

(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2020-9970

(P2020-9970A)

(43) 公開日 令和2年1月16日(2020.1.16)

(51) Int.Cl.
H01L 31/048 (2014.01)F1
H01L 31/04 560テーマコード (参考)
5F151

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2018-131767 (P2018-131767)
(22) 出願日 平成30年7月11日 (2018.7.11)(71) 出願人 000000941
株式会社カネカ
大阪府大阪市北区中之島二丁目3番18号
(74) 代理人 100100480
弁理士 藤田 隆
(72) 発明者 中島 昭彦
大阪府大阪市北区中之島二丁目3番18号
株式会社カネカ内
(72) 発明者 中田 年信
大阪府大阪市北区中之島二丁目3番18号
株式会社カネカ内
(72) 発明者 福田 丞
大阪府大阪市北区中之島二丁目3番18号
株式会社カネカ内

最終頁に続く

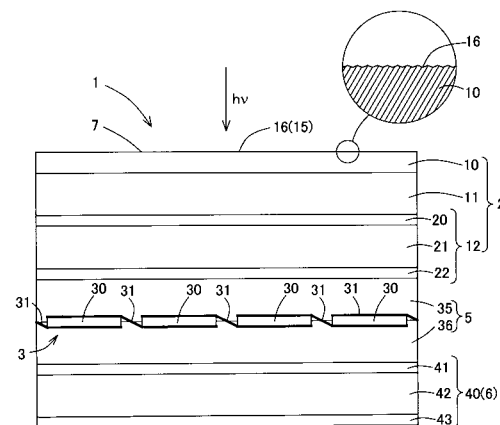
(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュール、壁面形成部材、及び太陽電池システム

(57) 【要約】

【課題】本発明は、外部からの衝撃による強化ガラスでの自然破損の発生を抑制できる太陽電池モジュールを提供する。

【解決手段】第1封止部材と、第2封止部材と、太陽電池セルを含み、太陽電池セルが第1封止部材と第2封止部材の間に配され、第1封止部材は、太陽電池モジュールの一方の主面を形成するものであって、太陽電池セル側から、第1強化ガラス層と、緩衝層と、防眩層が積層されており、第1強化ガラス層は、緩衝層側の表面に圧縮応力層を有する強化ガラスで構成されており、緩衝層は、平均厚みが0.5mm以上であって、弾性変形可能であり、防眩層は、フィルム状又は板状であって、緩衝層とは反対側の表面に可視光を散乱させる表面凹凸が形成されている構成とする。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 封止部材と、第 2 封止部材と、太陽電池セルを含み、前記太陽電池セルが前記第 1 封止部材と前記第 2 封止部材の間に配された太陽電池モジュールであって、

前記第 1 封止部材は、前記太陽電池モジュールの一方の主面を形成するものであって、前記太陽電池セル側から、第 1 強化ガラス層と、緩衝層と、防眩層が積層されており、

前記第 1 強化ガラス層は、前記緩衝層側の表面に圧縮応力層を有する強化ガラスで構成されており、

前記緩衝層は、平均厚みが 0.5 mm 以上であって、弾性変形可能であり、

前記防眩層は、フィルム状又は板状であって、前記緩衝層とは反対側の表面に可視光を散乱させる表面凹凸が形成されている、太陽電池モジュール。

10

【請求項 2】

前記防眩層は、非強化ガラスで形成されたものであって、平均厚みが 0.05 mm 以上 0.7 mm 以下であり、

前記緩衝層の平均厚みは、前記防眩層の平均厚み以上である、請求項 1 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 3】

前記防眩層は、前記第 1 封止部材を正面視したときに、前記表面凹凸が形成されている防眩領域があり、

前記防眩領域は、JIS Z 8741:1997 に準ずる 60 度鏡面光沢度が 6 パーセント以下であって、前記一方の主面の法線に対して 60 度の角度で光を入射したときの最大反射率が 1 パーセント以下であり、

20

さらに、前記防眩領域は、JIS B 0601:2013 に準ずる算術平均粗さ R_a が 0.2 μm 以上 1 μm 以下である、請求項 1 又は 2 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 4】

前記第 1 封止部材は、前記防眩層の前記表面凹凸を覆う保護層を有し、

前記保護層は、平均厚みが 1 μm 以上 10 μm 以下であって、フッ素系樹脂で形成されている、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 5】

前記防眩層は、前記第 1 封止部材を正面視したときに、前記表面凹凸が形成された防眩領域と、前記表面凹凸が形成されていない非防眩領域を有し、

30

前記非防眩領域は、所定の模様を形成している、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 6】

前記緩衝層は、以下の (1) 又は (2) の構成を満たし、正面視したときに少なくとも前記太陽電池セルと重なる部分が着色されている、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の太陽電池モジュール。

(1) 前記緩衝層は、色素層と樹脂層を含む積層構造である。

(2) 前記緩衝層は、樹脂中に色素成分を含んだ単層である。

【請求項 7】

40

請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の太陽電池モジュールを使用する壁面形成部材であって、建物の外壁面を形成する壁面形成部材において、

前記第 2 封止部材は、第 2 強化ガラス層を有し、

前記第 2 強化ガラス層は、前記太陽電池セルとは反対側の表面に圧縮応力層を有する強化ガラスで構成されている、壁面形成部材。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の太陽電池モジュールを複数有する太陽電池システムであって、

前記複数の太陽電池モジュールには、第 1 太陽電池モジュールと、前記第 1 太陽電池モジュールの緩衝層とは異なる色に着色された緩衝層を有する第 2 太陽電池モジュールがあ

50

り、

前記第 2 太陽電池モジュールの緩衝層は、以下の (3) 又は (4) の構成を満たし、正面視したときに実質的に全面が着色されており、

前記第 1 太陽電池モジュールと前記第 2 太陽電池モジュールは、緩衝層の色の違いにより所定の模様になるように並んでいる、太陽電池システム。

(3) 前記緩衝層は、色素層と樹脂層を含む積層構造である。

(4) 前記緩衝層は、樹脂中に色素成分を含んだ単層である。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、太陽電池モジュール、壁面形成部材、及び太陽電池システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、受光面での反射によるぎらつき等を防止する防眩型の太陽電池モジュールが知られている (例えば、特許文献 1)。この防眩型の太陽電池モジュールは、プラスト加工により、受光面に微細な表面凹凸を形成し、当該表面凹凸により、可視光を散乱させ、表面での反射によるぎらつきを防止している。

