

(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  
2014年4月17日(17.04.2014)



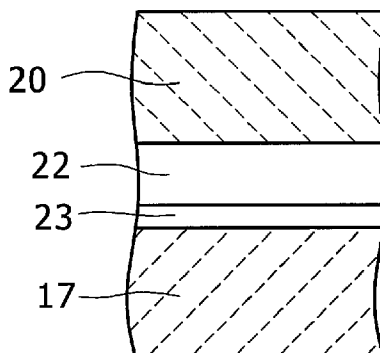
(10) 国際公開番号  
WO 2014/057561 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01L 31/042 (2006.01)
  - (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/076343
  - (22) 国際出願日: 2012年10月11日(11.10.2012)
  - (25) 国際出願の言語: 日本語
  - (26) 国際公開の言語: 日本語
  - (71) 出願人: 三洋電機株式会社 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 Osaka (JP).
  - (72) 発明者: 齋田 敦 (SAITA, Atsushi); 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 今田 直人 (IMADA, Naoto); 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP).
  - (74) 代理人: 特許業務法人 Y K I 国際特許事務所 (YKI PATENT ATTORNEYS); 〒1800004 東京都武蔵野市吉祥寺本町一丁目34番12号 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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, 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 CELL MODULE

(54) 発明の名称: 太陽電池モジュール

[図3]



(57) Abstract: A solar cell module (10) includes: solar cells (11); a colored layer (20) serving as a first reflective layer disposed at the rear sides of the solar cells (11) and including a coloring agent with a higher refractive index than the main material of the colored layer; an intermediate transparent layer (22) disposed at the rear side of the colored layer (20) and having a higher transmission factor than the colored layer (20); and a protective member (17) at the rear side of the module, serving as a second reflective layer disposed at the rear side of the intermediate transparent layer (22), including a whitened portion having a higher refractive index than the main material of the protective member, and having a higher refractive index for the entire layer than the intermediate transparent layer (22). A sealing member at the rear side of the module includes the colored layer (20) and the intermediate transparent layer (22).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2014/057561 A1

---

太陽電池モジュール（１０）は、太陽電池（１１）と、太陽電池（１１）の裏面側に配置される第１反射層であって、その主材料の屈折率よりも高い屈折率を有する着色材を含む着色層（２０）と、着色層（２０）の裏面側に配置され、着色層（２０）よりも高い透過率を有する透明中間層（２２）と、透明中間層（２２）の裏面側に配置される第２反射層であって、その主材料の屈折率よりも高い屈折率を有する白色化した箇所を含み、かつ、層全体としての屈折率が透明中間層（２２）の屈折率よりも高い裏面側の保護部材（１７）とを備える。裏面側の封止材（１５）は、着色層（２０）と透明中間層（２２）を含んで構成される。

## 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、太陽電池の裏面側の封止材が受光面側からの光を反射する太陽電池モジュールに関する。

### 背景技術

[0002] 太陽電池モジュールでは、太陽電池素子を封止材によって封止することによって、外部からの衝撃を和らげると共に外部からの水分や汚染物質の浸入を防いでいる。

[0003] 太陽電池素子に用いられる封止材としては、透明性、耐熱性、保護部材との接着性、太陽光に対する耐劣化性等が要求され、これらを満たすため種々の配合処方が検討されている。近年、太陽電池の発電効率を上げるため、太陽電池素子の背面側の封止材として、白色顔料を含ませた白色封止材が用いられることが示されている（特許文献1）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2006-36874号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 太陽電池モジュールにおいて、受光面側からの光の反射をさらに効率的に行うことである。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る太陽電池モジュールは、太陽電池と、太陽電池の裏面側に配置される第1反射層であって、第1反射層の主材料の屈折率よりも高い屈折率を有する着色材を含む第1反射層と、第1反射層の裏面側に配置され、第1反射層よりも高い透過率を有する透明中間層と、透明中間層の裏面側に配置される第2反射層であって、第2反射層の主材料の屈折率よりも高い屈折

