

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-197877

(P2019-197877A)

(43) 公開日 令和1年11月14日 (2019. 11. 14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 31/048 (2014. 01)	H O 1 L 31/04	5 6 0 4 F 1 0 0
C O 3 C 17/34 (2006. 01)	C O 3 C 17/34	Z 4 G O 5 9
B 3 2 B 7/023 (2019. 01)	B 3 2 B 7/02	1 0 3 5 F 1 5 1
B 3 2 B 9/00 (2006. 01)	B 3 2 B 9/00	A
B 3 2 B 17/06 (2006. 01)	B 3 2 B 17/06	

審査請求 有 請求項の数 19 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2018-160951 (P2018-160951)	(71) 出願人	518274629 北京漢能太陽光投資有限公司 中華人民共和国 1 0 1 4 9 9 北京市懷 柔区楊宋鎮鳳翔東大街5号
(22) 出願日	平成30年8月30日 (2018. 8. 30)	(74) 代理人	110000671 八田国際特許業務法人
(31) 優先権主張番号	201810434303. 2	(72) 発明者	武 振 羽 中華人民共和国北京市懷柔区楊宋鎮鳳翔東 大街5号
(32) 優先日	平成30年5月8日 (2018. 5. 8)	(72) 発明者	陶 利 松 中華人民共和国北京市懷柔区楊宋鎮鳳翔東 大街5号
(33) 優先権主張国・地域又は機関	中国 (CN)	(72) 発明者	万 軍 鵬 中華人民共和国北京市懷柔区楊宋鎮鳳翔東 大街5号

最終頁に続く

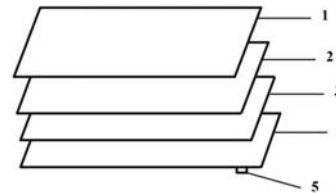
(54) 【発明の名称】 コーティングパネル及びその製造方法、ソーラーモジュール

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】ソーラーモジュールの発電効果を向上させるコーティングパネルを提供する。

【解決手段】ソーラーモジュールは順に設けられた前面パネル1、フィルム2、太陽電池3、裏面パネル4を備えている。前面パネル1は透光基板、及び透光基板の一側に設けられる膜層を備え、膜層は全誘電体膜であり、透光基板の屈折率よりも高い高屈折率材料膜を含む

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透光基板、及び前記透光基板の一侧に設けられる膜層を備え、前記膜層は全誘電体膜であり、前記透光基板の屈折率よりも高い高屈折率材料膜を含むコーティングパネル。

【請求項 2】

前記膜層は、前記透光基板の屈折率よりも低く、前記高屈折率材料膜と積層して設けられる低屈折率材料膜をさらに含む請求項 1 に記載のコーティングパネル。

【請求項 3】

前記高屈折率材料膜と前記低屈折率材料膜はそれぞれ複数層であり、複数層の前記高屈折率材料膜と複数層の前記低屈折率材料膜は前記透光基板の上に交互に積層して設けられる請求項 2 に記載のコーティングパネル。 10

【請求項 4】

前記膜層は 2 層の前記高屈折率材料膜と 2 層の前記低屈折率材料膜を含み、2 層の前記高屈折率材料膜と 2 層の前記低屈折率材料膜は前記透光基板の一侧に交互に積層して設けられ、且つ前記透光基板は前記高屈折率材料膜と隣接し、又は

前記膜層は 3 層の前記高屈折率材料膜と 2 層の前記低屈折率材料膜を含み、3 層の前記高屈折率材料膜と 2 層の前記低屈折率材料膜は前記透光基板の一侧に交互に積層して設けられ、且つ前記透光基板は前記高屈折率材料膜と隣接し、又は

前記膜層は 3 層の前記高屈折率材料膜と 3 層の前記低屈折率材料膜を含み、3 層の前記高屈折率材料膜と 3 層の前記低屈折率材料膜は前記透光基板の一侧に交互に積層して設けられ、且つ前記透光基板は前記高屈折率材料膜と隣接する請求項 3 に記載のコーティングパネル。 20

【請求項 5】

前記高屈折率材料膜は、550nm 波長での屈折率が 1.92～2.60 範囲内である請求項 1～4 のいずれか一項に記載のコーティングパネル。

【請求項 6】

前記低屈折率材料膜は、550nm 波長での屈折率が 1.35～1.50 範囲内である請求項 2～4 のいずれか一項に記載のコーティングパネル。

【請求項 7】

前記高屈折率材料膜はチタン酸ランタン膜、二酸化チタン膜、五酸化三チタン膜、五酸化二ニオブ膜、五酸化ニタンタル膜又は二酸化ジルコニウム膜、又はこれらの膜のうちの少なくとも 2 種から形成される複合膜から選択される請求項 1～4 のいずれか一項に記載のコーティングパネル。 30

【請求項 8】

前記低屈折率材料膜の材料は二酸化シリコン膜、フッ化マグネシウム膜、又は二酸化シリコン膜とフッ化マグネシウム膜との複合膜である請求項 2～4 のいずれか一項に記載のコーティングパネル。

【請求項 9】

前記膜層が複数層の高屈折率材料膜を含む場合、複数層の前記高屈折率材料膜の材料は同じであり、又は、少なくとも 2 層の前記高屈折率材料膜の材料は異なり、 40

前記膜層が複数層の低屈折率材料膜を含む場合、複数層の前記低屈折率材料膜の材料は同じであり、又は、少なくとも 2 層の前記低屈折率材料膜の材料は異なる請求項 2～4 のいずれか一項に記載のコーティングパネル。

