

(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 1 月 30 日(30.01.2014)



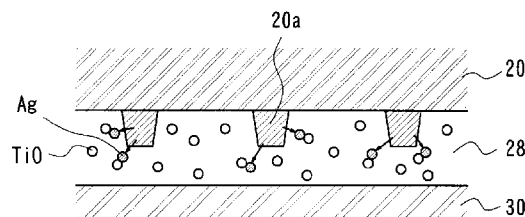
(10) 国際公開番号
WO 2014/016962 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 31/048 (2006.01) *H01L 31/0224* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/069207
- (22) 国際出願日: 2012 年 7 月 27 日(27.07.2012)
- (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 (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): 佐藤 翔士 (SATO Shoji) [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).
- (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, 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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (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 3 4 番 1 2 号 Tokyo (JP).
- 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6】



(57) Abstract: A solar cell module (100) comprising: a solar cell (20) that receives incident light and generates power, and having provided therein fingers (20a) including silver on the surface thereof; and a second filler material (28) covering the fingers (20a) and including titanium or a compound thereof and a resin. The fingers (20a) do not have a peak in wavelengths of 1,500-1,700 cm^{-1} in Raman scattering spectroscopy measurement.

(57) 要約: 光の入射を受けて発電を行い、表面に銀を含むフィンガー (20a) が設けられた太陽電池 (20) と、フィンガー (20a) を覆い、チタン又はその化合物及び樹脂を含む第2充填材 (28) とを備え、フィンガー (20a) は、ラマン分光散乱測定において波長 1500~1700 cm^{-1} にピークを持たない太陽電池モジュール (100) とする。

WO 2014/016962 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する。

背景技術

[0002] 太陽電池は、図 8 に示すように、光電変換部 10 の表面及び裏面に櫛状のフィンガー 10a 及びバスバー 10b が設けられている。フィンガー 10a 及びバスバー 10b は、光電変換部 10 で発電された電力を太陽電池の外部へ取り出す集電極として利用される。フィンガー 10a 及びバスバー 10b は、スクリーン印刷等を用いて導電性ペーストを光電変換部 10 上に塗布することによって形成される。

[0003] また、光電変換部 10 の表裏面は、充填材を介して封止材によって封止される。このように封止材によって封止することによって、光電変換部 10 を外気から隔離し、水分等の浸入による劣化を防ぐことができる。

[0004] また、太陽電池の裏面側に間に位置している充填材を着色する技術が開示されている（特許文献 1 参照）。このように、充填材を着色することによって、光電変換部 10 を透過してきた光が散乱しやすくなり、太陽電池の光電変換効率をより高めることができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献 1：特開 2012-119434 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、太陽電池では光電変換部 10 として半導体層を含み、フィンガー 10a やバスバー 10b に含まれる金属がこの半導体層に拡散することによって効率が低下するおそれがある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る太陽電池モジュールの一態様は、光の入射を受けて発電を行い、表面に銀を含む集電極が設けられた太陽電池と、集電極を覆い、チタン又はその化合物及び樹脂を含む充填材と、を備え、集電極は、ラマン分光散乱測定において波長 $1500 \sim 1700 \text{ cm}^{-1}$ にピークを持たない、太陽電池モジュールである。

発明の効果

[0008] 本発明に係る太陽電池モジュールによれば、フィンガーやバスバー等の集電極に含まれる金属の拡散による効率低下を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [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を示す平面図である。

[図2]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を示す断面図である。

[図3]実施例及び比較例の太陽電池モジュールの耐湿試験における開放電圧比の変化を示す図である。

[図4]本発明の実施の形態における太陽電池モジュールの主電極に対するラマン分光散乱測定の結果を示す図である。

[図5]比較例における太陽電池の劣化のメカニズムを説明する図である。

[図6]実施例における太陽電池の劣化抑制のメカニズムを説明する図である。

[図7]ネットワーク構造を有する集電極を説明する断面模式図である。

[図8]従来の太陽電池の構成を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 本実施の形態における太陽電池モジュール100は、図1及び図2に示すように、太陽電池20、接続部材22、第1充填材24、第1封止材26、第2充填材28及び第2封止材30を含んで構成される。