【0003】

太陽電池モジュールは、屋外の外壁面に設置する場合、投石や風圧等の物理的衝撃を受ける可能性があるため、これらの物理的衝撃に耐える強度が必要となる。そこで、従来から、太陽電池を封止する封止部材として強化ガラスを使用することによって、太陽電池モジュールの強度を強化する試みがなされている (特許文献 2)。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2016-58697 号公報

【特許文献 2】特開 2003-110128 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

30

一般的に、強化ガラスは、圧縮応力層、引張応力層、圧縮応力層の 3 層構造となっており、引張応力と圧縮応力のつり合いによって、表面の強度が通常为非強化ガラス (フロートガラス) に比べて 3 倍から 5 倍程度の強度を持っている。

【0006】

しかしながら、強化ガラスは、通常为非強化ガラスに比べて高強度であるものの、外部からの物理的衝撃によって、一度、ガラスの表面や角に亀裂が入り、当該亀裂が圧縮応力層を超えて引張応力層に達すると、圧縮応力と引張応力のバランスが崩れ、一瞬にして強化ガラス全体が細かい粒子状に破損するといういわゆる自然破損の問題がある。

すなわち、特許文献 1 のように、防眩機能を付加するべく、強化ガラスの表面にプラスト加工によって表面凹凸を形成すると、表面にクラックが生じ、製造時に自然破壊が生じるおそれがある。また、プラスト加工により圧縮応力層に潜在的な亀裂が形成された場合、外部から物理的衝撃を受けると、当該亀裂が広がり、自然破壊が生じるおそれがある。

40

【0007】

そこで、本発明は、外部からの衝撃による強化ガラスでの自然破損の発生を抑制できる太陽電池モジュール、壁面形成部材、及び太陽電池システム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】

【0008】

上記した課題を解決するための請求項 1 に記載の発明は、第 1 封止部材と、第 2 封止部材と、太陽電池セルを含み、前記太陽電池セルが前記第 1 封止部材と前記第 2 封止部材の

50

間に配された太陽電池モジュールであって、前記第1封止部材は、前記太陽電池モジュールの一方の主面を形成するものであって、前記太陽電池セル側から、第1強化ガラス層と、緩衝層と、防眩層が積層されており、前記第1強化ガラス層は、前記緩衝層側の表面に圧縮応力層を有する強化ガラスで構成されており、前記緩衝層は、平均厚みが0.5mm以上であって、弾性変形可能であり、前記防眩層は、フィルム状又は板状であって、前記緩衝層とは反対側の表面に可視光を散乱させる表面凹凸が形成されている、太陽電池モジュールである。

【0009】

本発明の構成によれば、第1強化ガラス層を備えているので、通常の高強度ガラスを用いた場合に比べて高い強度を確保できる。

10

本発明の構成によれば、第1強化ガラス層とは別途防眩層を設けるので、強化ガラスの表面凹凸を形成することによる強化ガラスの製造時の自然破損や潜在的な亀裂の発生を防止できる。

本発明の構成によれば、第1強化ガラス層と防眩層との間に平均厚みが0.5mm以上の緩衝層が介在している。すなわち、通常の接着用途に使用される接着層等に比べて厚い緩衝層が第1強化ガラス層と防眩層との間に介在しているため、防眩層に伝わった外部からの物理的衝撃が緩衝層で緩和され、第1強化ガラス層の圧縮応力層を超えてさらに内側に伝達されることを防止できる。

本発明の構成によれば、可視光を散乱させる防眩層を備えているので、防眩機能を確保でき、ざらつき等が生じにくい。

20

【0010】

請求項2に記載の発明は、前記防眩層は、非強化ガラスで形成されたものであって、平均厚みが0.05mm以上0.7mm以下であり、前記緩衝層の平均厚みは、前記防眩層の平均厚み以上である、請求項1に記載の太陽電池モジュールである。

【0011】

ここでいう「非強化ガラス」とは、強化ガラス以外のガラスであって圧縮応力層及び引張応力層が形成されていないガラスをいう。

【0012】

本発明の構成によれば、防眩層が容易に撓む程度に薄い非強化ガラスで形成され、緩衝層の厚みが0.5mm以上であって防眩層の厚み以上であるので、外部から物理的衝撃を受けたときの防眩層の撓みを緩衝層が吸収でき、曲げ破壊が生じにくい。

30

【0013】

請求項3に記載の発明は、前記防眩層は、前記第1封止部材を正面視したときに、前記表面凹凸が形成されている防眩領域があり、前記防眩領域は、JIS Z 8741:1997に準ずる60度鏡面光沢度が6パーセント以下であって、前記一方の主面の法線に対して60度の角度で光を入射したときの最大反射率が1パーセント以下であり、さらに、前記防眩領域は、JIS B 0601:2013に準ずる算術平均粗さRaが0.2μm以上1μm以下である、請求項1又は2に記載の太陽電池モジュールである。

【0014】

本発明の構成によれば、良好な防眩機能を発揮できる。

40

【0015】

請求項4に記載の発明は、前記第1封止部材は、前記防眩層の前記表面凹凸を覆う保護層を有し、前記保護層は、平均厚みが1μm以上10μm以下であって、フッ素系樹脂で形成されている、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の太陽電池モジュールである。

【0016】

ここでいう「フッ素系樹脂」とは、フッ素樹脂だけではなく、フッ素樹脂の骨格構造を維持しつつ、その一部のみが他の置換基と置換されたもの等を含む。

【0017】

本発明の構成によれば、表面での耐衝撃性をさらに向上できる。

【0018】

50

ところで、従来から、太陽電池を壁等に設置する場合、同じデザインの太陽電池モジュールを屋根や壁面に敷き詰めて設置されていた。そのため、どの部分の太陽電池モジュールでも一様に同じデザインとなり、単調で面白味にかけず外観となっていた。

【0019】

そこで、請求項5に記載の発明は、前記防眩層は、前記第1封止部材を正面視したときに、前記表面凹凸が形成された防眩領域と、前記表面凹凸が形成されていない非防眩領域を有し、前記非防眩領域は、所定の模様を形成している、請求項1乃至4のいずれか一項に記載の太陽電池モジュールである。

