

(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
2011 年 10 月 6 日(06.10.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/122652 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 31/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/057964
- (22) 国際出願日: 2011 年 3 月 30 日(30.03.2011)
- (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 2010-079245 2010 年 3 月 30 日(30.03.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 東方田 悟司(TOHODA Satoshi) [JP/JP]; 〒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). 平 茂治(TAIRA Shigeharu) [JP/JP]; 〒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: ▲角▼谷 浩(KADOYA Hiroshi); 〒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).

- (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, 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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).

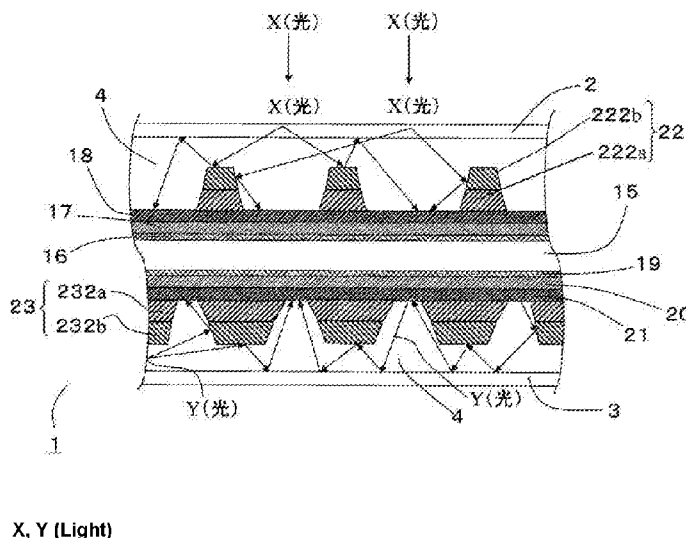
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: SOLAR CELL AND SOLAR CELL MODULE

(54) 発明の名称: 太陽電池セル及び太陽電池モジュール

[図5]



(57) Abstract: Disclosed are a solar cell equipped with collector electrodes with good adhesive properties, and a solar cell module using the same. The solar cell (5) is equipped with a first surface (18), a second surface (21), and collector electrodes (22a, 22b, ...) formed upon the first surface (18), wherein the collector electrodes (22a, 22b, ...) include at least a reflective conducting material and a resin, the resin comprises at least a first resin and a second resin with greater elasticity than the first resin, and the weight concentration of the second resin in the collector electrodes (22a, 22b, ...) is higher on the first surface (18) side than the upper surface side of the collector electrodes (22a, 22b, ...).

(57) 要約: 【課題】良接着性を有する集電極を備えた太陽電池セル及びこれを用いた太陽電池モジュールを提供することを目的とする。

【解決手段】第 1 の面 18 と、第 2 の面 21 と、この第 1 の面 18 上に形成された集電極 22a、22b、... とを備えた太陽

電池セル 5 であって、この集電極 22a、22b、... は、少なくとも反射性導電材料と樹脂を含有し、この樹脂は少なくとも第 1 の樹脂とこの第 1 の樹脂より高い弾性を有する第 2 の樹脂からなり、集電極 22a、22b、... 中のこの第 2 の樹脂の重量濃度は、第 1 の面 18 側が集電極 22a、22b、... の上表面側よりも高い。

明 細 書

発明の名称： 太陽電池セル及び太陽電池モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、太陽電池セル及び太陽電池モジュールに関する。

背景技術

[0002] 近年、環境に対する影響が少ないエネルギー源を求める動きが大きくなってきている中、太陽電池セルを用いた太陽電池システムや太陽電池応用製品等の太陽電池分野が注目されている。

[0003] 太陽電池システムや太陽電池応用製品等は、例えば、一又は複数の太陽電池モジュールを含んで構成されており、太陽電池モジュールは、一又は複数の太陽電池セルを含む構成である。

[0004] 図 1 1 は、従来の太陽電池モジュール中の太陽電池セルの上面図である。

[0005] 図 1 1 に示すように、太陽電池セル 1 0 0 は、受光面側となる表面 1 0 1 上に表面側電極 1 0 2 を有すると共に、その裏面上には図示しない裏面側電極を有する。

[0006] 表面側電極 1 0 2 は、太陽電池セル 1 0 0 に光が入射することにより生成するキャリアを収集するための集電極としての複数の細線状のフィンガー電極 1 0 2 a、1 0 2 a、・・・と、該キャリアを外部へ取り出すためのバスバー電極 1 0 2 b、1 0 2 b とにより構成されている。

[0007] 表面側電極 1 0 2 は、例えば、表面 1 0 1 上に導電性ペーストをオフセット印刷法、スクリーン印刷法等により印刷して形成される。

[0008] 例えば、オフセット印刷法により所定範囲の粘度をもつ導電性ペーストを複数回印刷して集電極を形成する方法が記載されている(例えば、特許文献 1 参照)。

[0009] 斯かる方法の場合、細幅で、厚みが大きい集電極を形成できることが開示されており、集電極による入射光の遮光を低減できるため、遮光による太陽電池セルの出力の低下を抑制できる。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献 1 : 特開 2 0 0 7 - 4 4 9 7 4 号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0011] 太陽電池セルの長寿命化を図るため、集電極とその下地との接着性を高くすることが望ましく、特に、集電極をより細幅とする場合には、集電極とその下地との接着面積が小さくなるため、該集電極とその下地との接着性を高めることが望ましい。

[0012] 本発明は、上記課題を鑑みなされたものであり、良接着性を有する集電極を備えた太陽電池セル及びこれを用いた太陽電池モジュールを提供するものである。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明に係る太陽電池セルは、第 1 の面と、第 2 の面と、前記第 1 の面上に形成された集電極とを備えた太陽電池セルであって、前記集電極は、少なくとも反射性導電材料と樹脂を含有し、該樹脂は少なくとも第 1 の樹脂と該第 1 の樹脂より高い弾性を有する第 2 の樹脂からなり、前記集電極中の前記第 2 の樹脂の重量濃度は、前記第 1 の面側が該集電極の上表面側よりも高いことを特徴とする。ここで、第 2 の樹脂からなりとは、上面側に第 2 の樹脂がない構成も含まれる。

[0014] 本発明に係る太陽電池セルでは、第 1 の樹脂より高い弾性を有する第 2 の樹脂が、前記集電極と太陽電池セルの基体との熱膨張係数の差に起因する応力を緩和するため、前記集電極の太陽電池セルの基体上への接着性が高くなり、信頼性が向上する。

[0015] 前記集電極は、複数のフィンガー電極であってよく、また他の形状でもよく、集電極に加え、バスバー電極も同様の構成にしてよい。

[0016] また、第 1 の樹脂として第 2 の樹脂に比べ良光透過性、良耐湿性または/及

び良耐候性を有するものを選択してもよい。この場合、前記集電極の光反射性、耐湿性または/及び耐候性を良好にできる。

[0017] 更に、前記集電極中の前記第 1 の樹脂の重量濃度を該集電極の上表面側が第 1 の面側よりも高くしてもよい。この場合、前記集電極の特性をより容易に調整できるので好ましい。

[0018] また、第 1 の樹脂として第 2 の樹脂に比べ良光透過性、良耐湿性または/及び良耐候性を有するものを選択した場合、前記集電極の上表面側に良光透過性、良耐湿性または/及び良耐候性の第 1 の樹脂が多く存在するので、前記集電極の光反射性、耐湿性または/及び耐候性をより良好にできる。

[0019] また、前記第 2 の樹脂は、前記第 1 の樹脂に比べて平均分子量が大きくしてもよい。

[0020] この場合、第 2 の樹脂は第 1 の樹脂より高い弾性を有する構成を容易にできる。また、この場合、第 1 の樹脂は第 2 の樹脂に比べて光吸収性を小さくすることが容易にできる。