[0011] 図2は、図1のラインA-Aに沿った断面図である。なお、本実施の形態で参照する図面は模式的に記載されたものであり、図面に描画された構成の比率などは、現実とは異なる場合がある。図面相互においても、寸法比率等

が異なる場合がある。

[0012] また、「受光面」とは太陽電池20の外部から太陽光が主に入射する主面を、「裏面」とは受光面と反対側の主面をそれぞれ意味する。例えば、太陽電池モジュール100に入射する太陽光のうち50%超過～100%が受光面側から入射する。

[0013] 太陽電池20は、pn或いはpin接合等の半導体接合を有しており、単結晶Si、多結晶Si等の結晶系半導体材料、非晶質Si系合金或いはCuInSe等の薄膜半導体材料、或いはGaAs、InP等の化合物半導体材料等の半導体材料から構成されている。また、色素増感型等の有機材料を用いてもよい。

[0014] 例えば、太陽電池20は、結晶系半導体の基板の受光面側にi型非晶質シリコン層及びp型非晶質シリコン層及び透明導電層を積層し、裏面側にi型非晶質シリコン層、n型非晶質シリコン層及び透明導電層を積層して構成することができる。このような、構成を含む太陽電池は、HIT太陽電池と呼ばれるものであり、結晶系半導体とp型非晶質半導体膜で形成されるpn接合の間に真性(i型)の非晶質半導体膜を介挿することによって変換効率を飛躍的に向上させたものである。

[0015] i型非晶質シリコン層、p型非晶質シリコン層、i型非晶質シリコン層及びp型非晶質シリコン層は、PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition)、Cat-CVD(Catalytic Chemical Vapor Deposition)、スパッタリング法等により形成することができる。PECVDは、RFプラズマCVD法、周波数の高いVHFプラズマCVD法、さらにはマイクロ波プラズマCVD法などいずれの手法を用いてもよい。例えば、基板の受光面側に約5nmの厚みを有するi型非晶質シリコン層を形成し、さらに約5nmの厚みを有するp型非晶質シリコン層を形成する。また、基板の裏面側に約5nmの厚みを有するi型非晶質シリコン層を形成し、さらに約20nmの厚みを有するn型非晶質シリコン層を形成する。

- [0016] 透明導電層は、例えば、酸化インジウム、酸化亜鉛、酸化錫、または酸化チタンなどの金属酸化物を少なくとも一つを含んで構成され、これらの金属酸化物に、錫、亜鉛、タングステン、アンチモン、チタン、セリウム、ガリウムなどのドーパントがドーピングされていてもよい。透明導電層は、蒸着法、CVD法、スパッタリング法等の成膜方法により形成することができる。
- [0017] 太陽電池20の受光面及び裏面には、発電された電力を外部に取り出すための集電極が設けられる。集電極は、フィンガー20aを含む。フィンガー20aは、太陽電池20で生成されたキャリアの収集用の電極である。フィンガー20aは、太陽電池20からできるだけ均等にキャリアを収集するために、例えば100 μ m程度の幅を有する線形状とされ、2mmおきに配置される。さらに、フィンガー20aを接続するバスバー20bを設けてもよい。バスバー20bは、複数のフィンガー20aで収集されたキャリアの集電用電極である。バスバー20bは、例えば1mmの幅を有する線形状とされ、接続部材22が配置される方向に沿ってフィンガー20aと交差するように配置される。フィンガー20a及びバスバー20bの本数や面積は、太陽電池モジュール100の大きさや抵抗を考慮して適宜に設定される。なお、本実施の形態では、バスバー20bは接続部材22に覆われるように形成されている。また、バスバー20bを設けない構成としてもよい。
- [0018] なお、太陽電池モジュール100の受光面側に設けられる集電極の設置面積は裏面側よりも小さくすることが好ましい。すなわち、太陽電池モジュール100の受光面側では、入射光を遮る面積をできるだけ小さくすることによって遮光ロスを低減することができる。一方、裏面側では入射光を考慮する必要がなく、フィンガー20aの代りに太陽電池モジュール100の裏面全面を覆うように集電極を設けてもよい。
- [0019] また、集電極は、導電性ペーストを用いて形成することができる。導電性ペーストとして、例えば、エポキシ樹脂等の樹脂材料をバインダとし、銀粒子等の導電性粒子をフィラーとした樹脂型導電性ペーストを用いることができる。バインダは、接着を主目的として混合される。信頼性を維持するため