【請求項 10】

前記コーティングパネルの色は青色、紫色、黄金色、黄色、赤色、粘土色、灰色、オレンジ色又は緑色である請求項 1～9 のいずれか一項に記載のコーティングパネル。

【請求項 11】

前記透光基板はガラス基板又は透光高分子材料基板である請求項 1～10 のいずれか一項に記載のコーティングパネル。

【請求項 12】

透光基板の一侧の表面に、前記透光基板の屈折率よりも高い高屈折率材料膜を形成するステップを含むコーティングパネルの製造方法。

【請求項 13】

前記透光基板の屈折率よりも低く、前記高屈折率材料膜と積層して設けられる低屈折率材料膜を形成するステップをさらに含む請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

具体的には、前記透光基板の一侧の表面に、前記透光基板が前記高屈折率材料膜と隣接するように、交互に設けられた複数層の前記高屈折率材料膜と複数層の前記低屈折率材料膜を形成するステップを含む請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記高屈折率材料膜と前記低屈折率材料膜は真空状態で蒸発コーティング法又はマグネトロンスパッタリング法によって前記透光基板の上に形成される請求項 13 又は 14 に記載の方法。

【請求項 16】

コーティング材を溶融又はスパッタリングする前、前記真空状態の真空度を $1.0 \times 10^{-4} \text{ Pa} \sim 1.0 \times 10^{-3} \text{ Pa}$ の範囲内に維持し、コーティング材を溶融又はスパッタリングする時、前記真空状態の真空度を $3.0 \times 10^{-2} \text{ Pa} \sim 8.0 \times 10^{-2} \text{ Pa}$ の範囲内に維持する、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前面パネルは請求項 1 ～ 11 のいずれか一項に記載のコーティングパネル、素板着色パネル又は素板パネルに施釉して得られた施釉パネルを備えるソーラーモジュール。

【請求項 18】

前記前面パネルの一侧に順に設けられたフィルム、太陽電池及び裏面パネルをさらに備える請求項 17 に記載のソーラーモジュール。

【請求項 19】

前記前面パネルの一侧に順に設けられたフィルム、太陽電池、フィルム及び裏面パネルをさらに備える請求項 17 に記載のソーラーモジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は太陽エネルギーの技術分野に関し、それに限定されず、特にコーティングパネル及びその製造方法、ソーラーモジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

薄膜太陽光発電モジュールは、赤外線帯域の熱線反射を向上させ低放射を達成するために、カラーコーティングガラスを前面パネルとする。コーティングガラスの膜層は主に金属層を含み、成膜プロセスは主にマグネトロンスパッタリング法を採用する。従来、金属層を含んだコーティングガラスで製造された薄膜太陽光発電モジュールは主に建物に用いられている。熱線反射コーティングガラス及び低放射コーティングガラスはともに一般的なソーラーモジュールの前面パネルコーティングガラスである。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

以下、本明細書に詳細に説明されるテーマの概要である。本概要は特許請求の範囲の保護範囲を限定するものではない。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本出願の少なくとも一実施形態は、透光基板、及び前記透光基板の一侧に設けられる膜層を備え、前記膜層は全誘電体膜であり、前記透光基板の屈折率よりも高い高屈折率材料膜を含む、コーティングパネルを提供する。

10

20

30

40

50

【0005】

本出願の一実施形態において、前記膜層は、前記透光基板の屈折率よりも低く、前記高屈折率材料膜と積層して設けられる低屈折率材料膜をさらに含むことができる。

【0006】

本出願の一実施形態において、前記高屈折率材料膜と前記低屈折率材料膜はそれぞれ複数層であってもよく、複数層の前記高屈折率材料膜と複数層の前記低屈折率材料膜は前記透光基板の上に交互に積層して設けられる。

【0007】

本出願の一実施形態において、前記膜層は2層の前記高屈折率材料膜と2層の前記低屈折率材料膜を含んでもよく、2層の前記高屈折率材料膜と2層の前記低屈折率材料膜は前記透光基板の一侧に交互に積層して設けられ、且つ前記透光基板は前記高屈折率材料膜と隣接する。

10

【0008】

本出願の一実施形態において、前記膜層は3層の前記高屈折率材料膜と2層の前記低屈折率材料膜を含み、3層の前記高屈折率材料膜と2層の前記低屈折率材料膜は前記透光基板の一侧に交互に積層して設けられ、且つ前記透光基板は前記高屈折率材料膜と隣接する。

【0009】

本出願の一実施形態において、前記膜層は3層の前記高屈折率材料膜と3層の前記低屈折率材料膜を含んでもよく、3層の前記高屈折率材料膜と3層の前記低屈折率材料膜は前記透光基板の一侧に交互に積層して設けられ、且つ前記透光基板は前記高屈折率材料膜と隣接する。

20

【0010】

本出願の一実施形態において、前記高屈折率材料膜は、550nm波長での屈折率が1.92～2.60範囲内であってもよい。

【0011】

本出願の一実施形態において、前記低屈折率材料膜は、550nm波長での屈折率が1.35～1.50範囲内であってもよい。

【0012】

本出願の一実施形態において、前記高屈折率材料膜はチタン酸ランタン膜、二酸化チタン膜、五酸化三チタン膜、五酸化二ニオブ膜、五酸化ニタンタル膜又は二酸化ジルコニウム膜、又はこれらの膜のうちの少なくとも2種から形成される複合膜から選択されてもよい。

30

【0013】

本出願の一実施形態において、前記低屈折率材料膜の材料は二酸化シリコン膜、フッ化マグネシウム膜、又は二酸化シリコン膜とフッ化マグネシウム膜との複合膜であってもよい。

【0014】

本出願の一実施形態において、前記膜層が複数層の高屈折率材料膜を含む場合、複数層の前記高屈折率材料膜の材料は同じであってもよく、又は、少なくとも2層の前記高屈折率材料膜の材料は異なってもよい。

40

【0015】

本出願の一実施形態において、前記膜層が複数層の低屈折率材料膜を含む場合、複数層の前記低屈折率材料膜の材料は同じであってもよく、又は、少なくとも2層の前記低屈折率材料膜の材料は異なってもよい。