【0020】

ここでいう「模様」には、図形や絵、文字等を含む。

10

【0021】

本発明の構成によれば、防眩領域と非防眩領域の間の可視光の光散乱の度合の差によって、太陽光が当たったときに非防眩領域の模様が浮かび上がって見える。そのため、従来にはないデザイン性に優れた太陽電池モジュールとなる。

【0022】

請求項6に記載の発明は、前記緩衝層は、以下の(1)又は(2)の構成を満たし、正面視したときに少なくとも前記太陽電池セルと重なる部分が着色されている、請求項1乃至5のいずれか一項に記載の太陽電池モジュールである。

(1) 前記緩衝層は、色素層と樹脂層を含む積層構造である。

(2) 前記緩衝層は、樹脂中に色素成分を含んだ単層である。

20

【0023】

本発明の構成によれば、太陽電池セルと重なる部分が着色されているため、太陽電池セルを目立ちにくくでき、外観上、太陽電池セルを内蔵した太陽電池モジュールであると判別しにくくできる。

【0024】

ところで、太陽電池モジュールを建物の壁面を形成する外装用の建材として使用する場合、強度だけではなく、遮音性や防音性等といった発電以外の付加的な機能も求められる。

【0025】

そこで、請求項7に記載の発明は、請求項1乃至6のいずれか一項に記載の太陽電池モジュールを使用する壁面形成部材であって、建物の外壁面を形成する壁面形成部材において、前記第2封止部材は、第2強化ガラス層を有し、前記第2強化ガラス層は、前記太陽電池セルとは反対側の表面に圧縮応力層を有する強化ガラスで構成されている、壁面形成部材である。

30

【0026】

本発明の構成によれば、2つの強化ガラス層を備えているため、壁面を形成する建材としての強度を確保できる。

また、本発明の構成によれば、二重のガラスとなっているので、バックシート等の封止シートで封止する場合に比べて断熱性能及び防音性能を発揮できる。

【0027】

40

ところで、近年、ドローン等の飛行体の発達により、テレビ等の放送で上空から地面が撮影される機会が多くなっている。そこで、遊休地等で太陽電池モジュールによる大規模発電を行っている会社の中には、太陽電池モジュールを一般の視聴者等に自社を知らしめる広告媒体として使用したいという要望がある。

【0028】

そこで、請求項8に記載の発明は、請求項1乃至5のいずれか一項に記載の太陽電池モジュールを複数有する太陽電池システムであって、前記複数の太陽電池モジュールには、第1太陽電池モジュールと、前記第1太陽電池モジュールの緩衝層とは異なる色に着色された緩衝層を有する第2太陽電池モジュールがあり、前記第2太陽電池モジュールの緩衝層は、以下の(3)又は(4)の構成を満たし、正面視したときに実質的に全面が着色さ

50

れており、前記第 1 太陽電池モジュールと前記第 2 太陽電池モジュールは、緩衝層の色の違いにより所定の模様になるように並んでいる、太陽電池システムである。

(3) 前記緩衝層は、色素層と樹脂層を含む積層構造である。

(4) 前記緩衝層は、樹脂中に色素成分を含んだ単層である。

【0029】

ここでいう「色」には、有色だけでなく、無色を含む。

ここでいう「異なる色」とは、濃淡も含む。

ここでいう「実質的に全面が着色される」とは、全面の 95 パーセント以上の領域が着色されていることをいう。

【0030】

本発明の構成によれば、緩衝層の色が異なる第 1 太陽電池モジュールと第 2 太陽電池モジュールが所定の模様になるように並んでいるので、例えば、会社のロゴタイプやシンボルマーク、ロゴマーク（ロゴタイプとシンボルマークが合わさったもの）等の模様になるように並べることによって、飛行体等により遠くから見たときに、一体感のある模様を浮かび上がらせることができる。

【発明の効果】

【0031】

本発明の太陽電池モジュール、壁面形成部材、及び太陽電池システムによれば、圧縮応力層と防眩層の間に緩衝層が設けられているため、外部からの衝撃による第 1 強化ガラス層での自然破損の発生を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図 1】本発明の第 1 実施形態における太陽電池モジュールの設置状況を示す斜視図である。

【図 2】図 1 の太陽電池モジュールの斜視図である。

【図 3】図 2 の太陽電池モジュールの A - A 断面図であり、理解を容易にするためにハッチングを一部省略している。

【図 4】本発明の第 2 実施形態の太陽電池モジュールの断面図であり、理解を容易にするためにハッチングを一部省略している。

【図 5】本発明の第 3 実施形態の太陽電池モジュールの説明図であり、(a) は正面図であり、(b) は断面斜視図である。

【図 6】本発明の第 4 実施形態の太陽電池システムの斜視図であり、第 2 太陽電池モジュールの受光面にドットを施している。

【図 7】図 6 の第 2 太陽電池モジュールの断面図であり、理解を容易にするためにハッチングを一部省略している。

【図 8】本発明の他の実施形態の太陽電池システムの斜視図であり、防眩領域をドットで示している。

【発明を実施するための形態】

【0033】

以下、本発明の実施形態について詳細に説明する。なお、物性については、摂氏 25 度、1 気圧換算とする。

【0034】

本発明の第 1 実施形態の太陽電池モジュール 1 は、図 1 のように、家やビル等の建物の壁面 4 に取り付けられ、建物の外壁面を形成する壁面形成部材である。すなわち、太陽電池モジュール 1 は、水平面に対して実質的に垂直に立ち上がった壁面 4 に受光面 7 が鉛直方向に対して直交する方向を向く縦姿勢で設置されるものである。

ここでいう「実質的に垂直」とは、完全な垂直（90 度）の状態だけではなく、完全な垂直の状態に対してプラスマイナス 3 度以下の角度で傾いた状態も含む。すなわち、「実質的に垂直」とは、垂直状態を基準として - 3 度から 3 度までの範囲をいう。

【0035】

本実施形態での太陽電池モジュール 1 は、図 2 , 図 3 のように、一方の主面が受光面 7 となる片面受光型の太陽電池モジュールであり、主要構成部材として、第 1 封止部材 2 と、太陽電池ユニット 3 と、接着封止層 5 と、第 2 封止部材 6 を備えている。