[0021] また、前記集電極は複数層からなり、前記第 2 の樹脂の重量濃度は該複数層のうちの最下層が該複数層のうちの最上層に比べて高くてもよい。

[0022] この場合、前記集電極中の前記第 1 の面側で前記第 2 の樹脂の重量濃度を大きくする構成を容易に形成できるので、好ましい。

[0023] 更に、上記第 2 の面上に集電極を備える構成の場合、この集電極は、少なくとも反射性導電材料と樹脂を含有し、該樹脂は少なくとも第 1 の樹脂と該第 1 の樹脂より高い弾性を有する第 2 の樹脂からなり、前記集電極中の前記第 2 の樹脂の重量濃度は、前記第 2 の面側がこの集電極の上表面側よりも高くてもよい。

[0024] この場合、この第 1 の樹脂より高い弾性を有する第 2 の樹脂は、この集電極と太陽電池セルの基体との熱膨張係数の差に起因する応力を緩和するため、この集電極の太陽電池セルの基体上への接着性が高くなり、信頼性が向上する。

[0025] この集電極は、複数のフィンガー電極であってよく、また他の形状でもよ

く、集電極に加え、バスバー電極も同様の構成にしてよい。

[0026] また、第１の樹脂として第２の樹脂に比べ良光透過性、良耐湿性または/及び良耐候性を有するものを選択してもよい。この場合、この集電極の光反射性、耐湿性または/及び耐候性を良好にできる。

[0027] 更に、この集電極中の前記第１の樹脂の重量濃度を該集電極の上表面側が第１の面側よりも高くしてもよい。この場合、この集電極の特性をより容易に調整できるので好ましい。

[0028] また、第１の樹脂として第２の樹脂に比べ良光透過性、良耐湿性または/及び良耐候性を有するものを選択した場合、上表面側に良光透過性、良耐湿性または/及び良耐候性の第１の樹脂が多く存在するので、この集電極の光反射性、耐湿性または/及び耐候性をより良好にできる。

[0029] また、前記第２の樹脂は、前記第１の樹脂に比べて平均分子量が大きくしてもよい。

[0030] この場合、第２の樹脂は第１の樹脂より高い弾性を有する構成を容易にできる。また、この場合、第１の樹脂は第２の樹脂に比べて光吸収性を小さくすることが容易にできる。

[0031] また、この集電極は複数層からなり、前記第２の樹脂の重量濃度は該複数層のうちの最下層が該複数層のうちの最上層に比べて高くしてもよい。

[0032] この場合、この集電極中の前記第２の面側の前記第２の樹脂の重量濃度を大きくする構成を容易に形成できるので、好ましい。

[0033] 更に、前記集電極の最上層は、その下層を覆うように形成されていてもよい。

[0034] この場合、最上層には第２の樹脂が少ないので、第１の樹脂が第２の樹脂に比べ良光透過性、良耐湿性または/及び良耐候性とすることにより、集電極の光反射性、耐湿性または/及び耐候性がよくなる。

[0035] 更に、前記集電極の最上層の少なくとも一部は、前記第２の面に接触するように形成されてもよい。

- [0036] 更に、上記太陽電池セルを備えた太陽電池モジュールであって、透光性部材と、裏面側保護部材と、これらの間に複数の前記太陽電池セルを備えてもよい。
- [0037] この場合、上記透光性部材と上記太陽電池セルの上面が対向する配置が好ましい。
- [0038] また、前記裏面側保護部材は、透光性部材であってもよい。
- [0039] この場合、裏面側からも光が入射するので、太陽電池モジュールの出力がより向上する。
- [0040] この場合、上記透光性部材と上記太陽電池セルの下面が対向する配置が好ましい。
- [0041] 特に、この場合、上記太陽電池セルは、両面受光型太陽電池セルが好ましい。
- [0042] 透光性部材としては、ガラス板、樹脂板、塗布形成された樹脂等であってもよい。
- [0043] また、上記上面、上記下面は、半導体基板、半導体層または透明導電膜等の導電性体の上面、下面であってもよい。また、上記上面、上記下面は、テクスチャー面であってもよい。
- [0044] 上記第1の樹脂としては、例えば、エポキシ系樹脂等を用いてよく、上記第2の樹脂として、該第1の樹脂に比べて弾性が高くなるように、該第1の樹脂より平均分子量の大きいエポキシ系樹脂またはウレタン系樹脂等を用いてもよい。

発明の効果

- [0045] 本発明は、良接着性を有する集電極を備えた太陽電池セル及びこれを用いた太陽電池モジュールを提供できる。

図面の簡単な説明

- [0046] [図1]本発明の第1実施形態に係る太陽電池モジュールの上面図である。
[図2]本発明の第1実施形態に係る太陽電池モジュールの斜視図である。
[図3]図1のA-A'に沿った太陽電池モジュールの一部断面図である。

[図4] 図4(a)は本発明の第1実施形態に係る太陽電池モジュールに用いられる太陽電池セルの上面図、図4(b)は当該太陽電池セルの裏面図、図4(c)は本発明の第1実施形態に係る太陽電池モジュール中の太陽電池セルと導電性接続部材との接続を説明するための上面図である。

[図5] 第1実施形態に係る太陽電池モジュールの一部断面図である。

[図6] 本発明の第3実施形態に係る太陽電池モジュールの一部断面図である。

[図7] 本発明の第4実施形態に係る太陽電池モジュールの一部断面図である。

[図8] 本発明の第5実施形態に係る太陽電池モジュールの一部断面図である。

[図9] 本発明の他の実施形態に係る太陽電池モジュールの一部断面図である。

[図10] 本発明の他の実施形態に係る太陽電池モジュールの一部断面図である。

。

[図11] 従来の太陽電池モジュール中の太陽電池セルを説明するための上面図である。

発明を実施するための形態

[0047] 次に、図面を用いて、本発明の実施の形態を説明する。ただし、図面は模式的なものであり、各寸法の比率等は現実のものとは異なることに留意すべきである。又、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

(第1実施形態)

本発明の第1実施形態に係る片面受光型太陽電池モジュールを説明する。

[0048] 図1乃至図3を参照して、1は太陽電池モジュールであり、太陽電池モジュール1は、例えば、白板強化ガラス等の透明な表面側カバー2、ポリエチレンテレフタレート(PET)等の樹脂フィルムからなる耐候性の裏面側カバー3及び表面側カバー2と裏面側カバー3との間にエチレンビニルアセテート(EVA)等の充填剤4を介して配置された複数の太陽電池セル5、5、・・・が厚み1～50 μ mのSn-Ag-Cu等の半田層(導電性層)で表面が被覆されてなる平板銅線等からなる幅0.5～3mm、厚み100～300 μ mのストリップ状(帯状)の導電性接続部材6、6、・・・により電氣的

