

(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
2012 年 6 月 7 日(07.06.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/073935 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 31/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/077482
- (22) 国際出願日: 2011 年 11 月 29 日(29.11.2011)
- (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 2010-270120 2010 年 12 月 3 日(03.12.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 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): 水巻 秀隆
(MIZUMAKI Hidetaka).
- (74) 代理人: 佐野 静夫(SANO Shizuo); 〒5400032 大阪
府大阪市中央区天満橋京町 2 - 6 天満橋八千代
ビル別館 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, 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, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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).

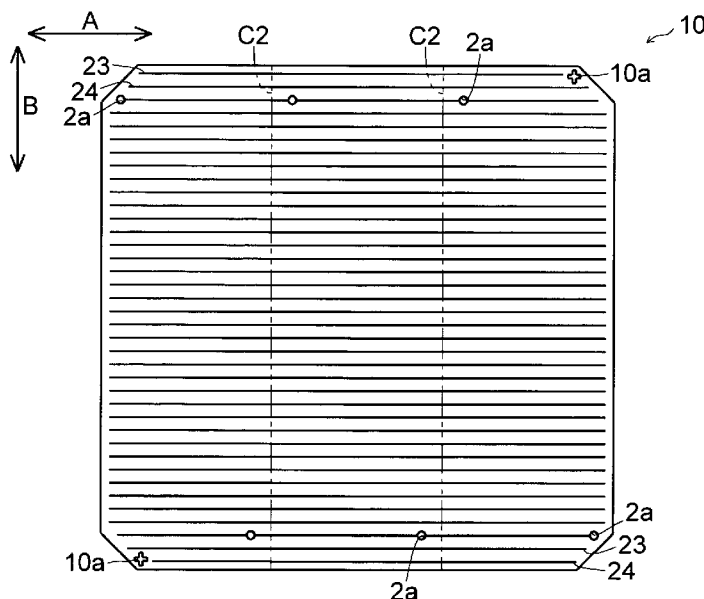
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: REAR SURFACE ELECTRODE-TYPE SOLAR BATTERY CELL, SOLAR BATTERY MODULE, SOLAR BATTERY WAFER, AND SOLAR BATTERY MODULE PRODUCTION METHOD

(54) 発明の名称: 裏面電極型太陽電池セル、太陽電池モジュール、太陽電池ウェハおよび太陽電池モジュールの製造方法

[図7]



(57) Abstract: Provided is a rear surface electrode-type solar battery cell that enables a low-cost rear surface electrode-type solar battery module to be obtained while suppressing increases in the types of solar battery wafers. The rear surface electrode-type solar battery cell (2) is formed by the division of a solar battery wafer (10), has n electrodes (23) and p electrodes (24) disposed on the rear surface (20b) thereof, and has through-holes (2a) formed therein.

(57) 要約: 太陽電池ウェハの種類が多くなるのを抑制しながら、低コストな裏面電極型太陽電池モジュールを得ることが可能な裏面電極型太陽電池セルを提供する。この裏面電極型太陽電池セル(2)は、太陽電池ウェハ(10)を分割することにより形成されているとともに、裏面(20b)上にn電極(23)およびp電極(24)が設けられ、かつ、貫通穴(2a)が形成されている。

明 細 書

発明の名称：

裏面電極型太陽電池セル、太陽電池モジュール、太陽電池ウェハおよび太陽電池モジュールの製造方法

技術分野

[0001] この発明は、裏面電極型太陽電池セル、太陽電池モジュール、太陽電池ウェハおよび太陽電池モジュールの製造方法に関し、特に、受光面とは反対側の面に異なる極性の電極が設けられた裏面電極型太陽電池セル、太陽電池モジュール、太陽電池ウェハおよび太陽電池モジュールの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、受光面とは反対側の面（裏面）に異なる極性の電極が設けられた裏面電極型太陽電池が知られている。この裏面電極型太陽電池では、受光面側に電極を設けないので、太陽電池の受光面積が小さくなることなく、発電効率を向上させることが可能である。

[0003] しかしながら、裏面電極型太陽電池は、裏面に電極が設けられているので、裏面電極型太陽電池を配線基板に取り付ける際の裏面電極型太陽電池と配線基板との位置合わせが困難であるという不都合がある。

[0004] そこで、上記不都合を改善することが可能な方法が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。上記特許文献 1 には、裏面電極型太陽電池セル（太陽電池ウェハ）にセルアライメントマークを形成するとともに、配線フィルム（配線基板）に配線フィルムアライメントマークを形成し、裏面電極型太陽電池セルと配線フィルムとの位置合わせを行う裏面電極型太陽電池セルの裏面パターン観察方法が開示されている。そして、上記特許文献 1 では、裏面電極型太陽電池セルの受光面側から赤外線を照射して、裏面電極型太陽電池セルのセルアライメントマークと配線フィルムの配線フィルムアライメントマークとを認識することにより、裏面電極型太陽電池セルと配線フィルムとの位置合わせを行い、裏面電極型太陽電池セルを配線フィルムに電氣的に

接続させる。

[0005] 一方、複雑な形状の領域に効率よく太陽電池を配置したい場合や、大電流は必要としないが小さい面積で比較的高い電圧が要求される携帯機器などに太陽電池を用いる場合などに、太陽電池ウェハを所定の形状の裏面電極型太陽電池セルに分割し、裏面電極型太陽電池セルを配線基板に電氣的に接続する方法も知られている。

[0006] このように、太陽電池ウェハを複数の裏面電極型太陽電池セルに分割し配線基板に取り付ける場合、裏面電極型太陽電池セル毎にアライメントマークを形成しておけば、裏面電極型太陽電池セルと配線基板との位置合わせを行うことが可能である。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2010-147170号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、上記特許文献1では、裏面電極型太陽電池セル（太陽電池ウェハ）のセルアライメントマークと配線フィルムの配線フィルムアライメントマークとを認識するために、赤外線を照射する赤外線照射装置や赤外線を撮像する赤外線撮像装置などの特別な装置が必要であるという問題点がある。