【0016】

本出願の一実施形態において、前記コーティングパネルの色は青色、紫色、黄金色、黄色、赤色、粘土色、灰色、オレンジ色又は緑色であってもよい。

【0017】

本出願の一実施形態において、前記透光基板はガラス基板又は透光高分子材料基板であ

50

ってもよい。

【0018】

本出願の少なくとも一実施形態はコーティングパネルの製造方法を提供し、前記方法は、

透光基板の一侧の表面に、前記透光基板の屈折率よりも高い高屈折率材料膜を形成するステップを含む。

【0019】

本出願の一実施形態において、前記方法は、前記透光基板の屈折率よりも低く、前記高屈折率材料膜と積層して設けられる低屈折率材料膜を形成するステップをさらに含んでもよい。

10

【0020】

本出願の一実施形態において、前記方法は具体的には、

前記透光基板の一侧の表面に、前記透光基板が前記高屈折率材料膜と隣接するように、交互に設けられた複数層の前記高屈折率材料膜と複数層の前記低屈折率材料膜を形成するステップを含んでもよい。

【0021】

本出願の一実施形態において、前記高屈折率材料膜と前記低屈折率材料膜は真空状態において蒸発コーティング法又はマグネトロンスパッタリング法によって前記透光基板の上に形成されてもよい。

【0022】

20

本出願の一実施形態において、コーティング材を溶融又はスパッタリングする前、前記真空状態の真空度を $1.0 \times 10^{-4} \text{ Pa} \sim 1.0 \times 10^{-3} \text{ Pa}$ の範囲内に維持し、且つコーティング材を溶融又はスパッタリングする時、前記真空状態の真空度を $3.0 \times 10^{-2} \text{ Pa} \sim 8.0 \times 10^{-2} \text{ Pa}$ の範囲内に維持してもよい。

【0023】

本出願の少なくとも一実施形態はソーラーモジュールを提供し、前記ソーラーモジュールの前面パネルは本出願の実施形態に係る前記コーティングパネル、素板着色パネル又は素板パネルに施釉して得られた施釉パネルを備える。

【0024】

本出願の一実施形態において、前記ソーラーモジュールは、前記前面パネルの一侧に順に設けられたフィルム、太陽電池及び裏面パネルをさらに備えてもよい。

30

【0025】

本出願の一実施形態において、前記ソーラーモジュールは、前記前面パネルの一侧に順に設けられたフィルム、太陽電池、フィルム及び裏面パネルを備えてもよい。

【0026】

本出願のほかの特徴及び利点は後述する明細書に説明され、その一部は明細書から明らかになり、又は本出願を実施することである。本出願の目的及びほかの利点は明細書、請求の範囲及び図面に特に示される構造によって実現及び獲得することができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

40

図面は本出願の技術案を更に理解するためのものであり、且つ明細書の一部となり、本出願の実施例とともに本出願の技術案を解釈することに用いられるが、本出願の技術案を限定するものではない。

【図1】通常の低放射コーティングガラスとコーティングされていないブランクガラスの透過率曲線比較図である。

【図2】本出願の一実施形態に係るコーティングパネルの透過率曲線図である。

【図3】本出願の一実施形態に係るコーティングパネルの透過率曲線図である。

【図4】本出願の一実施形態に係るコーティングパネルの透過率曲線図である。

【図5】本出願の一実施形態に係るコーティングパネルの透過率曲線図である。

【図6】本出願の一実施形態によるコーティングパネルの製造方法のフローチャートであ

50

る。

【図 7】本出願の一実施形態によるソーラーモジュールの構造模式図である。

【図 8】本出願の他の一実施形態に係るソーラーモジュールの構造模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

本出願の目的、技術案及び利点をより明瞭に説明するために、以下、図面を参照して本出願の実施例を詳細に説明する。なお、矛盾しない限り、本出願の実施例及び実施例の特徴を任意に組み合わせることができる。

【0029】

通常の熱線反射コーティングガラスは太陽光制御コーティングガラスとも呼ばれ、ガラスの表面に 1 層の金属又は金属化合物組合せの膜層をコーティングしたものであり、必要に応じて太陽光透過率を制御して理想的な遮光効果を図り、所要の反射色を生じ、赤外線帯域の高反射、低透過を実現する。通常の低放射コーティングガラスは、Low-E ガラスとも呼ばれ、ガラスの表面に低放射機能を有する 1 層の金属又は化合物組合せの薄膜をコーティングして、ガラスの表面に極めて高い遠赤外線反射率を付与し、それにより断熱目的を実現する。従来の一般的な低放射コーティングガラスとして、銀 1 層低放射コーティングガラス、銀 2 層低放射コーティングガラス及び銀 3 層低放射コーティングガラスがある。銀 1 層低放射コーティングガラスの膜層は通常、5 層であり、膜層の厚さ $> 50 \text{ nm}$ であり、銀 2 層低放射コーティングガラスの膜層は通常、10 層であり、膜層の厚さ $> 100 \text{ nm}$ であり、銀 3 層低放射コーティングガラスの膜層は通常、15 層であり、膜層の厚さ $> 180 \text{ nm}$ である。

【0030】

銀 1 層低放射コーティングガラスの膜システム構造は、空気／ガラス／敷設層／金属化合物／接着層／金属銀層／銀層保護層／バリア材／保護層／金属化合物／ダイヤモンドライクカーボン材料／空気が順に積層されている。銀 2 層コーティングガラスの膜システム構造は、空気／ガラス／敷設層／金属化合物／接着層／金属銀層 1／銀層保護層 1／バリア材／保護層／金属化合物／ダイヤモンドライクカーボン材料／空気が順に積層されている。銀 3 層コーティングガラスの膜システム構造は、空気／ガラス／敷設層／金属化合物／接着層／金属銀層 1／銀層保護層 1／バリア材／中間光学干渉層 1／金属銀層 2／銀層保護層 2／バリア材／中間光学干渉層 2／金属銀層 3／銀層保護層 3／バリア材／保護層／金属化合物／ダイヤモンドライクカーボン材料／空気が順に積層されている。ここで、「空気／ガラス」とは、ガラスの一侧が直接空気に接触することを示し、以下同様である。