率を有する白色化した箇所を含み、かつ、層全体としての屈折率が透明中間層の屈折率よりも高い第2反射層と、を備える。

### 発明の効果

[0007] 第1反射層を透過してきた光を第2反射層で反射するので、受光面側からの光の反射をさらに効率的に行うことができる。

### 図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施の形態における太陽電池モジュールの構成図である。

[図2]図1の拡大図である。

[図3]本発明の実施の形態の太陽電池モジュールにおいて、透明層を複合透明層とする例を示す図である。

[図4]図2の構成において、受光面側からの光の反射を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0009] 以下に図面を用いて、本発明の実施の形態を詳細に説明する。以下で述べる材質、厚さ、寸法等は説明のための例示であって、太陽電池モジュールの仕様に応じ、適宜変更が可能である。以下では、全ての図面において一または対応する要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

[0010] 図1は、太陽電池モジュール10の構造を示す断面図である。太陽電池モジュール10を構成する太陽電池11は、主面として、太陽電池11の外部からの光が主に入射する面である受光面と、受光面と反対側の面である裏面とを有する。図1では、紙面の上側を受光面側、下側を裏面側として示した。

[0011] 太陽電池モジュール10は、複数の太陽電池11を複数の配線材12、13を用いて互いに直列接続したものを、受光面側の封止材14と裏面側の封止材15で挟み、その外側に受光面側の保護部材16と裏面側の保護部材17を配置し、端部をフレーム18、19で固定して構成される。

[0012] 太陽電池11は、太陽光等の光を受光することで正孔および電子の光生成キャリアを生成する光電変換部を備える。光電変換部は、例えば、結晶性シリコン(c-Si)、ガリウム砒素(GaAs)、インジウム燐(InP)

等の半導体材料の基板を有する。光電変換部の構造は、広義の p n 接合である。例えば、n 型単結晶シリコン基板と非晶質シリコンのヘテロ接合を用いることができる。この場合、受光面側の基板上に、i 型非晶質シリコン層と、ボロン (B) 等がドーピングされた p 型非晶質シリコン層と、酸化インジウム ( $\text{In}_2\text{O}_3$ ) の透光性導電酸化物で構成される透明導電膜 (TCO) を積層し、基板の裏面側に、i 型非晶質シリコン層と、燐 (P) 等がドーピングされた n 型非晶質シリコン層と、透明導電膜を積層する構造とできる。

[0013] 光電変換部は、太陽光等の光を電気に変換する機能を有すれば、これ以外の構造であってもよい。例えば、p 型多結晶シリコン基板と、その受光面側に形成された n 型拡散層と、その裏面側に形成されたアルミニウム金属膜とを備える構造であってもよい。

[0014] 配線材 12, 13 は、光電変換部の上の透明導電膜の表面に導電ペースト等を用いて形成された接続用電極に接着剤を介して接続される導電性部材である。配線材 12, 13 としては、銅等の金属導電性材料で構成される薄板が用いられる。薄板に代えて撚り線状のものを用いることもできる。導電性材料としては、銅の他に、銀、アルミニウム、ニッケル、錫、金、あるいはこれらの合金を用いることができる。

[0015] 接着剤としては、アクリル系、柔軟性の高いポリウレタン系、あるいはエポキシ系等の熱硬化性樹脂接着剤を用いることができる。接着剤には、導電性粒子が含まれる。導電性粒子としては、ニッケル、銀、金コート付ニッケル、錫メッキ付銅等を用いることができる。接着剤として、絶縁性の樹脂接着剤を用いることもできる。この場合には、配線材 12, 13 または接続用電極の互いに対向する面のいずれか一方または双方を凹凸化して、配線材 12, 13 と接続用電極の間から樹脂を適当に排除して電氣的接続を取るようになる。

[0016] 受光面側の封止材 14 と裏面側の封止材 15 は、太陽電池 11 に対し、衝撃の緩衝材としての役割と、汚染物質、異物、水分の侵入を防ぐ機能等を有し、層状に形成される部材である。これらの封止材 14, 15 は、耐熱性、

接着性、柔軟性、成形性、耐久性等を考慮して材質が選定される。受光面側の封止材 14 は、外部からの光を取り入れるため、できるだけ高い透明性を有し、入射した光を吸収したり反射することなく透過させる透明封止材が用いられる。例えば、ポリエチレン系のオレフィン樹脂やエチレンビニルアセテート（EVA）等が用いられる。ポリエチレン系のオレフィン樹脂やEVA以外には、EEA、PVB、シリコン系樹脂、ウレタン系樹脂、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂等を用いることもできる。非EVA系としては、架橋タイプの樹脂が好ましい。

