと、冷房時に室内に熱が溜まりやすくなるため、エネルギー消費量が多くなる傾向にあり、好ましくない。一方、熱貫流率が2.9より大きいと、熱が放射さ

れやすくなり、暖房時のエネルギー消費量が多くなる傾向にあり、好ましくない。熱貫流率は、例えば、JIS R3107:1998により測定することができる。

[0063] 太陽電池パネルの日射熱取得率は、0.1～0.5であることが好ましく、0.3以下であることがより好ましく、0.25以下であることがさらに好ましい。このように日射熱取得率が低いと、冷暖房の負荷を軽減することができる。日射熱取得率が0.5より大きいと、夏季において入射する日射による冷房への負荷が非常に大きくなり、一方0.1未満だと太陽電池パネルの可視光透過率も非常に小さくなり、屋内から屋外の景色を見通すことが困難で、窓としての機能に劣る。日射熱取得率は、例えば、JIS R3106:1998により測定することができる。

[0064] また、太陽電池パネルの可視光透過率は、0.5～50%とすることができ、0.5～30%であることが好ましく、1～10%であることがさらに好ましい。また、室外側からの可視光の反射率は、3～10%であることが好ましい。一方、室内側からの可視光の反射率は、5～12%であることが好ましい。

[0065] <6. 変形例>

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて、種々の変更が可能である。

実施例

[0066] 以下、本発明の実施例について説明する。但し、本発明は以下の実施例に限定されない。

[0067] <1. 実施例及び比較例の準備>

以下の通り、実施例1～11に係る太陽電池パネルと、比較例1～7に係る単板ガラスまたは複層ガラスパネルを準備した。なお、以下の評価では、比較例として、太陽電池パネルではなく、単板ガラスまたは複層ガラスパネルを用いているが、太陽電池セルが設けられていなくても、エネルギー負荷は評

価できるため、評価を簡易にするために、このような比較例を用いている。

[0068] (比較例 1)

比較例 1 として、厚さ 8 mm の一枚の単板からなるフロートガラス（日本板硝子製）を用いた。古くからあるビルの窓や壁面に用いられているものと同様である。

[0069] (比較例 2)

比較例 2 として、第 1 ガラス体及び第 2 ガラス体を有する複層ガラスパネルを準備した。両ガラス体の間には、スペーサにより厚さ 12 mm の第 1 空隙層を形成した。空隙層には乾燥空気が充填されている。第 1 ガラス体は、厚みが 6 mm のオンラインコーティング Low-E ガラス（日本板硝子製、Energy-Advantage）により形成されている。つまり、この第 1 ガラス体は、一枚のガラス板と、このガラス板の第 1 空隙層側の面に積層された Low-E 膜とを有している。第 2 ガラス体は、厚みが 6 mm の 1 枚の透明フロートガラス（日本板硝子製）により形成した。

[0070] (比較例 3)

比較例 3 として、第 1 ガラス体及び第 2 ガラス体を有する複層ガラスパネルを準備した。両ガラス体の間には、スペーサにより厚さ 12 mm の第 1 空隙層を形成した。第 1 空隙層には乾燥空気が充填されている。第 1 ガラス体は、厚みが 6 mm のスパッタコーティング Low-E ガラス（日本板硝子製）により形成されている。この第 1 ガラス体は、一枚のガラス板の第 1 空隙層側の面に、誘電体層、銀を主成分とする層、誘電体層、銀を主成分とする層、及び誘電体層をこの順で含む薄膜（Low-E 膜）をスパッタリング法により形成したものである。銀を主成分とする 2 層は、それぞれが厚さ約 10 nm である。第 2 ガラス体は、厚みが 6 mm の 1 枚の透明フロートガラス（日本板硝子製）により形成されている。

[0071] (比較例 4)

比較例 4 として、第 1 ガラス体及び第 2 ガラス体を有する複層ガラスパネルを準備した。両ガラス体の間には、スペーサにより厚さ 12 mm の第 1 空

隙層を形成した。第1空隙層にはアルゴンガスが充填されている。第1ガラス体は、厚みが3mmのオンラインコーティングLow-Eガラス（日本板硝子製、Energy-Advantage）により形成されている。つまり、この第1ガラス体は、一枚のガラス板と、このガラス板の第1空隙層側の面に積層されたLow-E膜とを有している。