には、バインダは、耐湿性や耐熱性に優れていることが要求される。バインダは、例えば、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂、フェノール樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂等から選ばれる少なくとも一種、あるいは、これらの樹脂の混合、共重合などを適用すればよい。フィラーは、集電極の電気伝導性を得ることを目的に混入される。銀粒子は、サイズの異なるものを混合したり、表面に凹凸形状を設けたものを混合したりしてもよい。また、必要に応じて、導電性ペーストに溶剤を加えてもよい。溶剤は、ブチルカルビトールアセテート（BCA）等とすればよい。

[0020] 接続部材22は、複数の太陽電池20を電氣的に接続する。接続部材22は、例えば、短冊状の導電性リボンとすることができる。部材隣り合う太陽電池20の集電極を相互に直列又は並列に接続する。接続部材22は、集電極であるバスバー20bにハンダ付け又は導電性ペーストや導電性フィルムを介して接着される。これにより、複数の太陽電池20が直列又は並列接続される。

[0021] 第1封止材26は、太陽電池モジュール100の受光面側に配される。第1封止材26は、太陽電池モジュール100の機械的強度を担保する部材である。このため、第1封止材26は、高い剛性を有する部材であることが好ましい。第1封止材26は、ガラス板や樹脂板などにより構成することができる。なかでも、第1封止材26は、ガラス板により構成されていることが好ましい。ガラス板は、剛性及び光透過率が高く、かつ耐候性に優れている。

[0022] 第1充填材24は、太陽電池20の受光面と第1封止材26との間に充填され、第1封止材26を太陽電池20に接着する。第1充填材24は、太陽電池20における光電変換に使用される波長域の光を透過させる材料から構成することが好ましい。例えば、太陽電池20にシリコン材料を使用した場合、第1充填材24は、400nm～1100nmの波長域における平均光透過率が85%以上のものであることが好ましい。第1充填材24は、エチレン・酢酸ビニル共重合体（EVA）、ポリビニルブチラル（PVB）、

エチレン・ビニルアルコール共重合体、アクリル樹脂、ポリエチレン（PE）及びポリプロピレン（PP）のうちの少なくとも一種の樹脂や、それらの樹脂のうちの少なくとも一種の樹脂を含む樹脂組成物とすることが好適である。

[0023] 第2封止材30は、太陽電池モジュール100の裏面側に配される。第2封止材30は、太陽電池モジュール100の裏面に配される。第2封止材30は、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）などからなる樹脂シートなどにより構成することができる。なお、第2封止材30を構成する樹脂シートの内部には、例えば、アルミニウム箔などの金属箔や、水分透過性が低い無機バリア層等が設けられていてもよい。無機バリア層は、例えば、酸化珪素、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム等の無機酸化物などにより形成することができる。

[0024] 第2充填材28は、太陽電池20の裏面と第2封止材30との間に充填され、第2封止材30を太陽電池20に接着する。第2充填材28は、第1充填材24と同様に、エチレン・酢酸ビニル共重合体（EVA）、ポリビニルブチラル（PVB）、エチレン・ビニルアルコール共重合体、アクリル樹脂、ポリエチレン（PE）及びポリプロピレン（PP）のうちの少なくとも一種の樹脂や、それらの樹脂のうちの少なくとも一種の樹脂を含む樹脂組成物を主成分とすることができる。