[0017] 封止材 15 は、太陽電池 11 の受光面側からの光を反射させて太陽電池 11 の裏面側に導入させるように、着色層 20 と、着色層 20 の受光面側に配置される透明上面層 21 と、着色層 20 と保護部材 17 との間に配置される透明中間層 22 の三層構造が用いられる。

[0018] 受光面側の保護部材 16 は、外部から光を取り入れることができる透明な板体、フィルムである。受光面側の保護部材 16 としては、ガラス板、樹脂板、樹脂フィルム等の透光性を有する部材を用いることができる。

[0019] 裏面側の保護部材 17 は、太陽電池 11 の受光面側からの光を反射させて太陽電池 11 の裏面側に導入させるように、着色した樹脂フィルムが用いられる。

[0020] 図 2 は、裏面側の構造と厚さ関係を説明するために、隣接する太陽電池 11 に挟まれた隙間の部分を拡大して示す図である。隣接する太陽電池 11 で挟まれた隙間の一部の領域には、隣接する太陽電池 11 の間を接続する配線材 13 が配置されるが、図 2 では、封止材 15 の構成を説明するため、配線材 13 が配置されていない領域を示した。

[0021] 封止材 15 を構成する最上層である透明上面層 21 は、太陽電池 11 の裏面と着色層 20 の間に配置され、着色材を含まない透明膜である。透明上面層 21 は、着色層 20 が受光面側の封止材 14 の側に回りこむことを抑制する。透明上面層 21 は封止材 15 と同じポリエチレン系のオレフィン樹脂やEVAを用いることができる。透明上面層 21 の厚さは、一例を上げると約

100~150 $\mu$ mである。また、透明上面層21は、太陽電池11との接着性改善についても効果がある。着色層20は無機顔料等の着色材を含むため、透明上面層21に比べて接着力が弱い。

[0022] 封止材15を構成する着色層20は、透明な主材料に着色材を混入して着色した膜である。主材料としては、ポリエチレン系のオレフィン樹脂やEVAを用いることができ、例えば、白色に着色するには、酸化チタンや炭酸カルシウム、酸化亜鉛等の無機顔料を着色材として用いることができる。透明樹脂である主材料の屈折率は約1.49~1.50で、酸化チタンの屈折率は約2.7である。着色層20は、質量比で酸化チタンを約1~20質量%混入させる。好ましくは8質量%混入することがよい。これによって、白色以外の適当な無機顔料等を用いて、白色以外で着色された着色層20としてもよい。

[0023] 一般的に、厚さ $t$ で吸収率 $\lambda$ の媒質Aに入射する光の強度を $I_0$ とし、媒質Aを通った後の光の強度を $I_1$ とすると、透過率 $T = -\log(I_1/I_0) = e^{-\lambda t}$ で表される。透過率 $T$ は、媒質Aの入射面における反射、媒質Aの内部における吸収と散乱をすべて含んだものとなる。反射は屈折率の異なる2つの媒体の界面で生じる。媒質Aの屈折率を $n_A$ 、媒質Bの屈折率を $n_B$ とすると、垂直入射の場合の媒質Aと媒質Bの界面の反射率 $R = \{(n_A - n_B)/(n_A + n_B)\}^2$ で表される。すなわち、屈折率の差があれば、入射角によるが、その界面で反射が生じる。

[0024] 着色層20と、その受光面側に配置される透明上面層21、封止材14とを比較すると、着色層20は、着色材による光の吸収散乱があるので、その吸収率 $\lambda_{20}$ は、透明上面層21の吸収率 $\lambda_{21}$ よりも高く、封止材14の吸収率 $\lambda_{14}$ よりも高い。したがって、着色層20の透過率 $T_{20}$ は、透明上面層21の透過率 $T_{21}$ よりも低く、封止材14の透過率 $T_{14}$ よりも低い。また、着色層20は着色材が添加されるので、層全体としての屈折率 $n_{20}$ は、透明上面層21の屈折率 $n_{21}$ よりも高く、封止材14の屈折率 $n_{14}$ よりも高い。したがって、透明上面層21と着色層20との界面で反射が生じる。

[0025] また、微視的にみれば、着色層 20 の内部において、着色材である酸化チタンの屈折率は主材料である EVA の屈折率よりも高いので、酸化チタンの存在する個所において反射が生じる。このように、着色層 20 は、透明上面層 21 との界面で、受光面側からの光を太陽電池 11 の裏面側に反射する反射層として働き、内部では、酸化チタンの箇所でも微視的な反射が生じる。

