

(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 2 月 4 日(04.02.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/017776 A1

- (51) 国際特許分類:
H01G 9/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/071706
- (22) 国際出願日: 2015 年 7 月 30 日(30.07.2015)
- (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 2014-155576 2014 年 7 月 30 日(30.07.2014) JP
- (71) 出願人: 積水化学工業株式会社(SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5308565 大阪府大阪市北区西天満 2 丁目 4 番 4 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 大塚 智弘(OOTSUKA Tomohiro); 〒3004292 茨城県つくば市和台 3 2 番地 積水化学工業株式会社内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 佐伯 義文, 外(SAEKI Yoshifumi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 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, 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.

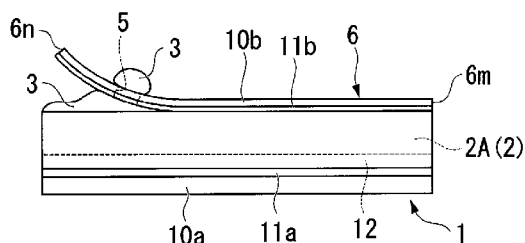
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, 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: METHOD FOR MANUFACTURING SOLAR CELL

(54) 発明の名称: 太陽電池の製造方法



(57) Abstract: This method for manufacturing a solar cell comprises steps for: disposing an electrolyte on a plate-shaped first electrode, the electrolyte being supplied to a region flanked by a pair of first sealing portions provided along a set of opposing sides of the plate-shaped first electrode; overlaying, gradually from one end towards another end in a direction along the sides, a second electrode onto the first electrode on a plate surface of a plate-shaped flexible base material, the second electrode having a hole that penetrates therethrough in the thickness direction and through which the electrolyte can be discharged, thus bonding the second electrode and the first electrode at the first sealing portions; and bonding the first electrode and the second electrode at a pair of second sealing portions that extend in a direction intersecting the sides between the pair of first sealing portions and that are set with a gap therebetween in a direction along the sides and sealing a space filled with the electrolyte, wherein the hole is disposed outside a region flanked by the pair of second sealing portions.

(57) 要約: 板状の第 1 電極上に電解質を配する工程であって、前記電解質を、前記板状の第 1 電極の互いに対向する一組の側辺に沿って設けられた一対の第 1 の封止用部分に挟まれた領域に供給する工程と、可撓性を有する板状基材の板面に、厚さ方向に貫通して前記電解質を排出可能な孔が形成された第 2 電極を、前記第 1 電極に前記側辺に沿う方向の一端側から他端側に向けて漸次重ね合せ、前記第 1 の封止用部分において前記第 2 電極と前記第 1 電極とを貼着する工程と、前記一対の第 1 の封止用部分の間に亘って前記側辺に交叉する方向に延びるとともに、前記側辺に沿う方向に間隔を空けて設定される一対の第 2 の封止用部分において前記第 1 電極と前記第 2 電極とを貼着し、前記電解質が充填された空間を密封する工程とを有し、前記孔は、前記一対の第 2 の封止用部分に挟まれた領域の外側に位置するように配置されていることを特徴とする太陽電池の製造方法。

WO 2016/017776 A1

明 細 書

発明の名称：太陽電池の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、太陽電池の製造方法に関する。

本願は、2014年7月30日に、日本に出願された特願特願2014-155576号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 従来の太陽電池の製造方法としては、下記特許文献に示すように、板状に形成された第1電極と、この第1電極に対向配置させる第2電極とを重ね合せ、封止材を用いて外周を接着した後に、電解液を注入するという方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-204522号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、従来のように封止材を用いて外周を接着した後に、電解液を注入する太陽電池の製造方法では、電解液が充填された空間内に気泡が残りやすく、太陽電池の品質が低下してしまうという問題があった。

そこで上記課題に鑑み、本発明は、液状等の電解質が充填される空間に気泡が残ることを防止して品質の高い太陽電池を製造する方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の太陽電池の製造方法は、板状の第1電極上に電解質を配する工程であって、前記電解質を、前記板状の第1電極の互いに対向する一組の側辺に沿って設けられた一対の第1の封止用部分に挟まれた領域に供給する工程と、可撓性を有する板状基材の板面に、厚さ方向に貫通して前記電解質を排出可能な孔が形成された第2電極を、前記第1電極に前記側辺に沿う方向の

一端側から他端側に向けて漸次重ね合せ、前記第 1 の封止用部分において前記第 2 電極と前記第 1 電極とを貼着する工程と、前記一对の第 1 の封止用部分の間に亘って前記側辺に交叉する方向に延びるとともに、前記側辺に沿う方向に間隔を空けて設定される一对の第 2 の封止用部分において前記第 1 電極と前記第 2 電極とを貼着し、前記電解質が充填された空間を密封する工程とを有し、前記孔は、前記一对の第 2 の封止用部分に挟まれた領域の外側に位置するように配置されていることを特徴とする。

なお、本発明において、電解質とは液体又は半固体状の電解質をいう。

この構成によれば、電解質に混入した気泡を排出することができる。

[0006] 本発明の前記密封する工程では、前記第 2 の封止用部分で前記第 2 電極と前記第 1 電極とを貼着し、前記第 2 の封止用部分の少なくとも一部を残して切断してもよい。

この構成によれば、第 1 電極と第 2 電極との貼り合わせの後に必要となり得る孔から排出された電解質の後処理を省略して太陽電池を完成させることができる。

[0007] 本発明の太陽電池の製造方法は、板状の第 1 電極上に電解質を配する工程であって、前記電解質を、前記板状の第 1 電極の互いに対向する一組の側辺に沿って設けられた一对の第 1 の封止用部分に挟まれた領域に供給する工程と、可撓性を有する板状基材の板面に、厚さ方向に貫通して前記電解質を排出可能な孔が形成された第 2 電極を、前記第 1 電極に前記側辺に沿う方向の一端側から他端側に向けて漸次重ね合せ、前記第 1 の封止用部分において前記第 2 電極と前記第 1 電極とを貼着する工程と、前記一对の第 1 の封止用部分の間に亘って前記側辺に交叉する方向に延びるとともに、前記側辺に沿う方向に間隔を空けて設定される一对の第 2 の封止用部分において前記第 1 電極と前記第 2 電極とを貼着し、前記電解質が充填された空間を密封する工程とを有し、前記孔は、前記一对の第 2 の封止用部分に挟まれた領域内に位置するように配置されており、第 2 電極を前記第 1 電極に重ね合せた後に封止されることを特徴とする。

この構成によれば、電解質に混入した気泡の排出をすることができる。

[0008] 本発明の前記第 1 の封止用部分は、前記一組の側辺に沿って設置された封止材であってもよい。

この構成によれば、容易に第 1 の封止用部分を設定することができる。

発明の効果

[0009] 本発明は、電解質が充填される空間に気泡が残ることを防止して品質の高い太陽電池を提供することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の一実施形態の太陽電池の製造方法の一工程を模式的に示した断面図である。