【0031】

図 1 は銀 1 層低放射コーティングガラス、銀 2 層低放射コーティングガラス、銀 3 層低放射コーティングガラス及びコーティングされていないブランクガラスの透過率曲線の比較図である。通常のカラークーティングガラスは主に建物の省エネ分野に適用され、主に赤外光を反射し、赤外線帯域 ($780 \sim 1100 \text{ nm}$) で高反射、低透過性を示す。しかし、ソーラーモジュールの発電波長範囲、たとえば、銅インジウムガリウムセレン ($\text{CuIn}_x\text{Ga}_{(1-x)}\text{Se}_2$ 、CIGS) 薄膜太陽電池と結晶シリコン太陽電池の $380 \text{ nm} \sim 1100 \text{ nm}$ の発電波長範囲では、図 1 からわかるように、通常のカラークーティングガラスの平均透過率が低いため、ソーラーモジュールの発電に不利である。また、該膜システム構造は金属膜層を含み、金属膜層自体のコストが高く、且つ金属膜層が不安定で、酸化されやすく、金属膜層の酸化を回避するために金属保護層を設ける必要があり、製造コストの大幅な増加も招く。また、現在、建物用の太陽光発電モジュールは主に黒いものであり、美しいとは言えないことに対して、ほかの色の太陽光発電モジュールは太陽光反射率が高く、太陽光透過率が低いため、太陽光発電の効果が劣る。

【0032】

本出願の実施例はコーティングパネルを提供し、コーティングパネルは透光基板、及び透光基板の一侧に設けられる膜層を備え、膜層は全誘電体膜であり、透光基板の屈折率よ

りも高い高屈折率材料膜を含む。

【0033】

膜層は、透光基板の屈折率よりも低く、高屈折率材料膜と積層して設けられる低屈折率材料膜をさらに含んでもよい。

【0034】

高屈折率材料膜と低屈折率材料膜がそれぞれ複数層であってもよく、複数層の高屈折率材料膜と複数層の低屈折率材料膜が透光基板の上に交互に積層して設けられてもよい。

【0035】

コーティングパネルは順に設けられた透光基板及び高屈折率材料膜を備えてもよい。

【0036】

コーティングパネルは順に設けられた透光基板、高屈折率材料膜、低屈折率材料膜、高屈折率材料膜及び低屈折率材料膜を備えてもよい。

【0037】

コーティングパネルは順に設けられた透光基板、高屈折率材料膜、低屈折率材料膜、高屈折率材料膜、低屈折率材料膜及び高屈折率材料膜を備えてもよい。

【0038】

コーティングパネルは順に設けられた透光基板、高屈折率材料膜、低屈折率材料膜、高屈折率材料膜、低屈折率材料膜、高屈折率材料膜及び低屈折率材料膜を備えてもよい。

【0039】

コーティングパネルは順に設けられた透光基板、低屈折率材料膜及び高屈折率材料膜を備えてもよい。

【0040】

透光基板の上方に直接積層された材料膜は高屈折率材料膜であってもよく、低屈折率材料膜であってもよい。

【0041】

高屈折率材料は、550nm波長での屈折率が1.92～2.60の材料であってもよく、このような材料で高屈折率材料膜を製造することによって、コーティングパネルのソーラーモジュールの発電波長範囲内での平均透過率をさらに向上させ、それにより該コーティングパネルを用いて製造されたソーラーモジュールの発電効果を向上させる。

【0042】

高屈折率材料膜はチタン酸ランタン膜、二酸化チタン膜、五酸化三チタン膜、五酸化二ニオブ膜、五酸化ニタンタル膜及び二酸化ジルコニウム膜のうちのいずれか1種又はこれらの膜のうちの少なくとも2種から形成される複合膜から選択され、高屈折率材料膜がチタン酸ランタン膜、二酸化チタン膜、五酸化三チタン膜、五酸化二ニオブ膜、五酸化ニタンタル膜及び二酸化ジルコニウム膜のうちのいずれか1種から選択される場合、コーティングパネルのソーラーモジュールの発電波長範囲内での平均透過率をさらに向上させ、それにより該コーティングパネルを用いて製造されたソーラーモジュールの発電効果を向上させる。

【0043】

低屈折率材料は、550nm波長での屈折率が1.35～1.50の材料であってもよく、このような材料で低屈折率材料膜を製造することによって、コーティングパネルのソーラーモジュールの発電波長範囲内での平均透過率をさらに向上させ、それにより該コーティングパネルを用いて製造されたソーラーモジュールの発電効果を向上させる。

【0044】

低屈折率材料は二酸化シリコン膜、フッ化マグネシウム膜、又は二酸化シリコンとフッ化マグネシウムとの複合膜であってもよく、低屈折率材料膜が二酸化シリコン膜又はフッ化マグネシウム膜である場合、コーティングパネルのソーラーモジュールの発電波長範囲内での平均透過率をさらに向上させ、それにより該コーティングパネルを用いて製造されたソーラーモジュールの発電効果を向上させる。

【0045】

10

20

30

40

50

膜層が複数層の高屈折率材料膜を含む場合、複数層の高屈折率材料膜は同じであってもよくまたは完全に同じでなくてもよい。

【0046】

膜層が複数層の低屈折率材料膜を含む時、複数層の低屈折率材料膜は同じであってもよくまたは完全に同じでなくてもよい。

【0047】

複数層の高屈折率材料膜又は複数層の低屈折率材料膜の相違点は、材料、厚さ、形状、面積等の性質を含んでもよいが、それらに限定されない。

【0048】

コーティングパネルはカラーであってもよく、膜層の異なる設計によって、青色、紫色、黄金色、黄色、赤色、粘土色、灰色、オレンジ色又は緑色等とあってもよい。本出願のコーティングパネルはソーラーモジュールの発電波長範囲内での高平均透過率を確保することを前提に、必要に応じて異なる色を形成し、様々な色のニーズを満たし、且つ建物と組み合わせて美しくなり、それにより本出願のコーティングパネルをさらに、装飾効果のあるカバープレートに適用できる。