[0026] このように、着色層 20 は、白色に着色されて太陽電池 11 の裏面側に配置され、隣接する太陽電池 11 に挟まれた隙間から入った受光面側からの光を太陽電池 11 の裏面側に反射する反射層となる。着色層 20 の厚さが薄いと受光面側からの光が保護部材 17 の側に透過しやすくなり、集光ロスが発生する。着色層 20 の厚さを厚くすれば反射効果は上がるが、封止材 14 と共に太陽電池 11 を挟んでラミネートしたときに、保護部材 16 の端部からの着色層 20 の流れ出しが増えるため、製造装置や太陽電池モジュール 10 を汚す懸念がある。また、封止材 15 の全体の厚さが厚くなり、ラミネート時の太陽電池 11 の間の収縮量が大きくなり、配線材 12, 13 に応力がかかりやすくなる。また、封止材 15 の厚さを変えずに着色層 20 の厚さを厚くすれば、透明上面層 21 や透明中間層 22 を薄くしなければいけなくなるため、着色層 20 の受光面側の封止材 14 側への回りこみの問題や、太陽電池 11 および保護部材 17 との接着性の問題が発生する。このように、着色層 20 の厚さは、太陽電池モジュール 10 の全体の仕様から規制される。厚さの一例を上げると、約 300~400  $\mu$  である。

[0027] 透明中間層 22 は、着色層 20 と保護部材 17 との間に配置される透明膜である。透明中間層 22 は、材質の異なる両部材の間を互いに接着してラミネート構造とするための緩衝層として働く。透明中間層 22 は着色層 20 の主材料と同じポリエチレン系のオレフィン樹脂や EVA を用いることができる。したがって、透明中間層 22 の透過率  $T_{22}$  は透明上面層 21 の透過率  $T_{21}$  と同じで、着色層 20 の透過率  $T_{20}$  よりも高い。また、その屈折率  $n_{22}$  は透明上面層 21 の屈折率  $n_{21}$  と同じで、着色層 20 の屈折率  $n_{20}$  よりも低い。透明中間層 22 の厚さは、一例を上げると約 100~150  $\mu$  m である。



- [0028] 透明中間層 2 2 と保護部材 1 7 との間の密着性を向上させるための適当なプライマ物質を添加することが好ましい。プライマ物質としては、不揮発分の少ない低粘度の液体、例えば、ウレタン系樹脂、アクリル系樹脂等を用いることができる。
- [0029] その場合に、透明中間層 2 2 と保護部材 1 7 の間に、プライマ物質を添加した別の薄い透明層を設けて、透明中間層 2 2 と、プライマ物質を含む薄い透明層の積層構造としてもよい。また、同様に、透明中間層 2 2 と保護部材 1 7 との間の密着性向上に特化したポリエチレン系のオレフィン樹脂や E V A 等の透明樹脂層を設けてもよい。
- [0030] 図 3 は、透明中間層 2 2 と保護部材 1 7 の間にプライマ物質を含む薄い保護部材側透明層 2 3 を設けた例を示す図である。
- [0031] 保護部材側透明層 2 3 は、透明中間層 2 2 の透過率と異なるが、着色層 2 0 の透過率  $T_{20}$  よりは透過率が高い。保護部材側透明層 2 3 の屈折率、すなわちプライマ物質の屈折率が透明中間層 2 2 の屈折率よりも高い場合でも着色層 2 0 の屈折率  $n_{20}$  よりは低い。保護部材側透明層 2 3 は、密着性改善のために必要な厚さでよく、一例を上げると、約 1 ~ 1 0  $\mu\text{m}$  程度とすることができる。また、同様に、保護部材側透明層 2 3 に、密着性向上に特化したポリエチレン系のオレフィン樹脂や E V A 等の樹脂透明層を設けた場合も密着性改善のために必要な厚さだけでよく、一例を上げると、約 1 ~ 1 0 0  $\mu\text{m}$  程度とすることができる。
- [0032] 再び図 3 に戻り、保護部材 1 7 は、着色した樹脂フィルムである。保護部材 1 7 の着色として、例えば白色化するには、透明な主材料に酸化チタンや酸化亜鉛等の白色無機顔料を添加して得ることができる。主材料としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート (P E T) 等のオレフィン樹脂を用いることができる。酸化チタンの混入は、質量比で約 1 ~ 5 質量% がよい。好ましくは 3 質量% 混入することがよい。発泡材を樹脂材料に添加して、発泡によって白色化した樹脂フィルムを用いてもよい。発泡させる樹脂材料としても、P E T が好ましい。