[図2]本発明の一実施形態の太陽電池の製造方法の一工程を模式的に示した断面図である。

[図3]本発明の一実施形態の太陽電池の製造方法の一工程を模式的に示した平面図である。

[図4]図 3 を矢印 X 方向から見た側面図である。

[図5]本発明の一実施形態の太陽電池の製造方法の一工程を模式的に示した断面図である。

[図6]本発明の一実施形態の太陽電池の製造方法の一工程を模式的に示した平面図である。

[図7]本発明の一実施形態の太陽電池の製造方法の一工程を模式的に示した平面図である。

[図8A]本発明の一実施形態の太陽電池の製造方法の一工程を模式的に示した図であり、製造過程の太陽電池の断面図である。

[図8B]図 8 A に示す製造過程の太陽電池を Y 1 - Y 1 線で矢視した断面図である。

[図9A]本発明の一実施形態の太陽電池の製造方法の一工程を模式的に示した図であり、製造過程の太陽電池の断面図である。

[図9B]図 9 A に示す製造過程の太陽電池を Y 2 - Y 2 線で矢視した断面図で

ある。

[図10A]本発明の一実施形態の太陽電池の製造方法の一工程を模式的に示した図であり、製造過程の太陽電池の断面図である。

[図10B]図10Aに示す製造過程の太陽電池の平面図である。

[図11A]本発明の一実施形態の太陽電池の製造方法の一工程を模式的に示した図であり、製造過程の太陽電池の断面図である。

[図11B]図11Aに示す製造過程の太陽電池の平面図である。

[図12A]本発明の各実施形態の太陽電池の製造方法の1つの変形例である。

[図12B]本発明の各実施形態の太陽電池の製造方法の他の1つの変形例である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図を参照して本発明の太陽電池の製造方法について説明する。

本実施形態の太陽電池の製造方法は、

(1) 図1, 図2に示すように、板状の第1電極1上に電解質を配する工程であって、前記電解質を、前記板状の第1電極の互いに対向する一組の側辺1aに沿って設けられた一対の第1の封止用部分2Aに挟まれた領域に供給する工程と、

(2) 図3, 図4に示すように、可撓性を有する板状基材10bの板面に、厚さ方向に貫通して電解質3を排出可能な孔5が形成された第2電極6を、第1電極1に側辺1aに沿う方向の一端6m側から他端6n側に向かって漸次重ね合せ、第1の封止用部分2において第2電極6と第1電極1とを貼着する工程と、

(3) 図5-図7に示すように、一対の第1の封止用部分2, 2の間に亘って側辺1aに交叉する方向に延びるとともに、側辺1aに沿う方向に間隔を空けて設定される一対の第2の封止用部分7において第1電極1と第2電極6とを貼着して、電解質3が充填された空間Sを密封する工程とを有し、ここで、孔5は、第2の封止用部分7, 7に挟まれた領域の外側に位置するように配置されている。

[0012] (1) 電解質 3 を充填する工程

電解質 3 を充填する工程では、図 1 に示す板状の第 1 電極 1 の互いに対向する一組の側辺 1 a に沿って設けられた一对の第 1 の封止用部分 2, 2 に挟まれた領域に、図 2 に示すように液体、半固体又は固体状の電解質 3 を供給する。

[0013] 第 1 電極 1 は、基板 1 0 a の表面に導電膜 1 1 a を形成し、更に導電膜 1 1 a の表面に半導体層 1 2 を形成したものをを用いることが好ましい。

第 1 電極 1 は、略矩形に形成しておくことが好ましい。

第 1 電極 1 に用いられる基板 1 0 a の材料としては、例えば、ポリエチレンナフタレート (PEN)、ポリエチレンテレフタレート (PET) 等の透明の熱可塑性樹脂材料を主原料とする樹脂材料又はガラス基板等を好適に用いることができる。この基板 1 0 a は、可撓性のあるフィルム状に形成されたものであることが好ましい。

[0014] 導電膜 1 1 a の材料には、例えば、スズドープ酸化インジウム (ITO)、酸化亜鉛、フッ素ドープ酸化スズ (FTO)、アルミドープ酸化亜鉛 (AZO)、酸化スズ (SnO)、アンチモンドープ酸化スズ (ATO)、酸化インジウム／酸化亜鉛 (IZO)、ガリウムドープ酸化亜鉛 (GZO) 等を用いることができる。

[0015] 半導体層 1 2 は、後述する増感色素から電子を受け取り輸送する機能を有するものであり、金属酸化物、有機金属などからなる半導体が導電膜 1 1 a の表面に成膜されている。

金属酸化物としては、例えば、酸化チタン (TiO_2)、酸化亜鉛 (ZnO)、酸化スズ (SnO_2) 等を用いることができる。有機金属としては、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbX}_3$ (X はハロゲン原子) などのペロブスカイト構造の有機金属等を用いることができる。

[0016] 半導体層 1 2 は、増感色素を担持することが出来るものである。半導体層 1 2 に担持される増感色素は、有機色素または金属錯体色素で構成されている。有機色素としては、例えば、クマリン系、ポリエン系、シアニン系、ヘ

ミシアニン系、チオフェン系等の各種有機色素を用いることができる。金属錯体色素としては、例えば、ルテニウム錯体等が好適に用いられる。

[0017] 封止材 2 A は、基板 1 0 a の幅方向（すなわち紙面奥行き方向に延びる側辺 1 a に交叉する方向）の両端において、側辺 1 a に沿って紙面奥行き方向に一对連続的に配しておく。

封止材 2 A としては、接着剤（例えばホットメルト樹脂）又は硬化性樹脂等を好適に用いることができる。

具体的には、第 1 電極 1 の導電膜 1 1 a の表面には、一定の厚さを有する封止材 2 A を配しておくことによって、液状又は半固体状の電解質 3 を充填させる凹み部 1 3 を形成しておくことが好ましい。これによって、対向する一对の封止材 2 A、2 A は、電解質 3 が第 1 電極 1 の幅方向両側方に流れ落ちないようにする側壁となる。また、第 1 電極 1 の幅方向両端に配された封止材 2 A は、第 1 電極 1 と第 2 電極 6 とを幅方向両端で側辺 1 a 方向に封止する第 1 の封止用部分 2 を構成している。

[0018] 電解質 3 は、第 1 電極 1 の封止材 2 A 同士の間すなわち第 1 の封止用部分 2、2 に挟まれた領域に充填する。充填される電解質 3 の量は、第 1 の封止用部分 2、2 間の外に溢流しない程度に、最終的に第 1 電極 1 及び第 2 電極 6 の間に密封される電解質 3 よりも多めにする。そのため、電解質 3 は、図 2 に示すように、封止材 2 A、2 A の上端同士を結ぶ線よりもわずかに上にはみ出る程度に充填する。

