

(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9月15日(15.09.2016)



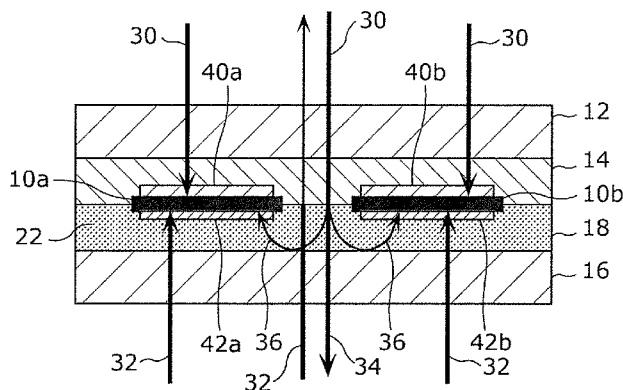
(10) 国際公開番号  
WO 2016/143275 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01L 31/056 (2014.01) H01L 31/048 (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/000901
- (22) 国際出願日: 2016年2月19日(19.02.2016)
- (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 2015-048270 2015年3月11日(11.03.2015) 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: 岡田 崇志(OKADA, Takashi), 吉嶺 幸弘 (YOSHIMINE, Yukihiro).
- (74) 代理人: 鎌田 健司, 外(KAMATA, Kenji et al.); 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号パナソニックIPマネジメント株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: SOLAR CELL MODULE

(54) 発明の名称: 太陽電池モジュール



100

(57) Abstract: This solar cell module (100) is provided with: a solar cell (10) on both sides of which light can enter and an electrode is disposed; a first protection member (12) that is disposed on one surface side of the solar cell (10); a first seal member (14) that is disposed between the first protection member (12) and the solar cell (10); a second protection member (16) that is disposed on the other surface side of the solar cell (10); and a second seal member (18) that is disposed between the second protection member (16) and the solar cell (10). Incident light scattering particles are included in a dispersed state in the second seal member (18), and the second seal member (18) transmits a portion of the incident light and scatters another portion of the incident light.

(57) 要約: 太陽電池モジュール(100)は、両面で光を入射可能であり、かつ両面に電極が配置された太陽電池セル(10)と、太陽電池セル(10)の一方の面側に配置された第1保護部材(12)と、第1保護部材(12)と太陽電池セル(10)との間に配置された第1封止部材(14)と、太陽電池セル(10)の他方の面側に配置された第2保護部材(16)と、第2保護部材(16)と太陽電池セル(10)との間に配置された第2封止部材(18)とを備え、第2封止部材(18)には、入射光散乱粒子が分散して含まれ、第2封止部材(18)は、入射光の一部を透過させるとともに、入射光の他の一部を散乱させる。



WO 2016/143275 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, — 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 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、特に両面で光を入射可能な太陽電池モジュールに関する。

### 背景技術

[0002] 太陽電池素子 1 枚では発生する電気出力が小さいので、熱可塑性樹脂を主成分とする充填材にて複数の太陽電池素子を封入することによって、太陽電池モジュールが形成される。隣接した太陽電池素子の隙間を透過する光と、裏面側から入射する光を発電に寄与させるために、これまでは、複数の太陽電池素子の裏面側に、格子状の光反射性シートが配置されている（例えば、特許文献 1 参照）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2006-73707 号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 光反射性シートの格子状は、太陽電池素子が配置される部分を打ち抜きで取り去ることによって形成される。光反射性シートによって、隣接した太陽電池素子の隙間を透過する光を反射し、裏面側から入射する光を遮らないようにするためには、反射性シートの位置合わせが重要になり、太陽電池モジュールの製造難度が増加する。

[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、発電効率を向上させながら、製造難度の増加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、本発明の一態様に係る太陽電池モジュールは

、両面で光を入射可能であり、かつ両面に電極が配置された太陽電池セルと、太陽電池セルの一方の面側に配置された第1保護部材と、第1保護部材と太陽電池セルとの間に配置された第1封止部材と、太陽電池セルの他方の面側に配置された第2保護部材と、第2保護部材と太陽電池セルとの間に配置された第2封止部材とを備え、第2封止部材には、入射光散乱粒子が分散して含まれ、第2封止部材は、入射光の一部を透過させるとともに、入射光の他の一部を散乱させる。

### 発明の効果

[0007] 本発明によれば、発電効率を向上させながら、製造難度の増加を抑制できる。

### 図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、実施の形態1に係る太陽電池モジュールを設置している状態を示す斜視図である。

[図2A]図2Aは、比較例の太陽電池モジュールの構成を示す断面図である。

[図2B]図2Bは、実施の形態1に係る太陽電池モジュールの構成を示す断面図である。

[図3]図3は、図2Bに示す実施の形態1に係る太陽電池モジュールにおける粒子個数密度と太陽電池セル光吸収率との関係を示す図である。

[図4]図4は、図2Bに示す実施の形態1に係る太陽電池モジュールにおけるシリカ粒子の粒径と粒子個数密度との関係を示す図である。

[図5]図5は、図2Bに示す実施の形態1に係る太陽電池モジュールにおける最適粒子個数密度時でのシリカ粒子の粒径と太陽電池セル光吸収率との関係を示す図である。

[図6A]図6Aは、図2Bに示す実施の形態1に係る太陽電池モジュールにおける第2封止部材中で散乱される光を示す図である。

[図6B]図6Bは、図2Bに示す実施の形態1に係る太陽電池モジュールにおける第2封止部材での入射光と透過光との関係を示す図である。

[図6C]図6Cは、図2Bに示す実施の形態1に係る太陽電池モジュールにお

ける第2封止部材（シリカ粒子がランダム配置の場合）での入射光と透過光との関係を示す図である。

[図7A]図7Aは、図2Aに示す比較例の太陽電池モジュールに赤外線光が入射された場合の概要を示す断面図である。

[図7B]図7Bは、図2Bに示す実施の形態1の太陽電池モジュールに赤外線光が入射された場合の概要を示す断面図である。

[図8]図8は、実施の形態2に係る太陽電池モジュールに対する実験結果を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。以下に説明する実施の形態は、いずれも本発明の好ましい一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態等は、一例であって本発明を限定する主旨ではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

[0010] 各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略又は簡略化する。

[0011] （実施の形態1）

まず、実施の形態1を具体的に説明する前に、基礎となった知見を説明する。実施の形態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。ここでの太陽電池モジュールおよび太陽電池セルは、両面で光を入射可能であり、両面で発電するタイプである。また、太陽電池モジュールの一方の面（以下、「表面」ということもある）側が南の方角に向けられ、他方の面（以下、「裏面」ということもある）側が北の方角に向けられるように、太陽電池モジュールが設置される。そのため、太陽電池セルの表面側における発電量が、太陽電池セルの裏面側における発電量よりも多くなっている

。

[0012] このような状況下においても、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。また、裏面側から入射した光も太陽電池セルに取り込ませることが必要になる。さらに、太陽電池モジュールの製造しやすさを考慮した構成であることが望まれる。本実施例では、隣接した太陽電池セル間に入射した光、裏面側から入射した光を太陽電池セルに取り込み、かつ製造しやすさを考慮した構成を実現することを目的とする。