[0025] ここで、第2充填材28は、上記樹脂に加えて着色剤を含むことが好ましい。着色剤は、酸化チタン（TiO）粒子とすることができる。酸化チタン粒子は白色であり、酸化チタン粒子を第2充填材28に混入させることにより、第2充填材28において光が散乱しやすくなり、太陽電池モジュール100の光電変換効率をより高めることができる。

[0026] 接続部材22によって直並列接続された太陽電池20の受光面側及び裏面側に第1充填材24及び第2充填材28をそれぞれ塗布し、第1封止材26及び第2封止材30を加熱圧着することによって太陽電池20は封止される。

[0027] 図3は、第2充填材28に酸化チタンを含む本実施の形態における太陽電池モジュール100（実施例）と、第2充填材28の代りに酸化チタンを含まない充填材を用いた太陽電池モジュール（比較例）との耐湿試験における開放電圧（ V_{oc} ）の変化を示す。ここで、比較例は、第2充填材28の代りに酸化チタンを含まない充填材を用いた点を除いて太陽電池モジュール100と同様に形成した。また、耐湿試験では、温度85℃及び湿度85%の環境下において3000時間までの開放電圧（ V_{oc} ）の変化を測定した。図3では、開放電圧比（比較例の開放電圧／実施例の開放電圧）について、試験開始時を1として、試験開始後の変化を示した。

[0028] 図3に示されるように、試験時間が2000時間から3000時間と増加するにつれて開放電圧比が低下した。すなわち、比較例の太陽電池モジュールでは試験時間が2000時間から3000時間と増加するにつれて開放電圧（ V_{oc} ）が低下したのに対して、第2充填材28に酸化チタンを含む本実施の形態における太陽電池モジュール100では比較例に比べて低下の度合いは非常に小さかったといえる。

[0029] 図4は、太陽電池モジュール100及び比較例における集電極（フィンガー20a）の表面のラマンスペクトル（実線）を示す。なお、バスバー20bについても同様のラマンスペクトルが得られる。

[0030] 図4の実線に示すように、フィンガー20aの表面のラマンスペクトルが波長 $1500\sim 1700\text{ cm}^{-1}$ にピークを有さない場合に開放電圧（ V_{oc} ）の低減の抑制効果が顕著となる。なお、本実施の形態では、ピークトップにおける散乱強度（シグナル強度とも呼ばれる）が、ピークトップの波長から 50 cm^{-1} 長波長側における散乱強度よりも10%以上高い場合にピークが存在するものとする。フィンガー20aのラマンスペクトルは、顕微レーザーラマン分光装置（レニショー社製「*inVia Reflex*」）によって、励起光源として波長785nmのレーザー光及び測定モードとして*Extent ion*モードにて20秒露光して行った。

[0031] ラマンスペクトルの波長 $1500\sim 1700\text{ cm}^{-1}$ の領域に現われるピー

クは、集電極（フィンガー20a）の表面におけるバインダの割合が多くなるほど出現し易くなり、ラマン散乱強度が高くなる。換言すると、集電極の表面に導電性フィラー（銀）が露出する割合を減らすほど、波長1500～1700 cm^{-1} の領域に現われるピークが大きくなり、ラマン散乱強度が高くなる。

[0032] 例えば、集電極の総重量に対する銀粒子の含有量を80～85重量%とした導電性ペーストを用いて形成した場合、図4の破線に示すように、波長1500～1700 cm^{-1} の領域にピークが顕在化する。このピークは、ピークトップの波長が1650 cm^{-1} にあり、ピークトップのラマン散乱強度が、ピークトップの波長から50 cm^{-1} 長波長側（1700 cm^{-1} ）における散乱強度I_kよりも10%以上高くなっている。

[0033] 一方、本実施の形態の太陽電池モジュール100では、波長1500～1700 cm^{-1} の領域にはピークがみられなかった。これは、集電極に含まれる導電性フィラー（銀）の割合が高く、集電極の表面に露出した導電性フィラー（銀）の割合が大きく、バインダの露出が少ないためと考えられる。