- [0033] 白色化によって、保護部材 17 は、主材料のみの場合に比べて透過率が低くなり、屈折率が高くなる。これを着色層 20 と比べると、保護部材 17 の屈折率  $n_{17}$  は、着色層 20 の屈折率  $n_{20}$  に比べ、長波長側で高い屈折率となる。したがって、透明中間層 22 と保護部材 17 の界面における反射は、透明上面層 21 と着色層 20 の界面における反射に比べて、長波長側の反射率が高くなる。また、微視的にみれば、保護部材 17 の内部において、白色化した箇所屈折率は主材料である PET の屈折率よりも高いので、白色化した箇所において反射が生じる。このように、保護部材 17 は、透明中間層 22 との界面で、受光面側からの光を太陽電池 11 の裏面側に反射する反射層として働き、内部では、白色化した箇所屈折率で微視的な反射が生じる。微視的な反射率は、着色層 20 の反射率  $T_{20}$  と比べて、長波長側で大きくなる。
- [0034] このように、受光面側からの光について、着色層 20 を第 1 反射層とすると、保護部材 17 は、第 1 反射層よりも裏面側に配置された第 2 反射層として働く。保護部材 17 の厚さの一例を上げると、約 50 ~ 300  $\mu\text{m}$  である。
- [0035] 裏面側からの受光を必要としない構造の太陽電池モジュール 10 の場合は、保護部材 17 として、不透明な板体やフィルムを用いることができる。例えば、アルミニウム箔を内部に有する樹脂フィルム等の積層フィルムを用いることができる。この場合には、アルミニウム箔のところで受光面側からの光を反射して、太陽電池 11 の裏面側に導くことができる。これと比較すると、白色化された保護部材 17 は、封止材 15 の裏面のすぐ近くの透明中間層 22 との界面で、受光面側からの光を反射することができる。このように、保護部材 17 を白色化することによって、より効率的に光を太陽電池 11 の裏面側へ導くことができる。
- [0036] 上記構成において、受光面側からの光の反射について、図 4 を用いて説明する。図 4 は、図 2 の部分図であるが、受光面側からの光の光路を示すため、反射層を表す斜め破線の図示を中央部分で省略した。
- [0037] 隣接する太陽電池 11 の間の隙間に入射した受光面側からの光は、透明上

面層 21 と着色層 20 の界面 24 で、透明上面層 21 の屈折率  $n_{21}$  と着色層 20 の屈折率  $n_{20}$  の差によって反射が生じ、反射光は太陽電池 11 の裏面に導かれる。

[0038] 透明上面層 21 と着色層 20 の界面 24 で反射しきれなかった光は、透明上面層 21 を透過率  $T_{21}$  の下で通り、着色層 20 に入る。着色層 20 の内部 25 では、着色層 20 の主材料の屈折率と酸化チタンの屈折率との差によって反射が生じ、反射光は太陽電池 11 の裏面に導かれる。さらに、着色層 20 を透過率  $T_{20}$  の下で通った光は、着色層 20 と透明中間層 22 の界面 26 で、着色層 20 の屈折率  $n_{20}$  と透明中間層 22 の屈折率  $n_{22}$  との差によって、入射角度によっては反射が生じ、その反射光は、太陽電池 11 の裏面に導かれる。

[0039] 透明中間層 22 を透過率  $T_{22}$  の下で通った光は、透明中間層 22 と保護部材 17 との界面 27 で、透明中間層 22 の屈折率  $n_{22}$  と着色層 20 の屈折率  $n_{20}$  との差によって反射が生じ、反射光は太陽電池 11 の裏面に導かれる。また、透明中間層 22 と保護部材 17 との界面 27 で反射しきれなかった光は保護部材 17 に入る。保護部材 17 の内部 28 では、保護部材 17 の主材料の屈折率と白色化した箇所の屈折率との差によって反射が生じ、その反射光は太陽電池 11 の裏面に導かれる。

[0040] このように、第 1 の反射層として働く着色層 20 よりも裏面側に透明中間層 22 を配置し、透明中間層 22 よりも裏面側に、第 2 の反射層として働く保護部材 17 を配置することで、太陽電池 11 の裏面に対し、受光面側からの光を効率的に反射して導くことができる。