[0013] 図1は、実施の形態1に係る太陽電池モジュール100を設置している状態を示す斜視図である。図示のごとく、太陽電池モジュール100は、2つの脚部102に支持されて設置される。前述のごとく、太陽電池モジュール100の表面は南の方角を向き、太陽電池モジュール100の裏面は北の方角を向く。なお、表面が向けられる方角は真南に限定されずに、南東、南西を含んでもよく、裏面が向けられる方角は真北に限定されずに、北西、北東を含んでもよい。つまり、日の出から日の入りまでの太陽光が入射可能な期間における入射光量であって、かつ天候の変化が小さい状況下での入射光量の差が大きくなる方角に、表面と裏面とが向けられればよい。例えば、表面での入射光量が、裏面での入射光量の1.5倍以上になるように、太陽電池モジュール100は設置される。そのため、表面が東の方角を向き、裏面が西の方角を向くような場合は、除外される。

[0014] 図2Aは、実施の形態1に係る太陽電池モジュール100の比較対象となる比較例の太陽電池モジュール200の構成を示す断面図である。図2Bは、実施の形態1に係る太陽電池モジュール100の構成を示す断面図である。

。

[0015] 図2Aに示すように、比較例の太陽電池モジュール200は、太陽電池セル210と総称される第1太陽電池セル210a、第2太陽電池セル210b、第1保護部材212、第1封止部材214、第2保護部材216、および、第2封止部材218を含む。ここで、第1保護部材212側が前述の表

面側に相当し、第2保護部材216側が前述の裏面側に相当する。また、第1太陽電池セル210aは、第1表面側電極240aおよび第1裏面側電極242aを含み、第2太陽電池セル210bは、第2表面側電極240bおよび第2裏面側電極242bを含む。ここで、第1表面側電極240aおよび第2表面側電極240bは、表面側電極240と総称され、第1裏面側電極242aおよび第2裏面側電極242bは、裏面側電極242と総称される。

[0016] 太陽電池セル210は、入射する光を吸収して光起電力を発生し、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)等の半導体材料によって形成される。太陽電池セル210の構造は、特に限定されないが、ここでは、一例として、結晶シリコンとアモルファスシリコンとが積層されているとする。特に、太陽電池セル210は、両面で光を入射可能であり、両面で発電する。そのため、太陽電池セル210の表面側には、表面側電極240が配置され、太陽電池セル210の裏面側には、裏面側電極242が配置される。

[0017] 表面側電極240および裏面側電極242は、例えば、フィンガー電極である。フィンガー電極は、受光により発電された電力を収集する電極である。フィンガー電極は、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される。フィンガー電極は、発電した電力を効率的に集電できるように、面上に所定の間隔で複数配置される。また、太陽電池セル210の両面には、フィンガー電極に加えて、図示しないバスバー電極も配置される。バスバー電極は、複数のフィンガー電極を互いに接続するための電極である。バスバー電極は、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から集電した電力を効率的に流せるよう、ある程度太く形成される。バスバー電極は、複数のフィンガー電極に交差するように面上に複数配置される。さらに、隣接した太陽電池セル10のそれぞれに設けられたバスバー電極は、タブ線(図示せず)によって接続される。

- [0018] 第1保護部材212は、太陽電池セル210の一方の面側に配置される。前述のごとく、第1保護部材212が配置されている方が表面側であり、南の方角に向けられる。第1保護部材212は、太陽電池セル210を外部環境から保護するとともに、太陽電池セル210に吸収させるべき光を透過する。太陽電池セル210は、例えば、ガラス基板である。なお、太陽電池セル210は、ガラス基板の他に、ポリカーボネート、アクリル、ポリエステル、または、フッ化ポリエチレンであってもよい。
- [0019] 第1封止部材214は、第1保護部材212と太陽電池セル210との間に配置される。第1封止部材214は、太陽電池セル210への水分の浸入等を防ぐとともに、太陽電池モジュール200全体の強度を向上させる保護材である。第1封止部材214は、太陽光を十分に透過可能な透明性を有する透明樹脂である。第1封止部材214は、例えば、エチレン酢酸ビニル共重合体（EVA）、ポリビニルブチラル（PVB）、ポリイミド、ポリエチレン、ポリプロピレン、または、ポリエチレンテレフタレート（PET）等の樹脂材料によって形成される。ここでは、第1封止部材214は、EVAであるとする。
- [0020] 第2保護部材216は、太陽電池セル210の他方の面側に配置される。前述のごとく、第2保護部材216が配置されている方が裏面側であり、北の方角に向けられる。第2保護部材216は、第1保護部材212と同様に構成される。第2封止部材218は、第2保護部材216と太陽電池セル210との間に配置される。第2封止部材218は、第1封止部材214と同様に構成される。このように、太陽電池セル210では、第1保護部材212、第1封止部材214、太陽電池セル210、第2封止部材218、第2保護部材216の順に配置される。
- [0021] 第1保護部材側入射光230は、表面側から太陽電池モジュール200に入射される光である。第1保護部材側入射光230の一部は、太陽電池セル210に取り込まれる。一方、第1太陽電池セル210aと第2太陽電池セル210bとの間を通過する第1保護部材側入射光230は、第2保護部材



216から外部に出て行ってしまい、透過光となる。一方、第2保護部材側入射光232は、裏面側から太陽電池モジュール200に入射される光である。そのため、第2保護部材側入射光232の光量は、第1保護部材側入射光230の光量よりも少ない。第2保護部材側入射光232についても第1保護部材側入射光230と同様に、一部が太陽電池セル210に取り込まれ、第1太陽電池セル210aと第2太陽電池セル210bとの間を通過する残りは、第1保護部材212から外部に出て行く。

[0022] このような構成の太陽電池セル210において、発電効率を高めるためには、透過光の量を低減する必要がある。透過光の量を低減するためには、封止部材において入射光を反射させることが有効であるが、これにより、太陽電池セル210に入射される第1保護部材側入射光230、第2保護部材側入射光232の量の低減を抑制する必要がある。

[0023] 図2Bに示すように、本実施の形態に係る太陽電池モジュール100は、太陽電池セル10と総称される第1太陽電池セル10a、第2太陽電池セル10b、第1保護部材12、第1封止部材14、第2保護部材16、および、第2封止部材18を含む。また、第2封止部材18は、入射光散乱粒子20を含む。さらに、第1太陽電池セル10aは、第1表面側電極40aおよび第1裏面側電極42aを含み、第2太陽電池セル10bは、第2表面側電極40bおよび第2裏面側電極42bを含む。第1表面側電極40aおよび第2表面側電極40bは、表面側電極40と総称され、第1裏面側電極42aおよび第2裏面側電極42bは、裏面側電極42と総称される。

[0024] ここで、太陽電池セル10は太陽電池セル210に対応し、第1保護部材12は第1保護部材212に対応し、第1封止部材14は第1封止部材214に対応し、第2保護部材16は第2保護部材216に対応し、第2封止部材18は第2封止部材218に対応する。また、表面側電極40は表面側電極240に対応し、裏面側電極42は裏面側電極242に対応する。以下では、図2Aとの差異を中心に説明する。