【0049】

コーティングパネルの膜システム設計構造はコーティングパネルの所望の色に応じて、膜システム設計ソフトウェアを用いて設計でき、たとえば、Essential Macleod、TFCalc又はOptiLayer等の膜システム設計ソフトウェアを用いて、膜システム設計によってコーティングパネルの構造を最適化し、様々な色のニーズを満たすことを前提に、コストが低く、製造プロセスが簡単な膜システム設計構造を選択することができる。

【0050】

透光基板はガラス基板又は透光高分子材料基板であってもよい。ガラス基板はウルトラホワイトフロートガラス、通常フロートガラス、本体着色ガラス又は光学ガラス等であってもよい。透光高分子材料基板は透光樹脂基板であってもよい。透光樹脂基板はポリカーボネート(Polycarbonate、PC)基板又はポリメチルメタクリレート(Poly methyl Methacrylate、PMMA)基板等の透光基板であってもよい。ガラス基板の厚さは3.2mm~8mmであってもよい。従って、当業者は異なる使用場面、及び靱性、透過率等のような要件に応じて適切なタイプの透光基板と透光基板の厚さを選択することができる。

【0051】

以下、いくつかのコーティングパネルの実施形態を列挙して説明し、使用する透光基板を厚さが3.2mm~8mmのウルトラホワイトフロートガラスとする。 Ti_3O_5 (1)は透光基板の上の第1層が高屈折率材料 Ti_3O_5 であることを示し、 SiO_2 (2)は第2層が低屈折率材料 SiO_2 であることを示し、以下同様である。「Air/透光基板/ Ti_3O_5 (1)/ SiO_2 (2)/ Ti_3O_5 (3)/ SiO_2 (4)/Air」を例に、該コーティングパネルは順に積層して設けられた透光基板、 Ti_3O_5 、 SiO_2 、 Ti_3O_5 、 SiO_2 のみを備えることを示し、「Air/透光基板」とは透光基板の Ti_3O_5 膜層に接触していない一側が直接空気に接触することを示し、以下同様である。

【0052】

本出願の一実施形態は青色のコーティングガラスを提供し、該青色のコーティングガラスの透過率曲線が図2に示される。該青色のコーティングガラスは4層の全誘電体膜を備え、その膜システム設計構造として、以下の形態が挙げられる。

【0053】

a. Air/透光基板/ Ti_3O_5 (1)/ SiO_2 (2)/ Ti_3O_5 (3)/ SiO_2 (4)/Air。ここで、 Ti_3O_5 (1)の厚さが $33.48\text{ nm} \pm 20\text{ nm}$ 、 SiO_2 (2)の厚さが $51.96\text{ nm} \pm 20\text{ nm}$ 、 Ti_3O_5 (3)の厚さが $82.86\text{ nm} \pm 20\text{ nm}$ 、 SiO_2 (4)の厚さが $117.36\text{ nm} \pm 20\text{ nm}$ である。

【0054】

b. Air/透光基板/ Ta_2O_5 (1)/ SiO_2 (2)/ Ta_2O_5 (3)/ SiO_2 (4)/Air。ここで、 Ta_2O_5 (1)の厚さが $32.81\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 SiO_2 (2)の厚さが $55.97\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 Ta_2O_5 (3)の厚さが $78.81\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 SiO_2 (4)の厚さが $117.11\text{nm} \pm 20\text{nm}$ である。

【0055】

c. Air/透光基板/ Nb_2O_5 (1)/ SiO_2 (2)/ Nb_2O_5 (3)/ SiO_2 (4)/Air。ここで、 Nb_2O_5 (1)の厚さが $33.41\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 SiO_2 (2)の厚さが $51.96\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 Nb_2O_5 (3)の厚さが $82.68\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 SiO_2 (4)の厚さが $117.36\text{nm} \pm 20\text{nm}$ である。

10

【0056】

本出願の一実施形態は黄金色のコーティングガラスを提供し、該黄金色のコーティングガラスの透過率曲線が図3に示される。該黄金色のコーティングガラスは5層の全誘電体膜を備え、その膜システム設計構造として、以下の形態が挙げられる。

【0057】

a. Air/透光基板/ Ti_3O_5 (1)/ SiO_2 (2)/ Ti_3O_5 (3)/ SiO_2 (4)/ Ti_3O_5 (5)/Air。ここで、 Ti_3O_5 (1)の厚さが $91.66\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 SiO_2 (2)の厚さが $35.17\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 Ti_3O_5 (3)の厚さが $66.32\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 SiO_2 (4)の厚さが $17.03\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 Ti_3O_5 (5)の厚さが $15.07\text{nm} \pm 20\text{nm}$ である。

20

【0058】

b. Air/透光基板/ Ta_2O_5 (1)/ SiO_2 (2)/ Ta_2O_5 (3)/ SiO_2 (4)/ Ta_2O_5 (5)/Air。ここで、 Ta_2O_5 (1)の厚さが $94.35\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 SiO_2 (2)の厚さが $44.22\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 Ta_2O_5 (3)の厚さが $63.02\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 SiO_2 (4)の厚さが $15.74\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 Ta_2O_5 (5)の厚さが $19.76\text{nm} \pm 20\text{nm}$ である。

【0059】

c. Air/透光基板/ Nb_2O_5 (1)/ SiO_2 (2)/ Nb_2O_5 (3)/ SiO_2 (4)/ Nb_2O_5 (5)/Air。ここで、 Nb_2O_5 (1)の厚さが $91.46\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 SiO_2 (2)の厚さが $35.31\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 Nb_2O_5 (3)の厚さが $58.56\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 SiO_2 (4)の厚さが $18.45\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 Nb_2O_5 (5)の厚さが $17.71\text{nm} \pm 20\text{nm}$ である。

