

(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4月7日(07.04.2016)

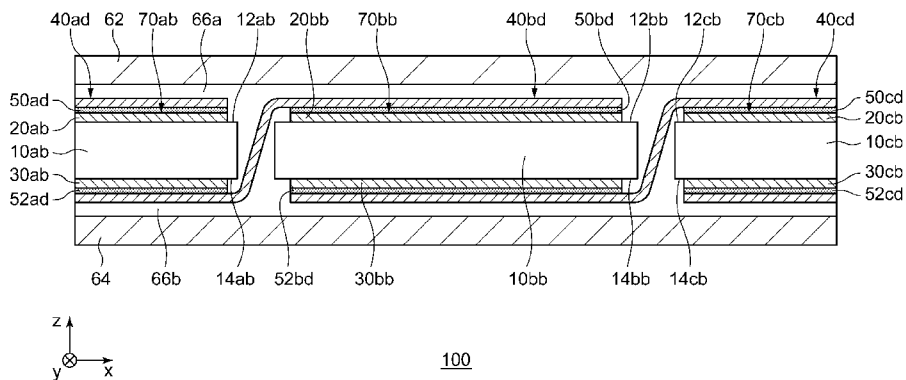


(10) 国際公開番号
WO 2016/051638 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 31/048 (2014.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/003823
 - (22) 国際出願日: 2015年7月29日(29.07.2015)
 - (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 2014-201840 2014年9月30日(30.09.2014) JP
 - (71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).
 - (72) 発明者: 入川 淳平(IRIKAWA, Junpei). 今田 直人(IMADA, Naoto). 石黒 祐(ISHIGURO, Tasuku). 神野 浩(KANNO, Hiroshi).
 - (74) 代理人: 森下 賢樹(MORISHITA, Sakaki); 〒1500021 東京都渋谷区恵比寿西2-1-1-12 Tokyo (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), ユーロパ (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: SOLAR BATTERY MODULE

(54) 発明の名称: 太陽電池モジュール



100

(57) Abstract: Provided is a solar batter module 100 comprising solar battery cells 70, wherein a filler material 66 is laminated on one face of the solar batter cells 70. A glass substrate 62 is laminated on the filler material 66. Moreover, the solar battery module 100 includes an epoxy resin-containing member. The filler material 66 contains an ultraviolet ray-absorbing member, and the ultraviolet ray-absorbing member makes the transmittance at most 1% across wavelengths of 300-360 nm.

(57) 要約: 太陽電池モジュール100は、太陽電池セル70を含み、充填材66は、太陽電池セル70の一面上に積層される。ガラス基板62は、充填材66上に積層される。また、太陽電池モジュール100には、エポキシ樹脂を含有する部材が含まれる。充填材66には、紫外線の吸収部材が含まれ、紫外線の吸収部材は、波長300~360nmにわたって透過率を1%以下にする。



WO 2016/051638 A1

明 細 書

発明の名称：太陽電池モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、太陽電池モジュールに関し、特に樹脂が含まれる太陽電池モジュールに関する。

背景技術

[0002] 太陽光を電気エネルギーに変換するための太陽電池モジュールは、クリーンな再生可能エネルギーである。太陽電池モジュールでは、太陽電池セルと表面被覆層との間に、充填材が介在する。充填材には、接着剤としての機能と、外部からの引っかき傷や、衝撃から太陽電池セルを保護する機能と、耐候性を向上するため紫外線のある程度遮断する機能とを有することが要求される。（例えば、特許文献1乃至3参照）。

先行技術文献

特許文献

- [0003] 特許文献1：特開平7-169984号公報
特許文献2：特開平8-139347号公報
特許文献3：特開2006-66682号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0004] 太陽電池モジュールを構成している部材には、エポキシ樹脂が含まれていることがある。このエポキシ樹脂は、紫外線によって劣化する。
- [0005] 本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、太陽電池モジュールに含まれた樹脂が紫外線によって劣化することを抑制する技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0006] 上記課題を解決するために、本発明のある態様の太陽電池モジュールは、太陽電池セルと、太陽電池セルの一面上に積層される充填材と、充填材上に

積層される保護部材と、エポキシ樹脂を含有する部材とを備える。充填材には、紫外線の吸収部材が含まれ、紫外線の吸収部材は、波長300～360 nmにわたって透過率を1%以下にする。

[0007] 本発明の別の態様もまた、太陽電池モジュールである。この太陽電池モジュールは、保護部材と、保護部材に対向して配置されるバックシートと、バックシートと保護部材との間に挟まれる充填材と、充填材によって封止される太陽電池セルとを備える。バックシートは、樹脂を含んで形成され、充填材には、紫外線の吸収部材が含まれ、紫外線の吸収部材は、波長300～360 nmにわたって透過率を1%以下にする。

[0008] 本発明のさらに別の態様もまた、太陽電池モジュールである。この太陽電池モジュールは、太陽電池セルと、太陽電池セルの一面上に積層される充填材と、充填材上に積層される保護部材と、ポリエチレンテレフタレート樹脂を含有する部材とを備える。充填材には、紫外線の吸収部材が含まれ、紫外線の吸収部材は、波長300～360 nmにわたって透過率を1%以下にする。

[0009] 本発明のさらに別の態様もまた、太陽電池モジュールである。この太陽電池モジュールは、複数の太陽電池セルと、複数の太陽電池セルのそれぞれの一面上に積層される充填材と、充填材上に積層される保護部材と、複数の太陽電池セルのうち、隣接した太陽電池セルの間に含まれる酸化チタンとを備える。充填材には、紫外線の吸収部材が含まれ、紫外線の吸収部材は、波長300～360 nmにわたって透過率を1%以下にする。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、太陽電池モジュールに含まれた樹脂が紫外線によって劣化することを抑制できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の実施例1に係る太陽電池モジュールを示す上面図である。

[図2]図2(a) - (b)は、図1における太陽電池セルの上面図と下面図である。

[図3]図1の太陽電池モジュールを示す断面図である。

[図4]図3の受光面側保護膜に含まれたエポキシ樹脂の透過率を示す図である。

[図5]図3のガラス基板／充填材／エポキシ樹脂／充填材／ガラス基板に対する透過率を示す図である。

[図6]図3のガラス基板／充填材／エポキシ樹脂／充填材／ガラス基板に対する別の透過率を示す図である。

[図7]図3のガラス基板／充填材／バックシートに対する反射率を示す図である。

[図8]本発明の実施例2に係る太陽電池モジュールの断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] (実施例1)

本発明の実施例を具体的に説明する前に、基礎となった知見を説明する。本発明の実施例1は、複数の太陽電池セルを備えた太陽電池モジュールに関する。太陽電池セルの表面の保護膜には、エポキシ樹脂が含まれる。エポキシ樹脂は、紫外線によって劣化する。また、バックシートにも樹脂が使用されており、エポキシ樹脂と同様に、バックシートも紫外線によって劣化する。このような劣化を防ぐために、これまでは、保護部材や充填材を通過した後のセルの表面での紫外線の透過率が波長350nm以下で10%以下となる様に紫外線に対する処理がなされていた。

[0013] 一方、紫外線による劣化を抑制するためには、350nmよりも高い波長での透過率を低くすることが望まれる。しかしながら、透過率を低くする波長を高くした場合、太陽電池セルにおける光電変換に主に寄与する可視光線に対する透過率も低くなるおそれがある。そのため、これまでは、前述のような充填材が使用されていた。本実施例の目的は、可視光線に対する透過率の低下を抑制しながら、紫外線に対する透過率を低下させることによって、光電変換効率の低下を抑制しながら、樹脂の劣化を抑制することである。

[0014] 図1は、本発明の実施例1に係る太陽電池モジュール100を示す上面図

である。図1に示すように、 x 軸、 y 軸、 z 軸からなる直角座標系が規定される。 x 軸、 y 軸は、太陽電池モジュール100の平面内において互いに直交する。 z 軸は、 x 軸および y 軸に垂直であり、太陽電池モジュール100の厚み方向に延びる。また、 x 軸、 y 軸、 z 軸のそれぞれの正の方向は、図1における矢印の方向に規定され、負の方向は、矢印と逆向きの方向に規定される。太陽電池モジュール100を形成する2つの主表面であって、かつ $x-y$ 平面に平行な2つの主表面のうち、 z 軸の正方向側に配置される主平面が受光面であり、 z 軸の負方向側に配置される主平面が裏面である。以下では、 z 軸の正方向側を「受光面側」とよび、 z 軸の負方向側を「裏面側」とよぶ。

[0015] 太陽電池モジュール100は、太陽電池セル70と総称される第11太陽電池セル70aa、第21太陽電池セル70ba、第12太陽電池セル70ab、第22太陽電池セル70bb、第13太陽電池セル70ac、第23太陽電池セル70bc、タブ線40と総称される第11タブ線40aa、第12タブ線40ab、第13タブ線40ac、第14タブ線40ad、第15タブ線40ae、第16タブ線40af、第21タブ線40ba、第22タブ線40bb、第23タブ線40bc、第24タブ線40bd、第25タブ線40be、第26タブ線40bfを含む。

