

(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 2 月 6 日(06.02.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/020674 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 31/042 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/069389
- (22) 国際出願日: 2012 年 7 月 31 日(31.07.2012)
- (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).
- (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).

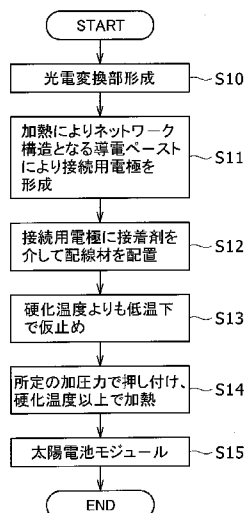
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, 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).

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING SOLAR CELL MODULE

(54) 発明の名称: 太陽電池モジュールの製造方法

【図1】



- S10 Form photoelectric conversion unit
- S11 Form connecting electrode from conductive paste that is to form network structure by means of heating
- S12 Dispose wiring material on connecting electrode with adhesive therebetween
- S13 Temporarily join at temperature below curing temperature
- S14 Press at predetermined compressive force and heat to at least curing temperature
- S15 Solar cell module

(57) Abstract: In the procedure for this method for producing a solar cell module, a photoelectric conversion unit is formed (S10), a connecting electrode is formed from a sintered conductive paste that is to form a network structure by means of heating (S11), a wiring material is disposed on the connecting electrode with an adhesive therebetween (S12), and the result is temporarily joined at a temperature below the curing temperature of the adhesive (S13). Thereafter, the result is pressed at a predetermined compressive force and heated to at least the curing temperature of the adhesive (S14). Thereafter, the remaining processes to form the solar cell module are performed (S15). As an example, the temperature of the temporary joining can be on the order of 1/2 the curing temperature.

(57) 要約: 太陽電池モジュールの製造方法の手順は、光電変換部を形成し (S10)、加熱によりネットワーク構造となる焼結型導電ペーストにより接続用電極を形成し (S11)、接続用電極に接着剤を介して配線材を配置し (S12)、接着剤の硬化温度よりも低温下で仮止めする (S13)。その後、所定の加圧力で押し付け、接着剤の硬化温度以上で加熱する (S14)。その後太陽電池モジュールとする残りの処理を行う (S15)。一例として、仮止め温度は、硬化温度の 1/2 程度とすることができる。

WO 2014/020674 A1



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の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、太陽電池モジュールの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、太陽電池モジュールの製造方法として、太陽電池を載置台に配置し、太陽電池の受光面側に形成された接続用電極上に樹脂接着剤を配置し、樹脂接着剤の上に配線材を配置して、圧着装置を用いて配線材を接続用電極に圧着することが述べられている。ここで、圧着装置には、圧着ヘッドと加熱部が備えられ、加熱部は、接続用電極と配線材との間に配置される樹脂接着剤が硬化される温度以上に圧着ヘッドを加熱する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 0 9 - 2 3 8 9 5 9 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 圧着の際に衝撃を受けても、太陽電池と接続用電極と間の接合を維持することである。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明に係る太陽電池モジュールの製造方法は、太陽電池の接続用電極に接着剤を介して配線材を配置し、接着剤の硬化温度よりも低温の仮止め温度で加熱して仮止めし、仮止め処理後は仮止め温度以下に維持し、その後、配線材が仮止めされた太陽電池に対し、圧着ツールを所定の加圧力で押し付け、接着剤を硬化温度以上に加熱して硬化させる。

発明の効果

[0006] 仮止め温度を硬化温度よりも低温とするので、圧着の際に接着剤がまだ柔

軟性を有する。これによって、圧着の際に衝撃を受けても、太陽電池と接続用電極との間の接合を維持できる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本発明に係る実施の形態における太陽電池モジュールの製造方法の手順を示すフローチャートである。

[図2]図1において、加熱によりネットワーク構造となる焼結型導電ペーストにより太陽電池の接続用電極を形成する処理を示す図である。

[図3]図1において、仮止め処理を示す図である。

[図4]図1において、所定の加圧力で押し付け、硬化温度以上で加熱する処理を示す図である。

[図5]図1において、加熱温度と加圧力の設定についてのタイムチャートである。

[図6]比較のために、仮止め温度を硬化温度としたときの剥離テストの結果を示す図である。

[図7]図1の方法を用いたときの剥離テストの結果を示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] 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。以下で述べる温度、加圧力、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。