[0009] また、太陽電池ウェハを複数の裏面電極型太陽電池セルに分割し配線基板に取り付ける場合、裏面電極型太陽電池セル毎にアライメントマークが必要であるが、略円形状の太陽電池ウェハを製造する段階（不純物領域や電極などを製造する段階）で、裏面電極型太陽電池セルの形状およびアライメントマークの位置を決定しておく必要があるという問題点がある。

[0010] また、太陽電池ウェハを複数の裏面電極型太陽電池セルに分割する場合と分割しない場合とで異なる太陽電池ウェハを製造する必要がある、太陽電池

ウェハの種類が多くなるという問題点もある。

[0011] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の目的は、太陽電池ウェハの種類が多くなるのを抑制しながら、低コストな裏面電極型太陽電池モジュールを得ることが可能な裏面電極型太陽電池セル、太陽電池モジュール、太陽電池ウェハおよび太陽電池モジュールの製造方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0012] 上記目的を達成するために、この発明の第1の局面による裏面電極型太陽電池セルは、受光面とは反対側の面に異なる極性の電極が設けられた裏面電極型太陽電池セルであって、受光面とは反対側の面に異なる極性の電極が設けられた太陽電池ウェハを切断することにより形成されているとともに、開口部または凹部からなる第1位置決め部が形成されている。

[0013] 第1の局面による裏面電極型太陽電池セルでは、上記のように、開口部または凹部からなる第1位置決め部を形成することによって、第1位置決め部により裏面電極型太陽電池セルを位置決めすることができる。これにより、裏面電極型太陽電池セルを位置決めするために、例えば赤外線照射装置や赤外線撮像装置などの特別な装置を用いる必要がないので、製造コストを低減できる。また、第1位置決め部に係合する位置決めピンなどを用いるだけで、容易に、裏面電極型太陽電池セルを位置決めすることができる。

[0014] また、第1の局面による裏面電極型太陽電池セルでは、略円形状の太陽電池ウェハを製造する段階（不純物領域や電極などを製造する段階）において、裏面電極型太陽電池セルの形状および第1位置決め部の位置を決定しておく必要がない。すなわち、略円形状の太陽電池ウェハを製造した後で、裏面電極型太陽電池セルの形状を決定し、裏面電極型太陽電池セルの形状に合わせて第1位置決め部を形成することができる。これにより、裏面電極型太陽電池セルの設計自由度を向上させることができる。

[0015] また、太陽電池ウェハを複数の裏面電極型太陽電池セルに分割する場合と分割しない場合とで異なる太陽電池ウェハを製造する必要がないので、太陽

電池ウェハの種類が多くなるのを抑制することができる。

[0016] 上記第1の局面による裏面電極型太陽電池セルにおいて、好ましくは、第1位置決め部は、少なくとも2つ形成されている。このように構成すれば、裏面電極型太陽電池セルの位置決め精度を、容易に向上させることができる。

[0017] 上記第1位置決め部が少なくとも2つ形成されている裏面電極型太陽電池セルにおいて、好ましくは、第1位置決め部のうちの少なくとも2つは、裏面電極型太陽電池セルを横切る最も長い直線の長さの半分よりも大きい距離を隔てて配置されている。このように構成すれば、第1位置決め部同士の距離を大きくすることができるので、裏面電極型太陽電池セルの位置決め精度を、容易に、より向上させることができる。

[0018] 上記第1位置決め部が少なくとも2つ形成されている裏面電極型太陽電池セルにおいて、好ましくは、第1位置決め部のうちの少なくとも1つは、裏面電極型太陽電池セルの縁部または縁部近傍に形成されている。このように、裏面電極型太陽電池セルの、比較的発電効率の低い縁部または縁部近傍に、第1位置決め部を形成することによって、第1位置決め部を設けることによる発電効率の低下を、抑制することができる。

[0019] 上記第1の局面による裏面電極型太陽電池セルにおいて、好ましくは、第1位置決め部は、電極とは異なる部分に形成されている。このように構成すれば、裏面電極型太陽電池セルの発電効率が低下するのを抑制することができる。

[0020] この発明の第2の局面による太陽電池モジュールは、上記の構成の裏面電極型太陽電池セルと、裏面電極型太陽電池セルが取り付けられる配線基板とを備え、裏面電極型太陽電池セルには、開口部または凹部からなる第1位置決め部が形成されており、配線基板には、開口部または凹部からなる第2位置決め部が形成されており、裏面電極型太陽電池セルは、第1位置決め部が第2位置決め部に重なるように、配線基板上に配置されている。このように構成すれば、太陽電池ウェハの種類が多くなるのを抑制しながら、低コスト

な太陽電池モジュールを得ることができる。

[0021] また、配線基板に、開口部または凹部からなる第2位置決め部を形成することによって、第2位置決め部により配線基板を位置決めすることができる。そして、第1位置決め部および第2位置決め部により、裏面電極型太陽電池セルと配線基板とを容易に位置合わせすることができる。

[0022] 上記第2の局面による太陽電池モジュールにおいて、好ましくは、第1位置決め部および第2位置決め部には、絶縁性の接着材が充填されている。このように構成すれば、裏面電極型太陽電池セルと配線基板との間の接着強度を向上させることができる。また、第1位置決め部および第2位置決め部に水分が浸入するのを抑制することができ、信頼性が低下するのを抑制することができる。

[0023] 上記第2の局面による太陽電池モジュールにおいて、好ましくは、配線基板は、回路部品が取り付けられた回路実装基板を含む。このように構成すれば、裏面電極型太陽電池セルからの出力を回路実装基板に直接供給することができ、太陽電池モジュール（または太陽電池モジュールを含む太陽電池システム）全体を小型化することができる。

[0024] この発明の第3の局面による太陽電池ウェハは、受光面とは反対側の面に異なる極性の電極が設けられ、複数の裏面電極型太陽電池セルに分割される太陽電池ウェハであって、裏面電極型太陽電池セル毎に、開口部または凹部からなる第1位置決め部が形成されている。