に直列接続されてなる直線状の太陽電池群 7、7、・・・からなる板状の構成体と、該構成体を支持するアルミニウム等からなる金属製枠体 8 から構成されている。

- [0049] 各太陽電池群 7、7、・・・は、互いに並列に配置され、太陽電池群 7、7、・・・が電氣的に直列接続するように、各所定の隣り合う太陽電池群 7、7、・・・の一方端側の導電性接続部材 6、6、・・・が厚み $1 \sim 50 \mu\text{m}$ の Sn-Ag-Cu 等の半田層（導電性層）で表面が被覆された平板銅線等からなる幅 $0.5 \text{ mm} \sim 3 \text{ mm}$ 、厚み $100 \sim 300 \mu\text{m}$ のストリップ状（帯状）の導電性接続部材 9 によって半田接続されると共に、他の所定の隣り合う太陽電池群 7、7 の他方端側の導電性接続部材 6、6、・・・が厚み $1 \sim 50 \mu\text{m}$ の Sn-Ag-Cu 等の半田層（導電性層）で表面が被覆された平板銅線等からなる幅 $0.5 \text{ mm} \sim 3 \text{ mm}$ 、厚み $100 \sim 300 \mu\text{m}$ の L 字状の導電性接続部材 10、11 と半田接続されている。
- [0050] この構成により、太陽電池モジュール 1 の複数の太陽電池セル 5、5、・・・はマトリックス状に配置される。
- [0051] 最外側の太陽電池群 7、7、・・・中の電力取り出し側の両最端の太陽電池セル 5、5、・・・の導電性接続部材 6、6、・・・には、太陽電池モジュール 1 から電気出力を取り出すための厚み $1 \sim 50 \mu\text{m}$ の Sn-Ag-Cu 等の半田層（導電性層）で表面が被覆された平板銅線等からなる幅 $0.5 \text{ mm} \sim 3 \text{ mm}$ 、厚み $100 \sim 300 \mu\text{m}$ の L 字状の接続部材（出力取り出し用接続部材）12、13 がそれぞれ半田接続されている。
- [0052] なお、上記 L 字状の接続部材 10、11 と L 字状の接続部材 12、13 との間、上記 L 字状の接続部材 11 と L 字状の接続部材 13 の間で交差する部分は、図示しないポリエチレンテレフタレート（PET）等の絶縁シートなどの絶縁部材を介在させている。
- [0053] また、図示しないが、上記 L 字状の接続部材 10、上記 L 字状の接続部材 11、L 字状の接続部材 12 および L 字状の接続部材 13 の各先端側部分は、裏面側カバー 3 の切り欠きを介して太陽電池モジュール 1 の上部側中央に

位置するように端子ボックス 14 内に導かれている。

[0054] 前記端子ボックス内 14 において、上記 L 字状の接続部材 12 と L 字状の接続部材 10 の間、上記 L 字状の接続部材 10 と L 字状の接続部材 11 の間、および L 字状の接続部材 11 と L 字状の接続部材 13 の間は、それぞれバイパスダイオード(図示しない)で接続されている。

[0055] 図 4 乃至図 6 を参照して、上記太陽電池セル 5 は、両面受光型太陽電池セルである。一例としては、n 型単結晶シリコン基板 15 のテクスチャ構造を有する表面の略全域上に、i 型アモルファスシリコン層 16、p 型または n 型の一導電型アモルファスシリコン層 17、錫を含有する酸化インジウム (ITO) 膜等からなる透明導電膜層 18 をこの順に備える。また前記基板 15 のテクスチャ構造を有する裏面の略全域上では i 型アモルファスシリコン層 19、前記一導電型とは逆導電型のアモルファスシリコン層 20、錫を含有する酸化インジウム (ITO) 膜等の透明導電膜層 21 をこの順に備えてなる、光電変換部を備えた所謂 HIT (登録商標) 構造の太陽電池セルである。

[0056] 上記テクスチャ構造は、単結晶シリコン基板の (100) 面を異方性エッチングすることにより形成された、数 μm ~ 数十 μm の高さのピラミッド形状を有する凹凸構造である。

[0057] 本実施形態では、上記テクスチャ構造は、多数のピラミッド形状が不規則に配置され、ピラミッド形状は、その高さ (大きさ) が不揃いであるランダムテクスチャ構造であり、隣り合うピラミッドが一部重なりあってもよい。なお、各ピラミッド形状の頂点および谷部は、丸みを帯びていてもよい。

[0058] 本実施形態の n 型単結晶シリコン基板 15 は、例えば、約 125 mm 角の略正方形であり、厚みは、例えば 100 μm ~ 300 μm である。

[0059] 太陽電池セル 1 には、透明導電膜 18 上に金属材料等の反射性導電材料及び接着剤として機能する樹脂を混合して含有してなる表面側電極 22 が形成されている。

- [0060] 前記樹脂は、主成分の樹脂と該主成分の樹脂より平均分子量が大きい副成分の樹脂を混合してなり、前記副成分の樹脂は前記主成分の樹脂より弾性が大きいと共に、前記主成分の樹脂は前記副成分の樹脂より可視光領域の光吸収が小さい。
- [0061] ここで、上記反射性導電材料の重量濃度は、上記樹脂の重量濃度（上記主成分の樹脂と上記副成分の樹脂の合計の重量濃度）より高く、また主成分の樹脂の重量濃度は、副成分の樹脂の重量濃度よりも高い。
- [0062] 表面側電極 22 は、集電極としての互いに平行に配置されてなる複数の細線状のフィンガー電極 221a、221a、・・・と、これら複数の細線状のフィンガー電極 221a、221a、・・・と交わるように配置されたバスバー電極 221b、221b とにより構成されている。
- [0063] 上記表面側電極 22 のフィンガー電極 221a、221a、・・・は、その各幅が 50～200 μm であり、例えば 100 μm であり、2mm 間隔で配置されている。
- [0064] また、表面側電極 22 のバスバー電極 221b、221b は、その各幅が、0.1～1.8mm であり、例えば 1.3mm の直線状（帯状）電極である。
- [0065] また、上記表面側電極 22 は、第 1 の層 222a 及びこの第 1 の層 222a の主成分の樹脂及び副成分の樹脂との含有率の異なる第 2 の層 222b がこの順に透明導電膜 18 上に積層されてなる 2 層構造である。
- [0066] 上記第 1 の層 222a 中の樹脂（主成分の樹脂と副成分の樹脂）と反射性導電材料との含有比率と上記第 2 の層 222b 中の樹脂（主成分の樹脂と副成分の樹脂）と反射性導電材料との含有比率は、同じである。
- [0067] 下地である透明導電膜 18 側の第 1 の層 222a は、表面側カバー 2 側（光入射側）の第 2 の層 222b に比べ、副主成分の樹脂の重量濃度が高く、主成分の樹脂の重量濃度が低い。従って、表面側カバー 2 側（光入射側）の第 2 の層 222b は、下地である透明導電膜 18 側の第 1 の層 222a に比べ、主成分の樹脂の重量濃度が高く、副成分の樹脂の重量濃度が低い。

- [0068] また、太陽電池セル 1 は、透明導電膜 2 1 上に金属材料等の反射性導電材料と接着剤として機能する樹脂を混合して含有してなる裏面側電極 2 3 が形成されている。
- [0069] 裏面側電極 2 3 は、集電極としての互いに平行に配置されてなる複数の細線状のフィンガー電極 2 3 1 a、2 3 1 a、・・・とこれら複数の細線状のフィンガー電極 2 3 1 a、2 3 1 a、・・・と交わるように配置されたバスバー電極 2 3 1 b、2 3 1 b とにより構成されている。
- [0070] 上記裏面側電極 2 3 のフィンガー電極 2 3 1 a、2 3 1 a、・・・は、その各幅が 50～200 μm であり、例えば 150 μm であり、1 mm 間隔で配置されている。
- [0071] また、裏面側電極 2 3 のバスバー電極 2 3 1 b、2 3 1 b は、その各幅が、0.1～4 mm であり、例えば 3 mm の直線状（帯状）電極である。
- [0072] また、上記裏面側電極 2 3 は、第 1 の層 2 3 2 a 及びこの第 1 の層 2 3 2 a と主成分の樹脂及び副成分の樹脂の含有率の異なる第 2 の層 2 3 2 b がこの順に透明導電膜 2 1 上に積層されてなる 2 層構造である。
- [0073] 上記第 1 の層 2 3 2 a 中の樹脂（主成分の樹脂と副成分の樹脂）と反射性導電材料との含有比率と上記第 2 の層 2 3 2 b 中の樹脂（主成分の樹脂と副成分の樹脂）と反射性導電材料との含有比率は、同じである。
- [0074] 下地である透明導電膜 2 1 側の第 1 の層 2 3 2 a は、裏面側カバー 3 側（反光入射側）の第 2 の層 2 3 2 b に比べ、副成分の樹脂の重量濃度が高く、主成分の樹脂の重量濃度が低い。従って、裏面側カバー 3 側（反光入射側）の第 2 の層 2 3 2 b は、下地である透明導電膜 2 1 側の第 1 の層 2 3 2 a に比べ、主成分の樹脂の重量濃度が高く、副成分の樹脂の重量濃度が低い。
- [0075] 本実施形態では、主成分の樹脂としてエポキシ系樹脂、副成分の樹脂として、該エポキシ樹脂に比べて弾性が高くなるように、該エポキシ系樹脂より平均分子量の大きいエポキシ系樹脂またはウレタン系樹脂を用いている。
- [0076] 表面側電極 2 2 の第 1 の層 2 2 2 a、2 2 2 a、・・・は、主成分の樹脂の含有率が 7 w t %、副成分の樹脂の含有率が 3 w t %、平均長径 5～20