[0025] 第2封止部材18は、第2封止部材218と同様に構成されるが、内部に

入射光散乱粒子 20 が分散して含まれる。ここで、分散とは、第 2 封止部材 18 の全体に一様に含まれていることに相当し、それはランダムに含まれているともいえる。また、入射光散乱粒子 20 は、例えば、シリカ粒子である。このように、入射光散乱粒子 20 が含まれることによって、第 2 封止部材 18 は、入射光の一部を透過させるとともに、入射光の他の一部を散乱させる。例えば、図 2 B に示すように、第 1 保護部材側入射光 30 の一部は、第 2 封止部材 18 を透過して第 2 保護部材 16 から外部に出て行って透過光 34 となり、第 1 保護部材側入射光 30 の他の一部は、第 2 封止部材 18 で散乱して散乱光（反射光）36 となる。つまり、図 2 A の構成では、第 1 太陽電池セル 210 a と第 2 太陽電池セル 210 b との間の光を発電に利用不可能であったのに対して、図 2 B の構成では、第 1 太陽電池セル 10 a と第 2 太陽電池セル 10 b との間の光を発電に利用可能である。以下では、図 2 B の構成に適したシリカ粒子の粒径と粒子個数密度とをシミュレーション計算により導出する。

[0026] 図 3 は、図 2 B に示す実施の形態 1 に係る太陽電池モジュール 100 における粒子個数密度と太陽電池セル光吸収率との関係を示す図である。図 3 において、横軸は、粒子個数密度  $N$  [個/ $\text{mm}^3$ ] を示し、縦軸は、太陽電池セル光吸収率 [%] を示す。なお、粒子個数密度は、1 立方ミリメートルあたりに含まれるシリカ粒子の個数であり、シリカ粒子個数密度ともいえる。また、シリカ粒子の大きさであるシリカ粒子の粒径  $d$  は、パラメータとして  $d = 0.1 \mu\text{m}$  から  $10 \mu\text{m}$  の間で変化させている。

[0027] ここでは、ミー散乱と光線追跡法とを合わせたシミュレーション計算を実行する。シミュレーション計算において、第 1 保護部材 12 の厚さは 3.2 mm、第 1 封止部材 14 の厚さは 0.6 mm、太陽電池セル 10 の厚さは 0.115 mm、第 2 封止部材 18 の厚さは 0.6 mm、第 2 保護部材 16 の厚さは 3.2 mm であるとする。第 2 封止部材 18 に含まれた入射光散乱粒子 20 の光散乱強度分布はミー散乱である。また、太陽電池セル 10 の両面に設けられた表面側電極 40、裏面側電極 42 は銀で形成されている。さら

に、第1保護部材側入射光30と第2保護部材側入射光32との光量の比は、「1:0.3」であるとする。

[0028] 図3において、丸印(○)で示された線50( $d=10\mu\text{m}$ )は、シリカ粒子の粒径が $10\mu\text{m}$ である場合に、粒子個数密度を変化させたときの太陽電池セル光吸収率を計算した結果である。太陽電池セル光吸収率がピークとなるときの粒子個数密度が、最適粒子個数密度 $N_{opt}$ として規定されており、これは、発電量が最大となる点である。また、図3には、シリカ粒子の個数が「0」である場合、つまり第2封止部材18に入射光散乱粒子20が含まれない場合の太陽電池セル光吸収率が、太陽電池セル光吸収率しきい値(破線90)として示される。線50( $d=10\mu\text{m}$ )が、シリカ粒子の個数「0」以外において、太陽電池セル光吸収率しきい値(破線90)と交差する場合の粒子個数密度は、許容粒子個数密度 $N_{plus}$ として規定される。これは、シリカ粒子混入によって太陽電池セル光吸収率が増加する粒子個数密度の最大値である。

[0029] 最適粒子個数密度 $N_{opt}$ より小さい範囲では、粒子個数密度を大きくするほど、太陽電池セル光吸収率が増加する。一方、最適粒子個数密度 $N_{opt}$ 以上であり、かつ許容粒子個数密度 $N_{plus}$ 以下の範囲では、粒子個数密度を大きくするほど、太陽電池セル光吸収率が減少するが、シリカ粒子を混入しない場合と比較して太陽電池セル光吸収率は増加している。さらに、許容粒子個数密度 $N_{plus}$ 以下の範囲では、粒子個数密度を大きくするほど、太陽電池セル光吸収率が減少する。これは発電効率が悪化することに相当する。このような傾向は、三角印(△)で示される線52( $d=3\mu\text{m}$ )、四角印(□)で示される線54( $d=1\mu\text{m}$ )、バツ印(×)で示される線56( $d=0.3\mu\text{m}$ )、ダイヤモンド印(◇)で示される線58( $d=0.1\mu\text{m}$ )においても同様であるが、シリカ粒子の粒径に応じて、最適粒子個数密度 $N_{opt}$ 、許容粒子個数密度 $N_{plus}$ は異なる。

[0030] 図4は、図2Bに示す実施の形態1に係る太陽電池モジュール100におけるシリカ粒子の粒径と粒子個数密度との関係を示す図である。図4におい

て、横軸は、シリカ粒子の粒径  $d$  [ $\mu\text{m}$ ] を示し、縦軸は、粒子個数密度  $N$  [ $\text{個}/\text{mm}^3$ ] を示す。最適粒子個数密度線 60 は、図 3 のように計算した最適粒子個数密度  $N_{opt}$  のシリカ粒子の粒径に対する変化を示す。最適粒子個数密度線 60 に一致するように、シリカ粒子の粒径と粒子個数密度とを決定すると、発電効率が最大になる。最適粒子個数密度線 60 において、シリカ粒子の粒径  $d$  [ $\mu\text{m}$ ] と粒子個数密度  $N$  [ $\text{個}/\text{mm}^3$ ] とには、 $\log N = -2.4 \times \log d + 7.6$  の関係が成立する。一方、許容粒子個数密度線 92 は、図 3 のように計算した許容粒子個数密度  $N_{plus}$  のシリカ粒子の粒径に対する変化を示す。許容粒子個数密度線 92 をもとに、シリカ粒子の粒径と粒子個数密度とを決定すると、発電効率が向上する。許容粒子個数密度線 92 において、シリカ粒子の粒径  $d$  [ $\mu\text{m}$ ] と粒子個数密度  $N$  [ $\text{個}/\text{mm}^3$ ] とには、 $\log N = -2.2 \times \log d + 8.0$  の関係が成立する。さらに、粒子体積占有率 100% 線 62 は、シリカ粒子を 100% 混入させた場合を示しており、シリカ粒子を混入できる最大値であるといえる。

[0031] 下降領域 66 は、シリカ粒子の粒径  $d = 0.1 \sim 10 \mu\text{m}$  において、太陽電池セル光吸収率が、第 2 保護部材側入射光 32 の増加によって下降する領域である。これは、シリカ粒子が多く含まれすぎており、第 2 保護部材側入射光 32 が太陽電池セル 10 に到達しにくくなっているためである。一方、上昇領域 64 は、シリカ粒子の粒径  $d = 0.1 \sim 10 \mu\text{m}$  において、太陽電池セル光吸収率が、第 2 保護部材側入射光 32 の増加に関係なく上昇する領域である。上昇領域 64 において、シリカ粒子の粒径  $d$  [ $\mu\text{m}$ ] と粒子個数密度  $N$  [ $\text{個}/\text{mm}^3$ ] とには、 $\log N < -2.2 \times \log d + 8.0$  の関係が成立する。