電解質 3 としては、例えば、アセトニトリル、プロピオニトリル等の非水系溶剤；ヨウ化ジメチルプロピルイミダゾリウム又はヨウ化ブチルメチルイミダゾリウム等のイオン液体などの液体成分に、ヨウ化リチウム等の支持電解液とヨウ素とが混合された溶液等を用いることができる。また、電解質 3 は、逆電子移動反応を防止するため、 π -ブチルピリジンを含むものを用いてもよい。

[0019] (2) 第 1 の封止用部分 2 において第 1 電極 1 と第 2 電極 6 とを貼着する工程

図3、図4に示すように、第1の封止用部分2において第1電極1と第2電極6とを貼着する工程では、厚さ方向に貫通して電解質3を排出可能な孔5が形成された第2電極6を、第1電極1に対して側辺1aに沿う方向に視て一端6m側から他端6n側に向かってに漸次重ね合せ、第1の封止用部分2、2において第2電極6と第1電極1とを貼着する。

[0020] 第2電極6は、基板（基材ともいう）10bに導電膜11bを成膜しておく。

基板10bの材質及び形状は、厚さ方向に孔5が形成されている点及び可撓性を有するものを用いる点を除いて第1電極1の基板10aと略同様に形成することができる。

第2電極6の導電膜11bには、不図示の触媒層の役割を有さず導電膜11bとしての役割を有する材料か、不図示の触媒層及び導電膜11bの双方の役割を果たし得る材料のいずれかを用いることができる。前者の場合は、導電膜11b上に更に不図示の触媒層が成膜されており、後者の場合には導電膜11bのみが他の基板10bに成膜されている構成とすることができる。

また、導電膜11bの表面に成膜される触媒層としては、カーボンペースト、プラチナ等を採用することができる。

[0021] なお、第1電極1の基板10a及び第2電極6の基板10bの少なくともいずれかには、透明基板を用いる。

また、第1電極1又は第2電極6の少なくともいずれか一方の導電膜11a、11bは、透明導電膜により形成しておく。

[0022] 第2電極6の第1電極1への貼り合わせは、次のようにして行う。

すなわち、図3に示すように、第2電極6の他端6n側を持ち上げ、一端6m側を第1電極1に貼り合わせる。第1電極1と貼り合わされた第2電極6の部分の近傍を略円弧状に湾曲させておく。そして、第2電極6が湾曲形状になった部分を一端6m側から他端6n側に向かって漸次第1電極1に貼り合わせる。

[0023] この際、第1の封止用部分2上を加圧しながら封止材2Aの材質に応じて加熱、光照射などを行い、第1電極1と第2電極6とを封止材2Aにより貼着する。第2電極6が第1の封止用部分2，2同士の間において電解質3の容積により膨らむ場合には、封止材2A，2Aの加圧よりも少し後に第1の封止用部分2，2間をローラー等で平板に均す。

[0024] 第1の封止用部分2，2間に配された電解質3は、最終的に密封される量よりもやや多めに充填しておくため、図4に示すように、第2電極6の第1電極1への貼り合わせにより一端6m側から他端6n側に向かって押圧される。その結果、電解質3が充填された空間Sに含まれた気泡は、第2電極6の第1電極1に対する貼り合わせ方向すなわち一端6m側から他端6n側に向かって押し出される。また、電解質3の余剰分が、一端6m側から他端6n側に向かって押し出される。

[0025] 孔5は、第2電極6において、一端6m側から他端側6nに向かって押し出された余剰分の電解質3が徐々に増し、第1の封止用部分2間の外側に溢れてしまう前（すなわち一端6m側寄り）の位置に形成されている。

したがって、孔5は、図4，図5に示すように、第1電極1の第1の封止用部分2，2間に多めに充填された余剰分の電解質3を排出することにより、余剰の電解質3が溢流して第1の封止用部分2を形成している封止材2Aの接着面に付着することを防止する。

[0026] (3) 電解質3が充填された空間Sを密封する工程

図5－図7に示すように、電解質3が充填された空間S（図5参照）を密封する工程では、一对の第1の封止用部分2の間に亘って側辺1aに交叉する方向に延びるとともに、側辺1aに沿う方向に間隔を空けて設定される一对の第2の封止用部分7，7において第1電極1と第2電極6とを貼着する。この際、第2の封止用部分7は、孔5が第2の封止用部分7，7に挟まれた領域の外側に位置するように設定する。

[0027] 具体的に、第2の封止用部分7は、貼り合わされた第1電極1及び第2電極6の側辺1a方向に間隔を空けて幅方向に亘って設けられている。第1電

極 1 及び第 2 電極 6 は、第 2 の封止用部分 7 において超音波融着等を用いて融着し、更に第 2 の封止用部分 7 の少なくとも一部を残して、より好ましくは第 2 の封止用部分 7 の融着された部分の外側において切断することにより完成する。

[0028] このように、本実施形態の太陽電池の製造方法は、第 1 の封止用部分 2，2 に挟まれた領域に電解質 3 を充填しておいた第 1 電極 1 に、電解質 3 を押圧しつつ一方向に第 2 電極 6 を貼り合わせていくため、電解質 3 を充填した空間に存在する気泡を抜きながら第 1 電極 1 と第 2 電極 6 とを貼り合わせることができる。したがって、本実施形態の太陽電池の製造方法は、電解質 3 を充填する太陽電池の内部に気泡が存在することによる太陽電池の品質の低下を防止することができるという効果が得られる。

[0029] また、本実施形態の太陽電池の製造方法は、電解質 3 が第 1 の封止用部分 2，2 に挟まれた領域の外側に溢流する前に第 2 電極 6 に形成した孔 5，5 から余剰の電解質 3 を排出するため、電解質 3 が封止材 2 A と第 2 電極 6 との間に介在することを防止することができる。したがって、本実施形態の太陽電池の製造方法は、電解質 3 が封止材 2 A の接着面に付着することにより封止材 2 A の接着力を低下させてしまうことを防止することができるという効果が得られる。

また、本実施形態の太陽電池の製造方法によれば、太陽電池の構成部材をその積層順に配することができるため、製造が容易となり連続生産を行いやすくなるという効果が得られる。

[0030] また、本実施形態の太陽電池の製造方法は、第 2 の封止用部分 7，7 に挟まれた領域の外に孔 5 を位置させて第 1 電極 1 と第 2 電極 6 とを超音波等により融着するため、電解質 3 を排出させる孔 5 を閉塞する工程及び孔 5 の周囲に付着した電解質 3 を除去する工程を省略することができる。したがって、本実施形態の太陽電池の製造方法は、太陽電池を効率的に製造することができるという効果が得られる。また、本実施形態の太陽電池の製造方法は、孔 5 が形成された端部 1 5 を切断するため、孔 5 を閉塞した後が残らないた