[0009] 図1は、太陽電池モジュールの製造方法の手順を示すフローチャートである。図2から図4は、このフローチャートにおける各手順を説明する図である。図5は、加熱温度と加圧力の設定についてのタイムチャートである。

[0010] 太陽電池モジュールは、太陽電池を配線材で接続したものであるので、太陽電池モジュールを製造するには、太陽電池を準備する。太陽電池の準備のためには、まず光電変換部11を形成する(S10)。

[0011] 図2は、太陽電池10を示す図で、図2(a)は平面図、(b)は側面図である。太陽電池10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 11 を備える。太陽電池 10 は、主面として、太陽電池 10 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が、図 2 の平面図では受光面が示されている。

[0012] 光電変換部 11 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 11 の構造は、広義の pn 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 (In_2O_3) の透光性導電酸化物で構成される透明導電膜 (TCO) 12 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 13 を積層する構造とできる。

[0013] 光電変換部 11 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] 図 1 に戻り、光電変換部 11 が形成されると、太陽電池 10 の受光面に受光面側の接続用電極 20 が形成される。受光面側の接続用電極 20 は、透明導電膜 12 の表面に導電ペーストを所定のパターンに印刷して形成される。

[0015] 導電ペーストは、溶剤を用いて導電性粒子を樹脂に混入させたものである。導電ペーストとしては様々な種類があり、用途に応じて使い分けることができる。例えば、バインダ樹脂中に銀 (Ag) 等の導電性フィラーが分散された導電性ペーストを用いることができる。ここでは、導電性を向上させたものとして、加熱によりネットワーク構造となる焼結型導電ペーストを用いて、接続用電極 20 を形成する (S11)。

[0016] ネットワーク構造は、導電性粒子が互いに融着した構造である。例えば、導電性粒子を含む導電性ペーストを加熱することで、導電性粒子を互いに融

着させてネットワーク構造を形成することができる。本実施の形態では、ネットワーク構造とは、顕微鏡下で観察される導電性粒子の50%以上が互いに融着した構造とする。

[0017] 加熱によりネットワーク構造となる焼結型導電ペーストは、溶剤を用いて複数の球状粉21をエポキシ樹脂等の樹脂と混ぜ合わせたものである。球状粉21は、ほぼ球状の導電性の粒子である。導電ペーストを加熱すると、球状粉21が互いに融着して、ネットワーク構造を形成する。このネットワーク構造のため、接続用電極20の導電性が向上する。

[0018] 接続用電極20は、球状粉21に加えてフレークを含んでもよい。フレークは、粉末粒子の長径と厚さの比が（長径／厚さ） ≥ 10 であり、平均粒子径が約2～5 μm 以上の導電性粒子のことをいう。フレークは、例えば、球状粉21を押しつぶして扁平な形状とすることで得ることができる。フレークはネットワーク構造を分断する作用を有するので、融着によって生じる応力を緩和する働きを有する。導電性の向上と応力緩和の兼ね合い等に基づいて、球状粉21とフレークの混合比を定めることができる。

[0019] なお、太陽電池10の受光面に光生成キャリアを集電するために設けられる受光面電極としては、接続用電極20として働くバスバー電極の他に、フィンガ電極が配置される。図2では、フィンガ電極の図示を省略した。

[0020] フィンガ電極は、受光面の全体から集電するが、遮光性を少なくするように、細線化した細線電極である。フィンガ電極とバスバー電極は、互いに直交して配置されて電氣的に接続される。フィンガ電極の幅としては30 μm から150 μm 程度が好ましく、厚さは10 μm から80 μm 程度が好ましい。隣接するフィンガ電極の間隔は、0.5 mmから3 mm程度が好ましい。接続用電極20であるバスバー電極の幅としては50 μm から3 mm程度が好ましく、厚さは10 μm から160 μm 程度が好ましい。

[0021] 太陽電池10の裏面においても、光電変換部11の裏面側の透明導電膜13の表面に裏面側の接続用電極23が形成される。裏面側の接続用電極23も、受光面側の接続用電極20と同様に、球状粉21を含み、加熱によりネ