[0032] これまでの計算結果をまとめると、シリカ粒子の粒径  $d$  [ $\mu\text{m}$ ] と粒子個数密度  $N$  [ $\text{個}/\text{mm}^3$ ] とが、 $\log N \leq -2.2 \times \log d + 8.0$  の関係を有するように、シリカ粒子の粒径と粒子個数密度とが決定されるべきである。また、その際のシリカ粒子の粒径  $d$  は、 $0.1 [\mu\text{m}]$  以上、 $10 [\mu\text{m}]$  以下である。

[0033] 図5は、図2Bに示す実施の形態1に係る太陽電池モジュール100における最適粒子個数密度時でのシリカ粒子の粒径と太陽電池セル光吸収率の関係を示す図である。図5において、横軸は、シリカ粒子の粒径 $d$  [ $\mu\text{m}$ ]を示し、縦軸は、太陽電池セル光吸収率 [%]を示す。ここでは、第1保護部材側入射光30の光量と第2保護部材側入射光32の光量との関係として、三角印(▲)を結ぶ線70で示される第1条件、四角印(■)を結ぶ線72で示される第2条件、丸印(○)を結ぶ線74で示される第3条件という3つの条件を検討する。第1保護部材側入射光30の光量と第2保護部材側入射光32の光量との比が、第1条件(線70)では1:0であり、第2条件(線72)では1:0.1であり、第3条件(線74)では1:0.3である。これらの条件は、第1保護部材側入射光30が南の方角から入射される光であり、第2保護部材側入射光32が北の方角から入射される光である場合に想定される範囲である。

[0034] すべての条件を考慮すると、シリカ粒子を第2封止部材18に混入しなければ、太陽電池セル光吸収率は、79.9~80.4%である。一方、粒径 $d = 10 \mu\text{m}$ のシリカ粒子を混入すると、太陽電池セル光吸収率は、81.7~82.2%になる。このように、シリカ粒子の混入によって、太陽電池セル光吸収率が改善する。また、シリカ粒子の粒径 $d$ は、0.1 [ $\mu\text{m}$ ]以上、10 [ $\mu\text{m}$ ]以下の範囲において、混入されるシリカ粒子の粒径は大きい方が好ましい。

[0035] ここで、図6A、図6Bおよび図6Cを用いて、図2Bに示す実施の形態1に係る太陽電池モジュール100における第2封止部材18での入射光と透過光との関係について説明する。図6Aは、図2Bに示す実施の形態1に係る太陽電池モジュール100における第2封止部材18中で散乱される光を示す図であり、シミュレーション計算において使用された第2封止部材18に含まれる入射光散乱粒子20の構成を示している。これまでは、入射光散乱粒子20であるシリカ粒子は、球形であると想定している。一方、実際のシリカ粒子は、球形から歪んだ形状になっている場合がある。ここでは、

このような形状の違いを検討する。前述のごとく、シミュレーション計算では、シリカ粒子においてミー散乱がなされていることを利用していたので、第2封止部材18中のシリカ粒子において散乱される光は、図6Aの矢印のように示される。このような散乱によれば、第2封止部材18に入射される光線と、第2封止部材18から放射される光線の関係は、図6Bのように示される。図6Bは、図2Bに示す実施の形態1に係る太陽電池モジュール100における第2封止部材18での入射光と透過光との関係を示す図である。図6Bにおいて、第2封止部材18に向かう矢印が、第2封止部材18に入射される光線を示し、第2封止部材18から出て行く矢印が、第2封止部材18から放射される光線を示す。

[0036] 一方、シリカ粒子の形状として立方体を想定し、かつシリカ粒子が第2封止部材18にランダムに配置されている場合の第2封止部材18に入射される光線と、第2封止部材18から放射される光線の関係は、図6Cのように示される。図6Cは、図2Bに示す実施の形態1に係る太陽電池モジュール100における第2封止部材18（シリカ粒子がランダム配置の場合）での入射光と透過光との関係を示す図である。図示のごとく、図6Cにおける関係は、図6Bにおける関係と同様である。つまり、シリカ粒子が規則性なく配置されていれば、シリカ粒子の形状が球形でなくても、球形が配置されているものと同等の光の散乱挙動が示される。なお、入射光散乱粒子20を混入させる第2封止部材18の製造プロセスにおいて、シリカ粒子の配置に規則性を設けることは、一般的に困難である。

[0037] 次に、図7Aおよび図7Bを用いて、太陽電池モジュールに赤外線光が入射された場合の概要について説明する。図7Aは、図2Aに示す比較例の太陽電池モジュール200に入射赤外線光280が入射された場合の概要を示す断面図である。図7Aに示すように、第1保護部材212側から、つまり表面側から入射赤外線光280が入射される。入射赤外線光280の少なくとも一部は、太陽電池セル210を透過し、透過赤外線光282として、第2保護部材216側へつまり裏面側へ放射される。

[0038] 図7Bは、図2Bに示す実施の形態1の太陽電池モジュール100に赤外線光が入射された場合の概要を示す断面図である。図7Bに示すように、太陽電池モジュール100に入射赤外線光80が入射されている。具体的には、第1保護部材12側から、つまり表面側から入射赤外線光80が入射される。入射赤外線光80の少なくとも一部は、太陽電池セル10を透過し、透過赤外線光82として、第2保護部材16側へつまり裏面側へ放射される。一方、第2封止部材18中に入射光散乱粒子20にて、太陽電池セル10を透過した赤外光の一部である反射赤外線光84が、散乱されて、太陽電池セル10に導光される。

[0039] このように、本実施の形態に係る太陽電池モジュール100によれば、両面で光を入射可能である太陽電池セルの裏面側に配置された第2封止部材18に、シリカ粒子を分散して含めるので、シリカ粒子の光散乱現象を発現させることができる。また、シリカ粒子の光散乱現象が発現するので、第2保護部材側入射光32の減衰を抑制しながら、隣接した太陽電池セル10の間に入射した第1保護部材側入射光30を太陽電池セル10へ導光できる。また、第2保護部材側入射光32の減衰が抑制され、隣接した太陽電池セル10の間に入射した第1保護部材側入射光30が太陽電池セル10へ導光されるので、発電効率を向上できる。

[0040] また、第2封止部材18には、シリカ粒子が分散して含まれるので、シリカ粒子を局所的に集めるといった手順を不要にできる。また、第2封止部材18には、シリカ散乱粒子が分散して含まれるので、シリカ粒子が含まれた第2封止部材18のシートを製造に使用できる。これにより、製造工程を簡易にできる。また、製造工程が簡易になるので、発電効率を向上させながら、製造難度の増加を抑制できる。

[0041] また、シリカ粒子の粒径 $d$  [ $\mu\text{m}$ ] と粒子個数密度 $N$  [ $\text{個}/\text{mm}^3$ ] とが、 $\log N \leq -2$ 、 $2 \times \log d + 8$ 、 $0$ の関係性を有するようにシリカ粒子を混入されるので、発電効率を向上できる。また、シリカ粒子の粒径 $d$ は、 $0.1$  [ $\mu\text{m}$ ] 以上、 $10$  [ $\mu\text{m}$ ] 以下であるので、発電効率を向上できる。

また、シリカ粒子の混入によって、太陽電池セル10を透過した赤外光も太陽電池セル10側へ導光できる。また、赤外光も太陽電池セル10側へ導光するので、発電効率を向上できる。