[0072] 第2ガラス体として、Low-E膜付き減圧断熱複層ガラスを用いた。減圧断熱複層ガラスは、図5で説明すると、通常の透明フロート板ガラス31と、スパッタコーティングLow-Eガラス32と、これらの間に配置される厚さ0.2mmのスペーサ38とを有し、Low-Eコーティングが施された面をスペーサ38側に配置した。これら2枚のガラス板31, 32の全周縁部は、封着剤35で封着されており、両ガラス板31, 32の間には、真空引きした第2空隙層36が形成されている。スパッタコーティングLow-Eガラス32は、厚さが6mmの透明フロート板ガラス（日本板硝子製）に、誘電体層、銀を主成分とする層、誘電体層をこの順で含む薄膜（Low-E膜）をスパッタリング法により形成したものである。銀を主成分とする層は、厚さが約10nmである。また、この第2ガラス体3は、スパッタコーティングLow-Eガラス32が、第1ガラス体とは反対側になるように配置した。

[0073] （比較例5）

比較例5として、第1ガラス体及び第2ガラス体を有する複層ガラスパネルを準備した。両ガラス体の間には、スペーサにより厚さ0.2mmの第1空隙層を形成した。第1ガラス体は、厚みが3mmのオンラインコーティングLow-Eガラス（日本板硝子製、Energy-Advantage）により形成されている。つまり、この第1ガラス体は、一枚のガラス板と、このガラス板の第1空隙層側の面に積層されたLow-E膜とを有している。第2ガラス体は、厚みが3mmの1枚の透明フロートガラス（日本板硝子製）により形成されている。

[0074] これら2枚のガラス体の全周縁部は、公知の封着材で封着されており、第

1 空隙層は、真空引きされている。また、第 1 ガラス体の Low-E 膜は、第 1 空隙層側を向くように配置されている。

[0075] (比較例 6)

比較例 6 として、第 1 ガラス体及び第 2 ガラス体を有する複層ガラスパネルを準備した。この複層ガラスパネルは、図 5 のごとく減圧断熱複層ガラスであり、通常の透明フロート板ガラス 31 と、スパッタコーティング Low-E ガラス 32 と、これらの間に配置される厚さ 0.2 mm のスペーサ 38 とを有し、Low-E コーティングが施された面をスペーサ 38 側に配置した。これら 2 枚のガラス板 31, 32 の全周縁部は、封着剤 35 で封着されており、両ガラス板 31, 32 の間には、真空引きした第 2 空隙層 36 が形成されている。

[0076] (比較例 7)

比較例 7 は、厚さ 8 mm のオンラインコーティング Low-E ガラス（日本板硝子製、Energy-Advantage）により形成されている。つまり、比較例 7 は、一枚のガラス板と、このガラス板の屋内側の面に積層された Low-E 膜とを有している。

[0077] (実施例 1)

実施例 1 は、上記第 2 太陽電池モジュールとガラス体とを有する建材用の太陽電池パネルであり、両者の間に、乾燥空気を充填した厚さ 12 mm の第 1 空隙層が形成されている。

[0078] 第 2 太陽電池モジュールは、次のように作製した。まず、オンラインコーティング法で透明電極層を作製したフロート板ガラスの全面に、プラズマ CVD 法でアモルファスシリコンからなる光電変換層、スパッタリング法で Ag からなる背面電極層を形成し、太陽電池セルを形成した。そして、ガラス板上で太陽電池セルの占める面積のうち 1% について太陽電池セルを除去し、フロート板ガラスのガラス表面を露出させたものである。一方、ガラス体としては、厚さ 6 mm の通常の透明フロート板ガラス（日本板硝子製）を用いた。

[0079] (実施例 2)

実施例 2 は、実施例 1 と同様の太陽電池パネルである。相違点は、太陽電池セルの除去面積であり、実施例 2 では、5 %の太陽電池セルを除去した。

[0080] (実施例 3)

実施例 3 は、実施例 1 と同様の太陽電池パネルである。相違点は、太陽電池セルの除去面積であり、実施例 3 では、10 %の太陽電池セルを除去した。

[0081] (実施例 4)

実施例 4 は、実施例 1 と同様の太陽電池パネルである。相違点は、太陽電池セルの除去面積であり、実施例 4 では、30 %の太陽電池セルを除去した。

[0082] (実施例 5)

実施例 5 は、実施例 1 と同様の太陽電池パネルである。相違点は、太陽電池セルの除去面積であり、実施例 5 では、50 %の太陽電池セルを除去した。

[0083] (実施例 6)