め外観性の高い太陽電池を製造することができるという効果が得られる。

[0031] 次に、本発明の第2の実施形態について図8（A及びB）から図11（A及びB）を用いて説明する。本実施形態においては、第1の実施形態と異なる構成についてのみの説明し、第1の実施形態と共通する構成については同一の符号を付しその説明を省略する。

第2の実施形態の太陽電池の製造方法は、直列接続させた複数の発電素子（太陽電池）d，d・・・（すなわち太陽電池モジュール）を連続生産する方法である。

[0032] （1）電解質3を充填する工程

第2の実施形態の電解質3を充填する工程では、図8A及び図8Bに示すように、基板10aに複数の長尺な帯状の導電膜11aを形成するとともに、各導電膜11aに半導体層12を形成した第1電極20を用いている。そして、図9A及び図9Bに示すように各導電膜11aの幅方向（長手方向に直交する方向）の両端に側辺1aに沿う一対の第1の封止用部分2，2・・・を形成し、第1の封止用部分2，2同士の間には液体又は半固体状の電解質3を充填する。

[0033] 基板10aは、長尺な帯状に形成されている。導電膜11a及び半導体層12は基板10aの幅方向に隣り合って複数（本実施形態では2つ）形成されている。

導電膜11a同士の間には、側辺1a方向に延びる絶縁溝16が形成されている。

[0034] 封止材2Aは、一つの導電膜11a上に一つの発電素子が形成されるように一つの導電膜11aの幅方向両端に形成にされている。幅方向の一端側（本実施形態では図面右側）の封止材2Aが絶縁溝16上に形成されている。

同じ導電膜11a上に形成された封止材2A（すなわち第1の封止用部分2同士）の間に電解質3を充填する。

封止材2A，2A同士の間には、隣り合う発電素子を直列接続させる導電材17が配されている。また、基板10aの幅方向の他端側には、第1の封

止用部分 2 に挟まれた領域の外に導電膜 11 a を成膜させた基板 10 a を突出させ、この突出させた端部 T 1 において端子の取出しができるようにする。

[0035] (3) 電解質 3 が充填された空間 S を密封する工程

図 10 A、図 10 B、図 11 A、図 11 B に示すように、電解質 3 が充填された空間 S を密封する工程では、第 1 実施形態で示した手法と同様にして第 2 電極 30 を第 1 電極 20 に貼り合わせる。そして、長手方向に間隔を空けて設ける一对の第 2 の封止用部分 7、7 を、一对の第 2 の封止用部分 7、7 に挟まれた領域の外に孔 5 を位置させるように設定する。その後、第 2 の封止用部分 7 において第 1 電極 20 及び第 2 電極 30 を融着し、切断する。

[0036] なお、第 2 電極 30 は、基板 10 b に複数の帯状の導電膜 11 b、11 b が成膜されたものを用いる。導電膜 11 b、11 b 同士の間は、これらを電氣的に絶縁する絶縁溝 18 となっている。

第 2 電極 30 の絶縁溝 18 は、図 10 A に示すように、第 1 電極 20 の絶縁溝 16 が接している封止材 2 A と異なる封止材 2 A に接するように配する。また、基板 10 b の幅方向の一端側が、第 1 の封止用部分 2、2 に挟まれた領域の外に突出するように配し、この突出させた端部 T 2 において端子の取出しができるようにする。

[0037] このように第 2 の実施形態の太陽電池の製造方法によれば、第 1 の実施形態で示した作用、機能及び効果を奏する以外に、複数の発電素子 d、d を備えた太陽電池モジュールを、連続作業（一端側でロール状にした基板を引き出しつつ各工程の加工を施し、他端側でロール状に巻き取りながら作業を行う、いわゆる Roll to Roll）で効率よく製造することができるという効果が得られる。

[0038] 以上、本発明の第 1 及び第 2 の実施形態について説明したが、本発明は第 1 の実施形態及び第 2 の実施形態で示した構成に限定されるものではなく、発明の本質を逸脱しない範囲において各構成を適宜変更して適用することができる。

具体的には、第1の実施形態及び第2の実施形態において、孔5は第2の封止用部分7、7に挟まれた領域内に設けてもよい。

この構成によれば、第2の封止用部分7における貼着及び孔5の封止により簡便に太陽電池を製造することができる。

[0039] また、上記各実施形態において、円形の孔を一つの発電素子に2つ又は4つずつ設けた構成としたが、孔5の形状、数は適宜設定することができる。具体的に、孔5の径は、次の関係を満たす寸法とすることができる： $30\mu\text{m} \leq \text{孔径} < \text{第1の封止用部分2, 2間の距離}$ 。また、孔は幅方向に間隔を空けて複数配列されていても、一つの孔5が幅方向に連続的に開口されたものであってもよい。孔5の形状は丸以外に、三角形等の多角形であってもよい。

[0040] また、上記の各実施形態において、第1の封止用部分2は、第1電極20の幅方向の両端に封止材2Aを配することのみによって設定したが、第1の封止用部分2は、図12A、図12Bに示すように、導電膜3の幅方向の両端を立ち上がらせて凹み部13を形成するとともに、第2電極30を貼り合わせ可能なフランジ部40、40と封止材2Aとにより形成したものであってもよい。第1の封止用部分2をこのように形成することによって、第1電極50、51に充填する電解質3の第1の封止用部分2、2間の外への溢流を効果的に防止しつつ、第1電極20及び第2電極30を貼着することができるという効果が得られる。

[0041] また、第1の実施形態と第2の実施形態において、第1電極1、20を光電極とし第2電極6、30を対向電極としたが、第2電極6、30を光電極、第1電極1、20を対向電極としてものものであってもよい。

なお、本発明の太陽電池の製造方法は、並列接続の太陽電池の製造にも適宜応用することができる。

[0042] また、第1の実施形態、第2の実施形態又はこれらの変形例における第2の封止用部分7、7の貼着は、超音波融着により行うことが好ましいが、接着剤等を用いて行うことも可能である。

また、第 1 の実施形態については、第 2 の封止用部分 7 から端子を適宜取出すことにより、第 1 の封止用部分 2 を図 1 2 A に示すフランジ 4 0 のみにより形成し、第 1 電極 5 0 を用いて超音波融着により第 2 電極 6 と貼着させてもよい。

符号の説明

- [0043] 1, 2 0 第 1 電極
- 1 a 側辺
- 2 A 第 1 の封止用部分
- 5 孔
- 6 第 2 電極
- 7 第 2 の封止用部分
- 1 0 a, 1 0 b 基板（基材）