[0042] 本実施の形態の概要は、次の通りである。本実施の形態に係る太陽電池モジュール100は、両面で光を入射可能であり、かつ両面に表面側電極40、裏面側電極42が配置された太陽電池セル10と、太陽電池モジュール100の一方の面側に配置された第1保護部材12と、第1保護部材12と太陽電池セル10との間に配置された第1封止部材14と、太陽電池セル10の他方の面側に配置された第2保護部材16と、第2保護部材16と太陽電池セル10との間に配置された第2封止部材18とを備える。そして、第2封止部材18には、入射光散乱粒子20が分散して含まれ、第2封止部材18は、入射光の一部を透過させるとともに、入射光の他の一部を散乱させる。

[0043] 入射光散乱粒子20は、シリカ粒子であり、シリカ粒子の粒径 $d$  [ $\mu\text{m}$ ] とシリカ粒子個数密度 $N$  [個/ $\text{mm}^3$ ] とが、 $\log N \leq -2.2 \times \log d + 8.0$  の関係を有してもよい。

[0044] シリカ粒子の粒径 $d$ は、 $0.1$  [ $\mu\text{m}$ ] 以上、 $10$  [ $\mu\text{m}$ ] 以下であってもよい。

[0045] (実施の形態2)

次に、実施の形態2について説明する。実施の形態2も、実施の形態1と同様に、複数の太陽電池セル10を備えるとともに、第2封止部材18に入射光散乱粒子を混入させた太陽電池モジュールに関する。実施の形態1では、第2封止部材18に混入すべき入射光散乱粒子であるシリカ粒子の粒径および粒子個数密度の関係をシミュレーション計算によって導出している。一方、実施の形態2では、設定すべき透過率および反射率の範囲を実験により導出する。実施の形態2に係る太陽電池モジュール100の構成は、実施の形態1と同様であるので、ここでは説明を省略する。

[0046] 本実験では、本実施の形態に係る太陽電池モジュール100の他に、比較



対象となる2種類の太陽電池モジュールを使用する。比較対象となる2種類の太陽電池モジュールの構成は、図2Aと同様であるが、使用している材料が異なる。まず、これらの構成を説明する。1つ目の比較対象となる太陽電池モジュール（以下、「第1比較例」ともいう）では、第1保護部材212には3.2mmのガラス基板が使用され、第1封止部材214および第2封止部材218には0.6mmの透明EVAが使用され、第2保護部材216には、0.11mmの透明PETフィルムが使用される。一方、2つ目の比較対象となる太陽電池モジュール（以下、「第2比較例」ともいう）において、第1保護部材212、第1封止部材214、第2保護部材216は、第1比較例と同様である。また、第2封止部材218には、0.6mmの白色EVAが使用される。

[0047] 太陽電池モジュール100（以下、「実施例」ともいう）における第1保護部材12、第1封止部材14、第2保護部材16は、第1比較例における第1保護部材212、第1封止部材214、第2保護部材216と同様である。また、第2封止部材18には、0.6mmの白濁EVAが使用される。ここで、白濁EVAでは、EVAに、粒径 $d = 1 \mu\text{m}$ のシリカ粒子が1vol%混入されている。なお、1vol%の粒子体積占有率は、 $0.95 \times 10^7$ の粒子個数密度に相当し、これは、粒径 $d = 1 \mu\text{m}$ の場合の最適粒子個数密度 $N_{opt}$ に近い値である。

[0048] 測定は、第1比較例、第2比較例および実施例について、表面側および裏面側のそれぞれに対して、ソーラシミュレータ光を照射することによって行われる。なお、表面側から入射される光の光量と、裏面側から入射される光の光量との比率は、1:0.1である。さらに、表面側から光を入射した場合の出力と裏側面から光を入射した場合の出力とを加算することによって、最終的な出力が導出される。その結果、実施例の出力は、第1比較例の出力に対して1.4%増加し、第2比較例の出力に対して5.3%増加する。

[0049] また、出力の測定に加えて、透過率 $T$ 、反射率 $R$ も測定される。さらに、これらをもとに、 $T / (1 - R)$ が計算される。 $T / (1 - R)$ は、実施例

において、第1保護部材12から第2保護部材16への値である。図8は、実施の形態2に係る太陽電池モジュール100に対する実験結果を示す。第1比較例において、透過率Tは80%、反射率Rは10.8%、 $T/(1-R)$ は89.7%である。また、第2比較例において、透過率Tは0%、反射率Rは80%、 $T/(1-R)$ は0%である。さらに、実施例において、透過率Tは68%、反射率Rは13.6%、 $T/(1-R)$ は78.7%である。そのため、実施例において、 $T/(1-R)$ が、5%以上85%以下とされるべきである。

[0050] さらに、実施例における第1保護部材12および第1封止部材14は、第1比較例と共通の構成であり、それは、第1比較例の一部であるともいえる。そのような一部における $T/(1-R)$ は、第1比較例全体の $T/(1-R)$ よりも高い値になるべきである。そのため、第1保護部材12および第1封止部材14のうちの少なくとも1つの $T/(1-R)$ は、85%以上にされる。

[0051] 本実施の形態における太陽電池モジュール100（実施例）によれば、第1保護部材から第2保護部材16への $T/(1-R)$ が、5%以上85%以下であるように、入射光散乱粒子が第2封止部材18に混入されるので、発電効率を向上できる。また、第1保護部材12および第1封止部材14のうちの少なくとも1つの $T/(1-R)$ が85%以上にされるので、第1保護部材12から第2保護部材16への $T/(1-R)$ が、5%以上85%以下を実現できる。

[0052] 本実施の形態の概要は、次の通りである。透過率をTと示し、反射率をRと示した場合に、第1保護部材12から第2保護部材16への $T/(1-R)$ が、5%以上85%以下であってもよい。

[0053] 第1保護部材12および第1封止部材14のうちの少なくとも1つの $T/(1-R)$ が85%以上であってもよい。

[0054] （変形例）

以上、本発明に係る太陽電池モジュールについて、実施の形態に基づいて

説明したが、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではない。

[0055] 例えば、実施の形態 1、2 において、入射光散乱粒子 20 として、シリカ粒子が使用されたが、これに限らず、例えばシリカ粒子以外の粒子が使用されてもよい。この変形例によれば、構成の自由度を向上できる。

[0056] その他、上記実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態や、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で上記実施の形態における構成要素及び機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本発明に含まれる。

### 符号の説明

- [0057]
- 10 太陽電池セル
  - 12 第 1 保護部材
  - 14 第 1 封止部材
  - 16 第 2 保護部材
  - 18 第 2 封止部材
  - 20 入射光散乱粒子
  - 30 第 1 保護部材側入射光
  - 32 第 2 保護部材側入射光
  - 34 透過光
  - 36 散乱光
  - 40 表面側電極（電極）
  - 42 裏面側電極（電極）
  - 100 太陽電池モジュール