実施例 6 は、実施例 1 と同様の太陽電池パネルである。相違点は、ガラス体として、比較例 3 で用いたスパッタコーティング Low-E ガラスを用いた点である。そして、ガラス体の Low-E 膜は、第 1 空隙層を向くように配置した。

[0084] (実施例 7)

実施例 7 は、上記第 1 太陽電池モジュールとガラス体とを有する建材用の太陽電池パネルであり、両者の間に、乾燥空気を充填した厚さ 12 mm の第 1 空隙層が形成されている。

[0085] 第 1 太陽電池モジュールは、次のように作製した。まず、厚さ 3 mm の透明フロートガラス（日本板硝子製）を 2 枚準備し、その間に合わせガラス用の 2 層からなる中間膜を配置した。また、この中間膜の 2 つの層の間には、単結晶シリコン太陽電池セルを 2 枚配置した。このとき、フロートガラスの

主面において、太陽電池セルが占める面積の割合を95%とした。つまり、開口率が5%となるようにした。一方、ガラス体としては、厚さ6mmの通常の透明フロート板ガラス（日本板硝子製）を用いた。

[0086]（実施例8）

実施例8は、実施例7と同様の太陽電池パネルである。相違点は、太陽電池モジュールの開口率であり、実施例8では、開口率が10%となるように太陽電池セルを配置した。

[0087]（実施例9）

実施例9は、実施例7と同様の太陽電池パネルである。相違点は、太陽電池モジュールの開口率であり、実施例9では、開口率が30%となるように太陽電池セルを配置した。

[0088]（実施例10）

実施例10は、実施例7と同様の太陽電池パネルである。相違点は、太陽電池モジュールの開口率であり、実施例10では、開口率が50%となるように太陽電池セルを配置した。

（実施例11）

実施例11は、実施例7と同様の太陽電池パネルである。相違点は、ガラス体として、比較例2で用いたスパッタコーティングLow-Eガラスを用いた点である。そして、ガラス体のLow-E膜は、第1空隙層を向くように配置した。

[0089] 上記のように準備した比較例及び実施例の太陽電池モジュール、ガラス板、または複層ガラスパネルの光学特性は、以下の通りである。但し、比較例1、7は、一枚のガラス板により形成されているため、その物性を示している。

[表1]

	可視光			日射		
	透過率	室外側反射率	室内側反射率	透過率	室外側反射率	室内側反射率
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
比較例 1	87.7	8.0	8.0	77.3	7.1	7.1
比較例 2	81.6	10.0	10.9	66.1	9.9	11.4
比較例 3	73.8	5.9	5.8	39.4	24.3	35.0
比較例 4	81.6	10.0	10.9	66.1	9.9	11.4
比較例 5	81.6	10.0	10.9	66.1	9.9	11.4
比較例 6	76.7	18.0	14.9	51.7	33.5	37.9
比較例 7	80.7	9.9	10.9	63.5	9.4	11.3
実施例 1	0.8	5.7	15.0	0.8	8.9	37.6
実施例 2	4.7	5.5	13.8	4.7	9.9	36.6
実施例 3	7.3	5.4	8.7	7.8	8.6	29.4
実施例 4	21.2	5.4	8.2	22.2	8.3	23.9
実施例 5	46.9	6.3	5.9	39.6	8.1	9.0
実施例 6	0.8	5.7	15.0	0.8	8.9	37.6
実施例 7	5.0	5.4	6.8	4.3	9.0	15.2
実施例 8	8.8	5.3	5.3	7.5	9.0	9.0
実施例 9	27.5	5.7	6.0	23.2	8.4	11.7
実施例 10	46.9	6.3	5.9	39.6	8.1	9.0
実施例 11	5.0	5.4	6.8	4.3	9.0	15.2

[0090] また、比較例及び実施例のガラス板、複層ガラスパネル、または太陽電池パネルの光学特性等は、以下の通りである。

[表2]