第 1 封止部材 2 は、図 3 のように、太陽電池モジュール 1 の一方の主面たる受光面 7 を構成する部材であり、受光面 7 側から防眩層 10 と、緩衝層 11 と、第 1 強化ガラス層 12 が積層されている。

【0036】

防眩層 10 は、図 3 の拡大図のように、受光側の表面に微細な表面凹凸 16 が形成され、表面凹凸 16 によって可視光を散乱させるものである。すなわち、防眩層 10 は、緩衝層 11 とは反対側の表面に表面凹凸 16 が形成されており、受光面 7 を構成している。

防眩層 10 は、フィルム状又は板状の部材であり、本実施形態では、板状の非強化ガラスの表面にブラスト加工によって表面凹凸 16 が形成されたものである。

防眩層 10 の平均厚みは、0.05 mm 以上 0.7 mm 以下であることが好ましい。

この範囲であれば、撓む程度の薄さであって弾性変形しやすく、外部からの衝撃を受けたときに割れずに弾性変形して緩衝層 11 側に逃がすことができる。

防眩層 10 は、正面視したときに、表面凹凸 16 が形成され、防眩機能を発揮する防眩領域 15 を備えている。

本実施形態では、防眩領域 15 は、防眩層 10 の全面に形成されている。

防眩層 10 は、JIS K 7171 : 2016 (ISO 178 : 2010) に準ずる曲げ弾性率が 2 GPa 以上であることが好ましく、60 GPa 以上であることがより好ましい。

防眩層 10 は、当該曲げ弾性率が 120 GPa 以下であることが好ましい。

これらの範囲であれば、防眩層 10 での曲げ破壊が生じにくい。

【0037】

防眩領域 15 は、JIS Z 8741 : 1997 (ISO 2813 : 1994 及び ISO 7668 : 1986 に対応) に準ずる 60 度鏡面光沢度が 6 パーセント以下であることが好ましい。

防眩領域 15 は、受光面 7 の法線に対して 60 度の角度で光を入射したときの最大反射率が 1 パーセント以下であることが好ましい。

防眩領域 15 は、JIS B 0601 : 2013 (ISO 4287 : 1997 に対応) に準ずる算術平均粗さ Ra が 0.2 µm 以上 1 µm 以下であり、最大高さ粗さ Rz が 5 µm 以上 50 µm 以下であることが好ましい。

これらの範囲であれば、ざらつきが生じにくく、眩しくない太陽電池モジュールとなる。

防眩領域 15 は、単位面積当たりのクラックの面積 (表面クラック面積) が 1 パーセント未満であることが好ましい。

ここでいう「クラック」とは、防眩層 10 の表面から概ね 5 µm 以上の深さを有するひび割れや破折をいう。

この範囲であれば、自然破壊の発生を抑制できる。

【0038】

緩衝層 11 は、防眩層 10 で受けた物理的衝撃を緩和させる層であり、図 3 のように、防眩層 10 と第 1 強化ガラス層 12 を接着する接着層である。

緩衝層 11 は、弾性変形可能なシート状又は板状の部材である。

緩衝層 11 は、透明性と接着性を有していれば、特に限定されない。例えば、ポリビニルブチラル樹脂 (PVB 樹脂) やエチレン・酢酸ビニル共重合樹脂 (EVA 樹脂)、アイオノマー樹脂などの熱可塑性樹脂が採用できる。

本実施形態の緩衝層 11 は、着色しておらず、無色透明である。

【0039】

緩衝層 11 の平均厚みは、0.5 mm 以上であり、0.8 mm 以下であることが好ましい。この範囲であれば、防眩層 10 で受けた衝撃を十分に緩和でき、厚みも大きくなりす

10

20

30

40

50

ぎない。

緩衝層 11 の平均厚みは、防眩層 10 の平均厚み以上であることが好ましい。

緩衝層 11 は、JIS K 7171:2016 (ISO 178:2010) に準ずる曲げ弾性率が防眩層 10 の曲げ弾性率以下であり、防眩層 10 の曲げ弾性率未満であることが好ましい。

緩衝層 11 は、当該曲げ弾性率が 1 GPa 以上 10 GPa 以下であることがより好ましい。

この範囲であれば、形状を維持しつつ、防眩層 10 で受けた衝撃を十分に緩和できる。

【0040】

第 1 強化ガラス層 12 は、板状の熱強化ガラスで構成されており、図 3 のように、第 1 10
圧縮応力層 20 と、第 1 引張応力層 21 と、第 2 圧縮応力層 22 を備えている。

第 1 強化ガラス層 12 の平均厚みは、2.5 mm 以上 4 mm 以下であることが好ましい。
この範囲であれば、十分な強度を確保でき、厚みも厚くなりすぎない。

本実施形態の第 1 圧縮応力層 20 及び第 2 圧縮応力層 22 は、それぞれ平均厚みが第 1
強化ガラス層 12 の平均厚みの 1/6 の厚みとなっており、通常の化学強化ガラスの圧縮
応力層よりも厚い。

【0041】

太陽電池ユニット 3 は、図 3 のように、主要構成部材として、複数の太陽電池セル 30
と、配線部材 31 を備え、太陽電池セル 30 が配線部材 31 を介して直列又は並列接続さ
れている。 20

太陽電池セル 30 は、結晶型の太陽電池セルであり、本実施形態では結晶シリコン太陽
電池である。すなわち、本実施形態の太陽電池セル 30 は、支持基板として半導体基板を
使用し、半導体基板上に半導体層が積層されたものである。

配線部材 31 は、隣接する太陽電池セル 30 間を接続する金属配線である。

【0042】

接着封止層 5 は、図 3 のように、第 1 封止部材 2 と第 2 封止部材 6 を接着する接着層で
あり、太陽電池セル 30 を埋没させて封止する封止層である。

接着封止層 5 は、2 つの透明封止材で太陽電池ユニット 3 を挟み、2 つの透明封止材が
熱融着されて形成されるものである。すなわち、接着封止層 5 は、第 1 透明樹脂層 35 と
、第 2 透明樹脂層 36 の二層構造となっている。 30