[0025] 第3の局面による太陽電池ウェハでは、上記のように、裏面電極型太陽電池セル毎に、開口部または凹部からなる第1位置決め部を形成することによって、第1位置決め部により裏面電極型太陽電池セルを位置決めすることができる。これにより、裏面電極型太陽電池セルを位置決めするために、例えば赤外線照射装置や赤外線撮像装置などの特別な装置を用いる必要がないので、製造コストを低減できる。また、第1位置決め部に係合する位置決めピンなどを用いるだけで、容易に、裏面電極型太陽電池セルを位置決めすることができる。

- [0026] また、第3の局面による太陽電池ウェハでは、略円形状の太陽電池ウェハを製造する段階（不純物領域や電極などを製造する段階）において、裏面電極型太陽電池セルの形状および第1位置決め部の位置を決定しておく必要がない。すなわち、略円形状の太陽電池ウェハを製造した後で、裏面電極型太陽電池セルの形状を決定し、裏面電極型太陽電池セルの形状に合わせて第1位置決め部を形成することができる。これにより、裏面電極型太陽電池セルの設計自由度を向上させることができる。
- [0027] また、太陽電池ウェハを複数の裏面電極型太陽電池セルに分割する場合と分割しない場合とで異なる太陽電池ウェハを製造する必要がないので、太陽電池ウェハの種類が多くなるのを抑制することができる。
- [0028] 上記第3の局面による太陽電池ウェハにおいて、電極は、複数の裏面電極型太陽電池セルに跨って形成されていてもよい。
- [0029] 上記第3の局面による太陽電池ウェハにおいて、好ましくは、第1位置決め部を形成するためのアライメントマークが形成されている。このように構成すれば、略円形状の太陽電池ウェハを製造した後で、裏面電極型太陽電池セルの形状に合わせて第1位置決め部を、容易に形成することができるとともに、裏面電極型太陽電池セルを、容易に所望の形状に分割することができる。
- [0030] この発明の第4の局面による太陽電池モジュールの製造方法は、受光面とは反対側の面に異なる極性の電極が設けられ、1つ以上の裏面電極型太陽電池セルを含む太陽電池ウェハを準備する工程と、裏面電極型太陽電池セル毎に、開口部または凹部からなる第1位置決め部を形成する工程と、太陽電池ウェハを切断することにより、裏面電極型太陽電池セルを切り出す工程と、開口部または凹部からなる第2位置決め部が形成された配線基板を準備する工程と、裏面電極型太陽電池セルを、第1位置決め部が第2位置決め部に重なるように、配線基板上に配置する工程と、裏面電極型太陽電池セルを、配線基板に取り付ける工程とを備える。
- [0031] 第4の局面による太陽電池モジュールの製造方法では、上記のように、裏

面電極型太陽電池セル毎に、開口部または凹部からなる第1位置決め部を形成することによって、第1位置決め部により裏面電極型太陽電池セルを位置決めすることができる。これにより、裏面電極型太陽電池セルを位置決めするために、例えば赤外線照射装置や赤外線撮像装置などの特別な装置を用いる必要がないので、製造コストを低減できる。また、第1位置決め部および第2位置決め部に係合する位置決めピンなどを用いるだけで、容易に、裏面電極型太陽電池セルおよび配線基板を位置決めすることができる。

[0032] また、第4の局面による太陽電池モジュールの製造方法では、略円形状の太陽電池ウェハを製造する段階（不純物領域や電極などを製造する段階）において、裏面電極型太陽電池セルの形状および第1位置決め部の位置を決定しておく必要がない。すなわち、略円形状の太陽電池ウェハを製造した後で、裏面電極型太陽電池セルの形状を決定し、裏面電極型太陽電池セルの形状に合わせて第1位置決め部を形成することができる。これにより、裏面電極型太陽電池セルの設計自由度を向上させることができる。

[0033] また、太陽電池ウェハを複数の裏面電極型太陽電池セルに分割する場合と分割しない場合とで異なる太陽電池ウェハを製造する必要がないので、太陽電池ウェハの種類が多くなるのを抑制することができる。

[0034] 上記第4の局面による太陽電池モジュールの製造方法において、好ましくは、裏面電極型太陽電池セル毎に、第1位置決め部を形成する工程は、裏面電極型太陽電池セル毎に、第1位置決め部を少なくとも2つ形成する工程を含む。このように構成すれば、裏面電極型太陽電池セルの位置決め精度を、容易に向上させることができる。

[0035] 上記第4の局面による太陽電池モジュールの製造方法において、好ましくは、裏面電極型太陽電池セルを、配線基板上に配置する工程は、第2位置決め部が位置決め部材に係合するように、配線基板を配置する工程と、第1位置決め部が位置決め部材に係合するように、裏面電極型太陽電池セルを配置する工程とを含む。このように構成すれば、配線基板および裏面電極型太陽電池セルを、容易に位置決めすることができるので、裏面電極型太陽電池セ

ルを、配線基板に容易に取り付けることができる。

[0036] 上記第4の局面による太陽電池モジュールの製造方法において、好ましくは、太陽電池ウェハを準備する工程は、アライメントマークが形成されている太陽電池ウェハを準備する工程を含み、裏面電極型太陽電池セル毎に、第1位置決め部を形成する工程は、アライメントマークを基準として、裏面電極型太陽電池セル毎に、第1位置決め部を形成する工程を含む。このように構成すれば、略円形状の太陽電池ウェハを製造した後で、裏面電極型太陽電池セルの形状に合わせて第1位置決め部を、容易に形成することができるとともに、裏面電極型太陽電池セルを、容易に所望の形状に分割することができる。

発明の効果

[0037] 以上のように、本発明によれば、太陽電池ウェハの種類が多くなるのを抑制しながら、低コストな裏面電極型太陽電池モジュールを得ることが可能な太陽電池ウェハおよびそれを備えた太陽電池モジュールを容易に得ることができる。