	可視光			日射			熱貫流率 [W/m ² K]	日射 熱取得率 [-]
	透過率	室外側反射率	室内側反射率	透過率	室外側反射率	室内側反射率		
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]		
比較例 1	表 1 と同じ						5.8	0.83
比較例 2	73.0	15.5	16.8	54.4	13.4	15.0	1.9	0.67
比較例 3	65.8	10.4	12.7	33.7	26.2	28.7	1.7	0.41
比較例 4	59.4	24.6	28.5	36.6	26.7	39.0	0.7	0.46
比較例 5	75.5	15.9	17.3	61.2	14.8	16.5	1.4	0.66
比較例 6	70.0	22.9	20.5	45.9	36.2	36.0	1.0	0.49
比較例 7	表 1 と同じ						3.8	0.69
実施例 1	0.7	5.7	20.0	0.7	8.9	31.1	1.64	0.13
実施例 2	4.2	5.6	19.1	3.9	9.9	30.4	1.72	0.17
実施例 3	6.5	5.5	14.9	6.4	8.7	25.6	1.82	0.20
実施例 4	18.9	5.8	14.6	18.1	8.6	22.2	2.10	0.32
実施例 5	31.0	6.7	12.9	30.4	8.9	15.6	2.41	0.44
実施例 6	0.61	5.69	14.09	0.35	8.88	28.63	1.60	0.11
実施例 7	4.5	5.5	13.5	3.6	9.0	16.8	2.79	0.20
実施例 8	7.8	5.4	12.3	6.2	9.0	12.9	2.79	0.22
実施例 9	24.5	6.3	12.8	19.1	8.8	14.7	2.81	0.34
実施例 10	41.8	8.0	12.8	32.4	9.4	13.0	2.81	0.45
実施例 11	3.7	5.4	9.6	1.9	9.1	26.1	1.67	0.10

[0091] なお、上記表 1 及び表 2 は、室外側反射率及び室内側反射率を示しているが、これは図 1 に示すように、第 1 ガラス体を室外側、第 2 ガラス体を室外側としたときに、室外側及び室内側から入射光を入射させて測定したことを示している。また、次に説明する実施例及び比較例の評価も同じく、図 1 のように第 1 ガラス体を室外側、第 2 ガラス体を室内側とした太陽電池パネル、及び複層ガラスパネルを用いて評価を行った。

[0092] <2. 実施例及び比較例の評価>

次に、上記のように準備された実施例及び比較例の評価を行った。以下では、比較例 1 を用いたビルの 1 フロアにおける一次エネルギー消費量を 100%とし、これに対する比較例 2～7、実施例 1～11 の一次エネルギー消費量をエネルギー負荷としてシミュレーションにより算出した。一次エネルギー消費量及びエネルギー負荷の算出は、以下の通りである。

[0093] (ビルの設定)

主方位が南、幅 40 m、奥行 20 m、高さ 3.7 m の 5 階建てのビルの 3 階の部屋を対象とした。この 3 階の壁面に対する窓の面積率は、90%とし

た。

[0094] (地域)

岡山県を対象とした。つまり、岡山県の1年の平均の気象データを用いた。

[0095] (空調設定)

- ・ 暖房：設定温度 22℃、湿度成り行き
- ・ 冷房：設定温度 26℃、湿度 50%

[0096] (内部発熱)

- ・ 部屋の在籍者：0.1人/m²
- ・ 照明発熱：20W/m²
- ・ 機器発熱：なし
- ・ 取入外気量：4 m³/m²h

[0097] (計算方法)

ソフトウェアとしてHASP EXを用い、一次エネルギー消費量の算出を行った。上記部屋のペリメータゾーン（壁面から5 mの枠形の領域：500 m²）の冷暖房負荷を元に一次エネルギー消費量を算出した。また、エネルギー負荷は、比較例1を100%としたときの割合である。

- ・ 一次エネルギー消費量 = Σ （各種エネルギー使用量 × 一次エネルギー原単位）
- ・ 各種エネルギー使用量 = 冷暖房負荷 / 機器効率 / 発熱原単位
- ・ 機器効率：暖房 2.7、冷房 3.7
- ・ 発熱原単位：3.6 MJ/kWh
- ・ 一時エネルギー原単位：9.76 MJ/kWh

[0098] 結果は、以下の通りである。また、図6は、実施例及び比較例に係る熱貫流率と日射熱取得率との関係を示すバブルチャートである。その中で、100の数値が記載されているマーカーが比較例1を表している。また、外縁が着色されているマーカーが実施例1～11を示している。マーカー中の数値は、エネルギー負荷を示している。

[表3]