ットワーク構造となる焼結型導電ペーストを用いて形成される。裏面側の接続用電極 23 も受光面側と同様に、球状粉 21 に加えてさらにフレークを含んでもよい。

[0022] 再び図 1 に戻り、太陽電池 10 の受光面側の接続用電極 20 に接着剤 24 を介して配線材 25 を配置し、同様に、太陽電池 10 の裏面側の接続用電極 23 に接着剤 26 を介して配線材 27 を配置する (S12)。次に、仮止め処理として、これらが互いに分離しないように、軽く押える程度の加圧力 P_1 を加え、接着剤 24, 26 の硬化温度 θ_H よりも低温の仮止め温度 θ_1 で加熱して行われる (S13)。加圧力 P_1 としては、後述する圧着処理における加圧力 P_2 よりも小さい値とし、例えば、 P_2 の $1/10$ 程度とすることができる。

[0023] 図 3 は、仮止め処理された状態の太陽電池モジュールを示す図で、図 3 (a) は平面図、(b) は側面図である。

[0024] 配線材 25, 27 は、銅等の金属導電性材料を構成材料とする薄板である。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。配線材 25 は、太陽電池 10 の受光面側の接続用電極 20 の配置方向に沿って、接続用電極 20 を覆うように配置されることが好ましく、配線材 25 の幅は、接続用電極 20 の幅と同じか、やや太めに設定するとよい。同様に、裏面側の配線材 27 の幅は、裏面側の接続用電極 23 の幅と同じか、やや太めに設定するとよい。なお、図 3 (a) には、配線材 25 の端部と中央部の区別が示されているが、その詳細については後述する。

[0025] 接着剤 24 は、受光面側の接続用電極 20 と配線材 25 との間に配置され、接続用電極 20 と配線材 25 とを電氣的に接続し、太陽電池 10 の受光面側と配線材 25 とを機械的に固定するために用いられる。同様に、接着剤 26 は、裏面側の接続用電極 23 と配線材 27 との間に配置され、接続用電極 23 と配線材 27 とを電氣的に接続し、太陽電池 10 の裏面側と配線材 27 とを機械的に固定するために用いられる。

[0026] 接着剤 24, 26 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 24, 26 の硬化温度 θ_H は、太陽電池 10 の耐熱性等から、約 130℃～300℃の間で選定される。

[0027] 接着剤 24, 26 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 24, 26 として、導電性粒子を含まない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 25, 27 または接続用電極 20, 23 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 25 と接続用電極 20 の間、配線材 27 と接続用電極 23 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する。受光面側は、配線材 25 と接続用電極 20 の向かい合う面の間の接着力と、太陽電池 10 の受光面と配線材 25 の側面に形成される樹脂のフィレットによる接着力によって接着される。同様に、裏面側においても、配線材 27 と接続用電極 23 の向かい合う面の間の接着力と、太陽電池 10 の受光面と配線材 27 の側面に形成される樹脂のフィレットによる接着力によって接着される。

[0028] 接着剤 24, 26 の硬化温度 θ_H とは、接着剤 24, 26 が完全に硬化する温度であるので、硬化温度 θ_H より低い温度であっても、接着剤 24, 26 において一部硬化が開始する。そこで、仮止め温度 θ_1 は、加熱状態におかれる時間において接着剤 24, 26 が液体状態から乾いて取り扱いがしやすい状態となる温度で、かつ、硬化がまだ開始せず、柔軟性を有する温度とすることが好ましい。

[0029] 仮止め温度 θ_1 の目安としては、硬化温度 θ_H の約 1/2 の温度とすることがよい。例えば、硬化温度 θ_H が約 130℃の接着剤 24, 26 を用いるときは、仮止め温度 θ_1 を約 65℃とする。また、仮止め温度 θ_1 にする時間は、その時間において接着剤 24, 26 が実質的に硬化しない値に設定するとよい。仮止め温度にする時間は、仮止め温度 θ_1 が高いほど短時間とする。例えば、 $\theta_1 = 65℃$ を約 10 分～30 分維持するものとして、 θ_1 を 65℃より高くし