[0016] 複数の太陽電池セル70は、 $x-y$ 平面上にマトリクス状に配列される。ここでは、 x 軸方向に2つの太陽電池セル70が並べられ、 y 軸方向に3つの太陽電池セル70が並べられる。なお、太陽電池セル70の数は6に限定されない。 x 軸方向に並んで配置される複数の太陽電池セル70、例えば、第11太陽電池セル70aa、第21太陽電池セル70baは、第21タブ線40ba、第22タブ線40bbによって直列に接続され、1つのストリングが形成される。具体的に説明すると、第21タブ線40ba、第22タブ線40bbは、第11太陽電池セル70aaの裏面側のバスバー電極（図示せず）と第21太陽電池セル70baの受光面側のバスバー電極（図示せず）とを電氣的に接続する。また、他の太陽電池セル70に対しても同様の

接続がなされることによって、別のストリングが形成される。その結果、図 1 においては、x 軸方向の 3 つのストリングが y 軸方向に平行に並べられる。

[0017] 図 2 (a) - (b) は、太陽電池セル 70 の上面図と下面図である。図 2 (a) は、太陽電池セル 70 の受光面側の平面図を示す。複数のフィンガー電極 22 は、太陽電池セル 70 の受光面側において、平行に配置される。図 1 (a) において、1 つのフィンガー電極 22 は、y 軸方向に延びる。フィンガー電極 22 は、受光により発電された電力を収集する電極である。フィンガー電極 22 は、受光面上に形成される電極であるので、入射される光を遮らないように細く形成することが望ましい。また、発電した電力を効率的に集電できるよう所定の間隔で配置することが望ましい。

[0018] 複数のバスバー電極 24 も、太陽電池セル 70 の受光面側において、平行に配置される。各バスバー電極 24 は、フィンガー電極 22 と交差、例えば、直交するように配置されることによって、複数のフィンガー電極 22 を互いに接続する。図 2 (a) では、複数のバスバー電極 24 として、x 軸方向に延びる第 1 バスバー電極 24 a と第 2 バスバー電極 24 b とが示される。バスバー電極 24 は、入射する光を遮らない程度に細く形成するとともに、複数のフィンガー電極 22 から集電した電力を効率的に流せるよう、ある程度太くすることが望ましい。

[0019] 複数のタブ線 40 のそれぞれは、バスバー電極 24 と電氣的に導通するように受光面上に接着される。図 2 (a) では、第 1 タブ線 40 a が第 1 バスバー電極 24 a に接続され、第 2 タブ線 40 b が第 2 バスバー電極 24 b に接続される。さらに、各タブ線 40 は、前述のごとく隣接した太陽電池セル 70 (図示せず) にも接続される。このようにタブ線 40 は、バスバー電極 24 と同一の方向に配置される。

[0020] 図 2 (b) は、太陽電池セル 70 の裏面側の平面図を示す。複数のフィンガー電極 32 は、太陽電池セル 70 の裏面側において、平行に配置される。図 2 (b) において、1 つのフィンガー電極 32 は、フィンガー電極 22 と

同様に、y軸方向に延びる。なお、裏面側は、太陽光が主に入射される面ではないので、フィンガー電極32の本数は、フィンガー電極22の本数よりも多くされる。このような構成によって、集電効率が高められる。なお、フィンガー電極32の本数は、フィンガー電極22の本数と同じでもよいし、フィンガー電極22の本数よりも少なくてもよい。複数のバスバー電極34は、図2(a)の複数のバスバー電極24と同様であり、第3タブ線40c、第4タブ線40dは、図2(a)の第1タブ線40a、第2タブ線40bと同様であるので、ここでは説明を省略する。

[0021] 図3は、太陽電池モジュール100を示す断面図である。これは、図1のA-A方向の断面図に相当する。太陽電池モジュール100は、太陽電池セル70と総称される第12太陽電池セル70ab、第22太陽電池セル70bb、第32太陽電池セル70cb、タブ線40と総称される第14タブ線40ad、第24タブ線40bd、第34タブ線40cd、受光面側樹脂層50と総称される第14受光面側樹脂層50ad、第24受光面側樹脂層50bd、第34受光面側樹脂層50cd、裏面側樹脂層52と総称される第14裏面側樹脂層52ad、第24裏面側樹脂層52bd、第34裏面側樹脂層52cd、ガラス基板62、バックシート64、充填材66と総称される第1充填材66a、第2充填材66bを含む。

[0022] 第12太陽電池セル70abは、第12受光面側電極20ab、第12発電層10ab、第12裏面側電極30abを含み、第22太陽電池セル70bbは、第22受光面側電極20bb、第22発電層10bb、第22裏面側電極30bbを含み、第32太陽電池セル70cbは、第32受光面側電極20cb、第32発電層10cb、第32裏面側電極30cbを含む。第12受光面側電極20ab、第22受光面側電極20bb、第32受光面側電極20cbは、受光面側電極20と総称され、第12発電層10ab、第22発電層10bb、第32発電層10cbは、発電層10と総称され、第12裏面側電極30ab、第22裏面側電極30bb、第32裏面側電極30cbは、裏面側電極30と総称される。

[0023] 発電層10は、入射する光を吸収して光起電力を発生させる層であり、例えば、結晶系シリコン、ガリウム砒素（GaAs）またはインジウム燐（InP）等の半導体材料からなる基板を有する。発電層10の構造は、特に限定されない。ここで、発電層10の光電変換効率は、一般的に紫外線の波長よりも可視光線の波長において高くなる。発電層10における受光面側の表面上には、例えば、太陽電池セルの表面にキズ等が付くのを防止するための受光面側保護膜12が配置される。受光面側保護膜12は、太陽電池セル70の表面を保護するために表面全体に塗布されるが、タブ線40上には塗布されない。これは、タブ線40の接着特性に影響を与えないためである。受光面側保護膜12は、エポキシ樹脂を含有する。エポキシ樹脂とは、高分子内に残存させたエポキシ基で架橋ネットワーク化させることで硬化させることが可能な熱硬化性樹脂の総称である。なお、エポキシ樹脂は、架橋ネットワーク化前のプレポリマーと硬化剤とを混合して熱硬化処理することによって完成されるが、プレポリマーも製品化した樹脂もエポキシ樹脂とよばれることもある。また、発電層10における裏面側の表面上には、裏面側保護膜14が配置されてもよい。裏面側保護膜14は、受光面側保護膜12と同様に構成されていてもよい。

[0024] 図4は、受光面側保護膜12に含まれたエポキシ樹脂の透過率を示す。横軸がエポキシ樹脂に照射した光の波長を示し、縦軸が透過率を示す。エポキシ樹脂は、波長370nm以上で透過率80%以上を有するが、それより波長が低くなると、透過率が大きく低下する。これより、およそ波長360nm以下の光はエポキシに吸収され、劣化の原因となっていることが分かる。図3に戻る。

[0025] 受光面側電極20は、図2(a)のフィンガー電極22、バスバー電極24を含み、裏面側電極30は、図2(b)のフィンガー電極32、バスバー電極34を含む。受光面側電極20は、受光面側の表面に設けられる電極であり、裏面側電極30は、裏面側の表面に設けられる電極である。

[0026] タブ線40は、受光面側樹脂層50または裏面側樹脂層52により、受光

面側電極 20 または裏面側電極 30 と電氣的に導通するように表面上に接着される。タブ線 40 は、細長い金属箔であり、例えば、銅箔にハンダや銀等をコーティングしたものが用いられる。タブ線 40 は、ストリングの方向に延び、隣接した一方の太陽電池セル 70 の受光面側電極 20 と、他方の太陽電池セル 70 の裏面側電極 30 とを接続する。

[0027] ガラス基板 62 は、太陽電池セル 70 の受光面側に設けられ、太陽電池セル 70 を外部環境から保護するとともに、太陽電池セル 70 が発電のために吸収する波長帯域の光を透過する。このようなガラス基板 62 は、後述の第 1 充填材 66 a の受光面側に積層されているといえる。なお、ガラス基板 62 の他に、ポリカーボネート、アクリル、ポリエステル、フッ化ポリエチレンであってもよい。