	暖房		冷房		暖冷房合計	エネルギー負荷
	[MJ]	[%]	[MJ]	[%]	[MJ]	[%]
比較例 1	60403	100	204338	100	264740	100
比較例 2	756	1	313146	153	313902	119
比較例 3	3962	7	160907	79	164868	62
比較例 4	0	0	257874	126	257874	97
比較例 5	0	0	277100	136	277100	105
比較例 6	0	0	238413	117	238413	90
比較例 7	26100	43	172249	84	198349	75
実施例 1	28632	47	83113	41	111745	42
実施例 2	26190	43	89728	44	115918	44
実施例 3	25057	41	95250	47	120307	45
実施例 4	19140	32	119387	58	138526	52
実施例 5	16058	27	142572	70	158630	60
実施例 6	31476	52	77802	38	109278	41
実施例 7	55523	92	82678	40	138201	52
実施例 8	51766	86	86976	43	138742	52
実施例 9	36726	61	109155	53	145881	55
実施例 10	24476	41	135831	66	160307	61
実施例 11	34601	57	76222	37	110823	42

[0099] 表 1～3 及び図 6 に示すように、実施例は、いずれも比較例よりも高いエネルギー負荷を示している。特に、実施例 1, 2, 6, 11 は、エネルギー負荷が、比較例 1 の 50% 以下となっている。比較例 4, 6 のように熱貫流率が低すぎると、熱が室内に溜まり、冷房時の一次エネルギー消費量が大きくなっている。したがって、熱貫流率は低すぎないことが好ましい。一方、日射熱取得率は低いことが好ましい。また、比較例 3 は、熱貫流率及び日射熱取得率がともに低い、第 1 ガラス体の可視光透過率が高いことが影響して、一次エネルギー消費量が高くなっていると考えられる。

[0100] これらのことから、太陽電池モジュールの可視光透過率が低く、かつ熱貫流率と日射熱取得率の両者がバランスよく低い場合に、エネルギー負荷を低くすることができることが分かった。さらに、上記においては、太陽電池モジュールが生み出す電力が考慮されていない。太陽電池による電力もまた一次エネルギー消費量を低減することに効果があるので、本発明による太陽電池パネルはさらに一次消費エネルギーを削減することができることが分かった。

。

符号の説明

- [0101] 1 第1太陽電池モジュール
2 第2太陽電池モジュール
3 ガラス体
4 スペーサ
5 第1空隙層

請求の範囲

- [請求項1] 少なくとも1つのガラス板、及び太陽電池セルを有する太陽電池モジュールと、
- 少なくとも1つのガラス板を有するガラス体と、
- 前記太陽電池モジュールとガラス体との間に配置され、両者の間に空隙層を形成するスペーサと、
- を備え、
- 前記太陽電池モジュールの可視光透過率が、0.5～50%であり、
- 、
- 熱貫流率が1.5～2.9 W/m²Kであり、
- 前記太陽電池モジュール側から入射光を入射させて測定した日射熱取得率が0.1～0.5である、太陽電池パネル。
- [請求項2] 可視光透過率が0.5～50%である、請求項1に記載の太陽電池パネル。
- [請求項3] 前記太陽電池モジュール側から入射光を入射させて測定した可視光反射率が3～10%であり、
- 前記ガラス体側から入射光を入射させて測定した可視光反射率が5～12%である、請求項1または2に記載の太陽電池パネル。
- [請求項4] 前記太陽電池モジュールは、前記空隙層側の面に形成された、第1 Low-E膜を備えている、請求項1から3のいずれかに記載の太陽電池パネル。
- [請求項5] 前記第1 Low-E膜は、透明導電性酸化物層を含有する、請求項4に記載の太陽電池パネル。
- [請求項6] 前記第1 Low-E膜は、銀を主成分とする銀層を含有する、請求項4に記載の太陽電池パネル。
- [請求項7] 前記第1 Low-E膜は、銀を主成分とする銀層が2層積層されている、請求項4に記載の太陽電池パネル。
- [請求項8] 前記ガラス体は、前記空隙層側の面に形成された、第2 Low-E