たいときは、その維持時間を上記の時間よりも短くする。

[0030] また、仮止め処理終了後から次の圧着処理開始までの間は、太陽電池 10 と仮止めされた配線材 25, 27 とを仮止め温度 θ_1 以下に維持する。例えば、仮止め処理が終わると、仮止め状態の太陽電池 10 が加熱も加圧も行われない状態で圧着ツールへ搬送される。

[0031] 再び図1に戻り、仮止め処理が終わると、次に、圧着処理が行われる。圧着処理は、配線材 25, 27 が仮止めされた太陽電池 10 に対し、圧着ツールを所定の加圧力で押し付け、接着剤 24, 26 を硬化温度 θ_H 以上に加熱して硬化させる処理である (S14)。

[0032] 図4は、圧着ツールを用いて圧着処理が行われる様子を示す図である。圧着ツールは、下ツール30と、下ツール30に対し相対的に昇降する上ツール31を含み、下ツール30に対し上ツール31を下降させて、下ツール30と上ツール31の間に配置された仮止め状態の太陽電池に所定の加圧力 P_2 を印加する装置である。また、下ツール30と上ツール31にはそれぞれ加熱部32, 33が配置され、仮止め状態の太陽電池が所定の加熱温度 θ_2 で加熱される。加熱部32, 33としては、抵抗線ヒータ、加熱ランプ、加熱風供給装置等を用いることができる。このように、圧着ツールは、加圧加熱装置である。

[0033] 圧着処理における加熱温度 θ_2 は、接着剤 24, 26 の硬化温度 θ_H 以上に設定する。 θ_2 は、圧着処理のサイクルタイムで定まる加熱時間が短いほど高温に設定される。例えば、加熱時間を十分長く取れるときは、 θ_2 を硬化温度 $\theta_M = 130^\circ\text{C}$ とできるが、加熱時間が数秒のときは、 θ_2 を θ_M よりも高い約 $140^\circ\text{C} \sim 180^\circ\text{C}$ とする。加圧力 P_2 としては $0.1\text{MPa} \sim 0.2\text{MPa}$ とすることがよい。

[0034] 図5は、太陽電池モジュールを製造するときの加熱温度 θ の設定と加圧力 P の設定についてのタイムチャートである。仮止め処理を行う前の太陽電池 10 は、加熱も加圧も行わず、温度 $\theta = \text{室温 } RT$ 、加圧力 $P = 0$ である。仮止め処理では、加熱温度 θ が $\theta_1 = 65^\circ\text{C}$ に設定され、加圧力 P は軽く押さえ

る程度の軽荷重の P_1 に設定される。 P_1 は、圧着処理における加圧力 P_2 の $1/10$ として、 $0.01\text{MPa} \sim 0.02\text{MPa}$ とする。

[0035] 仮止め処理から圧着処理までの搬送状態では、加熱も加圧も行わず、温度 $\theta = \text{室温 } RT$ 、加圧力 $P = 0$ である。圧着処理では、加熱温度 θ が接着剤24, 26の硬化温度 θ_H より高い θ_2 に設定され、加圧力 P は、所定の加圧力 P_2 に設定される。加圧力 P_2 としては、 $0.1\text{MPa} \sim 0.2\text{MPa}$ とする。図5に示すように、加圧力 P_2 は0から立上るので、オーバシュートが生じる。これによって、圧着処理を受ける仮止め状態の太陽電池は衝撃を受け、場合によって、太陽電池10と接続用電極20, 23との間の接合において剥離が生じる。

[0036] 再び図1に戻り、圧着処理が終了すると、太陽電池モジュールとするための残りの処理が行われる(S15)。ここでは、受光面側の保護部材と、裏面側の保護部材の間に、圧着処理が終わった太陽電池モジュールを位置決めし、受光面側の保護部材と、裏面側の保護部材の間に充填材を配置する。受光面側の保護部材および裏面側の保護部材の端部には、フレームが配置される。

[0037] 受光面側の保護部材としては、透明な板体、フィルムが用いられる。例えば、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。裏面側の保護部材は、受光面側の保護部材と同じものを用いることができる。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の場合は、裏面側の保護部材として、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。充填材は、EVA、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ができる。このようにして、太陽電池モジュールが製造される。

[0038] 図5のように、仮止め温度 θ_1 を硬化温度 θ_H より低温にするのは、接着剤24, 26を完全硬化させるための圧着処理における加圧時の衝撃によって、太陽電池10と接続用電極20, 23との間の接合において剥離が生じるこ