### 符号の説明

[0041] 10 太陽電池モジュール、11 太陽電池、12, 13 配線材、14, 15 封止材、16, 17 保護部材、18, 19 フレーム、20 着色層、21 透明上面層、22 透明中間層、23 保護部材側透明層、24, 26, 27 界面、25, 28 内部。

## 請求の範囲

[請求項1]

太陽電池と、

前記太陽電池の裏面側に配置される第1反射層であって、該第1反射層の主材料の屈折率よりも高い屈折率を有する着色材を含む第1反射層と、

前記第1反射層の裏面側に配置され、前記第1反射層よりも高い透過率を有する透明中間層と、

前記透明中間層の裏面側に配置される第2反射層であって、該第2反射層の主材料の屈折率よりも高い屈折率を有する白色化した箇所を含み、かつ、層全体としての屈折率が前記透明中間層の屈折率よりも高い第2反射層と、

を備える太陽電池モジュール。

[請求項2]

請求項1に記載の太陽電池モジュールにおいて、

前記第2反射層の層全体としての屈折率は、前記第1反射層の層全体の屈折率よりも、光の長波長側で高い、太陽電池モジュール。

[請求項3]

請求項1または2に記載の太陽電池モジュールにおいて、

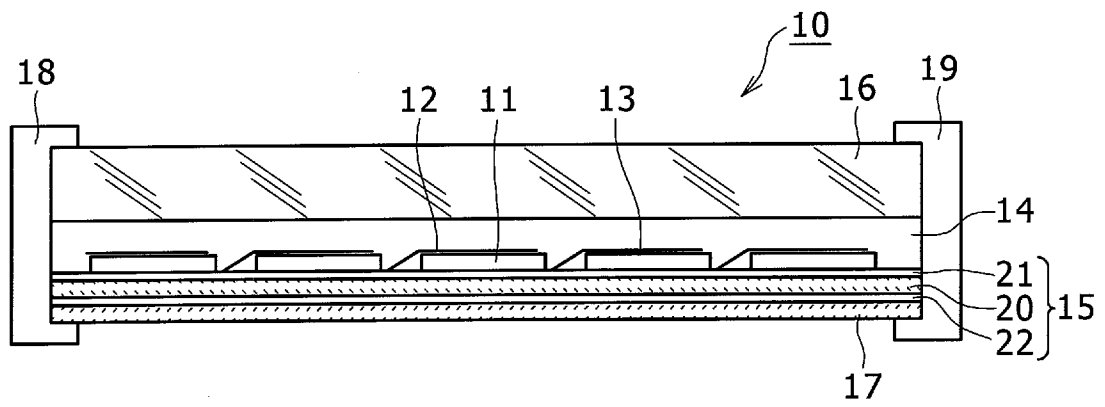
前記太陽電池の裏面と前記第1反射層との間に、前記第1反射層よりも高い透過率と低い屈折率を有する透明上面層が配置される、太陽電池モジュール。

[請求項4]