本実施形態の接着封止層 5 は、上記の機能に加えて断熱性を有した断熱層でもある。

接着封止層 5 を構成する透明樹脂層 35, 36 は、透明性と接着性と封止性を有してい
れば、特に限定されない。透明樹脂層 35, 36 は、例えば、エチレン・酢酸ビニル共重
合樹脂 (EVA) などの熱可塑性樹脂が採用できる。

なお、透明樹脂層 35, 36 は、同じ材料で構成されていてもよいし、異なる材料で構
成されていてもよい。

【0043】

第 2 封止部材 6 は、第 1 封止部材 2 とともに太陽電池ユニット 3 を封止する部材であり
、図 3 のように、第 2 強化ガラス層 40 を備えている。

第 2 強化ガラス層 40 は、板状の熱強化ガラスで構成されており、第 3 圧縮応力層 41 40
と、第 2 引張応力層 42 と、第 4 圧縮応力層 43 を備えている。

第 2 強化ガラス層 40 の平均厚みは、2.5 mm 以上 4 mm 以下であることが好ましい。
この範囲であれば、十分な強度を確保でき、厚みも厚くなりすぎない。

第 3 圧縮応力層 41 及び第 4 圧縮応力層 43 は、それぞれ平均厚みが第 1 強化ガラス層
12 の平均厚みの 1/6 の厚みとなっており、通常の化学強化ガラスの圧縮応力層よりも
厚い。

【0044】

続いて、本発明の第 1 実施形態の太陽電池モジュール 1 の各部位の位置関係について説
明する。

【0045】

10

20

30

40

50

太陽電池モジュール１は、図３のように、第１封止部材２と第２封止部材６の間が接着封止層５で充填されており、太陽電池ユニット３が接着封止層５内に埋没している。すなわち、第１封止部材２と第２封止部材６は、接着封止層５によって接着されており、太陽電池ユニット３は、接着封止層５によって封止されている。

緩衝層１１は、第１強化ガラス層１２の第１圧縮応力層２０と直接接しており、太陽電池ユニット３を基準として、第１強化ガラス層１２の外側に位置している。

防眩層１０は、緩衝層１１と直接接しており、太陽電池ユニット３を基準として、緩衝層１１の外側に位置している。

このように、太陽電池モジュール１は、受光面７側から順に、防眩層１０、緩衝層１１、第１強化ガラス層１２、第１透明樹脂層３５、太陽電池セル３０、第２透明樹脂層３６、第２強化ガラス層４０が積層された断面構造を備えている。

【００４６】

続いて、本発明の第１実施形態の太陽電池モジュール１を建物の壁面４に取り付けられ、外壁を形成したときの各部位の位置関係について説明する。

【００４７】

太陽電池モジュール１は、図１のように、他の太陽電池モジュール１とともに、建物の壁面４の外面に取り付けられており、第２封止部材６は、第１封止部材２に対して建物の壁面４側に位置している。すなわち、各太陽電池モジュール１の防眩層１０で構成される受光面７は、建物の外壁面を構成している。

建物の壁面４には、複数の太陽電池モジュール１が縦方向及び横方向に隙間なく並設されており、壁面構造が形成されている。

【００４８】

本実施形態の太陽電池モジュール１によれば、第１強化ガラス層１２とは別途防眩層１０を設けるので、強化ガラスに表面凹凸を形成することによる第１強化ガラス層１２の製造時の自然破損や潜在的な亀裂の発生を防止できる。

【００４９】

本実施形態の太陽電池モジュール１によれば、第１強化ガラス層１２と防眩層１０との間に平均厚みが０．５mm以上の緩衝層１１が介在している。そのため、外部からの物理的衝撃が防眩層１０に伝わっても、緩衝層１１で緩和され、第１強化ガラス層１２の第１圧縮応力層２０を超えて第１引張応力層２１に伝達されることを防止できる。その結果、外部からの物理的衝撃による自然破壊の発生を抑制できる。

【００５０】

本実施形態の太陽電池モジュール１によれば、可視光を散乱させる防眩層１０を備えているため、防眩機能を確保できる。

【００５１】

本実施形態の太陽電池モジュール１によれば、厚み方向に間隔を空けて第１強化ガラス層１２と第２強化ガラス層４０を備えているため、二重ガラスとなり、断熱性能及び防音性能を発揮できる。

【００５２】

続いて、本発明の第２実施形態の太陽電池モジュール１００について説明する。なお、第１実施形態の太陽電池モジュール１と同様の構成は、同様の付番をして説明を省略する。以下、同様とする。

【００５３】

本発明の第２実施形態の太陽電池モジュール１００は、第１封止部材１０２の構造が第１実施形態と異なる。

第２本実施形態の第１封止部材１０２は、図４のように、受光側から保護層１０３と、防眩層１０と、緩衝層１１と、第１強化ガラス層１２を備えている。すなわち、第１封止部材１０２は、防眩層１０の表面に保護層１０３を備えている。

保護層１０３は、防眩層１０の表面凹凸１６を覆う保護膜であって、太陽電池モジュール１００の最表面に位置し、受光面７を構成するものである。

10

20

30

40

50

保護層 103 は、防眩層 10 の表面凹凸 16 に比べて表面が平滑となっている。

保護層 103 の平均厚みは、 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

この範囲であれば、高い耐衝撃性を維持しつつ、防眩層 10 の表面凹凸 16 での防眩機能の低下を抑制できる。

保護層 103 は、フッ素系樹脂で形成されていることが好ましく、ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) などが好適に採用できる。

【0054】

本実施形態の太陽電池モジュール 100 によれば、防眩層 10 の表面が保護層 103 でコーティングされているため、表面の耐衝撃性をさらに向上できる。また、ブラスト加工時に防眩層 10 にクラックが形成されていても、保護層 103 でクラックを埋めることができ、クラックの拡大を防止できる。

10

【0055】

続いて、本発明の第 3 実施形態の太陽電池モジュール 150 について説明する。

【0056】

本発明の第 3 実施形態の太陽電池モジュール 150 は、防眩層 151 の構造が第 1 実施形態の太陽電池モジュール 1 と異なる。

第 3 実施形態の防眩層 151 は、図 5 のように、部分的にブラスト加工が施されており、部分的に表面凹凸 16 が形成されている。すなわち、防眩層 151 は、正面視したときに、表面凹凸 16 が形成された防眩領域 15 と、表面凹凸 16 が形成されていない非防眩領域 153 が形成されている。