[0028] 第 1 充填材 66 a は、太陽電池セル 70 の受光面側とガラス基板 62 との間に設けられ、太陽電池セル 70 への水分の浸入等を防ぐとともに、太陽電池モジュール 100 全体の強度を向上させる保護材である。充填材 66 は、太陽光を十分に透過可能な透明性を有する。例えば、充填材 66 は、ポリエチレンあるいはポリプロピレンなどのポリオレフィン、エチレン酢酸ビニル共重合体 (EVA) や、ポリビニルブチラール (PVB)、ポリイミド、ポリエチレンテレフタレート (PET) 等の樹脂材料である。前述のごとく、受光面側保護膜 12 に含まれたエポキシ樹脂は、紫外線によって劣化するので、第 1 充填材 66 a には、受光面側保護膜 12 へ紫外線を到達させにくくすることが求められる。これは、第 1 充填材 66 a における紫外線の透過率を低くすることに相当する。

[0029] これを達成するために、第 1 充填材 66 a には、紫外線の吸収部材、例えば紫外線吸収剤が含まれる。なお、紫外線の吸収部材が、蛍光体のような波長変換部材であってもよく、紫外線吸収剤と波長変換部材との組合せであってもよい。以下では、充填材 66 に対して行った実験結果を示しながら、紫外線吸収剤の構成を具体的に説明する。図 5 は、ガラス基板 62 / 充填材 66 / エポキシ樹脂 / 充填材 66 / ガラス基板 62 に対する透過率を示す。こ

の実験では、測定前に紫外線を波長300～400 nmの光の積算照射エネルギーで86 kWh/cm²分照射している。図5の横軸は、光の波長を示し、縦軸は、透過率を示す。

[0030] ここでは、充填材66に含まれる紫外線吸収剤の濃度が3種類設定される。それらを第1構成80、第2構成82、第3構成84とよぶ。すべての構成に共通して、充填材66の厚さが200～700 μmであり、含まれた紫外線吸収剤がベンゾトリアゾールである。また、第1構成80における紫外線吸収剤の濃度が0%であり、これは、充填材66に紫外線吸収剤が含まれていないことに相当する。第2構成82における紫外線吸収剤の濃度が0.01～0.05%であり、第3構成84における紫外線吸収剤の濃度が0.1～0.5%である。なお、前述のごとく、エポキシ樹脂は、波長360 nm以下の光により劣化する。

[0031] 図示のごとく、第1構成80および第2構成82では、波長が300 nmから360 nmに増加するにつれて、透過率も増加する。第1構成80の透過率は、波長360 nmにおいて約19%になり、第2構成82の透過率は、波長360 nmにおいて約8%になる。一方、第3構成84の透過率は、波長300 nmから360 nmにわたって1%以下である。そのため、第3構成84における充填材66は、第1構成80および第2構成82における充填材66よりも紫外線を透過しないので、第3構成84におけるエポキシ樹脂は、第1構成80および第2構成82におけるエポキシ樹脂よりも紫外線を受けていない。

[0032] 図6は、ガラス基板62/充填材66/エポキシ樹脂/充填材66/ガラス基板62に対する波長の範囲400 nmから500 nmの透過率を示す。波長400 nmから500 nmにわたって、透過率は、第3構成84、第2構成82、第1構成80の順に小さくなる。第1構成80の充填材66は、第2構成82および第3構成84の充填材66よりも紫外線を多く透過しているため、第1構成80のエポキシ樹脂に照射される紫外線の光量が多くなる。そのため、エポキシ樹脂には紫外線による劣化が生じ、黄変が発生する

。その結果、第1構成80は、波長400nmから500nmにわたって、第2構成82と第3構成84よりも低い透過率になる。さらに、この領域での透過率が低下すると、太陽電池セル70における発電量も低下する。

[0033] 第2構成82の充填材66も、第3構成84の充填材66と比較して紫外線を多く透過しているため、第2構成82におけるエポキシ樹脂にも黄変が発生する。なお、第2構成82における黄変の程度は、第1構成80における黄変の程度よりも低い。そのため、図6のごとく、第2構成82の透過率は、第1構成80よりも増加するが、第3構成84よりも低下する。第3構成84のエポキシ樹脂は、第1構成80および第2構成82のエポキシ樹脂よりも紫外線を受けておらず、黄変をほとんど生じていない。

[0034] これらをまとめると、紫外線によるエポキシ樹脂の劣化を抑制するためには、波長300nmから360nmにわたって1%以下の透過率が必要である。一方、太陽電池としての変換効率を維持するためには、セルに入射する光が減らないように、紫外線吸収剤により可視光の透過率が下がらないようにする必要がある。波長450nmにおける透過率を80%以上、好ましくは85%以上、より好ましくは88%以上にすることが求められる。

[0035] そのような紫外線吸収剤として好ましいものは、ベンゾフェノン系、ベンゾトリアゾール系、トリアジン系、シアノアクリレート系、サルチレート系、アクリロニトリル系紫外線吸収剤等である。さらに具体的に示すと、紫外線吸収剤として、2, 2'-メチルレンビス[6-(2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-4-(1, 1, 3, 3-テトラメチルブチル)フェノール] (BASF社製Tinuvin 360) あるいは2-(4, 6-ジフェニル-1, 3, 5-トリアジン-2-イル)-5-[(ヘキシル)オキシ]フェノール (BASF社製Tinuvin 1577 ED) が含まれる。また、その含有量は、 5×10^{-5} (g/cm²) 程度以上である。図3に戻る。

[0036] 第2充填材66bは、太陽電池セル70の裏面側とバックシート64との間に設けられる。そのため、第1充填材66a、第2充填材66bは、ガラス基板62とバックシート64との間に挟まれており、太陽電池セル70は

、第1充填材66a、第2充填材66bによって封止される。第2充填材66bの構成は、第1充填材66aと異なってもよいが、ここでは同一であるとする。

[0037] バックシート64は、第2充填材66bの裏面側に積層されており、ガラス基板62に対向して配置される。バックシート64は、PETで形成されるか、エポキシ樹脂をPETで挟んで形成される。挟んだ構成の場合、バックシート64の厚さは、例えば、受光面側のPETが100 μ m、エポキシ樹脂が5-30 μ m、裏面側のPETが150 μ mとされる。ここで、PETも紫外線によって劣化するので、バックシート64は、受光面側保護膜12と同様に、紫外線によって劣化する。そのため、充填材66には、受光面側保護膜12だけではなく、バックシート64へも紫外線を到達させにくくすることが求められる。

[0038] 以下では、前述した充填材66に対する要求がバックシート64に対しても成立するかを確認するために行った実験結果を示す。図7は、ガラス基板62/充填材66/バックシート64に対する反射率を示す。この実験でも、測定前に紫外線を波長300~400nmの光の積算照射エネルギーで86kWh/cm²分照射している。図7の横軸は、光の波長300nmから360nmを示し、縦軸は、反射率を示す。また、図7における第1構成80、第2構成82、第3構成84はこれまでと同様である。

[0039] 第1構成80では、300nm~360nmにおける充填材の透過率が高くなることによって、バックシート64に黄変が生じる。バックシート64の劣化によって、可視光線におけるバックシートの反射率が低くなる。一方、第3構成84では、300nm~360nmにおける充填材の透過率が低くなり、可視光線における反射率が高くなる。そのため、第1充填材66aに含まれた紫外線吸収剤に対して、波長300~360nmにわたって透過率を1%以下にすることは、バックシート64に対しても有効である。

[0040] これまでの説明のように、PETは、例えば、バックシート64に含まれたり、第1充填材66a、第2充填材66bに含まれたりしている。第1充

充填材 66 a、第 2 充填材 66 b は、太陽電池セル 70 を封止しており、その製造工程において、第 1 充填材 66 a、第 2 充填材 66 b に含まれた P E T 等の樹脂が、隣接した太陽電池セル 70 の間に流れ込む。その結果、第 1 充填材 66 a、第 2 充填材 66 b に含まれた P E T 等の樹脂は、隣接した太陽電池セル 70 の間に含まれる。

[0041] さらに、P E T は、受光面側保護膜 12 に含まれることによって、発電層 10 における受光面側の表面上に配置されてもよい。また、P E T は、裏面側保護膜 14 に含まれてもよい。P E T が含まれた第 1 充填材 66 a、第 2 充填材 66 b、受光面側保護膜 12、裏面側保護膜 14 も紫外線によって劣化するので、充填材 66 には、これらへも紫外線を到達させにくくすることが求められる。一方、第 1 充填材 66 a に含まれた紫外線吸収剤に対して、波長 300 ~ 360 nm にわたって透過率を 1% 以下にすることは、これらに対しても有効である。

[0042] 本発明の実施例によれば、受光面側保護膜上に充填材が配置され、充填材に含まれた紫外線吸収剤は、波長 300 ~ 360 nm にわたって透過率を 1% 以下にするので、紫外線が受光面側保護膜に到来することを抑制できる。また、紫外線が受光面側保護膜に到来することが抑制されるので、エポキシ樹脂が紫外線によって劣化することを抑制できる。また、ベンゾフェノン系、ベンゾトリアゾール系、トリアジン系、シアノアクリレート系、サルチレート系、アクリロニトリル系紫外線吸収剤のいずれかを 5×10^{-5} (g / cm²) 程度以上含ませるので、波長 300 ~ 360 nm にわたって透過率を 1% 以下にできる。また、波長 450 nm における透過率を 80% 以上にするので、太陽電池セルの光電変換効率の低下を抑制できる。