膜を備えている、請求項 1 から 7 のいずれかに記載の太陽電池パネル。
。

[請求項9] 前記第 2 Low-E 膜は、透明導電性酸化物層を含有する、請求項 8 に記載の太陽電池パネル。

[請求項10] 前記第 2 Low-E 膜は、銀を主成分とする銀層を含有する、請求項 8 に記載の太陽電池パネル。

[請求項11] 前記第 2 Low-E 膜は、銀を主成分とする銀層が 2 層積層されている、請求項 8 に記載の太陽電池パネル。

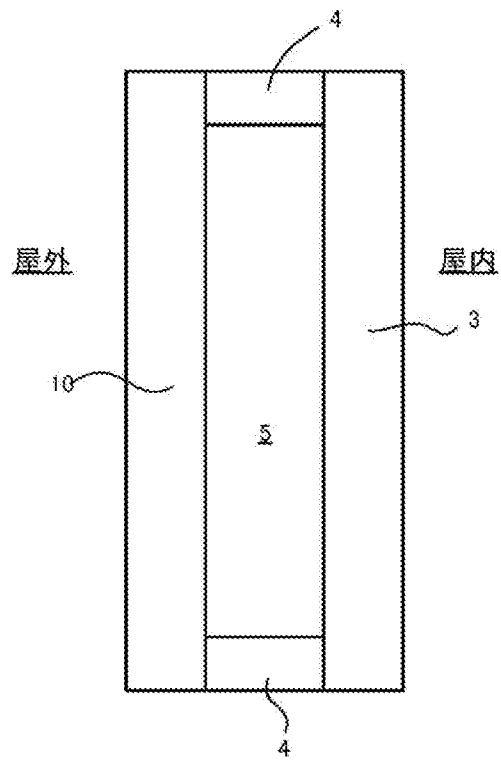
[請求項12] 前記太陽電池モジュールは、
第 1 ガラス板と、
第 2 ガラス板と、
前記第 1 ガラス板及び第 2 ガラス板の間に配置される中間膜と、
前記中間膜と接するように配置される前記太陽電池セルと、
を備えている、請求項 1 から 11 のいずれかに記載の太陽電池パネル。
。

[請求項13] 前記太陽電池モジュールは、一枚の前記ガラス板と、当該ガラス板に支持される前記太陽電池セルと、を備え、
前記太陽電池セルが、前記空隙層側を向くように配置される、請求項 1 から 11 のいずれかに記載の太陽電池パネル。

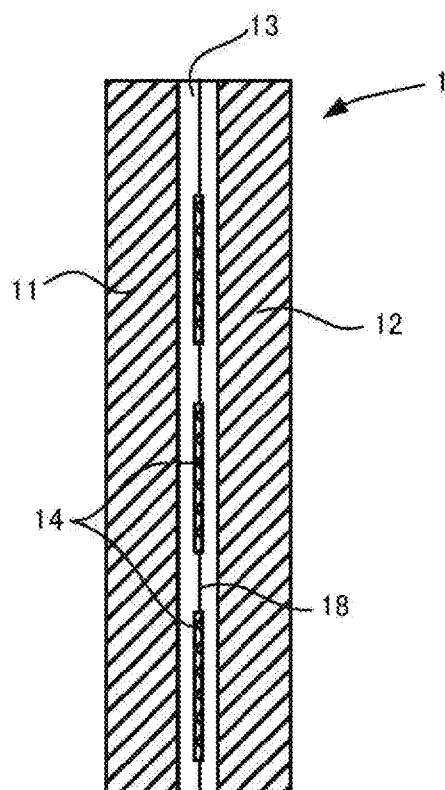
[請求項14] 前記ガラス体は、一枚の前記ガラス板により構成されている、請求項 1 から 13 のいずれかに記載の太陽電池パネル。

[請求項15] 前記ガラス体は、合わせガラスにより構成されており、
前記合わせガラスは、
第 1 ガラス板と、
第 2 ガラス板と、
前記第 1 ガラス板及び第 2 ガラス板の間に配置される中間膜と、
を備えている、請求項 1 から 13 のいずれかに記載の太陽電池パネル。
。

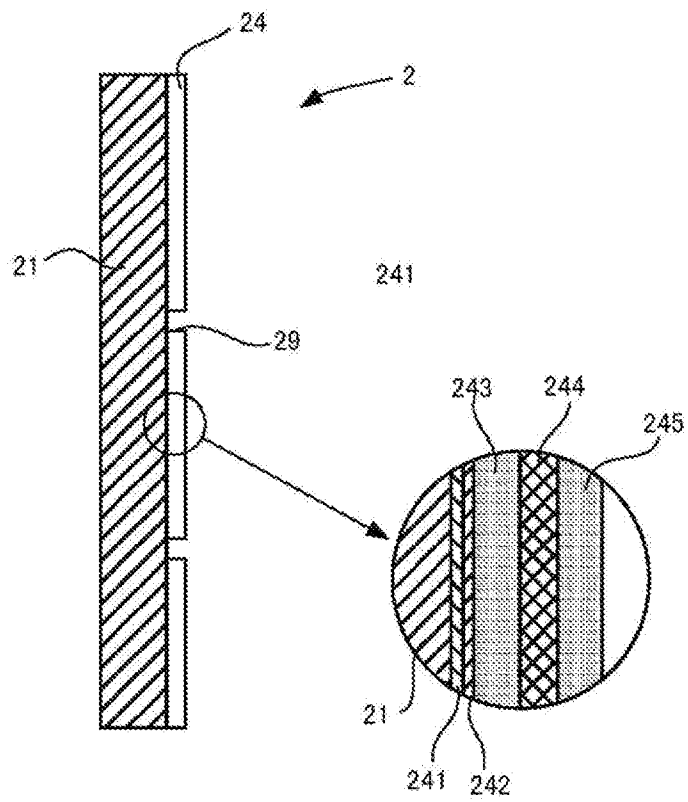
[図1]