とを防止するためである。

[0039] 太陽電池 10 の受光面側で説明すると、太陽電池 10 と配線材 25 との間において剥離が生じ得る箇所は、光電変換部 11 上の透明導電膜 12 と接続用電極 20 との間の第 1 の接合の剥離、接続用電極 20 自体の間での電極間剥離、接着剤 24 を介した接続用電極 20 と配線材 25 との間の第 2 の接合の剥離の 3 つがある。ここで、仮止め温度 θ_1 が高く、接着剤 24 が硬化していると、第 2 の接合が他の接合よりも強固となる。この状態で、圧着処理における加圧時の衝撃が加わるとき、加圧時の応力が第 1 の接合における接合力より大きくなり、または接続用電極 20 自体の強度より大きくなると、その箇所で剥離が生じる。

[0040] 特に、ネットワーク構造を有する焼結型導電ペーストを接続用電極 20 に用いると、ネットワーク構造の結合力が強いので、接続用電極 20 自体の強度が強固である。したがって、相対的に第 1 の接合が弱くなる。このことから、仮止め温度 θ_1 を高くして接着剤 24 が硬化している状態とすると、圧着処理において加圧時の衝撃が加わったときに、第 1 の接合で剥離が生じ得る。第 1 の接合は太陽電池 10 から電流を取り出すための電氣的接合であるので、ここで剥離が生じると、接続用電極 20 自体が強固でも、第 2 の接合がいくらしっかりしていても、太陽電池モジュールとしては無意味となる。したがって、第 1 の接合の剥離の防止が重要となる。

[0041] 仮止め温度 θ_1 が接着剤 24 の硬化温度 θ_H よりも低温で、接着剤 24 の硬化が開始せず、柔軟性を維持していれば、圧着処理において加圧時の衝撃が加わっても、柔軟性を有している接着剤 24 がその衝撃を受け止めることができる。これによって第 1 の接合において剥離が生じることを防止できる。

[0042] なお、圧着処理における太陽電池 10 に対する加圧力が場所によって相違するときは、加圧力がより高い箇所の仮止め温度をより低温に設定することがよい。例えば、太陽電池 10 の端部における加圧力が中央部における加圧力よりも高くなるときは、太陽電池 10 の端部の仮止め温度を中央部の仮止め温度よりも低温とする。