[0043] また、バックシートの受光面側に充填材が配置され、充填材に含まれた紫外線吸収剤は、波長 300 ~ 360 nm にわたって透過率を 1% 以下にするので、紫外線がバックシートに到来することを抑制できる。また、紫外線がバックシートに到来することが抑制されるので、バックシートに含まれた樹脂が紫外線によって劣化することを抑制できる。また、波長 450 nm にお

ける透過率を80%以上にするので、太陽電池セルの光電変換効率の低下を抑制できる。

[0044] また、受光面側保護膜上に充填材が配置され、充填材に含まれた紫外線吸収剤は、波長300～360nmにわたって透過率を1%以下にするので、紫外線が、PET樹脂を含有する部材に到来することを抑制できる。また、紫外線が、PET樹脂を含有する部材に到来することが抑制されるので、PET樹脂が紫外線によって劣化することを抑制できる。また、充填材に含まれた紫外線吸収剤は、波長300～360nmにわたって透過率を1%以下にするので、PET樹脂を含有する部材が太陽電池セル70の表面上に配置されている場合であっても、PET樹脂が紫外線によって劣化することを抑制できる。また、充填材に含まれた紫外線吸収剤は、波長300～360nmにわたって透過率を1%以下にするので、PET樹脂を含有する部材が、隣接した太陽電池セル70の間に含まれていても、PET樹脂が紫外線によって劣化することを抑制できる。

[0045] 本実施例の概要は、次の通りである。本発明のある態様の太陽電池モジュール100は、太陽電池セル70と、太陽電池セル70の一面上に積層される充填材66と、充填材66上に積層されるガラス基板62と、エポキシ樹脂を含有する受光面側保護膜12とを備える。充填材66には、紫外線の吸収部材が含まれ、紫外線の吸収部材は、波長300～360nmにわたって透過率を1%以下にする。

[0046] エポキシ樹脂を含有する受光面側保護膜12は、太陽電池セル70の表面上に配置されていてもよい。

[0047] 本発明の別の態様もまた、太陽電池モジュール100である。この太陽電池モジュール100は、ガラス基板62と、ガラス基板62に対向して配置されるバックシート64と、バックシート64とガラス基板62との間に挟まれる充填材66と、充填材66によって封止される太陽電池セル70とを備える。バックシート64は、樹脂を含んで形成され、充填材66には、紫外線の吸収部材が含まれ、紫外線の吸収部材は、波長300～360nmに

わたって透過率を1%以下にする。

[0048] 樹脂には、ポリエチレンテレフタレートが含まれてもよい。

[0049] 本発明のさらに別の態様もまた、太陽電池モジュール100である。この太陽電池モジュール100は、太陽電池セル70と、太陽電池セル70の一面上に積層される充填材66と、充填材66上に積層されるガラス基板62と、ポリエチレンテレフタレート樹脂を含有する部材とを備える。充填材66には、紫外線の吸収部材が含まれ、紫外線の吸収部材は、波長300~360nmにわたって透過率を1%以下にする。

[0050] ポリエチレンテレフタレート樹脂を含有する部材は、太陽電池セル70の表面上に配置されていてもよい。

[0051] 太陽電池セル70は、複数備えられており、ポリエチレンテレフタレート樹脂を含有する部材は、隣接した太陽電池セル70の間に含まれていてもよい。

[0052] 充填材66に含まれた紫外線の吸収部材は、波長450nmにおける透過率を80%以上にしてもよい。

[0053] 充填材66は、紫外線吸収剤と波長変換部材の少なくとも一方を含んでもよい。

[0054] (実施例2)

次に、実施例2を説明する。実施例2も、実施例1と同様に、複数の太陽電池セルを備えた太陽電池モジュールに関する。受光面側から入射された光の一部は、複数の太陽電池セルに取り込まれ、残りは、隣接した太陽電池セル間を透過する。このような太陽電池セルの発電効率を向上させるためには、隣接した太陽電池セル間に入射した光を透過させずに、太陽電池セルに取り込ませることが必要になる。実施例2においては、隣接した太陽電池セル間に入射した光を反射して、太陽電池セルに取り込ませるために、隣接した太陽電池セル間に、反射材である酸化チタンを含める。この酸化チタンは、エポキシ樹脂等と同様に、紫外線によって劣化する。そのため、実施例2の目的も、可視光線に対する透過率の低下を抑制しながら、紫外線に対する透

過率を低下させることによって、光電変換効率の低下を抑制しながら、樹脂の劣化を抑制することである。実施例2に係る太陽電池モジュール100、太陽電池セル70は、図1、図2と同様のタイプである。ここでは、実施例1との差異を中心に説明する。

[0055] 図8は、本発明の実施例2に係る太陽電池モジュール100の断面図である。太陽電池モジュール100は、図3の構成に加えて、第1酸化チタン含有領域90、第2酸化チタン含有領域92を含む。ガラス基板62、第1充填材66a、タブ線40、受光面側樹脂層50、受光面側電極20、発電層10、裏面側電極30、裏面側樹脂層52は、図3と同様に構成されるので、ここでは、説明を省略する。

[0056] 裏面充填材である第2充填材66bは、複数の太陽電池セル70に対して、第1充填材66aが積層される側とは反対側に積層される。第2充填材66bには、第1酸化チタン含有領域90、第2酸化チタン含有領域92が含まれている。第1酸化チタン含有領域90、第2酸化チタン含有領域92は、第2充填材66bを構成している樹脂材料に酸化チタンが混合された部分である。ここで、第1酸化チタン含有領域90は、隣接した太陽電池セル70の間に配置されている。一方、第2酸化チタン含有領域92は、太陽電池セル70の裏面側に配置されている。なお、第1酸化チタン含有領域90と第2酸化チタン含有領域92とは、第2充填材66b中において明確に区別されなくてもよいが、ここでは便宜上区別して示す。

[0057] 第1酸化チタン含有領域90には、隣接した太陽電池セル70間を透過する光が入射される。第1酸化チタン含有領域90内の酸化チタンは、光を反射する。反射された光は、太陽電池セル70に取り込まれる。第2酸化チタン含有領域92にも、隣接した太陽電池セル70間を透過する光が入射される。第2酸化チタン含有領域92は、酸化チタンによって太陽電池セル70を透過する赤外光などの光を反射する。第2酸化チタン含有領域92に入射される光は主として赤外光であるのに対し、第1酸化チタン含有領域90に入射される光は紫外光や可視光を含む。そのため、第2酸化チタン含有領域

92よりも第1酸化チタン含有領域90において、酸化チタンが劣化しやすい。

[0058] バックシート64は、複数の太陽電池セル70を挟むように、ガラス基板62に対向して配置されるが、バックシート64中に、酸化チタンが含まれてもよい。第2充填材66bが太陽光を透過可能な樹脂材料の場合、ガラス基板62から入射し、隣接した太陽電池セル70の間を透過した光の一部は、バックシート64に到達する。バックシート64内の酸化チタンは、光を反射する。反射された光は、太陽電池セル70に取り込まれる。このような酸化チタンは、紫外線によって劣化する。そのため、前述の第1充填材66aに含まれた紫外線の吸収部材によって、波長300~360nmにわたった透過率が1%以下にされる。

[0059] 本発明の実施例によれば、受光面側保護膜上に充填材が配置され、充填材に含まれた紫外線吸収剤は、波長300~360nmにわたって透過率を1%以下にするので、紫外線が、隣接した太陽電池セルの間に含まれる酸化チタンに到来することを抑制できる。また、隣接した太陽電池セルの間に含まれる酸化チタンに紫外線が到来することが抑制されるので、酸化チタンが紫外線によって劣化することを抑制できる。また、酸化チタンが紫外線により活性化し、触媒として働くことによる充填材の劣化を抑制することができる。また、酸化チタンは第2充填材中に含まれるので、発電効率を向上できる。また、酸化チタンはバックシート中に含まれるので、発電効率を向上できる。

[0060] 本実施例の概要は、次の通りである。本発明のさらに別の態様もまた、太陽電池モジュール100である。この太陽電池モジュール100は、複数の太陽電池セル70と、複数の太陽電池セル70のそれぞれの一面上に積層される充填材66と、充填材66上に積層されるガラス基板62と、複数の太陽電池セル70のうち、隣接した太陽電池セル70の間に含まれる酸化チタンとを備える。充填材66には、紫外線の吸収部材が含まれ、紫外線の吸収部材は、波長300~360nmにわたって透過率を1%以下にする。