[0034] 集電極の表面への導電性フィラー（銀）の露出が大きい場合、図5に示すように、集電極から第2充填材28へ銀が拡散し、さらに第2充填材28を介して太陽電池20内にも銀が拡散する。充填材に酸化チタンが含まれない比較例に対する耐湿試験では、試験時間の増加に伴って太陽電池20内への銀の拡散が進行し、開放電圧（V_{oc}）の低下が生じたものと考えられる。

[0035] 一方、本実施の形態における太陽電池モジュール100に対する耐湿試験では、図6に示すように、第2充填材28への銀の拡散、さらには太陽電池20内への銀の拡散が酸化チタンによって抑制され、開放電圧（V_{oc}）の低下が遅らせられたものと考えられる。特に、太陽電池20に非晶質シリコン層が含まれる場合、非晶質シリコン層に対する銀の拡散による特性の劣化が大きいので、酸化チタンによる拡散抑制の効果が顕著となると考えられる。

[0036] さらに、集電極に含まれる銀粒子がネットワーク構造を有する場合、集電

極の表面に露出した導電性フィラー（銀）の割合が大きくなるため、酸化チタンによる拡散抑制の効果が顕著となると考えられる。集電極の形成時において銀粒子の特性や加熱温度を調整することによって、図7の断面模式図に示すように、多数の銀粒子が相互に融着したネットワーク構造32を形成することができる。ネットワーク構造32は、フィンガー20aやバスバー20b等の集電極の顕微鏡観察において銀粒子の半分以上が融着して互いに繋がりが合った構造として確認することができる。

[0037] なお、本実施の形態では、太陽電池モジュール100の裏面側の第2充填材28に酸化チタンを含有させる構成としたが、第1充填材24に酸化チタンを含有させてもよい。ただし、第1充填材24は太陽電池モジュール100の受光面側に設けられるので、太陽電池モジュール100に入射される光の散乱ロスが顕著とならない程度とすることが好ましい。

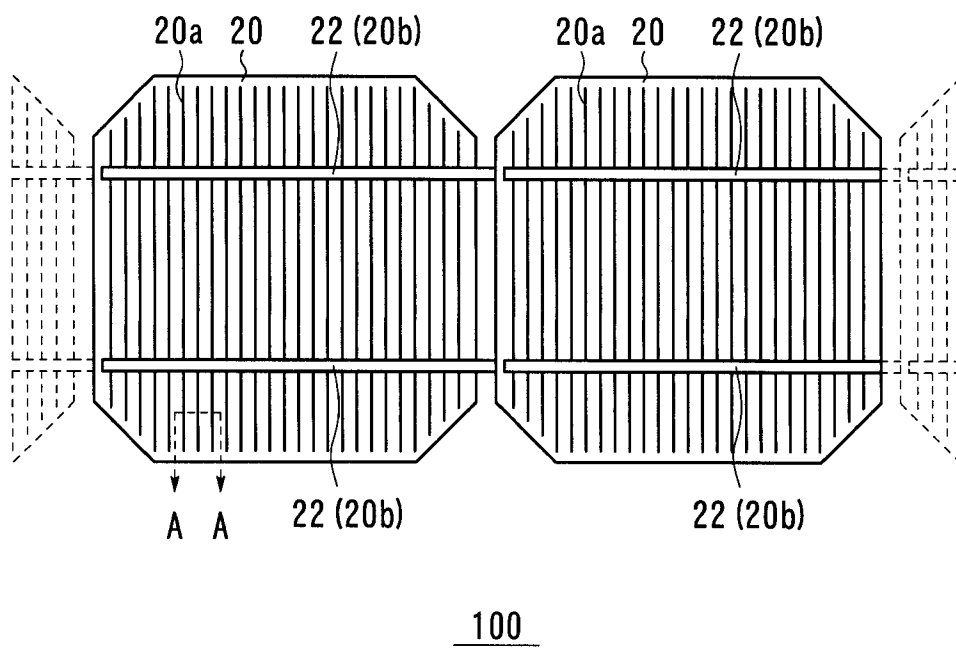
符号の説明

[0038] 10 光電変換部、10a フィンガー、10b バスバー、20 太陽電池、20a フィンガー、20b バスバー、22 接続部材、24 第1充填材、26 第1封止材、28 第2充填材、30 第2封止材、32 ネットワーク構造、100 太陽電池モジュール。