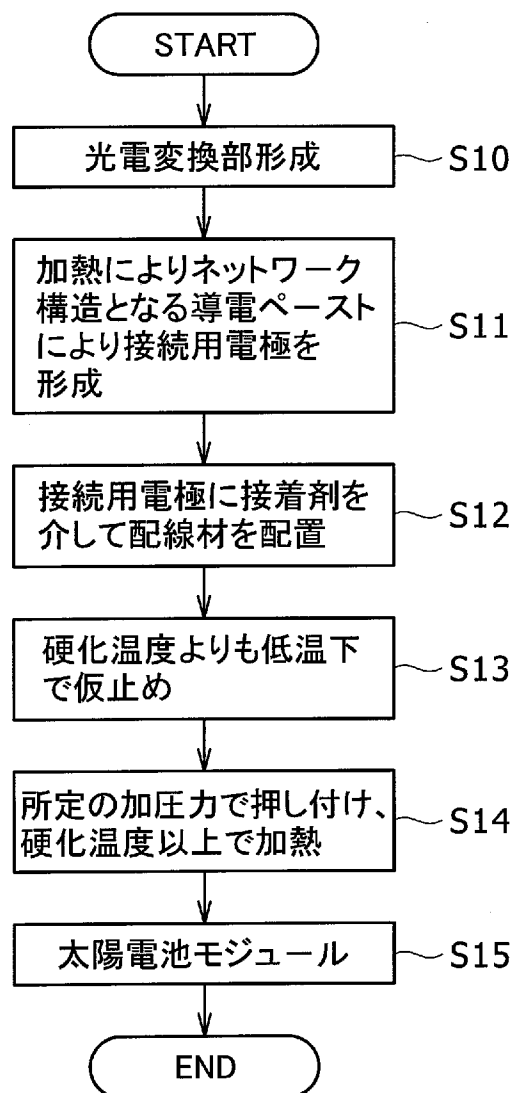
- [0043] 図3で端部と中央部の位置関係を示したが、端部は、配線材25, 27の長手方向において、太陽電池10の端面側の領域である。端部の領域は、太陽電池10の光生成キャリアの集電に対する寄与を考慮して定めることができる。例えば、フィンガ電極の総本数に対し、太陽電池10の端面から数えて予め定めた本数となる領域を端部とすることができる。あるいは、太陽電池10の端面から内側に予め定めた幅の領域とすることができる。一例として、太陽電池10の端面から内側に約20mmを端部とすることができる。この数字は一例であって、太陽電池10の仕様に応じて変更できる。
- [0044] 図6と図7は、上記構成における仮止め温度 θ_1 の作用効果を説明する図である。これらの図は、太陽電池モジュールの剥離テストの結果を示す図で、図6は、仮止め温度 θ_1 を接着剤24, 26の硬化温度 $\theta_H = 130^\circ\text{C}$ とした比較例の場合であり、図7は、仮止め温度 θ_1 を接着剤24, 26の硬化温度 θ_H より低い 65°C とした場合である。
- [0045] 比較例の図6では、光電変換部上の透明導電膜と接続用電極との間の接合で剥離が生じ、太陽電池の光電変換部の透明導電膜が露出した面40が現われ、接着剤が一部失われた層42、接続用電極の痕跡41が見えた。
- [0046] 仮止め温度 θ_2 を低温とすると、光電変換部上の透明導電膜と接続用電極との間の接合では剥離が生じず、配線材と接着剤との間の接合で剥離が生じた。図7では、配線材が剥離した後の接着剤の層43が見え、その下の接続用電極の層44がそのまま残っていたことが示されている。
- [0047] このように、仮止め温度 θ_1 を接着剤の硬化温度 θ_H よりも低温とすることで、接着剤がまだ柔軟性を有するようにでき、これによって、圧着の際に衝撃を受けても、太陽電池と接続用電極と間の接合を維持できる。

符号の説明

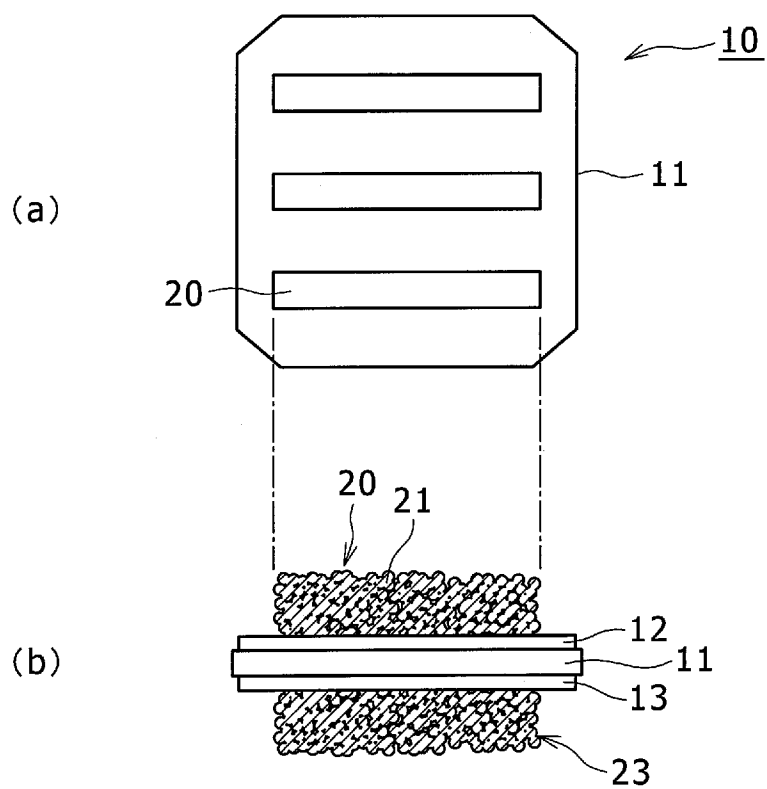
- [0048] 10 太陽電池、11 光電変換部、12, 13 透明導電膜、20, 23 接続用電極、21 球状粉、24, 26 接着剤、25, 27 配線材、30 下ツール、31 上ツール、32, 33 加熱部、40 透明導電膜が露出した面、41 接続用電極の痕跡、42 接着剤が一部失われた層