## 請求の範囲

- [請求項1] 両面で光を入射可能であり、かつ前記両面に電極が配置された太陽電池セルと、  
前記太陽電池セルの一方の面側に配置された第1保護部材と、  
前記第1保護部材と前記太陽電池セルとの間に配置された第1封止部材と、  
前記太陽電池セルの他方の面側に配置された第2保護部材と、  
前記第2保護部材と前記太陽電池セルとの間に配置された第2封止部材とを備え、  
前記第2封止部材には、入射光散乱粒子が分散して含まれ、  
前記第2封止部材は、入射光の一部を透過させるとともに、入射光の他の一部を散乱させる  
太陽電池モジュール。
- [請求項2] 前記入射光散乱粒子は、シリカ粒子であり、  
前記シリカ粒子の粒径  $d$  [ $\mu\text{m}$ ] とシリカ粒子個数密度  $N$  [個/ $\text{m}^3$ ] とが、  
$$\log N \leq -2.2 \times \log d + 8.0$$
  
の関係を有する  
請求項1に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項3] 前記シリカ粒子の粒径  $d$  は、 $0.1$  [ $\mu\text{m}$ ] 以上、 $10$  [ $\mu\text{m}$ ] 以下である  
請求項2に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項4] 透過率を  $T$  と示し、反射率を  $R$  と示した場合に、前記第1保護部材から前記第2保護部材への  $T / (1 - R)$  が、 $5\%$  以上  $85\%$  以下である  
請求項1に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項5] 前記第1保護部材および前記第1封止部材のうちの少なくとも1つの  $T / (1 - R)$  が  $85\%$  以上である

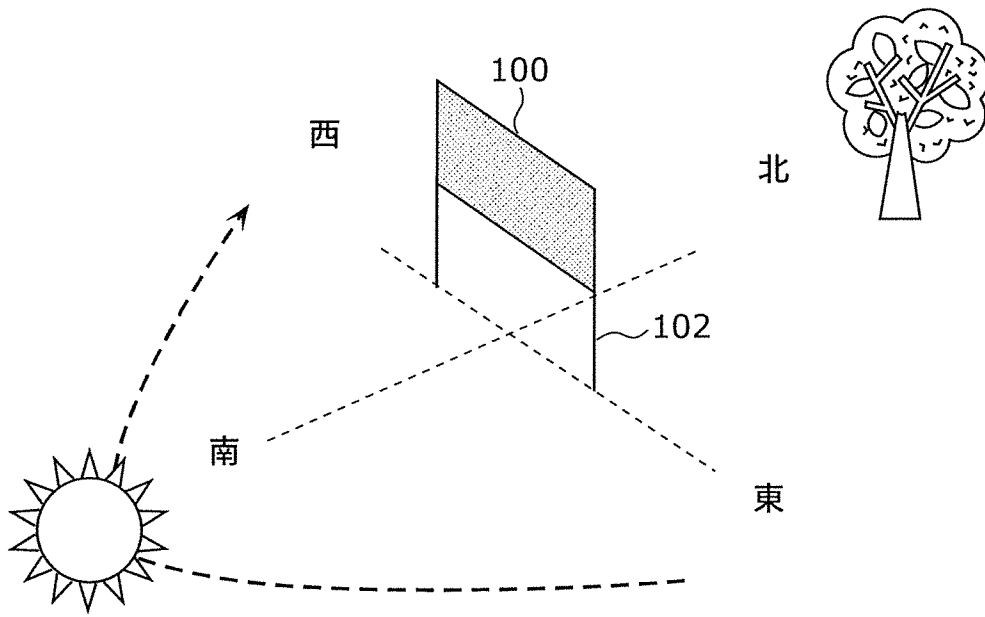
請求項4に記載の太陽電池モジュール。

補正された請求の範囲  
[2016年7月7日(07.07.2016) 国際事務局受理]

- [請求項1] (補正後) 両面で光を入射可能であり、かつ前記両面に電極が配置された太陽電池セルと、  
前記太陽電池セルの一方の面側に配置された第1保護部材と、  
前記第1保護部材と前記太陽電池セルとの間に配置された第1封止部材と、  
前記太陽電池セルの他方の面側に配置された第2保護部材と、  
前記第2保護部材と前記太陽電池セルとの間に配置された第2封止部材とを備え、  
前記第2封止部材には、入射光散乱粒子が分散して含まれ、  
前記第2封止部材は、前記第1保護部材側からおよび前記第2保護部材側からの両方の入射光について、前記両方の入射光の一部を透過させるとともに、前記両方の入射光の他の一部を散乱させる太陽電池モジュール。
- [請求項2] 前記入射光散乱粒子は、シリカ粒子であり、  
前記シリカ粒子の粒径  $d$  [ $\mu\text{m}$ ] とシリカ粒子個数密度  $N$  [個/ $\text{m}^3$ ] とが、  
$$\log N \leq -2.2 \times \log d + 8.0$$
  
の関係を有する  
請求項1に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項3] 前記シリカ粒子の粒径  $d$  は、 $0.1$  [ $\mu\text{m}$ ] 以上、 $10$  [ $\mu\text{m}$ ] 以下である  
請求項2に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項4] 透過率を  $T$  と示し、反射率を  $R$  と示した場合に、前記第1保護部材から前記第2保護部材への  $T / (1 - R)$  が、 $5\%$  以上  $85\%$  以下である  
請求項1に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項5] 前記第1保護部材および前記第1封止部材のうちの少なくとも1つ

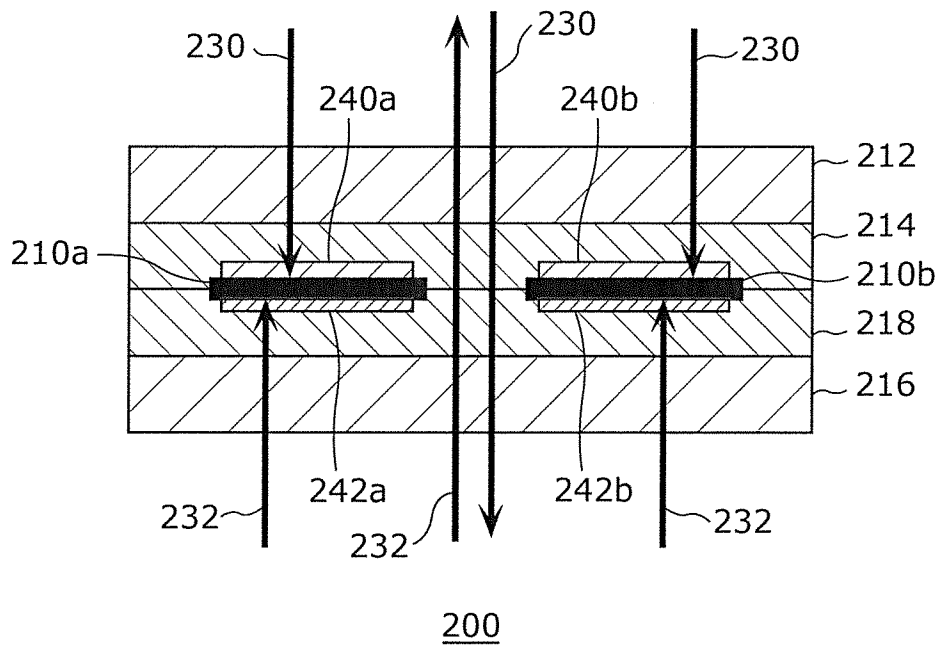
の  $T / (1 - R)$  が 85%以上である  
請求項 4 に記載の太陽電池モジュール。

[図1]