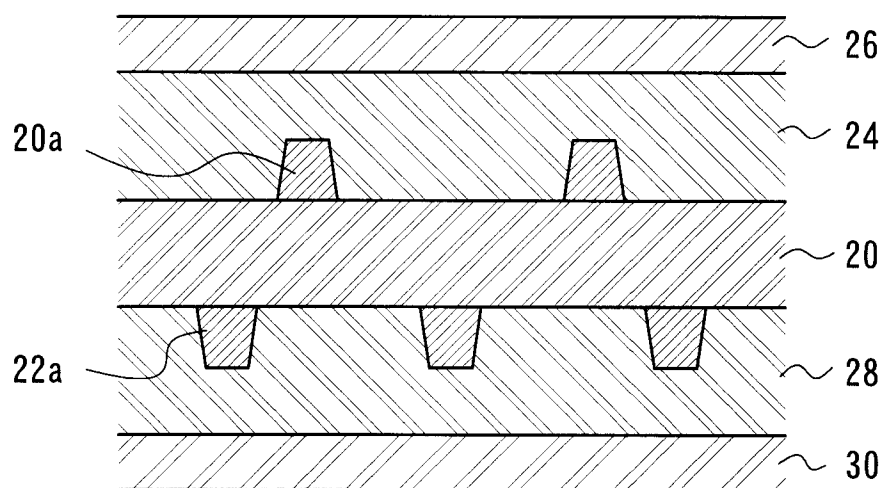
請求の範囲

- [請求項1] 光の入射を受けて発電を行い、表面に銀を含む集電極が設けられた太陽電池と、
前記集電極を覆い、チタン又はその化合物及び樹脂を含む充填材と、
を備え、
前記集電極は、ラマン分光散乱測定において波長 $1500 \sim 1700 \text{ cm}^{-1}$ にピークを持たない、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であって、
前記集電極は、銀粒子が相互に融着されたネットワーク構造を有する、太陽電池モジュール。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の太陽電池モジュールであって、
前記太陽電池は、結晶系シリコン層と、前記結晶系シリコン層上に形成された非晶質シリコン層と、の積層構造を有する、太陽電池モジュール。
- [請求項4] 請求項3に記載の太陽電池モジュールであって、
前太陽電池は、前記非晶質シリコン層上に形成された透明導電膜を有する、太陽電池モジュール。

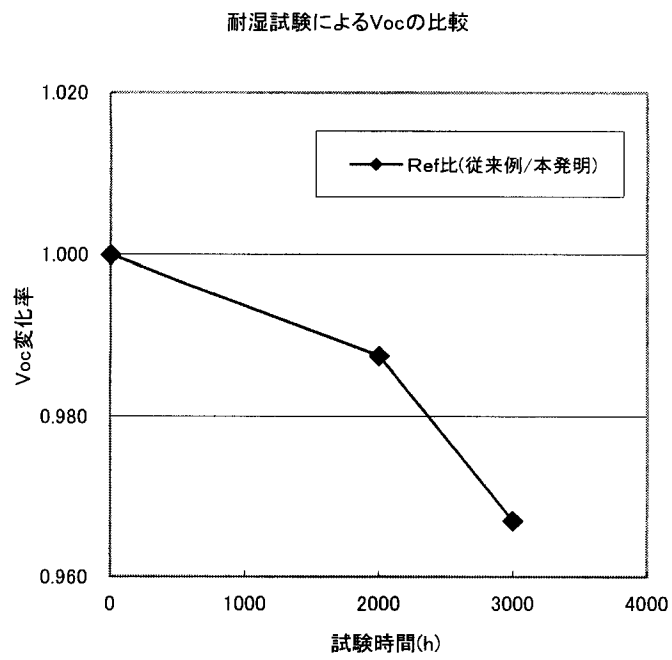
[図1]