[0061] 複数の太陽電池セル70に対して、充填材66が積層される側とは反対側に積層される第2充填材66bをさらに備えてもよい。酸化チタンは、第2充填材66b中に含まれる。

[0062] 複数の太陽電池セル70を挟むように、ガラス基板62に対向して配置されるバックシート64をさらに備えてもよい。酸化チタンは、バックシート64中に含まれる。

[0063] 以上、本発明を実施例をもとに説明した。この実施例は例示であり、それらの各構成要素の組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

[0064] なお、本発明は、実施例1、2に限定されず、エポキシ樹脂を含む太陽電池セル70の部材にも適用可能である。例えば、Cuを含むペーストまたはAgを含むペースト等で硬化して作成された電極や樹脂接着剤等に適用してもよい。

[0065] また、本実施例1、2では、裏面側にフィンガー電極やバスバー電極を有する構成としたが、裏面全体を電極とする構成としてもよい。

また、本実施例1、2は、単結晶、多結晶、アモルファスシリコン、ヘテロ接合型等の太陽電池セルに適用可能であり、太陽電池セルの構造は、バックコンタクト構造やヘテロ接合構造等にも適用可能である。

符号の説明

[0066] 10 発電層、 12 受光面側保護膜、 14 裏面側保護膜、 20 受光面側電極、 22 フィンガー電極、 24 バスバー電極、 30 裏面側電極、 32 フィンガー電極、 34 バスバー電極、 40 タブ線、 50 受光面側樹脂層、 52 裏面側樹脂層、 62 ガラス基板（保護部材）、 64 バックシート、 66 充填材、 70 太陽電池セル、 100 太陽電池モジュール。

産業上の利用可能性

[0067] 本発明によれば、太陽電池モジュールに含まれた樹脂が紫外線によって劣化することを抑制できる。

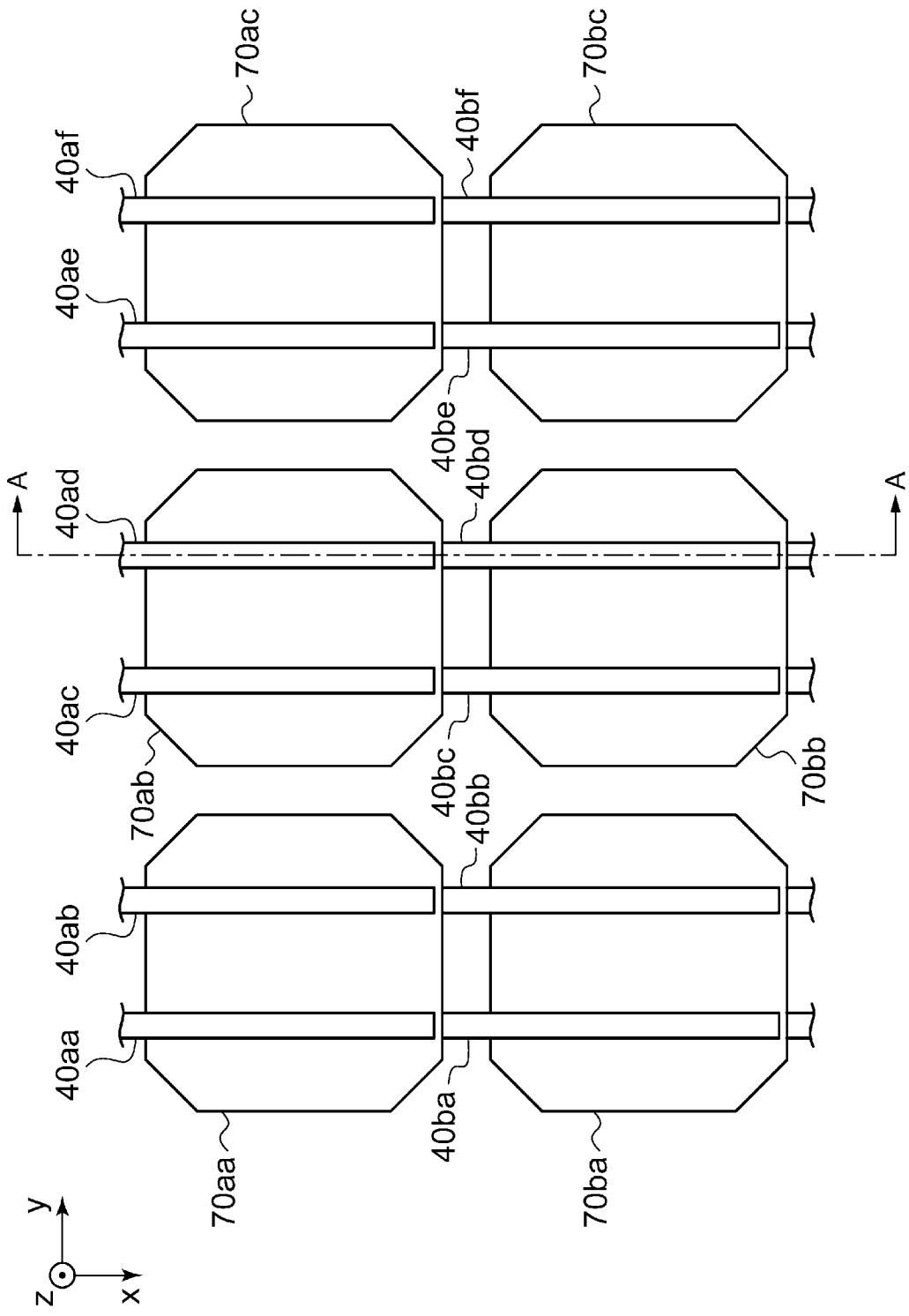
請求の範囲

- [請求項1] 太陽電池セルと、
前記太陽電池セルの一面上に積層される充填材と、
前記充填材上に積層される保護部材と、
エポキシ樹脂を含有する部材とを備え、
前記充填材には、紫外線の吸収部材が含まれ、前記紫外線の吸収部材は、波長300～360nmにわたって透過率を1%以下にすることを特徴とする太陽電池モジュール。
- [請求項2] 前記エポキシ樹脂を含有する部材は、前記太陽電池セルの表面上に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項3] 保護部材と、
前記保護部材に対向して配置されるバックシートと、
前記バックシートと前記保護部材との間に挟まれる充填材と、
前記充填材によって封止される太陽電池セルとを備え、
前記バックシートは、樹脂を含んで形成され、
前記充填材には、紫外線の吸収部材が含まれ、前記紫外線の吸収部材は、波長300～360nmにわたって透過率を1%以下にすることを特徴とする太陽電池モジュール。
- [請求項4] 前記樹脂には、ポリエチレンテレフタレートが含まれることを特徴とする請求項3に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項5] 太陽電池セルと、
前記太陽電池セルの一面上に積層される充填材と、
前記充填材上に積層される保護部材と、
ポリエチレンテレフタレート樹脂を含有する部材とを備え、
前記充填材には、紫外線の吸収部材が含まれ、前記紫外線の吸収部材は、波長300～360nmにわたって透過率を1%以下にすることを特徴とする太陽電池モジュール。