20

【0057】

非防眩領域 153 は、防眩領域 15 よりも平滑な領域であり、防眩機能がない領域である。

非防眩領域 153 は、算術平均粗さ R_a が 5 nm 以下であり、最大高さ粗さ R_z が 50 nm 以下であることが好ましい。すなわち、非防眩領域 153 は、算術平均粗さ R_a 及び最大高さ粗さ R_z のいずれも防眩領域 15 よりも小さい。

非防眩領域 153 は、防眩領域 15 よりも 60 度鏡面光沢度が高く、受光面 7 の法線に対して 60 度の角度で光を入射したときの最大反射率も高い。

【0058】

非防眩領域 153 は、所定の模様を形成しており、当該所定の模様の輪郭を防眩領域 15 が形成している。

30

非防眩領域 153 が形成する模様は、特に限定されるものではない。当該模様としては、例えば、文字や絵、図形等が挙げられる。さらに詳細な具体例を挙げると、当該模様としては、会社のロゴタイプやシンボルマーク、ロゴマーク (ロゴタイプとシンボルマークが合わさったもの)、自己の太陽電池モジュール 150 に関する情報 (製造番号、製造年月日等)、幾何学模様などがある。

【0059】

第 3 実施形態の太陽電池モジュール 150 によれば、防眩加工がされている防眩領域 15 と防眩加工がされていない非防眩領域 153 があり、非防眩領域 153 が所定の模様を形成している。そのため、光が受光面 7 に当たったときに非防眩領域 153 だけが輝き、所定の模様が浮き上がって見える。その結果、今までにない意匠性に優れた外観を呈する太陽電池モジュールとなる。

40

【0060】

続いて、本発明の第 4 実施形態の太陽電池システム 200 について説明する。

【0061】

本発明の第 4 実施形態の太陽電池システム 200 は、いわゆるメガソーラーと呼ばれる大規模発電システムであり、遊休地等に複数の太陽電池モジュール 201 が並設されたものである。すなわち、太陽電池システム 200 は、図 6 のように、複数の太陽電池モジュール 201 を備えており、複数の太陽電池モジュール 201 が架台等の固定部材 203 によって水平面に対して所定の角度で傾斜する姿勢で並設されるものである。

50

太陽電池システム 200 を構成する太陽電池モジュール 201 の中には、緩衝層の構造が異なる少なくとも 2 種類の太陽電池モジュール 201 a , 201 b がある。

第 1 太陽電池モジュール 201 a は、第 1 実施形態の太陽電池モジュール 1 と同様のものであり、緩衝層 11 が無色透明となっている。

【0062】

第 2 太陽電池モジュール 201 b は、図 7 のように、緩衝層 202 の構造が第 1 太陽電池モジュール 201 a と異なっており、樹脂層 205 と、色素層 206 を含む積層構造となっている。

樹脂層 205 は、弾性変形可能な透明樹脂層である。

樹脂層 205 には、緩衝層 11 と同様のものが使用でき、例えば、ポリビニルブチラル樹脂 (PVB) やエチレン・酢酸ビニル共重合樹脂 (EVA)、アイオノマー樹脂などの熱可塑性樹脂が採用できる。

なお、樹脂層 205 は、透明樹脂中に色素成分を含んだ有色透明の層であってもよい。

【0063】

色素層 206 は、有色透明に着色されたシート又はフィルムである。

色素層 206 は、第 1 太陽電池モジュール 201 a の緩衝層 11 の色と異なる色であれば、特に限定されない。色素層 206 としては、例えば、カラーフィルムや金属光沢をもつ金属薄膜等が採用できる。

【0064】

第 2 太陽電池モジュール 201 b は、正面視したときに緩衝層 202 によって実質的に受光面 7 の全面が着色されている。すなわち、第 2 太陽電池モジュール 201 b は、正面視したときに有色の緩衝層 202 が少なくとも太陽電池セル 30 と重なっており、太陽電池セル 30 が見えにくくなっている。

【0065】

続いて、第 4 実施形態の太陽電池システム 200 の各部材の位置関係について説明する。

【0066】

第 1 太陽電池モジュール 201 a と第 2 太陽電池モジュール 201 b は、正面視したときに、いずれも緩衝層 11 , 202 の色が外観に反映されている。

第 1 太陽電池モジュール 201 a と第 2 太陽電池モジュール 201 b は、図 6 のように、緩衝層 11 , 202 の色の違いによって所定の模様になるように並んでいる。

本実施形態の太陽電池システム 200 では、着色された第 2 太陽電池モジュール 201 b が集まって所定の模様を形成し、第 1 太陽電池モジュール 201 a は、その模様の周囲に配されて模様の輪郭を形成している。すなわち、第 2 太陽電池モジュール 201 b は、隣接する他の第 2 太陽電池モジュール 201 b とともに模様を構成している。

第 1 太陽電池モジュール 201 a と第 2 太陽電池モジュール 201 b の色の違いで形成される模様は、特に限定されるものではない。当該模様としては、例えば、文字や絵、図形等が挙げられる。さらに詳細な具体例を挙げると、当該模様としては、会社のロゴタイプやシンボルマーク、ロゴマーク (ロゴタイプとシンボルマークが合わさったもの)、自己の太陽電池システム 200 に関する情報、幾何学模様などがある。

【0067】

第 4 実施形態の太陽電池システム 200 によれば、緩衝層 11 , 202 の色が異なる第 1 太陽電池モジュール 201 a と第 2 太陽電池モジュール 201 b で所定の模様を形成する。そのため、飛行体等で上空からみたときや、建物の屋上からみたときに、所定の模様が強調され、今までにない意匠性に優れた外観を呈する太陽電池システムとなる。

【0068】

第 4 実施形態の第 2 太陽電池モジュール 201 b によれば、正面視したときに、着色された緩衝層 202 が少なくとも太陽電池セル 30 と重なる部分を着色されているので、太陽電池セル 30 が緩衝層 202 の色で見えにくくできる。そのため、例えば、第 2 太陽電池モジュール 201 b を第 1 実施形態のように外壁面を構成する壁面形成部材とし、適宜