30

【0060】

本出願の一実施形態は赤色のコーティングガラスを提供し、該赤色のコーティングガラスの透過率曲線が図4に示される。該赤色のコーティングガラスは6層の全誘電体膜を備え、その膜システム設計構造として、以下の形態が挙げられる。

【0061】

a. Air/透光基板/ Ti_3O_5 (1)/ SiO_2 (2)/ Ti_3O_5 (3)/ SiO_2 (4)/ Ti_3O_5 (5)/ SiO_2 (6)/Air。ここで、 Ti_3O_5 (1)の厚さが $86.16\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 SiO_2 (2)の厚さが $120.43\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 Ti_3O_5 (3)の厚さが $72.95\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 SiO_2 (4)の厚さが $125.76\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 Ti_3O_5 (5)の厚さが $68.70\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 SiO_2 (6)の厚さが $63.09\text{nm} \pm 20\text{nm}$ である。

40

【0062】

b. Air/透光基板/ Ta_2O_5 (1)/ SiO_2 (2)/ Ta_2O_5 (3)/ SiO_2 (4)/ Ta_2O_5 (5)/ SiO_2 (6)/Air。ここで、 Ta_2O_5 (1)の厚さが $90.83\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 SiO_2 (2)の厚さが $117.22\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 Ta_2O_5 (3)の厚さが $76.76\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 SiO_2 (4)の厚さが $123.06\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 Ta_2O_5 (5)の厚さが $69.84\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 SiO_2 (6)の厚さが $61.50\text{nm} \pm 20\text{nm}$ である。

50

【0063】

c. Air/透光基板/ Nb_2O_5 (1)/ SiO_2 (2)/ Nb_2O_5 (3)/ SiO_2 (4)/ Nb_2O_5 (5)/ SiO_2 (6)/Air。ここで、 Nb_2O_5 (1)の厚さが $85.26\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 SiO_2 (2)の厚さが $120.06\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 Nb_2O_5 (3)の厚さが $72.44\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 SiO_2 (4)の厚さが $125.56\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 Nb_2O_5 (5)の厚さが $68.66\text{nm} \pm 20\text{nm}$ 、 SiO_2 (6)の厚さが $63.22\text{nm} \pm 20\text{nm}$ である。

【0064】

本出願の一実施形態は灰色のコーティングガラスを提供し、該灰色のコーティングガラスの透過率曲線が図5に示される。該灰色のコーティングガラスは1層の全誘電体膜を備え、その膜システム設計構造として、以下の形態が挙げられる。

10

【0065】

a. Air/透光基板/ Ti_3O_5 (1)/Air。ここで、 Ti_3O_5 (1)の厚さが $23\text{nm} \pm 20\text{nm}$ である。

【0066】

b. Air/透光基板/ Ta_2O_5 (1)/Air。ここで、 Ta_2O_5 (1)の厚さが $30\text{nm} \pm 20\text{nm}$ である。

【0067】

c. Air/透光基板/ Nb_2O_5 (1)/Air。ここで、 Nb_2O_5 (1)の厚さが $22.66\text{nm} \pm 20\text{nm}$ である。

20

【0068】

図2～5から分かるように、本出願の実施形態のカラーコーティングパネルは可視光領域での透過率がやや低い、赤外光領域での透過率が高く、それによりソーラーモジュールの発電波長範囲内、特に $380\text{nm} \sim 1100\text{nm}$ 波長範囲内での平均透過率が高い。ソーラーモジュールの前面パネルとして使用すると、優れた発電効果を奏する。

【0069】

また、同一の高屈折率材料と低屈折率材料を用いて、コーティング膜の層数を増減し及び各層の膜の厚さを調整し、たとえば膜厚さを大きく又は小さくすることで、同様に同一色のコーティングガラスを製造できると理解できる。且つ、異なる膜システム設計構造によって製造された同一色のコーティングガラスのスペクトルはほぼ同じである。なお、膜システム設計時、コストを削減させるように、膜の層数をなるべく少なくする。

30

【0070】

上記実施形態は例示的な実施形態のみである。上記青色のコーティングガラスを例に、膜層は2層の高屈折率材料膜と2層の低屈折率材料膜を備え、該2層の高屈折率材料膜は同じであり、且つ該2層の低屈折率材料膜も同じである。なお、膜層が2層の高屈折率材料膜を含む場合、これら2層の高屈折率材料膜は異なる材料の高屈折率材料膜であってもよく、且つ膜層が2層の低屈折率材料膜を含む場合、2層の低屈折率材料膜も異なる材料の低屈折率材料膜であってもよいと理解できる。

【0071】

本出願のコーティングパネルは全誘電体膜を用いており、コーティングパネルの赤外線帯域での透過率を向上させることで、コーティングパネルのソーラーモジュールの発電波長範囲内、特に $380\text{nm} \sim 1100\text{nm}$ 波長範囲での平均透過率を向上させ、それにより該コーティングパネルを用いて製造された本出願のソーラーモジュールの発電効率を大幅に向上させ、また、本出願のコーティングパネルは金属膜層を用いていないため、金属膜層の酸化問題を回避し、且つ金属保護層が不要で、コストを削減させる。

40

【0072】

また、本出願のコーティングパネルは必要に応じて異なる色を形成して、様々な色のニーズを満たすことができ、且つ建物と組み合わせてより美しくなる。

【0073】

また、本出願のコーティングパネルは、建物以外に、装飾効果ニーズのあるカバープレ

50

ート、例えば携帯電話の裏面パネル、冷蔵庫のパネル等にも適用できる。

【0074】

本出願の実施形態はコーティングパネルの製造方法をさらに提供し、透光基板の一側の表面に、透光基板の屈折率よりも高い高屈折率材料膜を形成するステップを含む。

【0075】

該方法は、透光基板の屈折率よりも低く高屈折率材料膜と積層して設けられる低屈折率材料膜を形成するステップをさらに含むことができる。

【0076】

該方法は具体的には、透光基板の一側の表面に、透光基板が高屈折率材料膜と隣接するように、交互に設けられた複数層の高屈折率材料膜と複数層の低屈折率材料膜を形成するステップを含む。