μm のフレーク状銀微粉末及び平均粒径 $0.1 \sim 5 \mu\text{m}$ の球状銀微粉末を混合してなる反射性導電材料の含有率が $90\text{wt}\%$ である。

[0077] また、表面側電極22の第2の層222b、222b、・・・は、主成分の樹脂の含有率が $9\text{wt}\%$ 、副成分の樹脂の含有率が $1\text{wt}\%$ 、平均長径 $5 \sim 20 \mu\text{m}$ のフレーク状銀微粉末及び平均粒径 $0.1 \sim 5 \mu\text{m}$ の球状銀微粉末とを混合してなる反射性導電材料の含有率が $90\text{wt}\%$ である。

[0078] 本実施形態では、裏面側電極23の第1の層232a、232a・・・は、主成分の樹脂の含有率が $7\text{wt}\%$ 、副成分の樹脂の含有率が $3\text{wt}\%$ 、平均長径 $5 \sim 20 \mu\text{m}$ のフレーク状銀微粉末及び平均粒径 $0.1 \sim 5 \mu\text{m}$ の球状銀微粉末を混合してなる反射性導電材料の含有率が $90\text{wt}\%$ である。

[0079] また、裏面側電極23の第2の層232b、232b、・・・は、主成分の樹脂の含有率が $9\text{wt}\%$ 、副成分の樹脂の含有率が $1\text{wt}\%$ 、平均長径 $5 \sim 20 \mu\text{m}$ のフレーク状銀微粉末及び平均粒径 $0.1 \sim 5 \mu\text{m}$ の球状銀微粉末とを混合してなる反射性導電材料の含有率が $90\text{wt}\%$ である。

[0080] また、表面側電極22の第2の層222b、222b、・・・及び裏面側電極23の第2の層232b、232b、・・・中のフレーク粉状銀粉末の多くは、その長手方向が層と平行方向に配向している。

[0081] そして、隣り合う太陽電池セル5、5、・・・は、一方の太陽電池セル5の表面側電極22のバスバー電極221b、221bと他方の太陽電池セル5の裏面側電極23のバスバー電極231b、231b間とが導電性接続部材6、6により電氣的に接続されるように、各該導電性接続部材6は、それぞれ該バスバー電極221b、該バスバー電極231bと対向するように配置され、半田やエポキシ系樹脂からなる接着剤により固定されている。

[0082] 上述したように、本実施形態では、副成分の樹脂が主成分の樹脂より弾性が大きくなると共に、主成分の樹脂が副成分の樹脂より光吸収が小さくなるように、副成分の樹脂は主成分の樹脂より平均分子量を大きくしている。

[0083] 従って、表面側電極22は下地側の第1の層222a、222a、・・・が高い弾性を有する副成分の樹脂を第2の層222b、222b、・・・よ

り多く含むので、これらの層中の表面側電極 2 2 と基板 1 5 との熱膨張係数の差に起因する応力が緩和されるため、表面側電極 2 2 と下地となる透明導電膜 1 8 の間の接着性が高くなり、信頼性が向上する。

[0084] 加えて、裏面側電極 2 3 は下地側の第 1 の層 2 3 2 a、2 3 2 a、・・・が高い弾性を有する副成分の樹脂を第 2 の層 2 3 2 b、2 3 2 b、・・・より多く含むので、これらの層中の裏面側電極 2 3 と基板 1 5 との熱膨張係数の差に起因する応力が緩和されるため、裏面側電極 2 3 と下地となる透明導電膜 2 1 の間の接着性が高くなり、信頼性が向上する。

[0085] また、表面側電極 2 2 は上表面側の第 2 の層 2 2 2 b、2 2 2 b、・・・が光吸収の高い副成分の樹脂を第 1 の層 2 2 2 a、2 2 2 a、・・・より少なく含むので、表面側電極 2 2 の上表面や上側側面の光反射率を大きくできる。

[0086] この結果、太陽電池モジュール 1 において、表面側カバー 2 から入射した光のうち、表面側電極 2 2 の上表面や上側側面、即ち第 2 の層 2 2 2 b、2 2 2 b、・・・に達した光 X は該上表面や該上側側面で効率よく反射されるため、表面側カバー 2 又は充填材 4 で再反射される光 X が多くなり、結果として、太陽電池セル 5 へ光が多く入射するため、太陽電池セル 5 の出力が向上する。

[0087] 加えて、裏面側電極 2 3 は上表面側の第 2 の層 2 3 2 b、2 3 2 b、・・・が光吸収の高い副成分の樹脂を第 2 の層 2 3 2 a、2 3 2 a、・・・より少なく含むので、裏面側電極 2 3 の上表面や上側側面の光反射率を大きくできる。

[0088] この結果、太陽電池モジュール 1 において、太陽電池セル 5、5 の間や太陽電池セル 5 中を透過し、裏面側カバー 3 等で反射した光のうち、裏面側電極 2 3 の上表面や上側側面、即ち第 2 の層 2 3 2 b、2 3 2 b、・・・に達した光 Y は該上表面や該上側側面で効率よく反射されるため、裏面側カバー 3 又は充填材 4 で再反射される光 Y が多くなり、結果として、裏面側においても、太陽電池セル 5 へ光が多く入射するため、太陽電池セル 5 の出力がよ

り向上する。

[0089] 更に、表面側電極 22 の第 2 の層 222b、222b、・・・中及び裏面側電極 23 の第 2 の層 232b、232b、・・・中のフレーク状銀粉体は、可視光領域の光をよく反射する平均長径を有し、該フレーク状銀粉体の長径方向が該第 2 の層 222b、222b、232b、232、・・・と平行方向に多く配向しているので、太陽電池セル 5 の出力がさらに向上する。

[0090] また、本実施形態では、前記主成分の樹脂として副成分の樹脂に比べて耐候性又は/及び耐湿性を有し、表面側電極 22 の第 2 の層 222b、裏面側電極 23 の第 2 の層 232b が前記主成分の樹脂を表面側電極 22 の第 1 の層 222a、裏面側電極 23 の第 1 の層 232a より多く含むので、高温高湿条件下で長期間使用された場合でも表面側電極 22 及び裏面側電極 23 の劣化を防止することができ、信頼性が向上する。

(太陽電池モジュールの製造方法)