、 4 3 接着剤の層、 4 4 接続用電極の層。

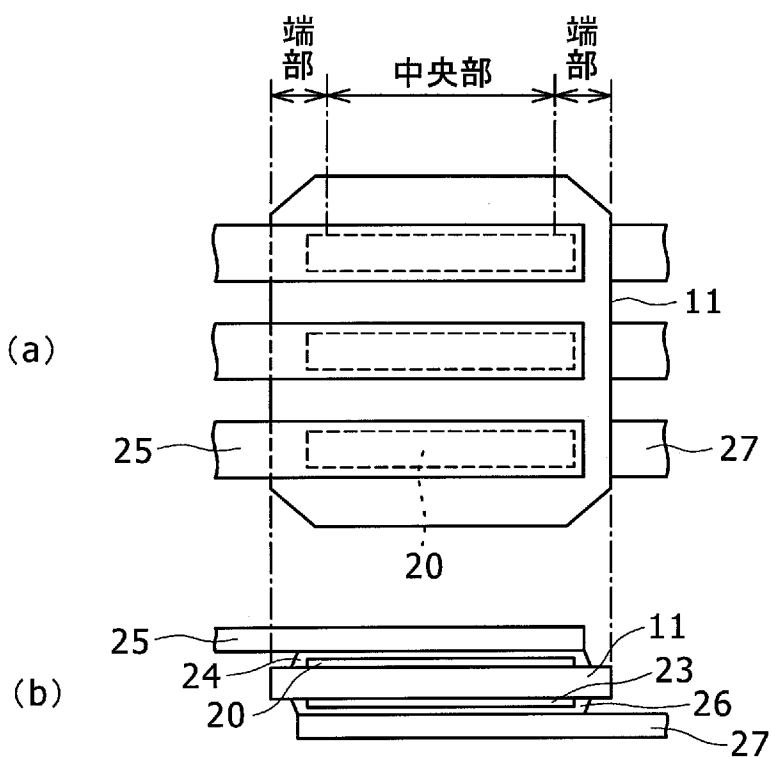
[図1]



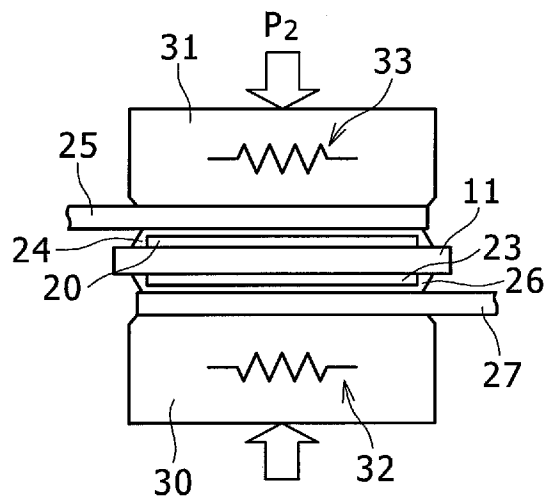
[図2]



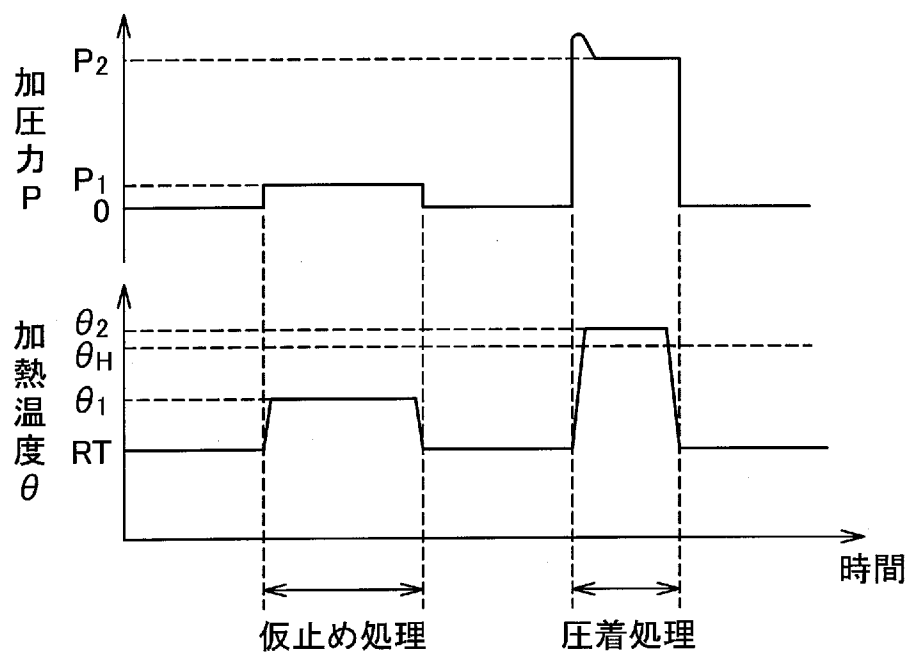
[図3]