図面の簡単な説明

[0038] [図1]本発明の第1実施形態による太陽電池モジュールの構造を示した断面図である。

[図2]図1に示した裏面電極型太陽電池セルおよびフレキシブル基板の構造を示した平面図である。

[図3]図1に示した裏面電極型太陽電池セルの構造を示した拡大斜視図である。

[図4]図1に示した裏面電極型太陽電池セルの構造を示した底面図である。

[図5]図1に示した裏面電極型太陽電池セルの構造を示した底面図である。

[図6]図1に示した裏面電極型太陽電池セルの構造を示した底面図である。

[図7]本発明の第1実施形態による太陽電池ウェハの構造を示した図である。

[図8]図7に示した太陽電池ウェハを分割した状態を示した図である。

[図9]図1に示したフレキシブル基板の構造を示した平面図である。

[図10]本発明の第1実施形態による太陽電池ウェハの、貫通穴を形成する前の状態を示した図である。

[図11]本発明の第1実施形態による略円形状の太陽電池ウェハの構造を示した図である。

[図12]図1に示した太陽電池モジュールの製造プロセスを説明するための断面図である。

[図13]本発明の第1実施形態による太陽電池モジュールを製造する際に用いる位置決め台の構造を説明するための平面図である。

[図14]本発明の第1実施形態による太陽電池モジュールを製造する際に用いる位置決め台の構造を説明するための断面図である。

[図15]本発明の第1実施形態による太陽電池モジュールを製造する際に用いる位置決め台の位置決めピンの構造を説明するための側面図である。

[図16]図1に示した太陽電池モジュールの製造プロセスを説明するための断面図である。

[図17]図1に示した太陽電池モジュールの製造プロセスを説明するための断面図である。

[図18]図1に示した太陽電池モジュールの製造プロセスを説明するための断面図である。

[図19]本発明の第2実施形態による太陽電池モジュールの裏面電極型太陽電池セルの構造を示した底面図である。

[図20]本発明の第2実施形態による太陽電池モジュールの裏面電極型太陽電池セルの構造を示した底面図である。

[図21]本発明の第2実施形態による太陽電池モジュールの裏面電極型太陽電池セルの構造を示した底面図である。

[図22]本発明の第2実施形態による太陽電池ウェハの構造を示した図である。

[図23]本発明の第3実施形態による太陽電池モジュールの構造を示した断面図である。

[図24]本発明の第1変形例による太陽電池ウェハの構造を示した図である。
[図25]本発明の第2変形例による太陽電池モジュールの構造を示した断面図である。

発明を実施するための形態

[0039] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。なお、理解を容易にするために、断面図であってもハッチングを施さない場合がある。

[0040] (第1実施形態)

まず、図1～図9を参照して、本発明の第1実施形態による太陽電池モジュール1の構造について説明する。

[0041] 本発明の第1実施形態による太陽電池モジュール1は、図1に示すように、複数（例えば3つ）の裏面電極型太陽電池セル2と、複数の裏面電極型太陽電池セル2が電氣的に接続されるフレキシブル基板3と、裏面電極型太陽電池セル2の表面を覆う封止材4と、封止材4上に配置された透明基板5とを備えている。なお、裏面電極型太陽電池セル2は、1つの太陽電池モジュール1において、1つ、2つまたは4つ以上設けられていてもよい。また、太陽電池モジュール1は、フレキシブル基板3の裏面側を覆う封止材および裏面フィルム（図示せず）や、フレキシブル基板3および透明基板5の周縁部を固定する枠体（図示せず）などを含んでいてもよい。また、フレキシブル基板3は、本発明の「配線基板」の一例である。

[0042] 裏面電極型太陽電池セル2は、図2に示すように、略四角形状（略長方形状）に形成されている。また、裏面電極型太陽電池セル2は、図3に示すように、半導体基板20と、半導体基板20の受光面20a上に設けられた反射防止膜21と、半導体基板20の裏面（受光面20aとは反対側の面）20b上に設けられたパッシベーション層22、n電極23およびp電極24とを含んでいる。なお、n電極23およびp電極24は、本発明の「電極」の一例である。

[0043] 半導体基板20は、例えば、n型の単結晶シリコン基板を用いて形成されている。また、半導体基板20は、n型導電領域20cと、半導体基板20

の裏面 20b 側に設けられ、n 型導電領域 20c よりも高濃度の n 型不純物を有する n 型拡散領域 20d と、半導体基板 20 の裏面 20b 側に設けられ、p 型不純物を有する p 型拡散領域 20e とを含んでいる。

[0044] n 型拡散領域 20d および p 型拡散領域 20e の各々は、裏面電極型太陽電池セル 2 の例えば短手方向（A 方向）に延びる帯状に形成されている。また、n 型拡散領域 20d および p 型拡散領域 20e は、B 方向（A 方向と直交する方向）に交互に配置されている。なお、図 3 では、n 型拡散領域 20d および p 型拡散領域 20e を、2 つずつ示したが、n 型拡散領域 20d および p 型拡散領域 20e は、多数（例えば数十個以上）配置されていてもよい。

[0045] n 電極 23 は、パッシベーション層 22 の開口部 22a を介して、n 型拡散領域 20d にオーミック接触されている。同様に、p 電極 24 は、パッシベーション層 22 の開口部 22a を介して、p 型拡散領域 20e にオーミック接触されている。

[0046] また、n 電極 23 および p 電極 24 の各々は、例えば A 方向に延びる帯状に形成されている。また、n 電極 23 および p 電極 24 は、所定の線幅（例えば、約 0.12 mm）を有するとともに、B 方向に交互に、所定のピッチ（例えば、約 0.75 mm）で配置されている。なお、n 電極 23 および p 電極 24（n 型拡散領域 20d および p 型拡散領域 20e）のピッチを小さくすると、一般的に発電効率が向上する。

[0047] ここで、第 1 実施形態では、図 1 および図 2 に示すように、裏面電極型太陽電池セル 2 の各々には、複数（例えば 2 つ）の貫通穴 2a が形成されている。この貫通穴 2a は、例えば、約 1 mm の内径（直径）を有する。なお、貫通穴 2a は、本発明の「開口部」および「第 1 位置決め部」の一例である。

[0048] 第 1 実施形態では、貫通穴 2a は、図 4 に示すように、裏面電極型太陽電池セル 2 の縁部近傍に形成されている。具体的には、貫通穴 2a は、裏面電極型太陽電池セル 2 の対向する 2 つの辺 M1 および M2 の近傍に、1 つずつ