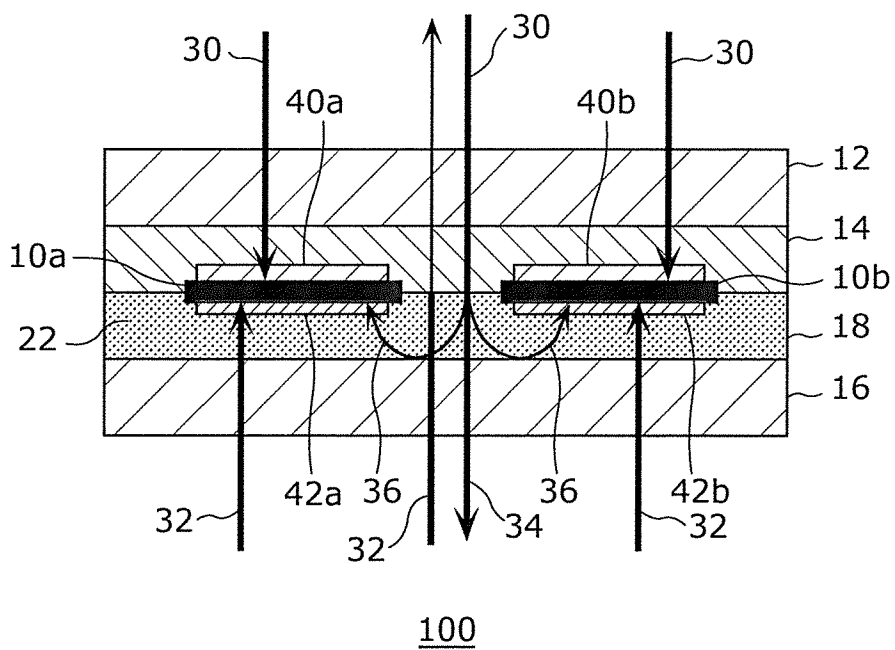




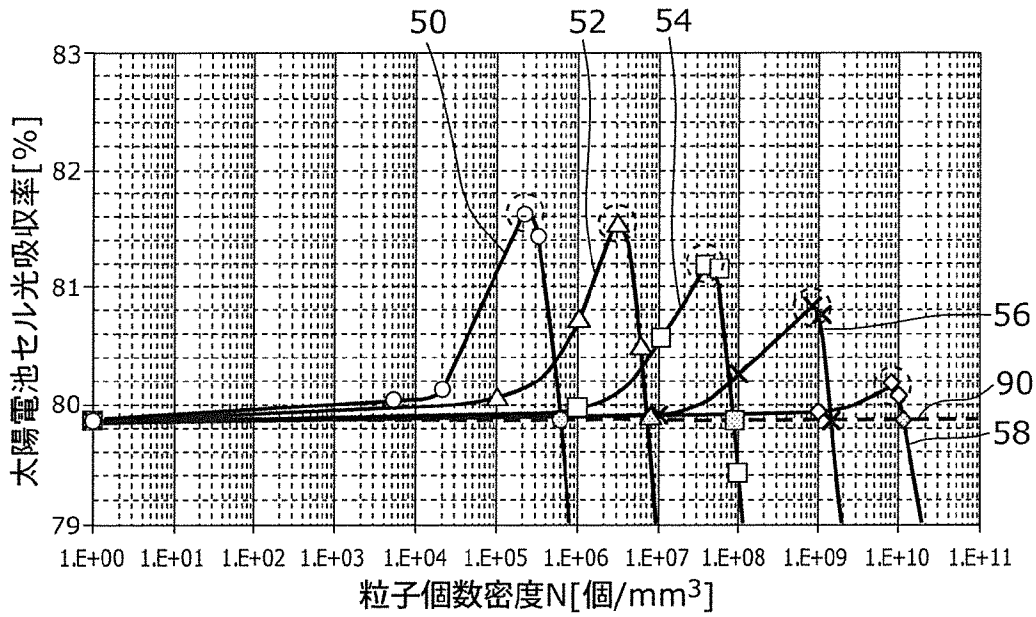
[図2A]



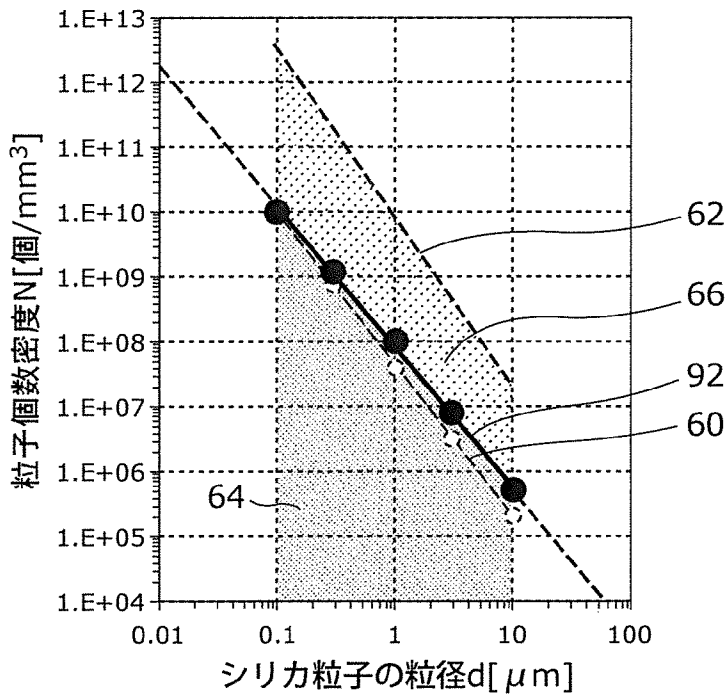
[図2B]



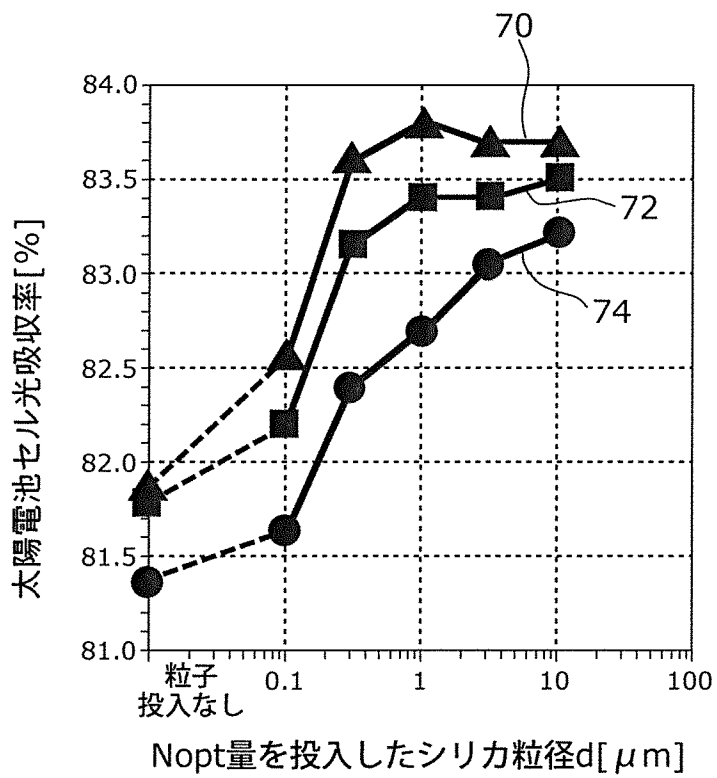
[図3]