請求の範囲

- [請求項1] 板状の第1電極上に電解質を配する工程であって、前記電解質を、前記板状の第1電極の互いに対向する一組の側辺に沿って設けられた一対の第1の封止用部分に挟まれた領域に供給する工程と、
- 可撓性を有する板状基材の板面に、厚さ方向に貫通して前記電解質を排出可能な孔が形成された第2電極を、前記第1電極に前記側辺に沿う方向の一端側から他端側に向けて漸次重ね合せ、前記第1の封止用部分において前記第2電極と前記第1電極とを貼着する工程と、
- 前記一対の第1の封止用部分の間に亘って前記側辺に交叉する方向に延びるとともに、前記側辺に沿う方向に間隔を空けて設定される一対の第2の封止用部分において前記第1電極と前記第2電極とを貼着し、前記電解質が充填された空間を密封する工程とを有し、
- 前記孔は、前記一対の第2の封止用部分に挟まれた領域の外側に位置するように配置されている
- ことを特徴とする太陽電池の製造方法。
- [請求項2] 前記密封する工程では、前記第2の封止用部分で前記第2電極と前記第1電極とを貼着し、前記第2の封止用部分の少なくとも一部を残して切断することを特徴とする請求項1に記載の太陽電池の製造方法。
- [請求項3] 板状の第1電極上に電解質を配する工程であって、前記電解質を、前記板状の第1電極の互いに対向する一組の側辺に沿って設けられた一対の第1の封止用部分に挟まれた領域に供給する工程と、
- 可撓性を有する板状基材の板面に、厚さ方向に貫通して前記電解質を排出可能な孔が形成された第2電極を、前記第1電極に前記側辺に沿う方向の一端側から他端側に向けて漸次重ね合せ、前記第1の封止用部分において前記第2電極と前記第1電極とを貼着する工程と、
- 前記一対の第1の封止用部分の間に亘って前記側辺に交叉する方向に延びるとともに、前記側辺に沿う方向に間隔を空けて設定される一

対の第 2 の封止用部分において前記第 1 電極と前記第 2 電極とを貼着し、前記電解質が充填された空間を密封する工程とを有し、

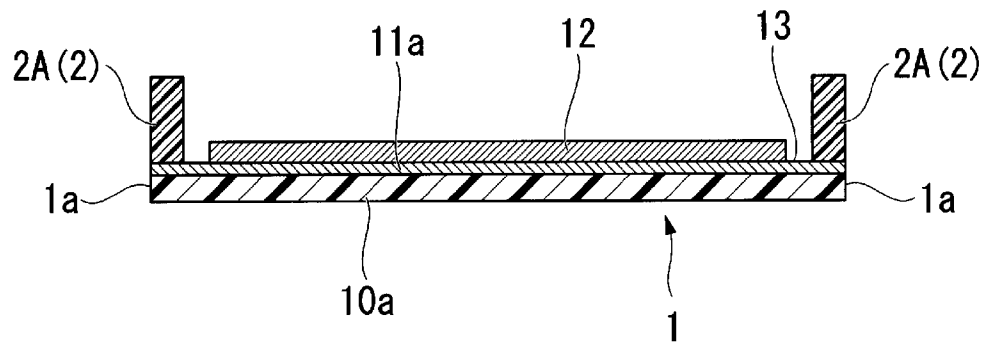
前記孔は、前記一对の第 2 の封止用部分に挟まれた領域内に位置するように配置されており、前記第 2 電極を前記第 1 電極に重ね合せた後に封止される

ことを特徴とする太陽電池の製造方法。

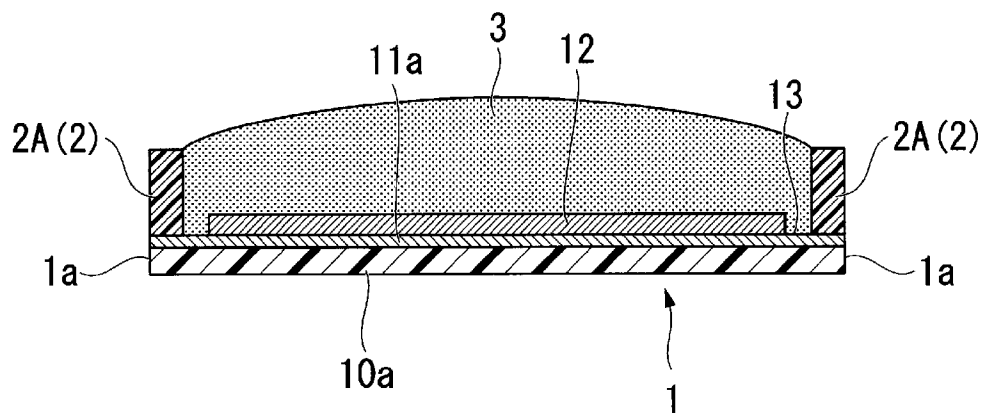
[請求項4]

前記第 1 の封止用部分は、前記一組の側辺に沿って設置された封止材であることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の太陽電池の製造方法。

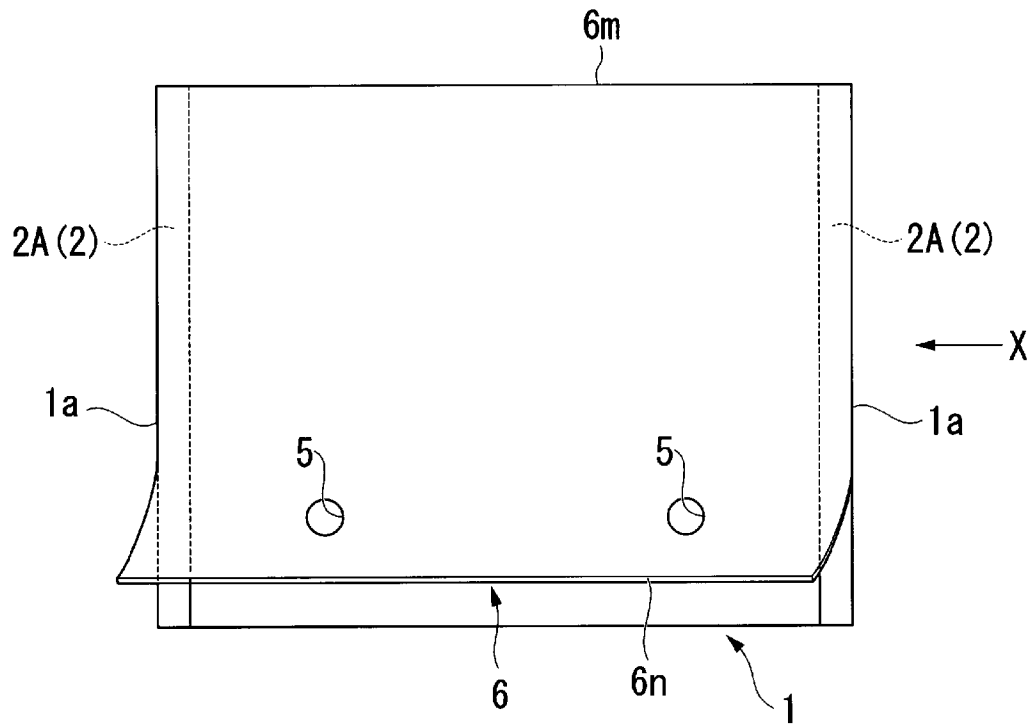
[図1]