以下に、本実施形態に係る太陽電池モジュールの製造方法を説明する。

[0091] まず、両表面上に透明電極膜層 18、21 を備えた太陽電池セル 5 を準備する。

[0092] 次に、所定量の主成分の樹脂と副成分の樹脂が溶剤に溶けてなるペースト中に所定量の反射性導電材料が分散してなる第 1 の導電性ペースト及び第 2 の導電性ペーストを準備する。ここで、第 2 の導電性ペーストは、第 1 の導電性ペーストに比べて、主成分の樹脂より副成分の樹脂の重量濃度が低い。

[0093] 続いて、上記太陽電池セル 5 の透明電極膜層 18 上に、スクリーン印刷、オフセット印刷、パット印刷等により上記第 1 の導電性ペーストを所定のパターンで印刷し、乾燥させた後、上記第 2 の導電性ペーストを該所定のパターンに重なるように印刷し、乾燥させると共に、上記太陽電池セル 5 の透明導電膜層 21 上にスクリーン印刷、オフセット印刷、パット印刷等により上記第 1 の導電性ペーストを所定のパターンで印刷し、乾燥させた後、上記第 2 の導電性ペーストを所定のパターンに重なるように印刷し、乾燥させる。

[0094] その後、200℃程度、1 時間程度の加熱により上記第 1、第 2 の導電性

ペーストを硬化させて第１の層２２２ａ、２２２ａ、・・・と第２の層２２２ｂ、２２２ｂ、・・・からなる表面側電極２２及び第１の層２３２ａ、２３２ａ、・・・と第２の層２３２ｂ、２３２ｂ、・・・からなる裏面側電極２３を作製する。

[0095] 続いて、上述のようにして表面側電極２２及び裏面側電極２３が作製された太陽電池セル５、５、・・・を複数準備すると共に、導電性接続部材６、６、・・・を準備する。

[0096] 次に、各隣り合う太陽電池セル５、５の一方の太陽電池セル５の表面側電極２２のバスバー電極２２１ｂ上及び他方の太陽電池セル５の裏面側電極２３のバスバー電極２３１ｂ上と導電性接続部材６、６、・・・を半田、樹脂又は導電性フィラー等を含む樹脂からなる接着剤を用いて接続して太陽電池群７を作製する。

[0097] その後、太陽電池群７を複数準備し、接続部材９、接続部材１０、１１、１２、１３を取り付けた構造体を作製した後、表面側カバー２、充填材４となる封止シート、該構造体、充填材４となる封止シート、裏面側カバー３の順に積層した状態で加熱圧着する。

[0098] 最後に、端子ボックス１４、金属枠体８等を取りつけ、太陽電池モジュール１を完成する。

[0099] 本実施形態の製造方法は、各層に応じた樹脂及び反射性導電材料を含有する第１、第２のペーストを用いる方法であるので、第１の層２２２ａ、２２２ａ、・・・と第２の層２２２ｂ、２２２ｂ、・・・からなる表面側電極２２及び第１の層２３２ａ、２３２ａ、・・・と第２の層２３２ｂ、２３２ｂ、・・・からなる裏面側電極２３を容易に作製できる。

[0100] また、本実施形態では第２のペーストを低粘度とし、スクリーン印刷、オフセット印刷版、パット印刷版等を用いて、表面側電極２２の第２の層２２２ｂ、２２２ｂ、・・・及び裏面側電極２３の第２の層２３２ｂ、２３２ｂ、・・・を形成するので、反射性導電材料中のフレーク粉状銀粉末を水平方向に多く配向させることが容易にできる。

(第2実施形態)

本発明の第2実施形態に係る両面受光型太陽電池モジュールを説明する。
なお、太陽電池セル5、表面側電極22及び裏面側電極23等は第1実施形態と同様であり、第1実施形態との相違点について主に説明する。

[0101] 第2実施形態において、第1実施形態との相違点は、図1乃至図3、図5の裏面側カバー3が表面側カバー2と同様に白板強化ガラス等の透明な表面側カバー2であり、表面側カバー2及び裏面側カバー3が共に透光性部材である点である。

[0102] また、本実施形態の太陽電池モジュール1は、両面受光型太陽電池モジュールであり、裏面側カバー3がガラス等からなるため、端子ボックス14は遮光ロスを低減するために枠体8の近傍に設けられ、表面側カバー2と裏面側カバー3から引き出された、接続部材10、11、12、13に相当する各出力取り出し用接続部材が該端子ボックス14内に導かれている。

[0103] 本実施形態の太陽電池モジュールでは、第1実施形態と同様の効果が得られる他、裏面側カバー3からも光が入射可能であり、裏面側カバー3から入射した光のうち、裏面側電極23の上表面や上側側面、即ち第2の層232b、232b、・・・に達した光は該上表面や該上側側面で効率よく反射されるため、裏面側カバー3又は充填材4で再反射される光が多くなり、結果として、太陽電池セル5へ光が多く入射するため、第1実施形態に比べ、太陽電池セル5の出力が向上する。

(第3実施形態)

図6を参照して本発明の第3実施形態に係る太陽電池モジュールを説明する。図6は、本実施形態に係る太陽電池モジュールの一部断面図である。なお、第1実施形態との相違点について主に説明する。

[0104] 第3実施形態において、第1実施形態との相違点は、裏面側電極23が第2の層232b、232b、・・・を有さず、第1の層232a、232a、・・・からなる点である。

[0105] なお、その他は、第1実施形態と同じであり、同一または類似部分には同

一符号を付して説明を割愛する。本実施形態でも、表面側電極 22 に関して第 1 実施形態と同様の効果が得られる。

(第 4 実施形態)

図 7 を参照して本発明の第 4 実施形態に係る太陽電池モジュールを説明する。図 7 は、本実施形態に係る太陽電池モジュールの一部断面図である。なお、第 1 実施形態との相違点について主に説明する。

[0106] 第 4 実施形態において、第 1 実施形態との相違点は、表面側電極 22 の第 2 の層 242b、242b、・・・が第 1 の層 242a、242a、・・・を覆うように形成されると共に、裏面側電極 23 の第 2 の層 252b、252b、・・・が第 1 の層 252a、252a、・・・を覆うように形成されている点である。その他は、第 1 実施形態と同様であり、同一または類似部分には同一符号を付して説明は割愛する。

[0107] 図 7 中、表面側電極 22 の第 1 の層 242a、242a、・・・は、第 2 の層 242b、242b、・・・で覆われており、表面側電極 22 の上表面及び側面の全域、即ち光が当たる部分は、第 2 の層 242b、242b、・・・となる構成である。

[0108] また、裏面側電極 23 の第 1 の層 252a、252a、・・・は、第 2 の層 252b、252b、・・・で覆われており、裏面側電極 23 の上表面及び側面の全域、即ち光が当たる部分は、第 2 の層 252b、252b、・・・となる構成である。

[0109] 本実施形態では、表面側電極 22 の第 1 の層 242a、242a、・・・の含有する副成分の樹脂の重量濃度を第 2 の層 242b、242b、・・・より大きくしつつ、該第 1 の層 242a、242a、・・・を覆う第 2 の層 242b、242b、・・・の含有する副成分の樹脂の重量濃度を第 1 の層 242a、242a、・・・より小さくしているので、表面側電極 22 の太陽電池セル 5 の基体上への接着を強くしつつ、表面側電極 22 の光反射をより大きくできる。

[0110] この結果、太陽電池モジュール 1 において、表面側カバー 2 から入射した

光のうち、表面側電極 2 2 の表面に達した光 X は該表面で効率よく反射されるため、表面側カバー 2 又は充填材 4 で再反射される光 X が多くなり、結果として、太陽電池セル 5 へ光が多く入射するため、太陽電池セル 5 の出力が向上する。