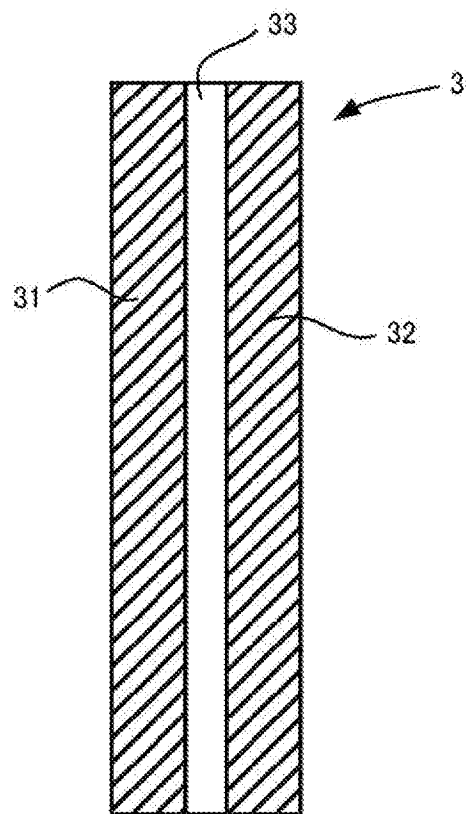
[図2]



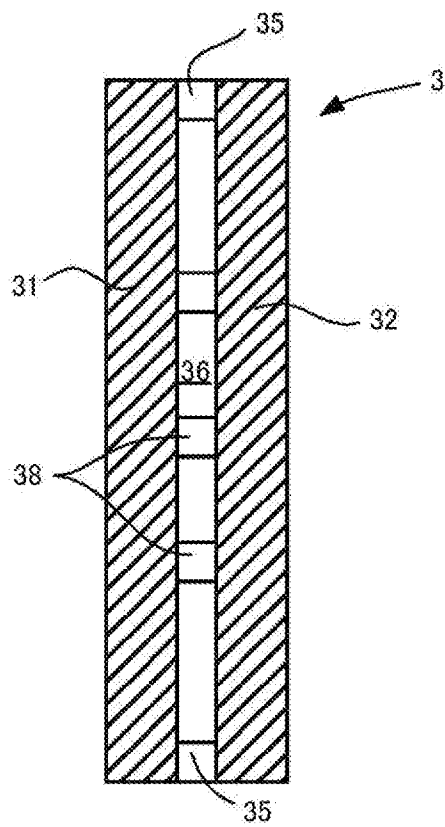
[図3]