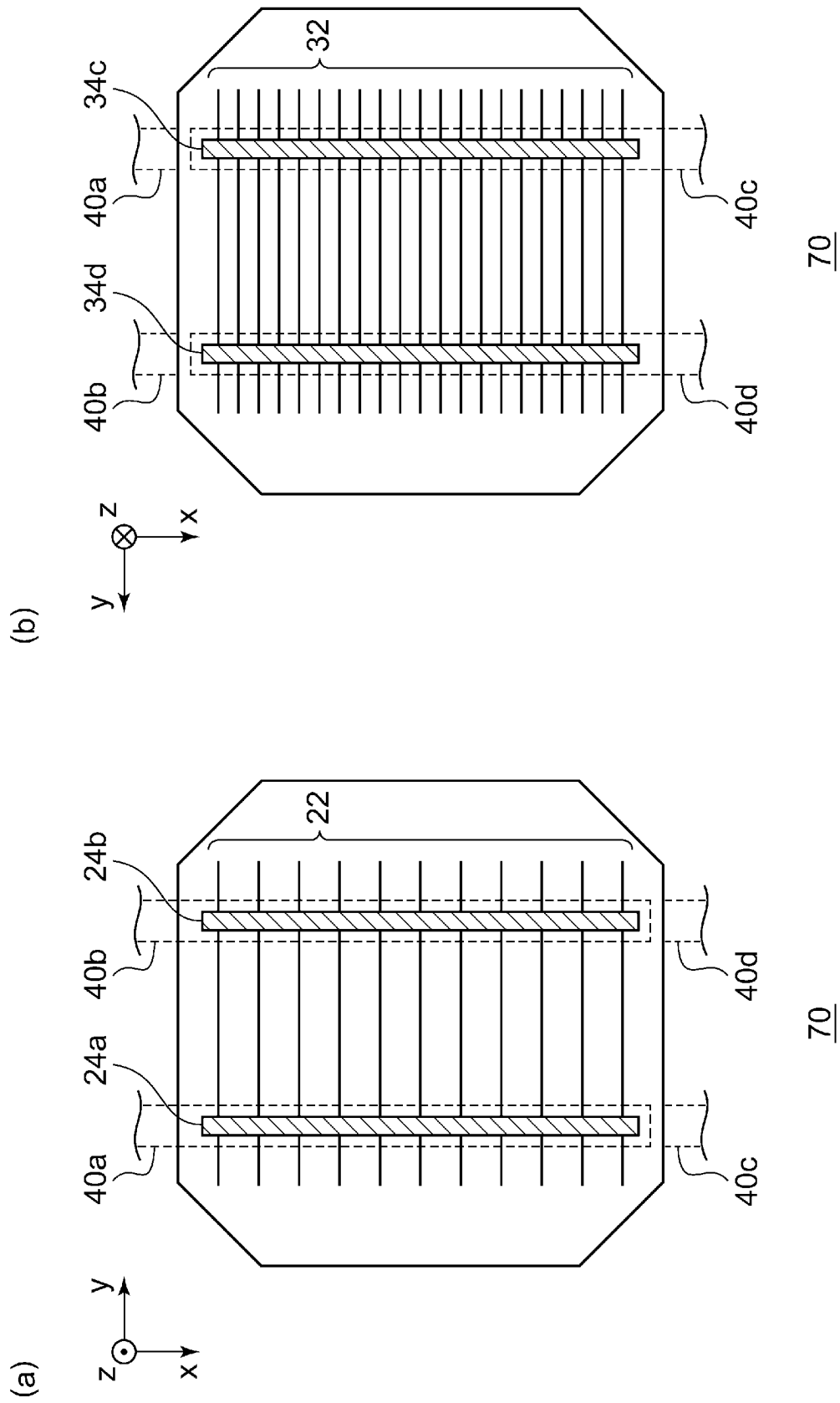
- [請求項6] 前記ポリエチレンテレフタレート樹脂を含有する部材は、前記太陽電池セルの表面上に配置されていることを特徴とする請求項5に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項7] 前記太陽電池セルは、複数備えられており、
前記ポリエチレンテレフタレート樹脂を含有する部材は、隣接した前記太陽電池セルの間に含まれていることを特徴とする請求項5に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項8] 複数の太陽電池セルと、
前記複数の太陽電池セルのそれぞれの一面上に積層される充填材と、
前記充填材上に積層される保護部材と、
前記複数の太陽電池セルのうち、隣接した太陽電池セルの間に含まれる酸化チタンとを備え、
前記充填材には、紫外線の吸収部材が含まれ、前記紫外線の吸収部材は、波長300～360nmにわたって透過率を1%以下にすることを特徴とする太陽電池モジュール。
- [請求項9] 前記複数の太陽電池セルに対して、前記充填材が積層される側とは反対側に積層される裏面充填材をさらに備え、
前記酸化チタンは、前記裏面充填材中に含まれることを特徴とする請求項8に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項10] 前記複数の太陽電池セルを挟むように、前記保護部材に対向して配置されるバックシートをさらに備え、
前記酸化チタンは、前記バックシート中に含まれることを特徴とする請求項8に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項11] 前記充填材に含まれた前記紫外線の吸収部材は、波長450nmにおける透過率を80%以上にすることを特徴とする請求項1から10のいずれか1項に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項12] 前記充填材は、前記紫外線の吸収部材として、紫外線吸収剤と波長

変換部材の少なくとも一方を含むことを特徴とする請求項 1 から 1 1
のいずれか 1 項に記載の太陽電池モジュール。

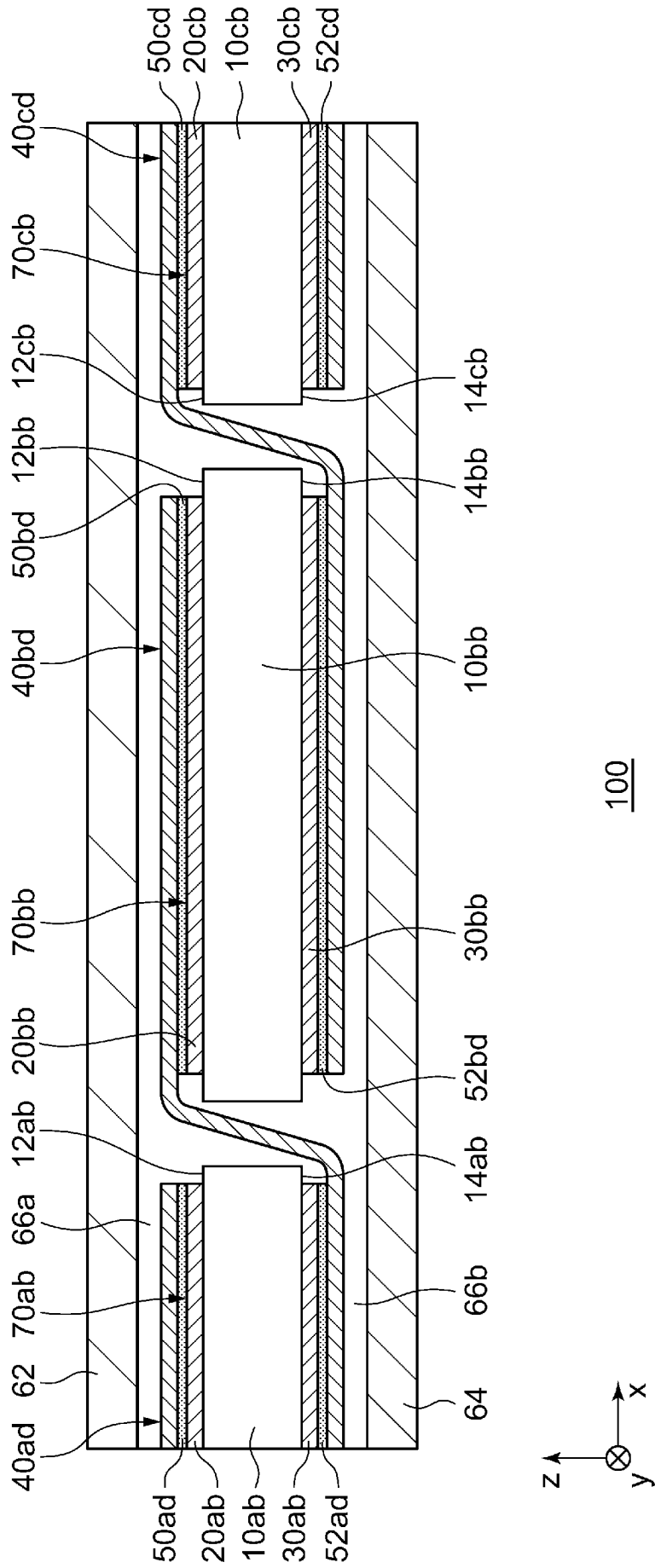
[図1]



[図2]