形成されている。なお、貫通穴 2 a は、裏面電極型太陽電池セル 2 の縁部から約 1 c m 以内の領域に形成されていることが好ましい。

[0049] 第 1 実施形態では、貫通穴 2 a は、裏面電極型太陽電池セル 2 を横切る最も長い直線 L 1 により分けられた 2 つの領域 S 1 および S 2 の各々に、1 つ形成されている。言い換えると、貫通穴 2 a は、裏面電極型太陽電池セル 2 の 1 つの頂点 P 1 と、頂点 P 1 に対する対角部分に配置される頂点 P 2 とを結ぶ直線 L 2 により分けられた裏面電極型太陽電池セル 2 の 2 つの領域 S 1 および S 2 の各々に、1 つ形成されている。

[0050] また、第 1 実施形態では、2 つ（1 組）の貫通穴 2 a は、裏面電極型太陽電池セル 2 を横切る最も長い直線 L 1 の長さの半分よりも大きい距離を隔てて配置されている。また、2 つ（1 組）の貫通穴 2 a の間の距離は、裏面電極型太陽電池セル 2 の最も短い辺 M 3 の長さよりも大きい。

[0051] なお、図 5 および図 6 に示すように、コーナー部分が切り取られた形状の裏面電極型太陽電池セル 2 においても、貫通穴 2 a は、同様の位置に配置されている。

[0052] また、図 4 では、貫通穴 2 a は、n 電極 2 3 または p 電極 2 4 上に形成されているが、n 電極 2 3 および p 電極 2 4 とは異なる位置に形成されていてもよい。このように構成すれば、発電効率が低下するのを抑制することが可能である。

[0053] また、貫通穴 2 a には、図 1 に示すように、封止材 4 の一部が充填されていてもよい。

[0054] また、裏面電極型太陽電池セル 2 は、後述するように、図 7 に示した略正方形の太陽電池ウェハ 1 0 を、図 8 に示すように複数（例えば 3 つ）に分割（切断）することにより得られる。なお、図 7 の 2 点鎖線は、複数の裏面電極型太陽電池セル 2 に分割する際の分割位置を示している。

[0055] また、図 7 に示すように、太陽電池ウェハ 1 0 の裏面側には、n 電極 2 3、p 電極 2 4、貫通穴 2 a およびアライメントマーク 1 0 a が形成されている。

- [0056] また、裏面電極型太陽電池セル 2 に分割される前の状態（図 7 の状態）では、n 電極 2 3 および p 電極 2 4 は、複数の裏面電極型太陽電池セル 2 に跨って形成されている。なお、図 7 では、n 電極 2 3 および p 電極 2 4 は、太陽電池ウェハ 1 0 の A 方向の端部から所定の距離を隔てて形成されているが、A 方向の端部まで形成されていてもよい。
- [0057] アライメントマーク 1 0 a は、太陽電池ウェハ 1 0 のうちの、対角に位置する 2 つのコーナー部に、1 つずつ形成されている。また、アライメントマーク 1 0 a は、後述するように、貫通穴 2 a を形成する際の基準位置として機能する。
- [0058] フレキシブル基板 3（図 2 参照）は、例えばポリイミド基板などにより形成されており、屈曲（湾曲）可能である。また、フレキシブル基板 3 は、図 2 および図 9 に示すように、例えば 3 つの裏面電極型太陽電池セル 2 が搭載されるように形成されている。なお、図 9 の 2 点鎖線は、裏面電極型太陽電池セル 2 が搭載される搭載領域 T を示している。
- [0059] また、フレキシブル基板 3 は、図 9 に示すように、絶縁性の基材 3 0 と、基材 3 0 の一方面上に形成された金属配線層からなる電極層 3 1 a、3 1 b、3 1 c、3 1 d、3 1 e および 3 1 f とを含んでいる。
- [0060] また、図 2 に示すように、電極層 3 1 a、3 1 b、3 1 c、3 1 d、3 1 e および 3 1 f は、それぞれ、裏面電極型太陽電池セル 2 c の n 電極 2 3（図 4 参照）、裏面電極型太陽電池セル 2 c の p 電極 2 4（図 4 参照）、裏面電極型太陽電池セル 2 d の n 電極 2 3、裏面電極型太陽電池セル 2 d の p 電極 2 4、裏面電極型太陽電池セル 2 e の n 電極 2 3、および、裏面電極型太陽電池セル 2 e の p 電極 2 4 に対応するように形成されている。そして、電極層 3 1 a、3 1 b、3 1 c、3 1 d、3 1 e および 3 1 f は、それぞれ、裏面電極型太陽電池セル 2 c の n 電極 2 3、裏面電極型太陽電池セル 2 c の p 電極 2 4、裏面電極型太陽電池セル 2 d の n 電極 2 3、裏面電極型太陽電池セル 2 d の p 電極 2 4、裏面電極型太陽電池セル 2 e の n 電極 2 3、および、裏面電極型太陽電池セル 2 e の p 電極 2 4 に電氣的に接続されている。

- [0061] また、第1実施形態では、図1に示すように、裏面電極型太陽電池セル2とフレキシブル基板3との間には、絶縁性の接着層6が設けられている。そして、接着層6により、裏面電極型太陽電池セル2とフレキシブル基板3とが接着されている。また、接着層6の一部は、裏面電極型太陽電池セル2の貫通穴2aおよびフレキシブル基板3の貫通穴3aに充填されている。なお、接着層6は、本発明の「接着材」の一例である。
- [0062] また、図9に示すように、電極層31a～31fの各々は、A方向に延びる複数の櫛歯がA方向の端部で接続された櫛形状に形成されている。また、電極層31bと電極層31cとは、複数の接続部31gを介して、電氣的に接続されており、電極層31dと電極層31eとは、複数の接続部31hを介して、電氣的に接続されている。これにより、3つの裏面電極型太陽電池セル2が直列に接続されている。
- [0063] また、電極層31a～31fのA方向の端部は、裏面電極型太陽電池セル2が搭載される搭載領域Tの外側にまで配置されている。なお、電極層31a～31fのA方向の端部上に絶縁層（図示せず）を設ければ、電極層31a～31fを、裏面電極型太陽電池セル2の搭載領域Tの内側に収まるように形成することも可能である。この場合、裏面電極型太陽電池セル2の搭載密度を向上させることが可能である。
- [0064] また、第1実施形態では、フレキシブル基板3には、裏面電極型太陽電池セル2の貫通穴2aに対応する位置に、貫通穴3aが形成されている。すなわち、図1に示すように、裏面電極型太陽電池セル2がフレキシブル基板3に搭載された状態では、裏面電極型太陽電池セル2の貫通穴2aとフレキシブル基板3の貫通穴3aとは、厚み方向に重なるように配置されている。なお、貫通穴3aは、裏面電極型太陽電池セル2の貫通穴2aと同じ大きさ（例えば、約1mm）の内径（直径）を有する。また、貫通穴3aは、本発明の「開口部」および「第2位置決め部」の一例である。
- [0065] 封止材4は、例えば太陽光に対して透明な樹脂などを用いて形成されている。また、封止材4は、ポリオレフィン樹脂や、その他の樹脂により形成さ