[0111] また、裏面側電極 2 3 の第 1 の層 2 5 2 a、2 5 2 a、・・・の含有する副成分の樹脂の重量濃度を第 2 の層 2 5 2 b、2 5 2 b、・・・より大きくしつつ、該第 1 の層 2 5 2 a、2 5 2 a、・・・を覆う第 2 の層 2 5 2 b、2 5 2 b、・・・の含有する副成分の樹脂の重量濃度を第 1 の層 2 5 2 a、2 5 2 a、・・・より小さくしているので、裏面側電極 2 3 の太陽電池セル 5 上への接着を強くしつつ、裏面側電極 2 3 の光反射をより大きくできる。

[0112] この結果、太陽電池モジュール 1 において、太陽電池セル 5、5 の間や太陽電池セル 5 中を透過し、裏面側カバー 3 等で反射した光のうち、裏面側電極 2 3 の表面に達した光 Y は該上表面や該側面で効率よく反射されるため、裏面側カバー 3 又は充填材 4 で再反射される光 Y が多くなり、結果として、裏面側においても、太陽電池セル 5 へ光が多く入射するため、太陽電池セル 5 の出力がより向上する。

[0113] また、本実施形態では、前記主成分の樹脂が副成分の樹脂に比べて耐候性及び耐湿性を有し、表面側電極 2 2 においては第 1 の層 2 4 2 a を覆う第 2 の層 2 4 2 b、裏面側電極 2 3 においては第 1 の層 2 5 2 a を覆う第 2 の層 2 5 2 b が主成分の樹脂を多く含むので、高温高湿条件下で長期間使用された場合でも表面側電極 2 2 及び裏面側電極 2 3 の劣化を防止することができ、信頼性が向上する。

[0114] 上述では、表面側電極 2 2 の第 1 の層 2 4 2 a、2 4 2 a、・・・は、第 2 の層 2 4 2 b、2 4 2 b、・・・で完全に覆われ、第 2 の層 2 4 2 b、2 4 2 b、・・・の端部の全域が透明導電膜 1 8 と直接接触する形態であるが、該端部の一部のみが透明導電膜 1 8 と直接接触するように第 2 の層 2 4 2 b、2 4 2 b、・・・が第 1 の層 2 4 2 a、2 4 2 a、・・・を覆う形態としてもよく、効果が得られる。

[0115] また、裏面側電極 23 の第 1 の層 252a、252a、・・・も、第 2 の層 252b、252b、・・・で完全に覆われ、第 2 の層 252b、252b、・・・の端部の全域が透明導電膜 21 と直接接触する形態であるが、該端部の一部のみが透明導電膜 21 と直接接触するように第 2 の層 252b、252b、・・・が第 1 の層 252a、252a、・・・を覆う形態してもよく、効果が得られる。

[0116] 上記表面側電極 22、裏面側電極 23 のバスバー電極 221b、221b、231b、23 も第 2 の層 242b、252b、・・・が第 1 の層 242a、252a、・・・を覆ってもよい。

[0117] 本実施形態の太陽電池セル 5 の表面側電極 22、裏面側電極 23 も、例えば、第 1 実施形態と同様に、第 1、第 2 の導電性ペーストを用いて作製できる。この場合、第 2 層 242b、242b、252b、252b、・・・用のスクリーン印刷版、オフセット印刷版、パット印刷版等は、第 1 層 242a、242a、252a、252a、・・・用のスクリーン版、オフセット印刷版、パット印刷版等より約 10 μ 程度パターン幅が大きいものを用いればよい。

(第 5 実施形態)

図 8 を参照して本発明の第 5 実施形態に係る太陽電池モジュールを説明する。図 8 は、本実施形態の太陽電池モジュールの一部断面図である。なお、第 4 実施形態との相違点について主に説明する。

[0118] 第 5 実施形態において、第 4 実施形態との相違点は、裏面側電極 23 が第 2 の層 252b、252b、・・・を有さず、第 1 の層 252a、252a、・・・からなる点である。なお、その他は、第 4 実施形態と同じであり、同一または類似部分には同一符号を付して説明を割愛する。

[0119] 本実施形態でも、表面側電極 22 に関して第 4 実施形態と同様の効果が得られる。

[0120] 上記各実施形態では、表面側電極 22 の第 1 の層及び第 2 の層、裏面側電極 23 の第 1 の層及び第 2 の層に 2 種類の樹脂が含有されているが、例えば

、３種類以上の複数の樹脂を含有したものにも適用できる。また、第１の層及び第２の層に含有する樹脂は、１種類の樹脂でもよい。

[0121] また、上記各実施形態の表面側電極２２、裏面側電極２３は、第１の層、第２の層の２層構造であるが、これに限らず複数の層で構成されてもよい。この場合、平均分子量が副成分の樹脂より小さい主成分の樹脂の重量濃度は、最上層が最下層に比べて高く、平均分子量が主成分の樹脂より大きい副成分の樹脂の重量濃度は、最下層が最上層に比べて高くなるようにすればよい。更には、平均分子量が副成分の樹脂より小さい主成分の樹脂の重量濃度は、最上層の上部側が最下層の下部側に比べて高く、平均分子量が主成分の樹脂より大きい副成分の樹脂の重量濃度は、最下層の下部側が最上層の上部側に比べて高くなるようにしてもよい。

[0122] また、表面側電極２２、裏面側電極２３は、層構造を有さない構成、１層のみの構成であってもよい。この場合、平均分子量が副成分の樹脂より小さい主成分の樹脂の重量濃度は、上部側が下部側に比べて高く、平均分子量が主成分の樹脂より大きい副成分の樹脂の重量濃度は、下部側が上部側に比べて高くなるようにすればよい。更には、平均分子量が副成分の樹脂より小さい主成分の樹脂の重量濃度は、下部側から上部側に向けて漸次的に高くなるようにし、平均分子量が主成分の樹脂より大きい副成分の樹脂の重量濃度は、上部側から下部側に向けて漸次的に高くなるようにしてもよい。

[0123] また、上記各実施形態では、第１の層中の樹脂（主成分の樹脂と副成分の樹脂）と反射性導電材料との含有比率と第２の層中の樹脂（主成分の樹脂と副成分の樹脂）と反射性導電材料との含有比率が同じであったが、異なってもよい。その場合、第１の層中の樹脂の含有比率を高くし、第２の層中の反射性導電材料の含有比率を高くするのが好ましい。

[0124] 上記各実施形態の太陽電池セルは、所謂ＨＩＴ太陽電池セルを用いて説明したが、本発明は、単結晶太陽電池セルや多結晶太陽電池セルなどの種々の太陽電池セルに利用可能であり、また両面受光型のほか、片面受光型太陽電池セルにも適用が可能である。

- [0125] 上記多結晶太陽電池セルまたは単結晶太陽電池は、例えば、P型多結晶またはP型単結晶からなるシリコン基板の表面から所定の深さまでn+層が形成されてpn接合が形成され、該シリコン基板の裏面から所定の深さまでp+層が形成され、前記n+層上に表面側電極22が形成され、前記p+層上に裏面側電極23が形成された太陽電池セルでもよい。
- [0126] また、上記各実施形態では、本発明を、表面側電極22及びまたは裏面側電極23のフィンガー電極とバスバー電極の両方に適用したが、フィンガー電極のみに適用してもよい。
- [0127] また、上記各実施形態では、表面側電極22、裏面側電極23は、フィンガー電極とバスバー電極からなるが、表面側電極又は/及び裏面側電極は、バスバー電極を有さず、フィンガー電極221a、231a、・・・のみからなるバスバーレス構造でもよい。
- [0128] また、裏面側電極は、上述とは異なる他の構造の電極、例えば全面金属膜で覆われる電極とこの上に形成されるバスバー電極とで構成されるものでもよい。
- [0129] 更に、本発明の太陽電池モジュールは、上記各実施形態に限定されず、例えば、複数の太陽電池セルを含む構成に限らず、1つの太陽電池セルからなる太陽電池モジュールであってもよい。
- [0130] また、枠体を備えないフレームレス構造であってもよい。
- [0131] また、上記各実施例では、太陽電池セルの表面電極と隣り合う太陽電池セルの裏面電極とを直列に接続する場合について例を挙げて説明したが、隣り合う太陽電池セル間の接続は、上記各実施形態に限らず、太陽電池セルと隣り合う太陽電池セルの表面電極同士あるいは裏面電極同士を接続するようにしてもよい。
- [0132] 例えば、図9、図10のような構成であってもよい。なお、図9、図10中、第1実施形態と同一または類似部分には同一符号を付している。
- [0133] 図9に示す太陽電池モジュール1は、隣り合う2つの極性が同じ素子構造の太陽電池セル5、5を1組とすると共に、これらと極性が逆の素子構造の