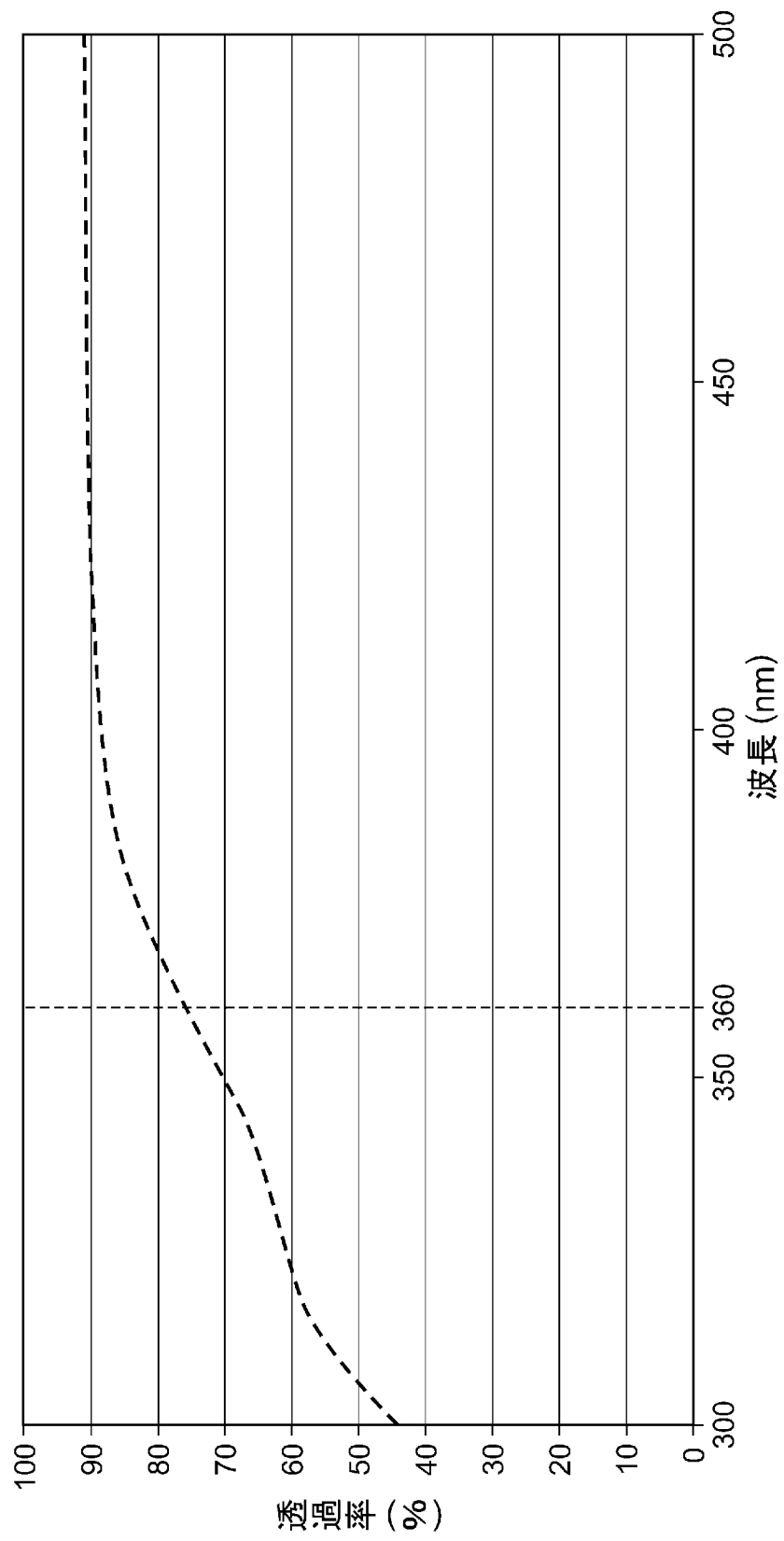


[圖3]

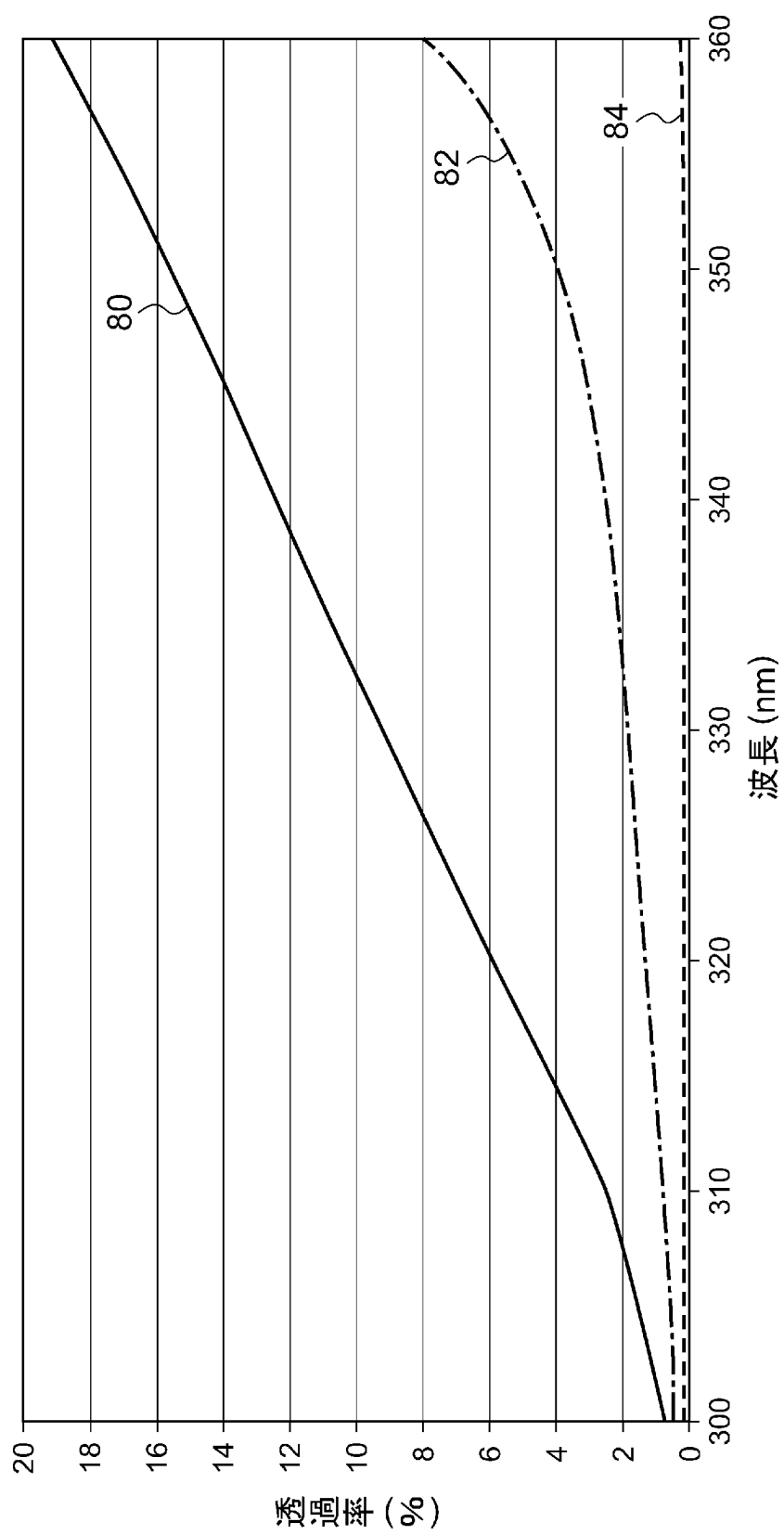


100

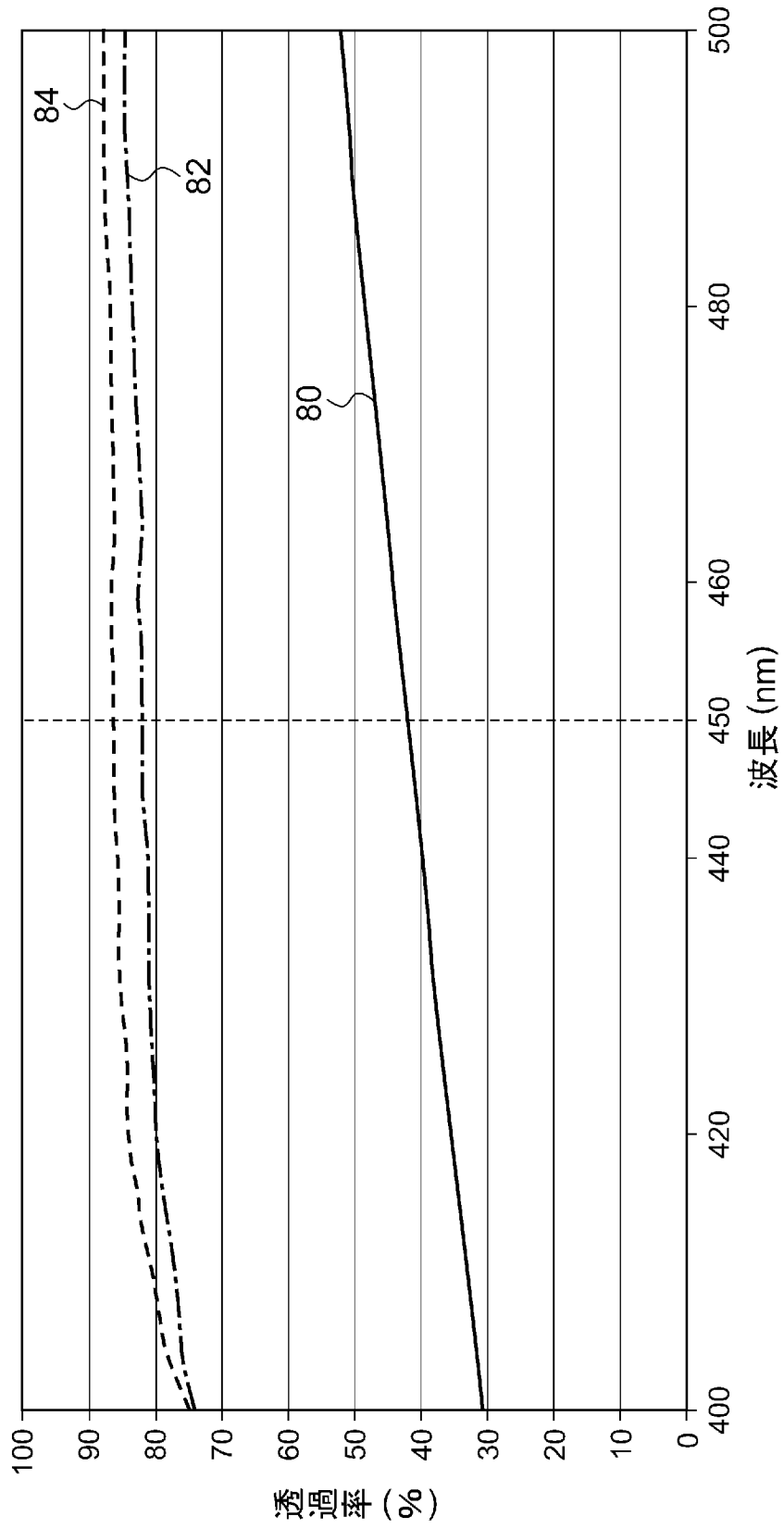
[図4]