れていてもよい。

[0066] 透明基板 5 は、例えば太陽光に対して透明な PC（ポリカーボネート樹脂）やガラス基板などを用いて形成されているが、太陽光に対して透明であれば特に限定されない。

[0067] 次に、図 1、図 4 および図 7～図 18 を参照して、本発明の第 1 実施形態による太陽電池モジュール 1 の製造プロセスについて説明する。

[0068] まず、図 10 に示すように、略正形状の太陽電池ウェハ 10 を準備する。具体的には、略正形状の太陽電池ウェハ 10 は、略円形状の太陽電池ウェハ 10 b（図 11 参照）を、分割位置 C 1（図 11 の 2 点鎖線）で分割（切断）することにより切り出される。また、略円形状の太陽電池ウェハ 10 b は、一般的なウェハ製造プロセスを用いて製造することが可能であり、n 型拡散領域 20 d、p 型拡散領域 20 e、反射防止膜 21、パッシベーション層 22、n 電極 23、p 電極 24 およびアライメントマーク 10 a が形成されたものである。なお、太陽電池ウェハ 10 b（10）を製造する段階では、どのような形状の裏面電極型太陽電池セル 2 に分割するかを決定してなくてもよい。また、この太陽電池ウェハ 10 b（10）は、通常、複数の裏面電極型太陽電池セル 2 に分割されずに使用されるものである。

[0069] 次に、必要な裏面電極型太陽電池セル 2 の形状が決定した段階で、図 7 に示すように、アライメントマーク 10 a を基準として、太陽電池ウェハ 10 の所定の位置に貫通穴 2 a を形成する。

[0070] このとき、第 1 実施形態では、上述したように、貫通穴 2 a を、裏面電極型太陽電池セル 2 を横切る最も長い直線 L 1（図 4 参照）により区分けされた 2 つの領域 S 1 および S 2（図 4 参照）の各々に、1 つ形成する。言い換えると、貫通穴 2 a を、裏面電極型太陽電池セル 2 の 1 つの頂点 P 1（図 4 参照）と、頂点 P 1 に対する対角部分に配置される頂点 P 2（図 4 参照）とを結ぶ直線 L 2 により区分けされた裏面電極型太陽電池セル 2 の 2 つの領域 S 1 および S 2 の各々に、1 つ形成する。

[0071] また、第 1 実施形態では、貫通穴 2 a を、裏面電極型太陽電池セル 2 の対

向する２つの辺M１およびM２（図４参照）の近傍に、１つずつ形成する。
また、２つ（１組）の貫通穴２aの間の距離を、裏面電極型太陽電池セル２の最も短い辺M３の長さよりも大きくする。

[0072] そして、略正形状の太陽電池ウェハ１０を、分割位置C２（図７の２点鎖線）で分割（切断）することにより、図８に示すように、複数の裏面電極型太陽電池セル２が切り出される。

[0073] 次に、図９に示すように、フレキシブル基板３の、裏面電極型太陽電池セル２の貫通穴２aに対応する位置に、貫通穴３aを形成する。なお、裏面電極型太陽電池セル２の貫通穴２aに対応する位置に貫通穴３aが形成されたフレキシブル基板３を準備してもよい。そして、図１２に示すように、貫通穴３aに位置決めピン５１のピン部５１bが挿入（係合）されるように、フレキシブル基板３を位置決め台５０上に配置する。なお、位置決めピン５１は、本発明の「位置決め部材」の一例である。

[0074] ここで、位置決め台５０の構造を簡単に説明する。位置決め台５０は、図１３および図１４に示すように、フレキシブル基板３が配置される載置面５０aと、載置面５０aに形成された複数の挿入穴５０bとを含んでいる。図１２に示すように、挿入穴５０bには、位置決めピン５１（図１５参照）の挿入部５１aが挿入されている。また、位置決めピン５１のピン部５１bは、貫通穴２aおよび３aの内径よりも少しだけ小さい直径（例えば、約０．８mmの直径）を有する。なお、ピン部５１bの先端（上端）は、テーパ形状に形成されていてもよい。

[0075] その後、図１６に示すように、フレキシブル基板３の搭載領域T（図９参照）に、所定の厚みを有する接着層６を配置（塗布）する。このとき、接着層６を、搭載領域Tの周縁部以外の領域、および、位置決めピン５１の近傍以外の領域に、配置する。

[0076] そして、図１７に示すように、貫通穴２aに位置決めピン５１のピン部５１bが挿入（係合）されるように、裏面電極型太陽電池セル２をフレキシブル基板３および接着層６上に配置する。これにより、貫通穴２aは、フレキ