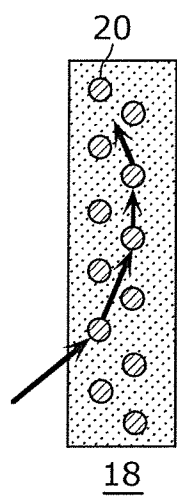
[図4]



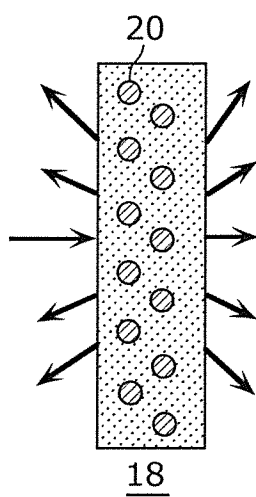
[図5]



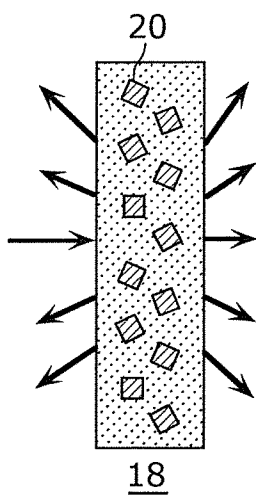
[図6A]



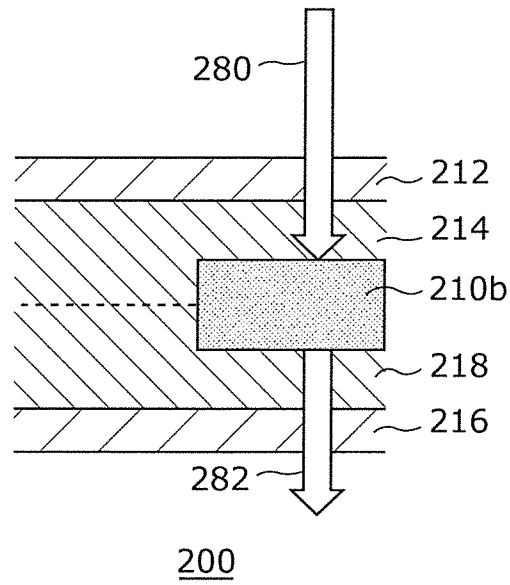
[図6B]



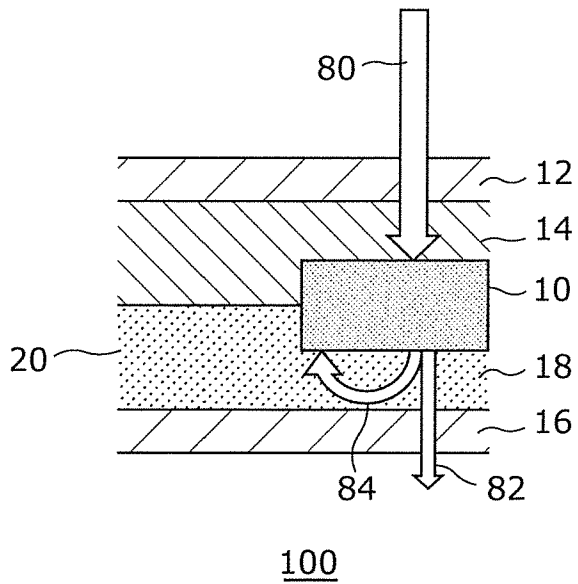
[図6C]



[図7A]



[図7B]



[図8]

	透過率T	反射率R	$T/(1-R)$
第1比較例	80%	10.8%	89.7%
第2比較例	0%	80%	0%
実施例	68%	13.6%	78.7%

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2016/000901

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  <i>H01L31/056(2014.01) i, H01L31/048(2014.01) i</i></p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>														
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  <i>H01L31/04-31/056</i></p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:33%;"><i>Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td style="width:33%;"><i>1922-1996</i></td> <td style="width:33%;"><i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i></td> <td style="width:33%;"><i>1996-2016</i></td> </tr> <tr> <td><i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1971-2016</i></td> <td><i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1994-2016</i></td> </tr> </table> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>			<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2016</i>	<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2016</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2016</i>				
<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2016</i>											
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2016</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2016</i>											
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X Y</td> <td>WO 2012/033205 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 15 March 2012 (15.03.2012), paragraphs [0013] to [0023] &amp; JP 5340487 B</td> <td>1, 4, 5 2, 3</td> </tr> <tr> <td>X Y</td> <td>JP 2010-74057 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 02 April 2010 (02.04.2010), paragraph [0028]; fig. 6 (Family: none)</td> <td>1, 4, 5 2, 3</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2002-270882 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 20 September 2002 (20.09.2002), paragraphs [0006] to [0016]; fig. 1(c), 2(b) (Family: none)</td> <td>1, 4, 5</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X Y	WO 2012/033205 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 15 March 2012 (15.03.2012), paragraphs [0013] to [0023] & JP 5340487 B	1, 4, 5 2, 3	X Y	JP 2010-74057 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 02 April 2010 (02.04.2010), paragraph [0028]; fig. 6 (Family: none)	1, 4, 5 2, 3	X	JP 2002-270882 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 20 September 2002 (20.09.2002), paragraphs [0006] to [0016]; fig. 1(c), 2(b) (Family: none)	1, 4, 5
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X Y	WO 2012/033205 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 15 March 2012 (15.03.2012), paragraphs [0013] to [0023] & JP 5340487 B	1, 4, 5 2, 3												
X Y	JP 2010-74057 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 02 April 2010 (02.04.2010), paragraph [0028]; fig. 6 (Family: none)	1, 4, 5 2, 3												
X	JP 2002-270882 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 20 September 2002 (20.09.2002), paragraphs [0006] to [0016]; fig. 1(c), 2(b) (Family: none)	1, 4, 5												
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.      <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>														
<table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; border:none;"> <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%; border:none;"> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>										
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>													
<p>Date of the actual completion of the international search                  18 April 2016 (18.04.16)</p>		<p>Date of mailing of the international search report                  26 April 2016 (26.04.16)</p>												
<p>Name and mailing address of the ISA/                  Japan Patent Office                  3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,                  Tokyo 100-8915, Japan</p>		<p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>												

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2016/000901

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-77089 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 14 April 2011 (14.04.2011), paragraph [0015] (Family: none)	2, 3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L31/056(2014.01)i, 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. H01L31/04-31/056		
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 1971-2016年 日本国実用新案登録公報 1996-2016年 日本国登録実用新案公報 1994-2016年		
国際調査で利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	WO 2012/033205 A1 (三菱電機株式会社) 2012.03.15, [0013]~ [0023], & JP 5340487 B	1, 4, 5 2, 3
X Y	JP 2010-74057 A (凸版印刷株式会社) 2010.04.02, 段落0028, 図6 (ファミリーなし)	1, 4, 5 2, 3
X	JP 2002-270882 A (三洋電機株式会社) 2002.09.20, 段落0006 ~0016, 図1(c), 2(b) (ファミリーなし)	1, 4, 5
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 18.04.2016	国際調査報告の発送日 26.04.2016	
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) 金高 敏康 電話番号 03-3581-1101 内線 3255	2K 9712



C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 2011-77089 A (凸版印刷株式会社) 2011.04.14, 段落0015 (ファミリーなし)	2, 3