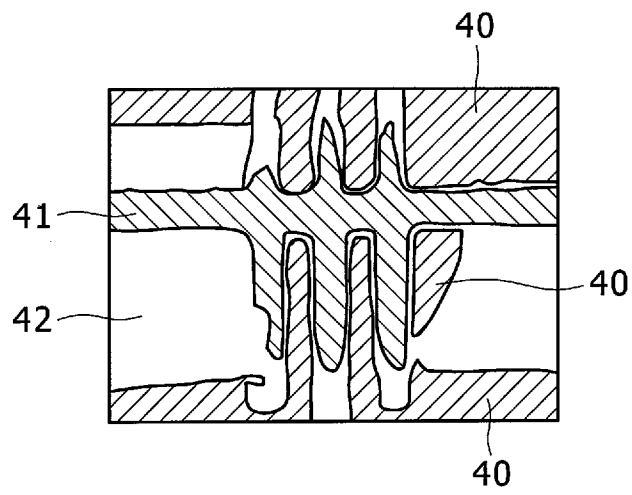
[図4]



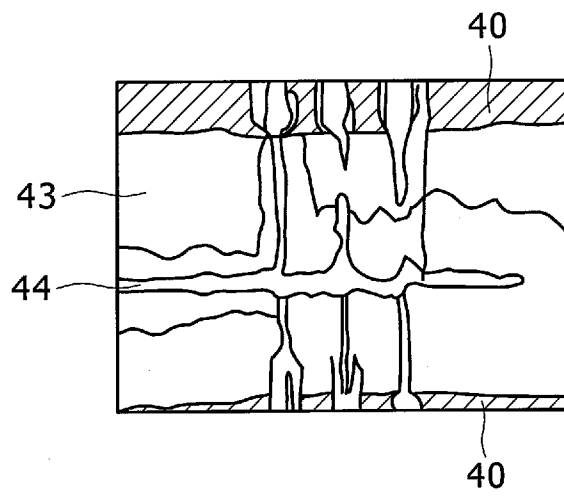
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/069389

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)

H01L31/04-31/078, 51/42

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 Y	WO 2012/057125 A1 (Sanyo Electric Co., Ltd.), 03 May 2012 (03.05.2012), paragraphs [0043] to [0044], [0057], [0062], [0068]; fig. 13 to 18 (Family: none)	1 2-4
Y	WO 2009/090915 A1 (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 23 July 2009 (23.07.2009), paragraphs [0021] to [0022], [0115] to [0122] & US 2010/0186999 A1 & EP 2239743 A1 & CN 101911219 A	2-4

☐ 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
05 September, 2012 (05.09.12)

Date of mailing of the international search report
18 September, 2012 (18.09.12)

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. H01L31/042 (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. H01L31/04-31/078, 51/42

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
X Y	WO 2012/057125 A1 (三洋電機株式会社) 2012.05.03, [0043]-[0044], [0057], [0062], [0068], [図 13]-[図 18] (ファミリーなし)	1 2-4
Y	WO 2009/090915 A1 (日亜化学工業株式会社) 2009.07.23, [0021]-[0022], [0115]-[0122] & US 2010/0186999 A1 & EP 2239743 A1 & CN 101911219 A	2-4

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

0 5 . 0 9 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 8 . 0 9 . 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 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