シブル基板 3 の貫通穴 3 a に重なるように配置される。

[0077] その後、接着層 6 を加熱し半硬化させる。これにより、裏面電極型太陽電池セル 2 が、接着層 6 を介して、フレキシブル基板 3 に接着される。

[0078] このとき、接着層 6 は、裏面電極型太陽電池セル 2 の中央部から外側に向かって広がり、裏面電極型太陽電池セル 2 の n 電極 2 3 と p 電極 2 4 との間の凹部に流れ込む。ここで、上述のように、接着層 6 は、搭載領域 T の周縁部以外の領域、および、位置決めピン 5 1 の近傍以外の領域に配置されるので、接着層 6 が、裏面電極型太陽電池セル 2（搭載領域 T）の外側にはみ出し位置決め台 5 0 に付着したり、位置決めピン 5 1 に付着するのを抑制することが可能である。これにより、位置決め台 5 0（位置決めピン 5 1）を清掃するための作業上のロスが発生するのを抑制することが可能である。

[0079] 次に、図 1 8 に示すように、裏面電極型太陽電池セル 2 およびフレキシブル基板 3 上に、封止材 4 および透明基板 5 を配置し、透明基板 5 を下方向（フレキシブル基板 3 側）に加圧しながら、封止材 4 を加熱し硬化させる。これにより、裏面電極型太陽電池セル 2 がフレキシブル基板 3 に電氣的に接続される。また、接着層 6 は、裏面電極型太陽電池セル 2 の貫通穴 2 a およびフレキシブル基板 3 の貫通穴 3 a に充填されるとともに、本硬化される。

[0080] このようにして、図 1 に示した本発明の第 1 実施形態による太陽電池モジュール 1 が製造される。

[0081] なお、裏面電極型太陽電池セル 2 をフレキシブル基板 3 および接着層 6 上に配置した後、裏面電極型太陽電池セル 2 を下方向（位置決め台 5 0 側）に加圧しながら、接着層 6 を加熱し本硬化させてもよい。

[0082] また、裏面電極型太陽電池セル 2 を下方向に加圧する際に位置決めピン 5 1 が下方向に移動するように、位置決め台 5 0 を構成してもよい。例えば、位置決め台 5 0 の挿入穴 5 0 b にバネ（図示せず）を配置し、位置決めピン 5 1 に下方向に力が加わった際に位置決めピン 5 1 が下方向に移動するようにしてもよい。また、例えば、裏面電極型太陽電池セル 2 を下方向に加圧する部材（図示せず）の加圧面（下面）に、位置決めピン 5 1 との接触を避け

るための凹部を設けてもよい。

- [0083] 第1実施形態では、上記のように、裏面電極型太陽電池セル2毎に、貫通穴2aを形成することによって、貫通穴2aにより裏面電極型太陽電池セル2を位置決めすることができる。これにより、裏面電極型太陽電池セル2を位置決めするために、例えば赤外線照射装置や赤外線撮像装置などの特別な装置を用いる必要がないので、製造コストを低減できる。
- [0084] また、第1実施形態では、上記のように、略円形状の太陽電池ウェハ10bを製造する段階（n型拡散領域20d、p型拡散領域20e、n電極23およびp電極24などを製造する段階）において、裏面電極型太陽電池セル2の形状および貫通穴2aの位置を決定しておく必要がない。すなわち、略円形状の太陽電池ウェハ10bを製造した後で、裏面電極型太陽電池セル2の形状を決定し、裏面電極型太陽電池セル2の形状に合わせて貫通穴2aを形成することができる。これにより、裏面電極型太陽電池セル2の設計自由度を向上させることができる。
- [0085] また、太陽電池ウェハ10を複数の裏面電極型太陽電池セル2に分割する場合と分割しない場合とで異なる太陽電池ウェハ10を製造する必要がないので、太陽電池ウェハ10の種類が多くなるのを抑制することができる。
- [0086] また、第1実施形態では、上記のように、貫通穴2aを、裏面電極型太陽電池セル2毎に2つ形成することによって、裏面電極型太陽電池セル2の位置決め精度を、容易に向上させることができる。
- [0087] また、第1実施形態では、上記のように、2つ（1組）の貫通穴2aを、裏面電極型太陽電池セル2を横切る最も長い直線L1の長さの半分よりも大きい距離を隔てて配置する。これにより、貫通穴2a同士の距離を大きくすることができるので、裏面電極型太陽電池セル2の位置決め精度を、容易に、より向上させることができる。
- [0088] また、第1実施形態では、上記のように、貫通穴2aを、裏面電極型太陽電池セル2の縁部近傍に形成する。このように、裏面電極型太陽電池セル2の、比較的発電効率の低い縁部近傍に、貫通穴2aを形成することによって

、貫通穴 2 a を設けることによる発電効率の低下を、抑制することができる。また、貫通穴 2 a が n 電極 2 3 または p 電極 2 4 を分断している場合には、貫通穴 2 a よりも外側の部分は、発電に寄与しない。そして、上記のように、貫通穴 2 a を裏面電極型太陽電池セル 2 の縁部近傍に形成すれば、発電に寄与しない部分を小さくすることができる。このため、上記のように、貫通穴 2 a を裏面電極型太陽電池セル 2 の縁部近傍に形成することは、特に有効である。

[0089] また、第 1 実施形態では、上記のように、アライメントマーク 1 0 a を設けることによって、略円形状の太陽電池ウェハ 1 0 b を製造した後で、裏面電極型太陽電池セル 2 の形状に合わせて貫通穴 2 a を、容易に形成することができるとともに、裏面電極型太陽電池セル 2 を、容易に所望の形状に分割する（切り出す）ことができる。

[0090] また、第 1 実施形態では、上記のように、裏面電極型太陽電池セル 2 の貫通穴 2 a およびフレキシブル基板 3 の貫通穴 3 a に、接着層 6 を充填する。これにより、裏面電極型太陽電池セル 2 とフレキシブル基板 3 との接着強度を向上させることができる。また、貫通穴 2 a および 3 a に水分が浸入するのを抑制することができ、信頼性が低下するのを抑制することができる。

[0091] また、第 1 実施形態では、上記のように、貫通穴 3 a が位置決めピン 5 1 に係合するように、フレキシブル基板 3 を配置し、貫通穴 2 a が位置決めピン 5 1 に係合するように、裏面電極型太陽電池セル 2 を配置することによって、フレキシブル基板 3 および裏面電極型太陽電池セル 2 を、容易に位置決めすることができるので、裏面電極型太陽電池セル 2 を、フレキシブル基板 3 に容易に取り付けることができる。