隣り合う２つの太陽電池セル５、５を１組となるように配置して、導電性接続部材６、６、・・・によりこれらを電氣的に直列接続している。

[0134] 図１０に示す太陽電池モジュール１は、隣り合う太陽電池セル５、５は、互いに極性が逆となる素子構成を有しており、導電性接続部材６、６、・・・は隣り合う太陽電池セル５、５の表面側電極２２、２２同士及び太陽電池セル５、５の裏面側電極２３、２３同士を電氣的に直列接続している。

[0135] また、上記太陽電池モジュールの表面側電極２２及び裏面側電極２３の作製方法としては、スクリーン印刷、オフセット印刷、パット印刷等の例を示したが、インクジェット印刷等で作製しても勿論よい。

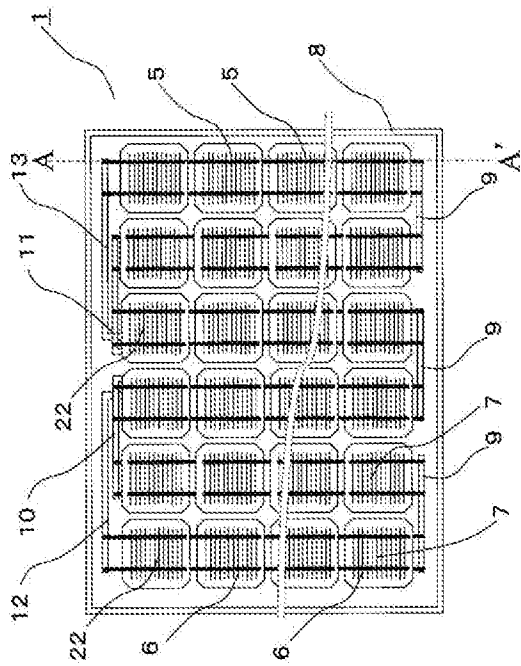
符号の説明

- [0136] １ 太陽電池モジュール
- ２ 表面側カバー
- ３ 裏面側カバー
- ５ 太陽電池セル
- １５ 単結晶シリコン基板（半導体基板）
- ２２ 表面側電極
- ２２１ａ フィンガー電極
- ２２２ａ、２４２ａ 第１の層
- ２２２ｂ、２４２ｂ 第２の層
- ２２１ｂ バスバー電極
- ２３ 裏面側電極
- ２３１ａ フィンガー電極
- ２３２ａ、２５２ａ 第１の層
- ２３２ｂ、２５２ｂ 第２の層
- ２３１ｂ バスバー電極

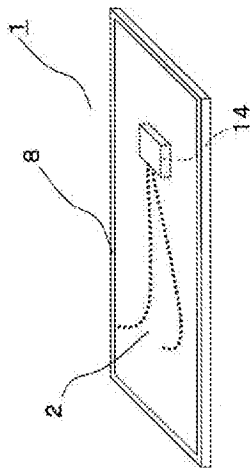
請求の範囲

- [請求項1] 第1の面と、第2の面と、前記第1の面上に形成された集電極とを備えた太陽電池セルであって、前記集電極は、少なくとも反射性導電材料と樹脂を含有し、該樹脂は少なくとも第1の樹脂と該第1の樹脂より高い弾性を有する第2の樹脂からなり、前記集電極中の前記第2の樹脂の重量濃度は、前記第1の面側が該集電極の上表面側よりも高いことを特徴とする太陽電池セル。
- [請求項2] 前記第2の樹脂は、前記第1の樹脂に比べて平均分子量が大きいことを特徴とする請求項1記載の太陽電池セル。
- [請求項3] 前記集電極は複数層からなり、前記第2の樹脂の重量濃度は該複数層のうちの最下層が該複数層のうちの最上層に比べて高いことを特徴とする請求項1または2記載の太陽電池セル。
- [請求項4] 請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載の太陽電池セルを備えた太陽電池モジュールであって、透光性部材と、裏面側保護部材と、これらの間に1以上の前記太陽電池セルを備えたことを特徴とする太陽電池モジュール。

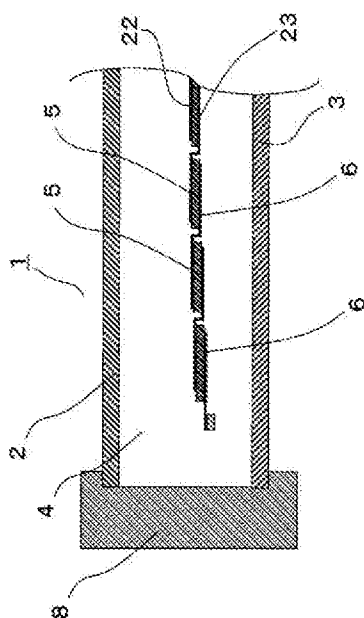
[図1]



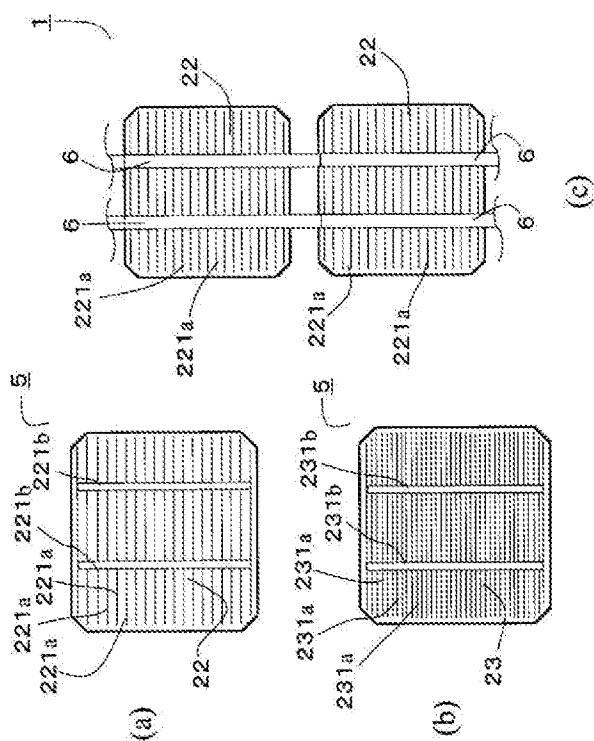
[図2]