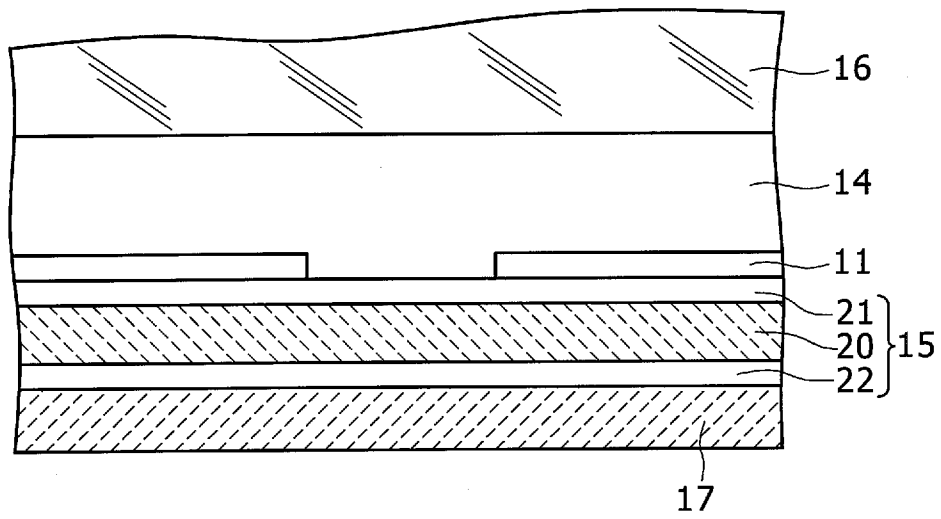
請求項1に記載の太陽電池モジュールにおいて、

前記透明中間層は、屈折率の異なる複数の透明層が積層される複合透明層である、太陽電池モジュール。

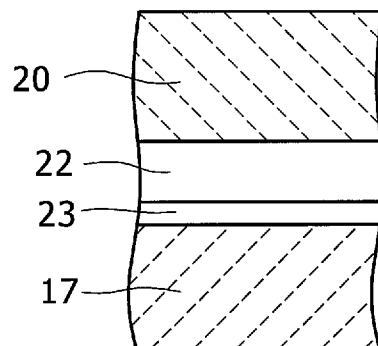
[図1]



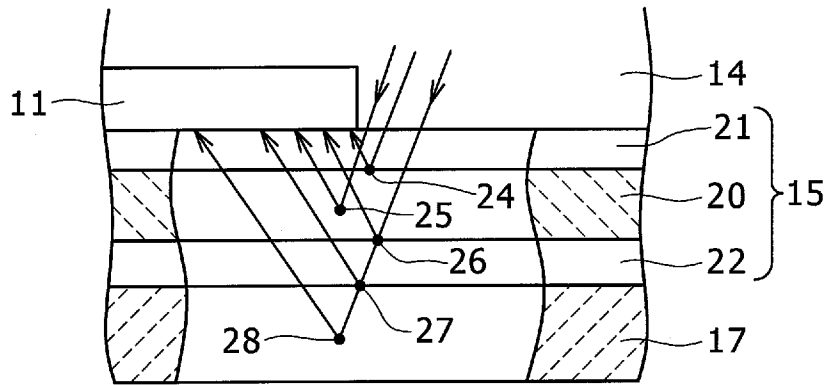
[図2]



[図3]



[図4]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/076343

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L31/042 (2006.01) 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)

H01L31/042

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 | 1996-2012 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2012 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2012 |

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

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category*   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-------------|---|-----------------------|
| X<br>Y<br>A | JP 2009-212122 A (Toppan Printing Co., Ltd.),<br>17 September 2009 (17.09.2009),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)   | 1, 4<br>3<br>2        |
| Y           | JP 2011-222947 A (Toppan Printing Co., Ltd.),<br>04 November 2011 (04.11.2011),<br>fig. 1<br>(Family: none)                       | 3                     |
| A           | JP 2001-111077 A (Dainippon Printing Co.,<br>Ltd.),<br>20 April 2001 (20.04.2001),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none) | 1-4                   |

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

\* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
01 November, 2012 (01.11.12)Date of mailing of the international search report  
13 November, 2012 (13.11.12)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2012/076343

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A         | JP 2011-71387 A (Dainippon Printing Co., Ltd.),<br>07 April 2011 (07.04.2011),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none) | 1-4                   |



|  |  |                |
|--|--|----------------|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))<br>Int.Cl. H01L31/042 (2006.01) i  |  |                |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))<br>Int.Cl. H01L31/042  |  |                |
| 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<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2012年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2012年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2012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<br>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<br>請求項の番号 |
| X<br>Y<br>A  | JP 2009-212122 A (凸版印刷株式会社) 2009.09.17,<br>全文全図<br>(ファミリーなし) | 1, 4<br>3<br>2 |
| Y  | JP 2011-222947 A (凸版印刷株式会社) 2011.11.04,<br>図1<br>(ファミリーなし)   | 3              |
| <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<br>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの<br>「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<br>「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)<br>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>「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<br>「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<br>「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<br>「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<br>「&」 同一パテントファミリー文献 |  |                |
| 国際調査を完了した日<br>01.11.2012   | 国際調査報告の発送日<br>13.11.2012                                     |                |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁 (ISA/J P)<br>郵便番号100-8915<br>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)<br>小濱 健太<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3293       | 2K 4009        |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |   |                |
|-----------------------|---|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2001-111077 A (大日本印刷株式会社) 2001. 04. 20,<br>全文全図<br>(ファミリーなし) | 1 - 4          |
| A                     | JP 2011-71387 A (大日本印刷株式会社) 2011. 04. 07,<br>全文全図<br>(ファミリーなし)  | 1 - 4          |