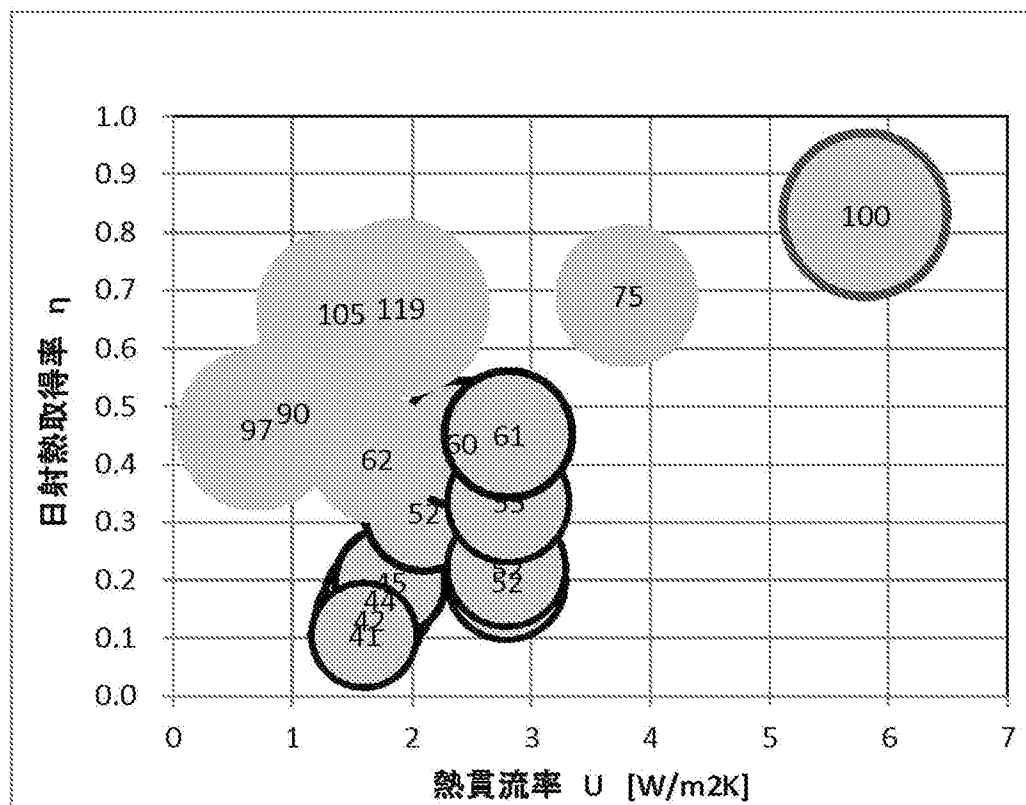
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/009716

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01L31/042 (2014.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H01L31/04-31/078

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2017-85750 A (KANEKA CORP.) 18 May 2017, paragraphs [0037]-[0047], [0051]-[0056], [0073]-[0076], [0087]-[0094], fig. 3, 7 (Family: none)	1-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14
Y		3, 5, 7, 9, 11, 13, 15
Y	JP 2016-664 A (ASAHI GLASS CO., LTD.) 07 January 2016, paragraphs [0002]-[0007], [0099]-[0146] (Family: none)	3, 7, 11
Y	JP 2017-1924 A (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD.) 05 January 2017, paragraphs [0046]-[0057] (Family: none)	5, 9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“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

18 April 2019 (18.04.2019)

Date of mailing of the international search report

14 May 2019 (14.05.2019)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/009716

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 2001-287972 A (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD.) 16 October 2001, paragraphs [0012], [0020]-[0022], [0025] (Family: none)	7, 11, 15
Y	JP 11-148279 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 02 June 1999, paragraphs [0012]-[0013], fig. 1 (Family: none)	13
Y	JP 2010-144375 A (OBAYASHI CORPORATION) 01 July 2010, paragraph [0011], fig. 1 (Family: none)	13
A	JP 2003-226560 A (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD.) 12 August 2003 (Family: none)	1-15
A	EP 1394130 A1 (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD.) 03 March 2004 & US 2004/0028845 A1 & WO 2002/092529 A1	1-15
A	JP 2012-186310 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY) 27 September 2012 & WO 2012/121937 A1 & TW 201242056 A	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L31/042(2014.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L31/04-31/078

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

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

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2017-85750 A（株式会社カネカ）2017.05.18, [0037]-[0047], [0051]-[0056], [0073]-[0076], [0087]-[0094], 図3, 図7（ファミリーなし）	1-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15
Y	JP 2016-664 A（旭硝子株式会社）2016.01.07, [0002]-[0007], [0099]-[0146]（ファミリーなし）	3, 7, 11
Y	JP 2017-1924 A（日本板硝子株式会社）2017.01.05, [0046]-[0057]	5, 9

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

18.04.2019

国際調査報告の発送日

14.05.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

佐竹 政彦

2 K

1764

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

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
	(ファミリーなし)	
Y	JP 2001-287972 A (日本板硝子株式会社) 2001.10.16, [0012], [0020]-[0022], [0025] (ファミリーなし)	7, 11, 15
Y	JP 11-148279 A (三菱電機株式会社) 1999.06.02, [0012]-[0013], 図1 (ファミリーなし)	13
Y	JP 2010-144375 A (株式会社大林組) 2010.07.01, [0011], 図1 (ファミリーなし)	13
A	JP 2003-226560 A (日本板硝子株式会社) 2003.08.12, (ファミリーなし)	1-15
A	EP 1394130 A1 (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD.) 2004.03.03, & US 2004/0028845 A1 & WO 2002/092529 A1	1-15
A	JP 2012-186310 A (スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー) 2012.09.27, & WO 2012/121937 A1 & TW 201242056 A	1-15