10

【0077】

高屈折率材料膜と低屈折率材料膜は真空状態で蒸発コーティング法又はマグネトロンスパッタリング法によって透光基板の上に形成される。

【0078】

図6に示すように、例示的な実施形態において、該方法は、

S1、透光基板を洗浄して乾燥させるステップと、

S2、乾燥後の透光基板をコーティング装置の真空キャビティ内に入れ、真空キャビティを真空状態にするステップと、

S3、コーティング材を溶融又はプレスパッタリングするステップと、

20

S4、膜システム設計をコーティングプロセスプログラムに導入するステップと、

S5、蒸発コーティング法又はマグネトロンスパッタリング法によって、溶融又はプレスパッタリング済みのコーティング材を透光基板の表面に堆積して、少なくとも1層の高屈折率材料膜と選択的に少なくとも1層の低屈折率材料膜を形成するステップと、

S6、真空状態を解除し、コーティングパネルを取り出すステップと、

S7、コーティングパネルを検査し、合格した製品を包装するステップと、を含む。

【0079】

コーティング材を溶融又はプレスパッタリングする前、真空キャビティの真空度を $1.0 \times 10^{-4} \text{ Pa} \sim 1.0 \times 10^{-3} \text{ Pa}$ の範囲内に維持し、高屈折率材料膜又は低屈折率材料膜を堆積する時、真空キャビティの真空度を $3.0 \times 10^{-2} \text{ Pa} \sim 8.0 \times 10^{-2} \text{ Pa}$ の範囲内に維持してもよい。従って、本出願では、高屈折率材料膜又は低屈折率材料膜を堆積する時、真空キャビティの真空度を $3.0 \times 10^{-2} \text{ Pa} \sim 8.0 \times 10^{-2} \text{ Pa}$ の範囲内に制御することで、純度が高く、硬度が適切な膜層を容易に製造できる。

30

【0080】

本出願の実施形態はソーラーモジュールをさらに提供し、該ソーラーモジュールは本出願の実施形態に係るコーティングパネル、素板着色パネル又は素板パネルに施釉して得られた施釉パネルを前面パネルとして使用してもよい。本出願の実施形態に係るコーティングパネルのソーラーモジュールの発電波長範囲内での平均透過率が高いため、ソーラーモジュールの発電効果が良好である。

【0081】

図7に示すように、ソーラーモジュールは順に設けられた前面パネル1、フィルム2、太陽電池3、裏面パネル4、及び太陽電池3に電氣的に接続された接続ボックス5を備えてもよい。前面パネル1は本出願の実施形態に係るコーティングパネルである。

40

【0082】

図8に示すように、ソーラーモジュールは順に設けられた前面パネル1、フィルム2、太陽電池3、フィルム2、裏面パネル4、及び太陽電池3に電氣的に接続された接続ボックス5を備えてもよい。前面パネル1は素板着色パネル又は素板パネルに施釉して得られた施釉パネルである。

【0083】

フィルムはポリビニルブチラール (Polyvinyl Butyral、PVB) フ

50

レキシブルフィルム又はエチレン酢酸ビニル (E t h y l e n e V i n y l A c e t a t e、E V A) フレキシブルフィルムであってもよい。太陽電池の具体的なタイプについて、特に限定されず、たとえばC I G S 薄膜太陽電池又は結晶シリコン太陽電池等が挙げられる。従って、必要に応じて、本出願のソーラーモジュールの具体的な構造、フィルム及び太陽電池のタイプを選択でき、それにより本出願のソーラーモジュールをより多くの場面に適用できる。本出願のコーティングパネルの前面パネルはC I G S 薄膜太陽電池又は結晶シリコン太陽電池の発電波長範囲380nm～1100nm内での平均透過率が特に高いため、太陽電池がC I G S 薄膜太陽電池又は結晶シリコン太陽電池を選択する場合、ソーラーモジュールの発電効果が特に優れる。

【0084】

本出願の内容は本出願の実施例の原理の例であり、本出願をなんらかの形態又は実質的に限定したり、または本出願を具体的な実施形態に限定したりするものではない。当業者であれば、上記本出願の実施例、技術案の特許請求の範囲に定義された原理、精神及び範囲を逸脱せずに、本出願の実施例の技術案の要素、方法及びシステム等に変形、変化、変更、改良を行うことができると理解できる。これらの変形、変化、変更、改良を施された実施形態はすべて本出願の同等実施例に含まれ、これらの同等実施例はすべて本出願の特許請求の範囲に定められた範囲内に含まれる。ここで本出願のいくつかの実施形態を詳細に説明したが、様々な形態で本出願の実施例を具体化できる。また、本出願の実施例は、ここに記載の種々の実施形態のいくつか又はすべての任意の可能な組合せを含むだけでなく、本出願の特許請求の範囲に定められた範囲を含む。本出願又は引用された任意の特許、引用された特許出願又は引用されたほかの資料の任意の箇所に係るすべての特許、特許出願及びほかの引用資料は引用によりその全内容が組み込まれている。

【0085】

以上の開示は網羅的ではなく説明的である。当業者にとって、本明細書は様々な変化や代替案の示唆を与えることができる。これらの代替案や変化はすべて本特許請求の範囲に含まれ、ここで用語「含む」の意味は「含むが、それに限定されない」である。