10

20

30

40

50

色を設定する。こうすることで、化粧パネル等の他の壁面形成部材と同様の外観を呈することが可能であり、外観上、太陽電池モジュールと判別しにくくできる。

【0069】

上記した第4実施形態では、緩衝層202は、樹脂層205と色素層206の積層構造であり、色素層206の色が反映されて着色されていたが、本発明はこれに限定されるものではない。緩衝層202は、透明樹脂中に色素成分を含んだ単層であってもよい。

【0070】

上記した第4実施形態では、第1太陽電池モジュール201aは、無色透明であったが、本発明はこれに限定されるものではない。第1太陽電池モジュール201aは、緩衝層11の色が第2太陽電池モジュール201bの緩衝層202の色と異なっていれば、有色透明であってもよい。

10

【0071】

上記した第3実施形態では、一枚の太陽電池モジュール150において非防眩領域153で所定の模様を形成していたが、本発明はこれに限定されるものではない。非防眩領域153をもつ複数の太陽電池モジュール150を組み合わせると一つの模様を形成してもよい。例えば、隣接する他の太陽電池モジュールとともに一つの模様を形成してもよい。

【0072】

上記した第1～3実施形態では、太陽電池モジュール1, 100, 150は、水平面に対して実質的に垂直な壁面4に取り付けられていたが、本発明はこれに限定されるものではない。太陽電池モジュール1, 100, 150は、実質的に水平となる建物の床面や天面、屋根に取り付けられていてもよいし、図8のように、水平面に対して傾斜した架台等の固定部材に取り付けられていてもよい。

20

ここでいう「実質的に水平」とは、完全な水平(0度)の状態だけではなく、完全な水平の状態に対してプラスマイナス3度以下の角度で傾いた状態も含む。すなわち、「実質的に水平」とは、水平状態を基準として-3度から3度までの範囲をいう。

【0073】

上記した実施形態では、片面が受光面7となる片面受光型の太陽電池モジュール1, 100, 150, 201について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。両面が受光面となる両面受光型の太陽電池モジュールであってもよい。この場合、窓やベランダの手すり等に好適に使用できる。

30

【0074】

上記した実施形態では、太陽電池セル30は、結晶型の太陽電池セルであったが、本発明はこれに限定されるものではない。太陽電池セル30は、薄膜型の太陽電池セル等の他の種類の太陽電池セルであってもよい。例えば、太陽電池セルとして薄膜シリコン太陽電池を使用する場合、第1強化ガラス層12を支持基板とすることが好ましい。この場合、受光面7側から順に、防眩層10、緩衝層11、第1強化ガラス層12、太陽電池セル、第2透明樹脂層36、第2強化ガラス層40が積層された断面構造を備えることが好ましい。

【0075】

上記した実施形態の太陽電池モジュール1, 100, 150, 201は、厚み方向に光が透過するシースルー型の太陽電池モジュールであってもよい。この場合、窓等に好適に使用できる。

40

【0076】

上記した実施形態では、強化ガラス層12, 40は、物理強化ガラスで構成されていたが、本発明はこれに限定されるものではない。強化ガラス層12, 40は、化学強化ガラスで構成されていてもよい。

【0077】

上記した実施形態では、第2封止部材6として強化ガラスで構成された第2強化ガラス層40を使用していたが、本発明はこれに限定されるものではない。第2封止部材6として樹脂製の封止シートを使用してもよい。

50

【 0 0 7 8 】

上記した実施形態では、片面にのみ防眩加工を施していたが、本発明はこれに限定されるものではない。両面に防眩加工を施してもよい。例えば、太陽電池セル 3 0 を基準として第 2 強化ガラス層 4 0 の外側にも緩衝層 1 1 及び防眩層 1 0 を設けてもよい。

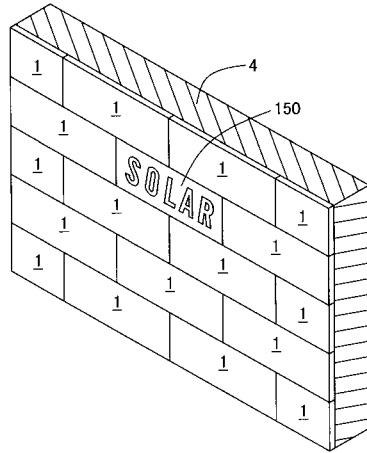
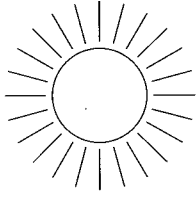
【 0 0 7 9 】

上記した実施形態は、本発明の技術的範囲に含まれる限り、各実施形態間で各構成部材を自由に置換や付加できる。

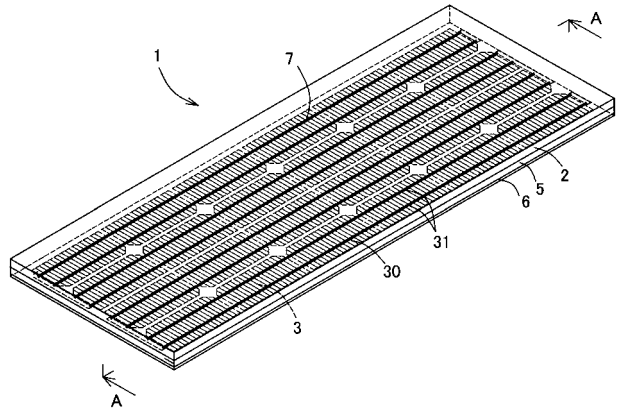
【 0 0 8 0 】

1 , 1 0 0 , 1 5 0	太陽電池モジュール	
2 , 1 0 2	第 1 封止部材	10
3	太陽電池ユニット	
4	建物の壁面	
5	接着封止層	
6	第 2 封止部材	
7	受光面	
1 0 , 1 5 1	防眩層	
1 1 , 2 0 2	緩衝層	
1 2	第 1 強化ガラス層	
1 5	防眩領域	
1 6	表面凹凸	20
2 0	第 1 圧縮応力層	
3 0	太陽電池セル	
3 1	配線部材	
4 0	第 2 強化ガラス層	
4 3	第 4 圧縮応力層	
1 0 3	保護層	
1 5 3	非防眩領域	
2 0 0	太陽電池システム	
2 0 1 a	第 1 太陽電池モジュール	
2 0 1 b	第 2 太陽電池モジュール	30
2 0 5	弾性層	
2 0 6	色素層	