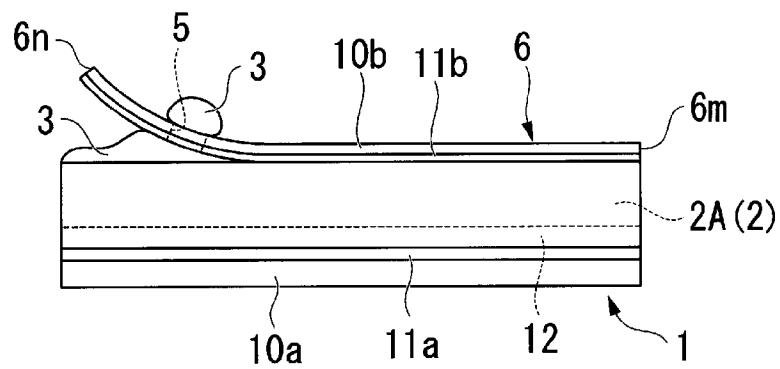
[図2]



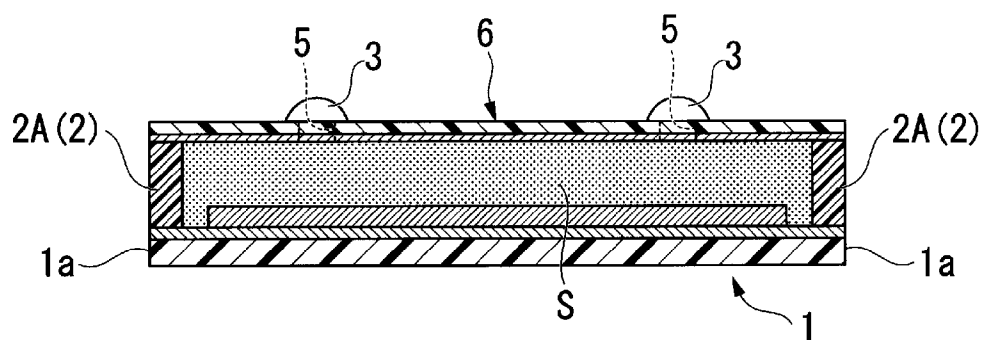
[図3]



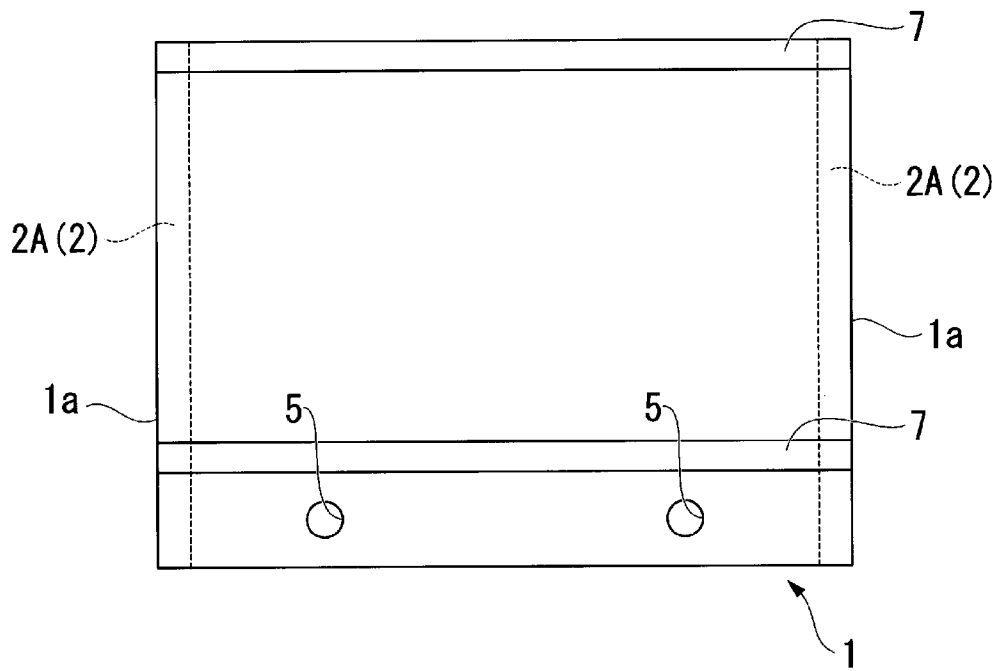
[図4]



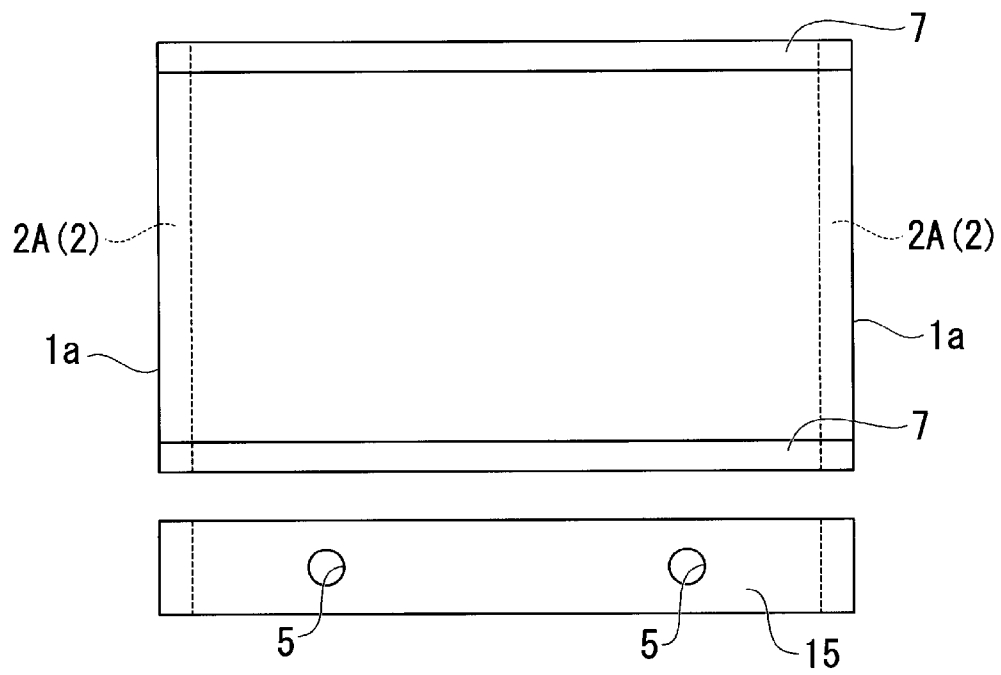
[図5]