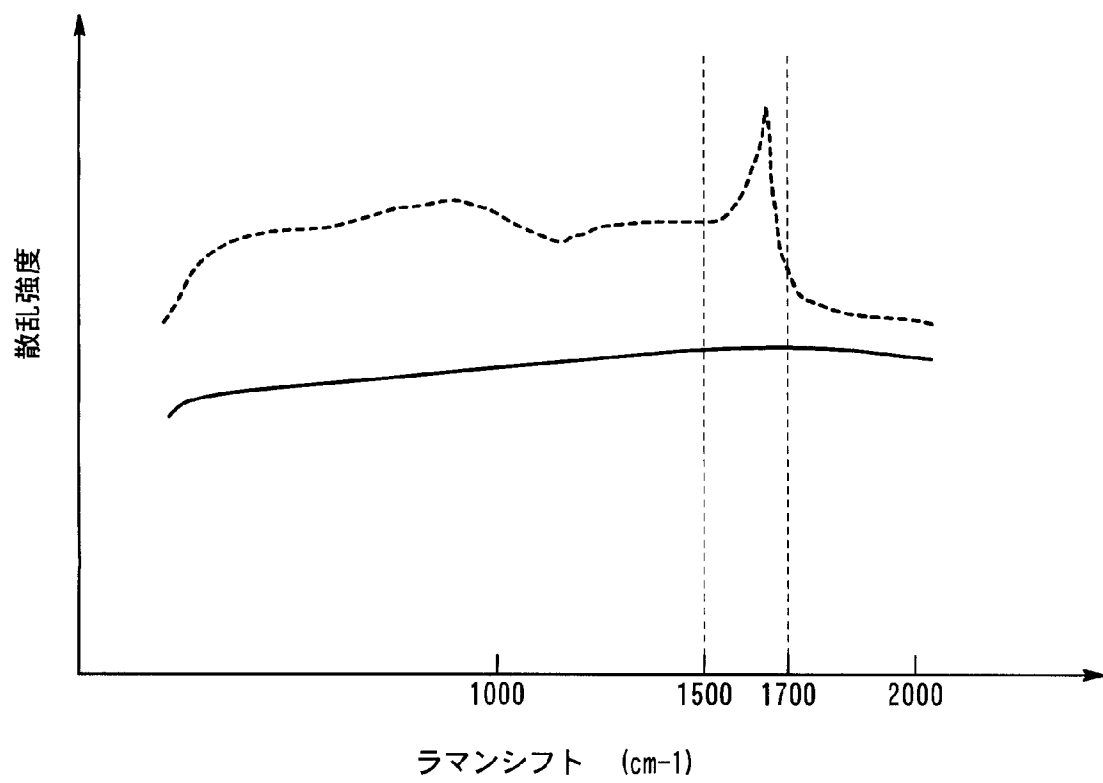
[図2]



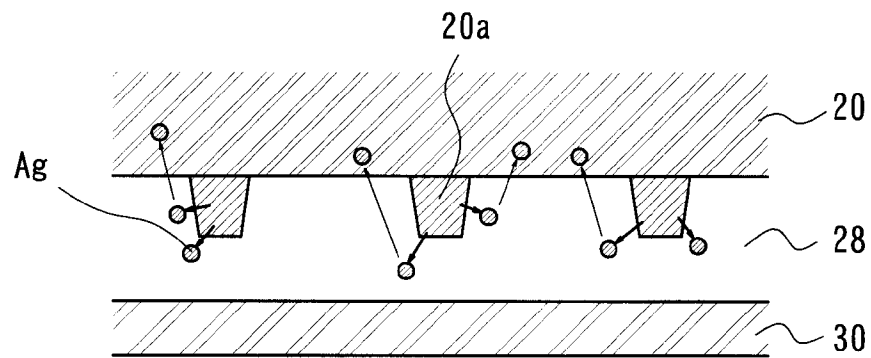
[図3]