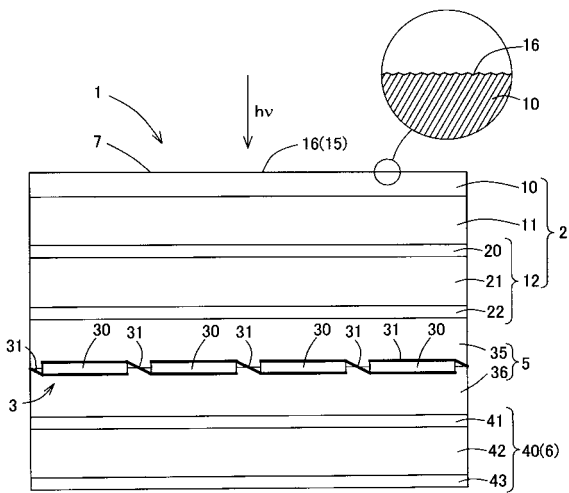
【図 1】



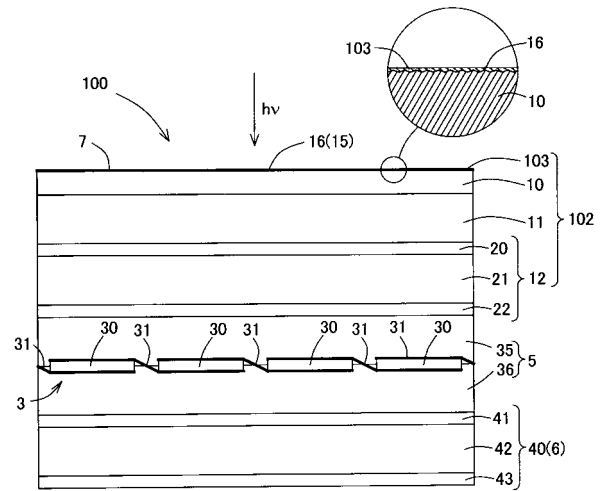
【図 2】



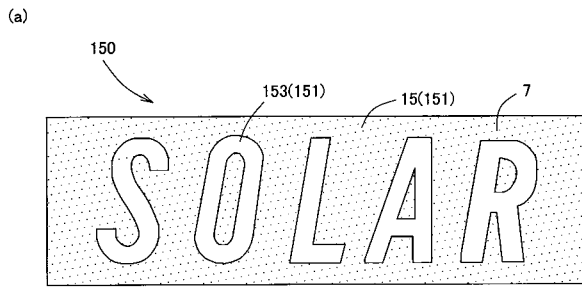
【図 3】



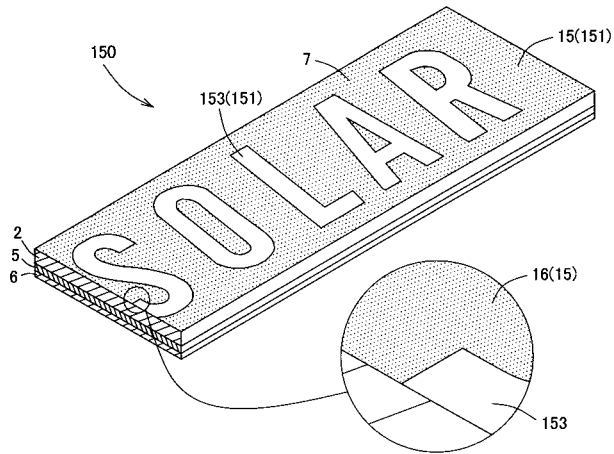
【図 4】



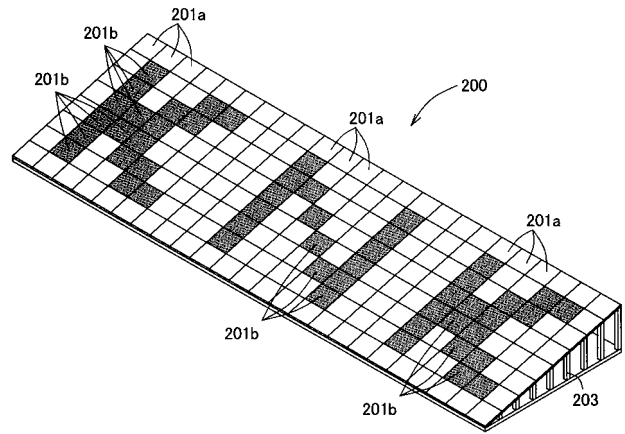
【図 5】



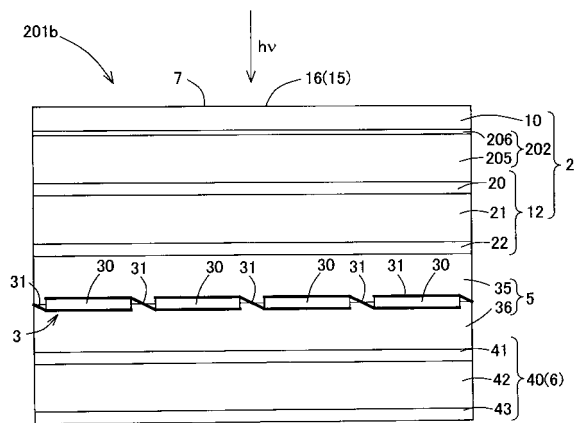
(b)



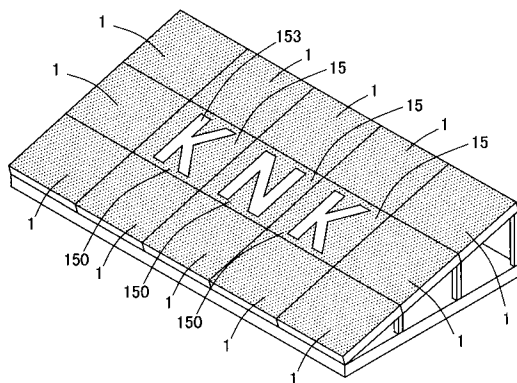
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 澤田 徹

大阪府大阪市北区中之島二丁目3番18号 株式会社カネカ内

Fターム(参考) 5F151 AA02 AA03 EA19 JA03 JA04 JA05 JA30