[図6]

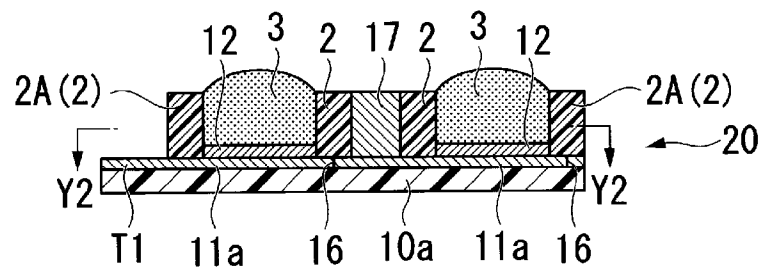


[図7]

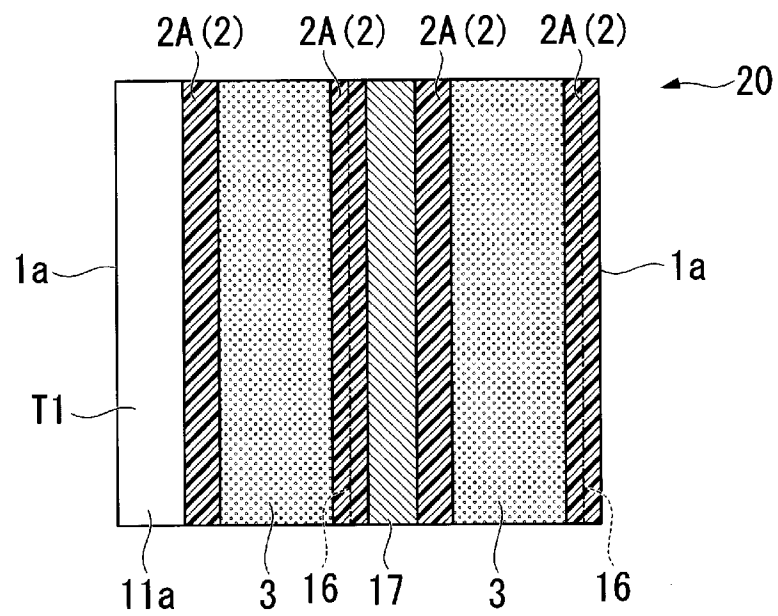


[illegible]

[図9A]



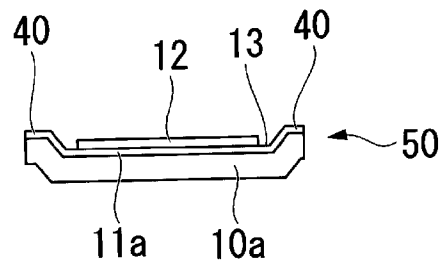
[図9B]



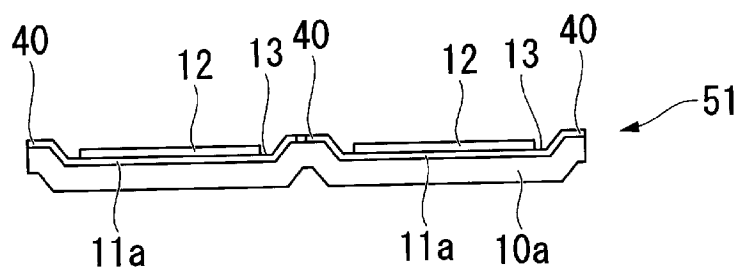
[illegible]

Diagram illustrating a plan view of a substrate 30. The substrate is divided into vertical strips by dashed lines 5. A horizontal line 11a is shown on the left side. Four circular features, each labeled 5, are arranged in a 2x2 grid within the central area of the substrate.

[図12A]



[図12B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/071706

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01G9/20(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)

H01G9/20

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2007-220608 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 30 August 2007 (30.08.2007), claim 1; paragraphs [0020], [0051], [0081], [0092] to [0098]; fig. 1 (Family: none)	3, 4
Y	JP 2008-130537 A (Samsung SDI Co., Ltd.), 05 June 2008 (05.06.2008), paragraphs [0101], [0124] to [0128]; fig. 1 & EP 1923896 A1 paragraphs [0060], [0074]; fig. 1 & US 2009/0203164 A1 & KR 10-2008-0044675 A & CN 101182384 A	3, 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

"I" 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
30 September 2015 (30.09.15)

Date of mailing of the international search report
13 October 2015 (13.10.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/071706

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 2007-287483 A (Fujikura Ltd.), 01 November 2007 (01.11.2007), paragraph [0056]; fig. 8 (Family: none)	3, 4
A	JP 2012-209139 A (Toyo Seikan Kaisha, Ltd.), 25 October 2012 (25.10.2012), paragraphs [0015] to [0016], [0022] to [0024]; fig. 2 (Family: none)	3, 4
A	JP 2014-63565 A (Fujikura Ltd.), 10 April 2014 (10.04.2014), claims; paragraphs [0058] to [0059]; fig. 8, 9 & US 2011/0223704 A1 & WO 2011/013423 A1 & EP 2461419 A1 & KR 10-2011-0037938 A & CN 102084536 A & AU 2010276983 A & TW 201115811 A	3, 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/071706

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☒ Claims Nos.: 1, 2
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
Continued to extra sheet.

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.II-2 of continuation of first sheet(2)

With respect to claims 1 and 2:

The inventions of claims 1 and 2 encompass a matter that after electrolyte is supplied into an area sandwiched by a pair of first sealing parts along a set of mutually opposed sides, first and second electrodes are stacked, and thereafter a pair of second sealing parts are used to hermetically seal the space into which the electrolyte has been charged. It should be noted that any space into which electrolyte is to be charged must be surrounded by sealing parts along at least four sides during the supply of the electrolyte into the space. However, the inventions of claims 1 and 2 encompass the matter that the electrolyte is supplied after the formation of the pair of first sealing parts and before the formation of the pair of second sealing parts, and further the specification of the subject application describes, in paragraphs [0011] to [0030] and FIGS. 1-7, those formations occurring in such an order.

Thus, it is recognized that if electrolyte is to be supplied in a situation where the space into which the electrolyte is to be charged has not been surrounded by anything, the electrolyte usually could not be charged. However, the specification of the subject application does not sufficiently describe why the electrolyte can be charged.

Therefore, it cannot be considered that the inventions of claims 1 and 2 have full support by the specification.

Further, in connection with the inventions of claims 1 and 2, according to the paragraphs [0011] to [0030] of the specification and FIGS. 1-7, it has been disclosed that: the electrolyte is supplied after the formation of the pair of first sealing parts on the first electrode; then the first and second electrodes are stacked; thereafter the pair of second sealing parts are formed; and thereafter an area in which holes are formed is cut off.