【0086】

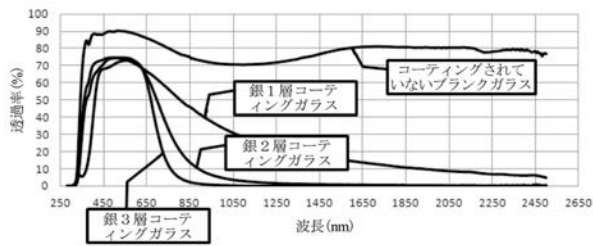
ここで、本出願の代替実施形態を説明した。当業者はここに記載の実施形態のほかの同等変形を想到し得ることができ、これらの同等変形も本明細書に添付される特許請求の範囲に含まれる。

10

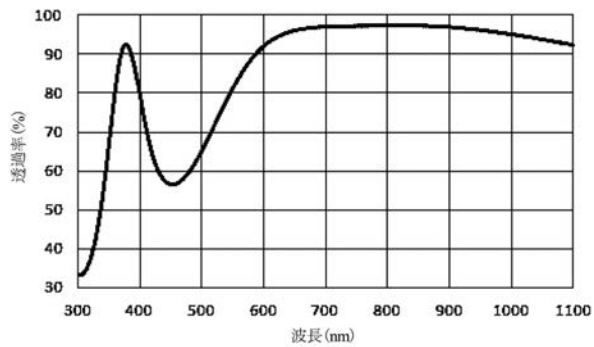
20

30

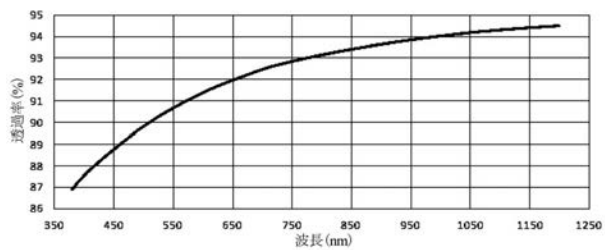
【図 1】



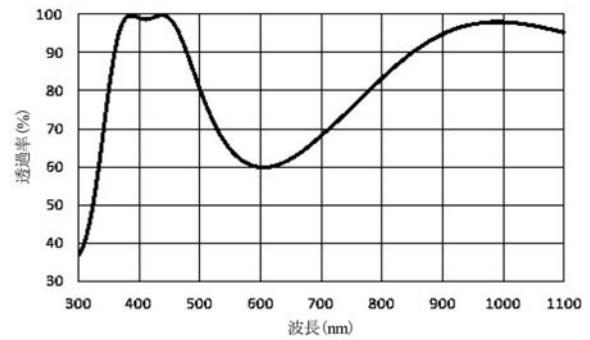
【図 2】



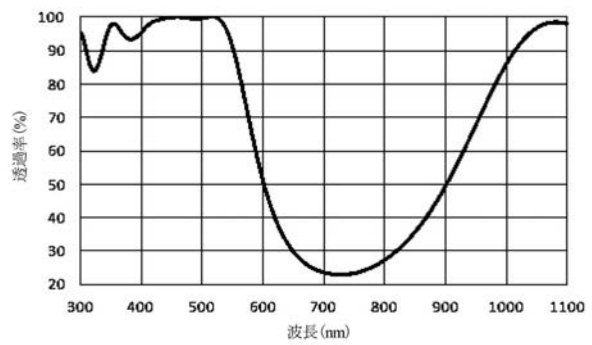
【図 5】



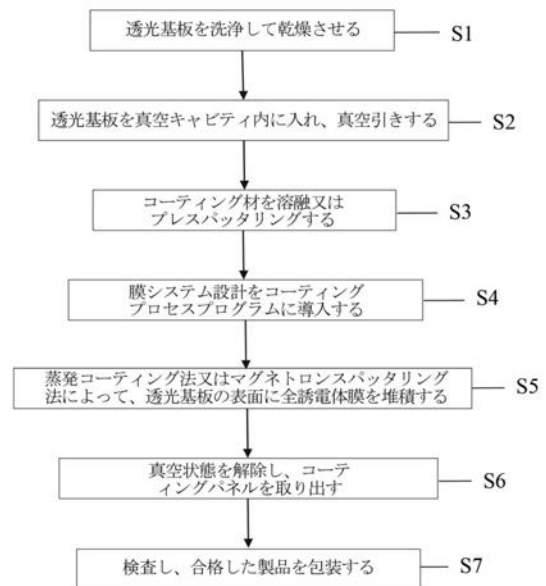
【図 3】



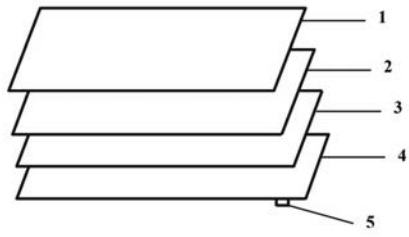
【図 4】



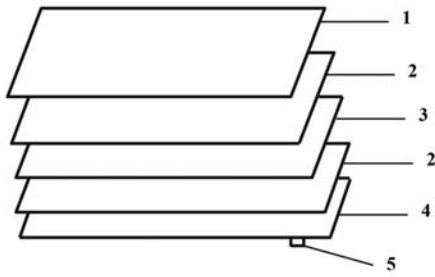
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 閻 ▲いつ▼

中華人民共和国北京市怀柔区楊宋鎮鳳翔東大街 5 号

(72)発明者 楊 世 忠

中華人民共和国北京市怀柔区楊宋鎮鳳翔東大街 5 号

(72)発明者 方 振 雷

中華人民共和国北京市怀柔区楊宋鎮鳳翔東大街 5 号

F ターム(参考) 4F100 AA06C AA20C AA21B AA27B AA34B AG00A AT00A BA03 BA07 BA08B
BA08C BA10C EH66B EH66C EJ592 GB41 JD10 JG05B JL10 JN01A
JN18A JN18B JN18C
4G059 AA08 AC04 EA04 EA05 EA07 GA02 GA04 GA12
5F151 AA02 AA03 AA10 JA03 JA04 JA05