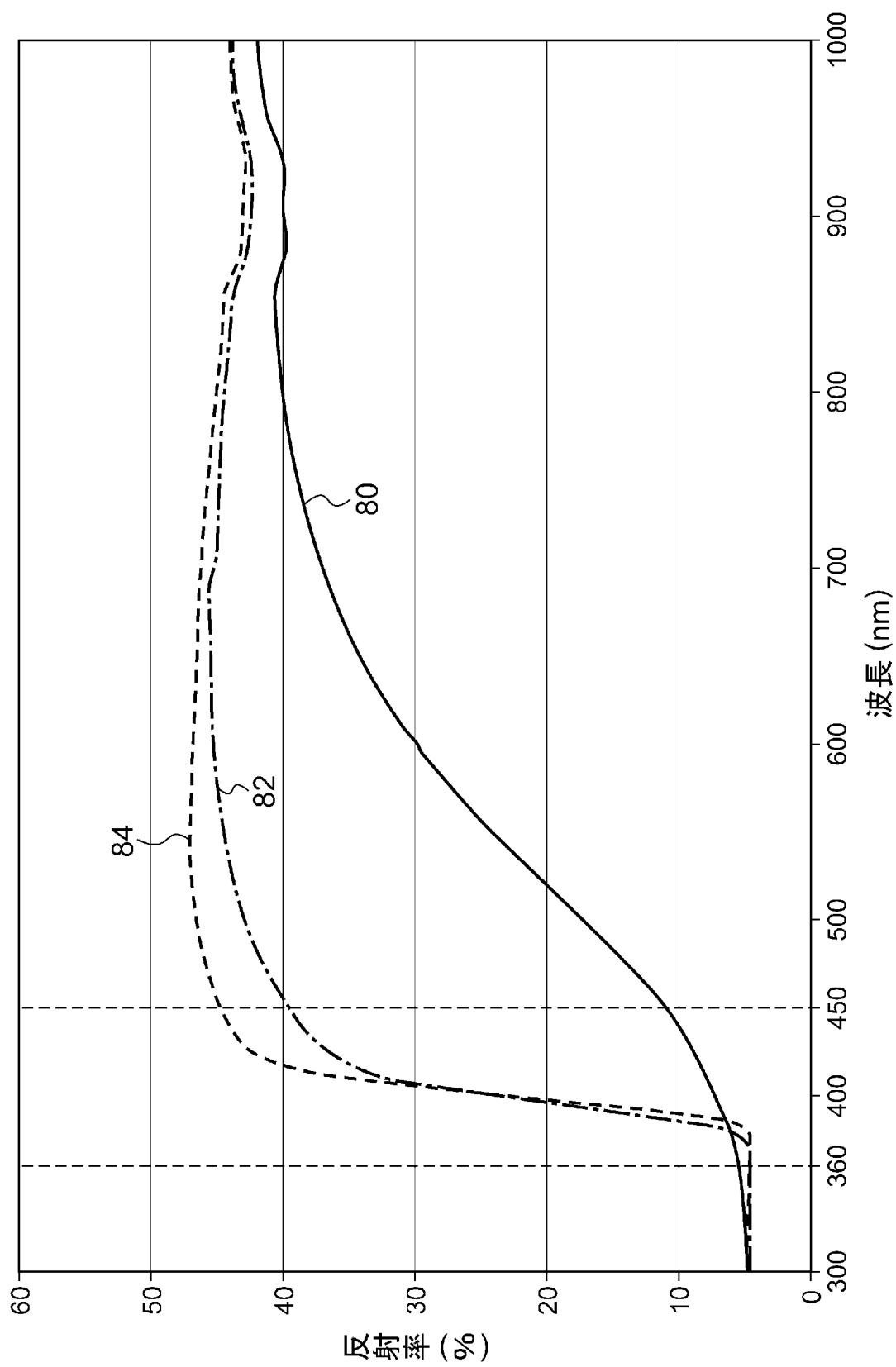
[図5]



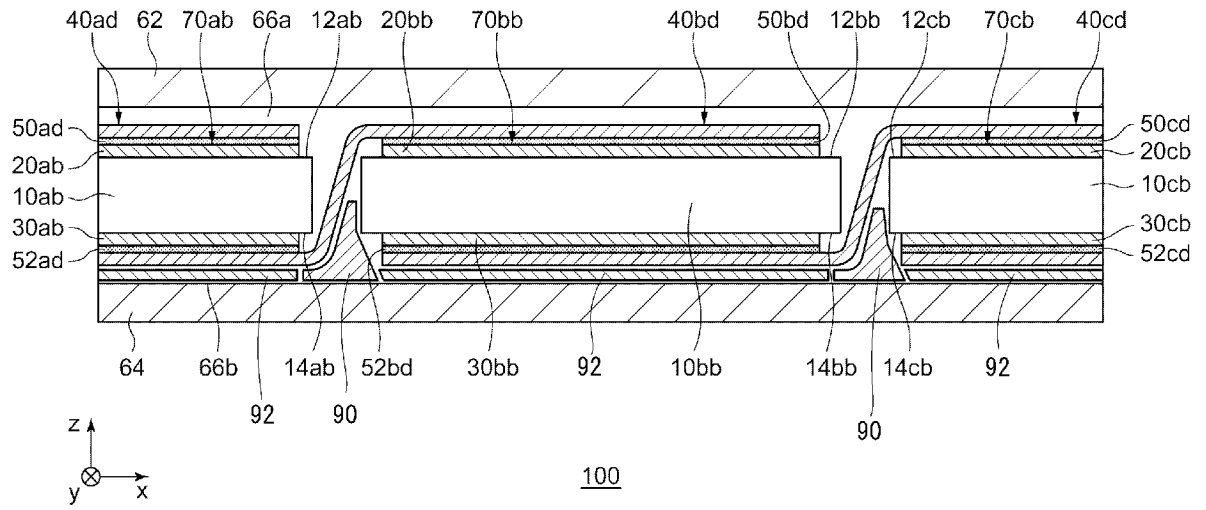
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/003823

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L31/048(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)
H01L31/048

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
Y	JP 2003-092422 A (Canon Inc.), 28 March 2003 (28.03.2003), paragraphs [0023] to [0026]; fig. 2 (Family: none)	1-12
Y	JP 2007-271953 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 18 October 2007 (18.10.2007), paragraphs [0006] to [0010] (Family: none)	1-12
Y	JP 2010-171069 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 05 August 2010 (05.08.2010), paragraphs [0111] to [0112] (Family: none)	1-7, 12

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 28 August 2015 (28.08.15)	Date of mailing of the international search report 08 September 2015 (08.09.15)
--	--

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/JP2015/003823

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 2014-099485 A (Panasonic Corp.), 29 May 2014 (29.05.2014), paragraph [0026]; fig. 1 (Family: none)	8-11
Y	JP 2014-179513 A (Mitsubishi Electric Corp.), 25 September 2014 (25.09.2014), paragraph [0004] (Family: none)	8-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01L31/048(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. H01L31/048

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	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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
Y	JP 2003-092422 A (キヤノン株式会社) 2003.03.28, 段落【0023】 - 【0026】, 図2 (ファミリーなし)	1-12
Y	JP 2007-271953 A (凸版印刷株式会社) 2007.10.18, 段落【0006】 - 【0010】 (ファミリーなし)	1-12
Y	JP 2010-171069 A (三菱化学株式会社) 2010.08.05, 段落【0111】 - 【0112】 (ファミリーなし)	1-7, 12

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

28.08.2015

国際調査報告の発送日

08.09.2015

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)

吉岡 一也

2K

4742

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
Y	JP 2014-099485 A (パナソニック株式会社) 2014. 05. 29, 段落【0026】, 図1 (ファミリーなし)	8-11
Y	JP 2014-179513 A (三菱電機株式会社) 2014. 09. 25, 段落【0004】 (ファミリーなし)	8-11