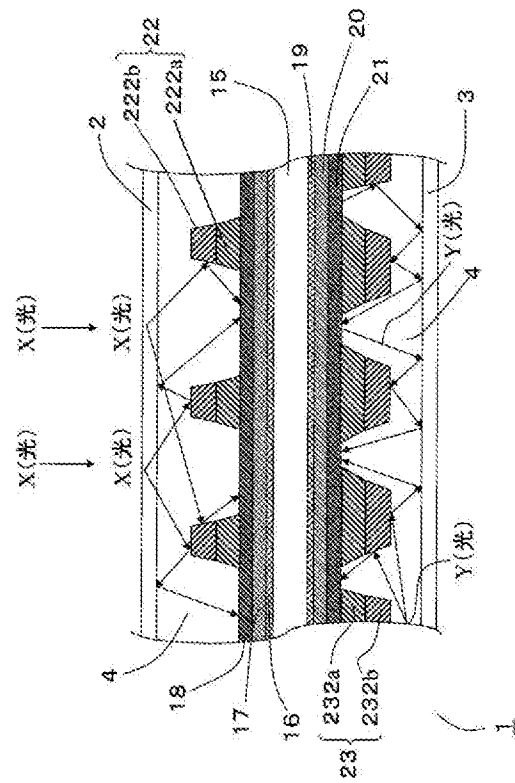
[図3]



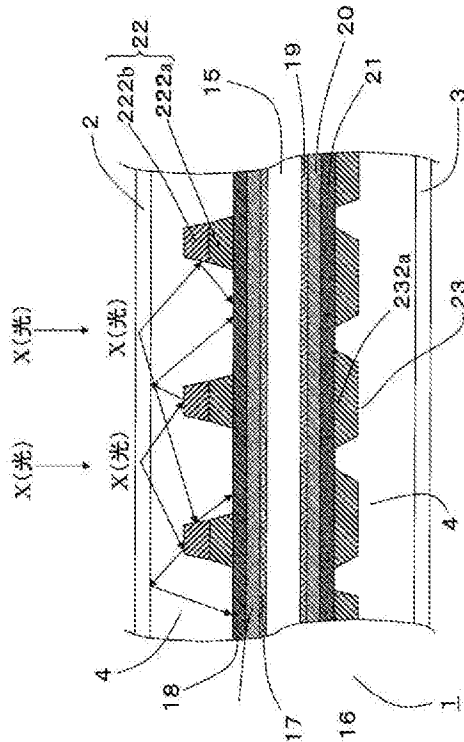
[図4]



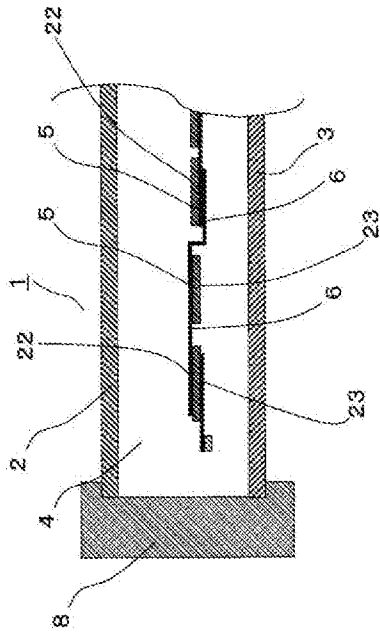
[図5]



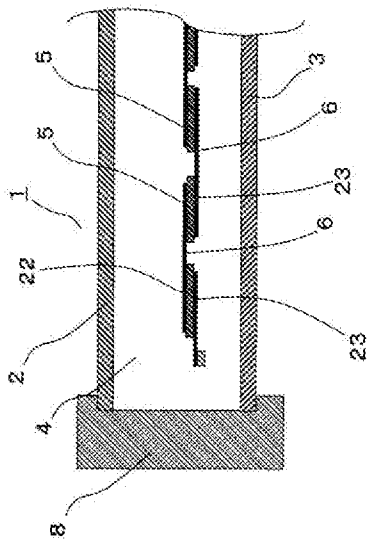
[図6]



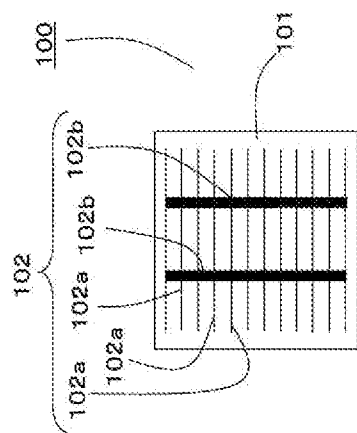
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/057964

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L31/04 (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)

H01L31/04-31/06, 51/42, B32B1/00-43/00

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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 Y	JP 2005-217148 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 11 August 2005 (11.08.2005), paragraphs [0012], [0013], [0047], [0048], [0057]; fig. 1 & US 2005/0199279 A1 & EP 1560272 A1	1, 4 2, 3
Y	WO 2006/093237 A1 (Dainippon Printing Co., Ltd.), 08 September 2006 (08.09.2006), paragraphs [0033], [0045] & US 2009/0073535 A1	2
Y	JP 2009-193993 A (Mitsubishi Electric Corp.), 27 August 2009 (27.08.2009), paragraphs [0008], [0023], [0035]; fig. 1, 2 (Family: none)	3



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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 May, 2011 (10.05.11)Date of mailing of the international search report
24 May, 2011 (24.05.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/057964

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 11-103084 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 13 April 1999 (13.04.1999), claims 3, 4; paragraphs [0015], [0018], [0022], [0027]; fig. 1, 5 & US 6091019 A	3
A	JP 2005-037531 A (Ricoh Co., Ltd.), 10 February 2005 (10.02.2005), paragraph [0088]; fig. 1 (Family: none)	1-4
A	JP 02-217240 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 30 August 1990 (30.08.1990), page 2, upper left column; page 3, upper left column, line 19 to upper right column, line 5 (Family: none)	1-4
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 069174/1985(Laid-open No. 186255/1986) (Sharp Corp.), 20 November 1986 (20.11.1986), pages 3, 5 to 6; figures (Family: none)	1
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 167218/1985(Laid-open No. 074349/1987) (Sharp Corp.), 13 May 1987 (13.05.1987), pages 5 to 6; fig. 1, 2 (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L31/04(2006.01)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（I P C））

Int.Cl. H01L 31/04-31/06, 51/42,
B32B 1/00-43/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
X Y	JP 2005-217148 A（三洋電機株式会社）2005.08.11, 【0012】，【0013】，【0047】，【0048】，【0057】，図1 & US 2005/0199279 A1 & EP 1560272 A1	1, 4 2, 3
Y	WO 2006/093237 A1（大日本印刷株式会社）2006.09.08, [0033], [0045] & US 2009/0073535 A1	2
Y	JP 2009-193993 A（三菱電機株式会社）2009.08.27, 【0008】，【0023】，【0035】，図1, 図2（ファミリーなし）	3

☒ 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

1 0 . 0 5 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 5 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

井上 徹

2 K

3 6 0 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5

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 11-103084 A (三洋電機株式会社) 1999. 04. 13, 【請求項 3】 , 【請求項 4】 , 【0015】 , 【0018】 , 【0022】 , 【0027】 , 図 1, 図 5 & US 6091019 A	3
A	JP 2005-037531 A (株式会社リコー) 2005. 02. 10, 【0088】 , 図 1 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 02-217240 A (松下電工株式会社) 1990. 08. 30, 第 2 頁左上欄, 第 3 頁左上欄第 19 行-右上欄第 5 行 (ファミリーなし)	1-4
A	日本国実用新案登録出願 60-069174 号 (日本国実用新案登録出願公開 61-186255 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (シャープ株式会社) 1986. 11. 20, 第 3, 5-6 頁, 図 (ファミリーなし)	1
A	日本国実用新案登録出願 60-167218 号 (日本国実用新案登録出願公開 62-074349 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (シャープ株式会社) 1987. 05. 13, 第 5-6 頁, 第 1, 2 図 (ファミリーなし)	1