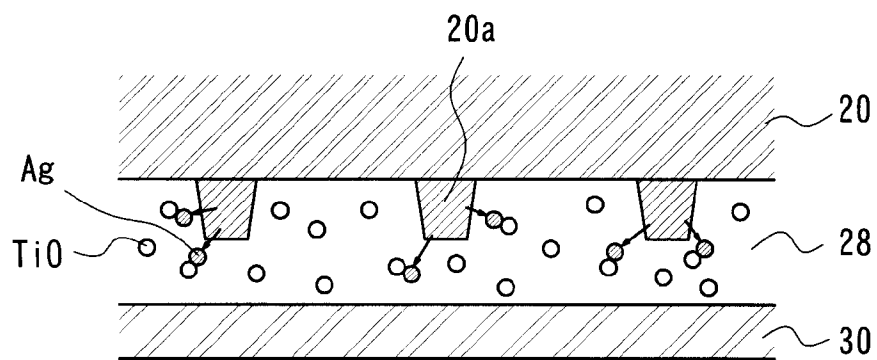
[図4]



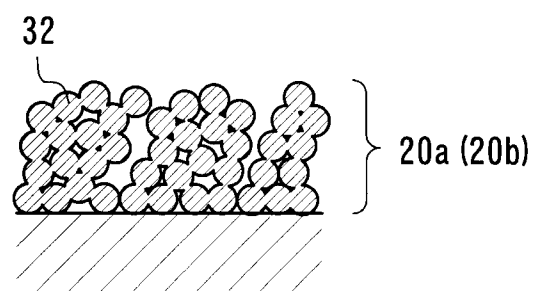
[図5]



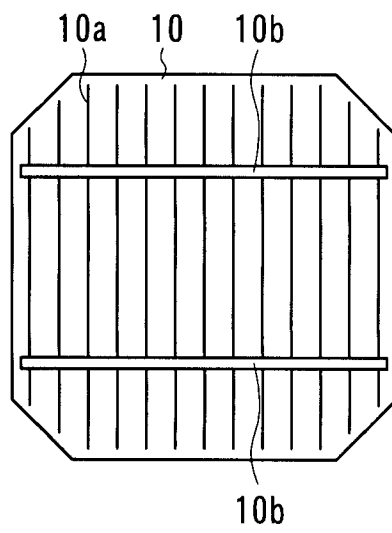
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/069207

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L31/048(2006.01) i, H01L31/0224(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)

H01L31/0203, H01L31/0224, H01L31/04-31/078

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.
Y	JP 2007-224191 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 06 September 2007 (06.09.2007), paragraph [0031] (Family: none)	1-4
Y	JP 2005-216963 A (Kyocera Corp.), 11 August 2005 (11.08.2005), paragraphs [0030], [0052] to [0053] (Family: none)	1-4
A	JP 2005-276939 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 06 October 2005 (06.10.2005), paragraphs [0006], [0009] & US 2005/0199279 A1 & EP 1560272 A1 & CN 1652354 A	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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 October, 2012 (18.10.12)Date of mailing of the international search report
30 October, 2012 (30.10.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. H01L31/048(2006.01)i, H01L31/0224(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. H01L31/0203, H01L31/0224, H01L31/04-31/078

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 2007-224191 A（三洋電機株式会社）2007.09.06, 段落【0031】（ファミリーなし）	1 - 4
Y	JP 2005-216963 A（京セラ株式会社）2005.08.11, 段落【0030】, 【0052】 - 【0053】（ファミリーなし）	1 - 4
A	JP 2005-276939 A（三洋電機株式会社）2005.10.06, 段落【0006】、【0009】 & US 2005/0199279 A1 & EP 1560272 A1 & CN 1652354 A	1 - 4

☐ 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 8 . 1 0 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日
3 0 . 1 0 . 2 0 1 2

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）	2 K	3 3 1 3
和田 将彦		
電話番号 03-3581-1101 内線 3255		