If so, it results in that after the stacking, the electrolyte has already been charged and the second sealing parts are formed therein. However, even if the electrolyte could be charged, no specific method for forming the second sealing parts is described anywhere, and further it is unclear how the second sealing parts are formed in the situation where the electrolyte has already been charged.

Therefore, it cannot be considered that the inventions of claims 1 and 2 have full support by the specification, in also this meaning.

Moreover, in the inventions of claims 1 and 2, it has been specified that the holes capable of ejecting electrolyte are located outside the area sandwiched by the pair of second sealing parts.

As previously pointed out, the charging of the electrolyte requires that the space into which the electrolyte is to be charged should be surrounded by the pair of first sealing parts and the pair of second sealing parts along the four sides. If such a situation is taken as a precondition, the holes are existent outside the area surrounded by the first and second sealing parts, i.e., the area where the electrolyte is charged, and hence when the first and second electrodes are stacked, it is impossible for the holes to eject electrolyte.

Thus, it is deemed that surplus electrolyte cannot be well ejected during the bonding of the first and second electrodes, resulting in a possibility that air bubbles (air gaps) remain.

(Continued to next extra sheet)

Further, the specification of the subject application states, in paragraph [0025], that surplus electrolyte, which has been redundantly charged, can be ejected through the holes, thereby preventing the surplus electrolyte from overflowing to adhere to the bonding surfaces of the sealing members 2A forming the first sealing parts. However, as mentioned above, no electrolyte can be ejected from the holes, and hence it is natural to consider that the surplus electrolyte will adhere to the sealing members 2A.

Consequently, it cannot be considered that the explanation in [0025] is fully made.

Therefore, the technical meaning of the holes is unclear, and hence it cannot be said that the specification of the subject application sufficiently describes the matter that the bonding is performed by use of the holes such that no air bubbles remain in the solar cell.

Consequently, since it is impossible to present any opinion for claims 1 and 2 because of absence of full support, this international search does not cover these claims 1 and 2.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01G9/20(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. H01G9/20

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 2007-220608 A（大日本印刷株式会社）2007.08.30, 【請求項1】，【0020】，【0051】，【0081】，【0092】－【0098】，図1 （ファミリーなし）	3, 4
Y	JP 2008-130537 A（三星エスディアイ株式会社）2008.06.05, 【0101】，【0124】－【0128】，図1 & EP 1923896 A1, [0060], [0074], FIG. 1 & US 2009/0203164 A1 & KR 10-2008-0044675 A & CN 101182384 A	3, 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

3 0 . 0 9 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 3 . 1 0 . 2 0 1 5

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）

井原 純

4 X

9 3 5 4

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

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
A	JP 2007-287483 A (株式会社フジクラ) 2007. 11. 01, 【0056】 , 図 8 (ファミリーなし)	3, 4
A	JP 2012-209139 A (東洋製罐株式会社) 2012. 10. 25, 【0015】 - 【0016】 , 【0022】 - 【0024】 , 図 2 (ファミリーなし)	3, 4
A	JP 2014-63565 A (株式会社フジクラ) 2014. 04. 10, 【特許請求の範囲】 , 【0058】 - 【0059】 , 図 8, 9 & US 2011/0223704 A1 & WO 2011/013423 A1 & EP 2461419 A1 & KR 10-2011-0037938 A & CN 102084536 A & AU 2010276983 A & TW 201115811 A	3, 4

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☒ 請求項 1, 2 は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
特別ページに続く。
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

請求項 1, 2 について

請求項 1, 2 に係る発明は、互いに対向する一組の側辺に沿って一对の第 1 の封止用部分に挟まれた領域に電解質を供給した後に、第 1 電極と第 2 電極を重ね合わせ、その後に、一对の第 2 の封止用部分を用いて電解質が充填された空間を密封することが包含されているが、電解質が充填される空間は、電解質を供給する際には少なくとも四方を封止用部分で囲まれている必要があるが、請求項 1, 2 に係る発明は、一对の第 1 の封止用部分を形成後であって、一对の第 2 の封止用部分を形成する前に電解質を供給することを包含しているし、明細書の [0011]-[0030] 及び図 1-7 には、そのような順番で形成するかのような記載がある。このように、電解質を充填する空間が囲まれていない状態で電解質を供給する場合には、通常、電解質は充填できないものと認められるが、電解質が充填できる理由について、明細書には十分な説明がなされていない。

したがって、請求項 1, 2 に係る発明は、明細書による十分な裏付けがあるとはいえない。

また、請求項 1, 2 に係る発明について、明細書の [0011]-[0030] 及び図 1-7 によれば、第 1 電極上に一对の第 1 の封止用部分を形成後に電解質を供給し、第 1 電極と第 2 電極を重ね合わせ、その後、一对の第 2 の封止用部分を形成した後、孔が設けられた領域を切断することが開示されている。そうすると、重ね合わせ後に、電解質が充填された状態において、その内部に第 2 の封止用部分を形成することになるが、仮に電解質が充填できたとしても、第 2 の封止用部分の具体的な形成方法が記載されていないし、電解質が充填された状態で、どのように第 2 の封止用部分を形成するのか不明である。

したがって、この意味においても、請求項 1, 2 に係る発明は、明細書による十分な裏付けがあるとはいえない。

さらに、請求項 1, 2 に係る発明は、電解質を排出可能な孔が、一对の第 2 の封止用部分に挟まれた領域の外側に位置することが特定されている。既に指摘したように、電解質を充填するためには、電解質を充填する空間の四方を一对の第 1 の封止用部分及び一对の第 2 の封止用部分で囲む必要があるが、仮にそのような状態を前提とすると、この第 1 及び第 2 の封止用部分で囲まれた領域、つまり、電解質が充填される領域の外側に上記孔が存在することになり、第 1 電極と第 2 電極とを重ね合わせる際に、当該孔によって、電解質の排出は不可能である。そうすると、余剰の電解質が第 1 電極と第 2 電極の貼り合わせ時にうまく排出できずに、気泡（空隙）が残る可能性があるものと認められる。

また、明細書の [0025] には、孔から多めに充填された余剰分の電解質を排出することにより、余剰の電解質が溢流して第 1 の封止用部分を形成している封止材 2 A の接着面に付着することを防止するということが説明されているが、上述したとおり、孔から電解質を排出することはできないから、封止材 2 A には、余剰の電解質が付着することになると考えるのが普通である。そうすると、[0025] の説明も十分になされているとはいえない。

したがって、この孔の技術的意味が不明となるから、明細書には、孔を用いて太陽電池内に気泡が残らないように貼り合わせることに十分な説明がなされているとはいえない。

よって、請求項 1, 2 は、十分な裏付けがないために見解を示すことができないから、国際調査の対象外とする。