[0092] （第 2 実施形態）

この第 2 実施形態では、図 1 9 ～図 2 2 を参照して、上記第 1 実施形態の貫通穴 2 a の代わりに、裏面電極型太陽電池セル 1 0 2 に切り欠き部 1 0 2 a が形成されている場合について説明する。

[0093] 本発明の第 2 実施形態による太陽電池モジュールでは、図 1 9 ～図 2 1 に

示すように、裏面電極型太陽電池セル１０２の各々には、複数（例えば２つ）の切り欠き部１０２aが形成されている。この切り欠き部１０２aは、裏面電極型太陽電池セル１０２の縁部に形成されている。また、切り欠き部１０２aは、n電極２３およびp電極２４とは異なる部分に形成されている。すなわち、切り欠き部１０２aは、n電極２３およびp電極２４から所定の距離を隔てて形成されている。なお、切り欠き部１０２aは、本発明の「開口部」および「第１位置決め部」の一例である。

[0094] また、切り欠き部１０２aは、裏面電極型太陽電池セル１０２の対向する２つの辺M１０１およびM１０２に、１つずつ形成されている。

[0095] また、裏面電極型太陽電池セル１０２は、図２２に示した略正形状の太陽電池ウェハ１１０を、複数（例えば３つ）に分割することにより得られる。なお、図２２の２点鎖線は、複数の裏面電極型太陽電池セル１０２に分割する際の分割位置を示している。

[0096] なお、切り欠き部１０２aは、略円形状の太陽電池ウェハ（図示せず）の分割位置上に貫通穴を形成しておき、貫通穴を分割することにより形成してもよい。また、略正形状の太陽電池ウェハ１１０を形成してから、切り欠き部１０２aを形成してもよい。

[0097] 第２実施形態のその他の構造および製造方法は、上記第１実施形態と同様である。

[0098] 第２実施形態では、上記のように、切り欠き部１０２aを、n電極２３およびp電極２４とは異なる部分に形成することによって、裏面電極型太陽電池セル１０２の発電効率が低下するのを抑制することができる。

[0099] また、第２実施形態では、上記のように、貫通穴２aに代えて、切り欠き部１０２aを形成することによって、位置決め部（切り欠き部１０２a）を、n電極２３およびp電極２４とは異なる部分に、容易に形成することができる。

[0100] 第２実施形態のその他の効果は、上記第１実施形態と同様である。

[0101] （第３実施形態）

この第3実施形態では、図23を参照して、上記第1および第2実施形態と異なり、太陽電池モジュール201が屈曲可能に構成されている場合について説明する。

[0102] 本発明の第3実施形態による太陽電池モジュール201は、図23に示すように、複数（例えば3つ以上）の裏面電極型太陽電池セル2と、複数の裏面電極型太陽電池セル2が電氣的に接続されるフレキシブル基板203と、裏面電極型太陽電池セル2の表面を覆う封止材4と、封止材4上に配置された透明シート205と、フレキシブル基板203の裏面側に配置された複数の補強板207と、フレキシブル基板203の裏面側および補強板207を覆う封止材208と、封止材208の裏面上に配置された裏面フィルム209とを備えている。なお、フレキシブル基板203は、本発明の「配線基板」の一例である。

[0103] フレキシブル基板203は、例えば4つ（3つ以上）の裏面電極型太陽電池セル2が搭載されるように形成されている。

[0104] ここで、第3実施形態では、透明シート205は、例えば太陽光に対して透明で、かつ、屈曲（湾曲）可能なシート材により形成されている。例えば、透明シート205は、フッ素系シートにより形成されている。

[0105] このように、封止材4上に、屈曲（湾曲）可能な透明シート205を配置することによって、太陽電池モジュール201を、裏面電極型太陽電池セル2同士の間で位置で屈曲させることが可能である。これにより、太陽電池モジュール201の使用形態の自由度を向上させることが可能である。

[0106] 補強板207は、例えばステンレスなどからなる金属薄板により形成されている。また、補強板207は、裏面電極型太陽電池セル2の真下（真裏）の位置に配置されているとともに、裏面電極型太陽電池セル2毎に設けられている。これにより、裏面電極型太陽電池セル2が割れてしまうのを抑制することが可能である。すなわち、裏面電極型太陽電池セル2が割れるのを抑制しながら、太陽電池モジュール201を屈曲して使用することが可能である。

- [0107] 封止材208は、封止材4と同じ樹脂を用いて形成してもよい。また、封止材208は、封止材4と異なり、例えば太陽光に対して透明ではない樹脂などを用いて形成してもよい。
- [0108] 裏面フィルム209は、例えば耐候性フィルムからなるシート材などを用いることが可能である。
- [0109] 第3実施形態のその他の構造、製造方法、および、その他の効果は、上記第1および第2実施形態と同様である。
- [0110] なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく請求の範囲によって示され、さらに請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。
- [0111] 例えば、上記実施形態では、n型のシリコン基板を用いた例について示したが、本発明はこれに限らず、p型のシリコン基板を用いてもよいし、シリコン基板以外の半導体基板を用いてもよい。
- [0112] また、上記実施形態では、略正形状の太陽電池ウェハを、3つの裏面電極型太陽電池セルに分割する例について示したが、本発明はこれに限らず、略正形状の太陽電池ウェハを、2つまたは4つ以上の裏面電極型太陽電池セルに分割してもよいし、分割しなくてもよい。
- [0113] 上記実施形態では、1つの裏面電極型太陽電池セルに、2つの第1位置決め部（貫通穴または切り欠き部）を設けた例について示したが、本発明はこれに限らず、1つの裏面電極型太陽電池セルに、3つ以上の第1位置決め部を設けてもよい。また、1つの裏面電極型太陽電池セルに、1つの第1位置決め部を設けてもよく、この場合、第1位置決め部の形状を、例えば長方形状や十字形状などの円形状以外の形状にしてもよい。
- [0114] また、上記実施形態では、裏面電極型太陽電池セルを、略四角形状（長方形状）に形成した例について示したが、本発明はこれに限らず、裏面電極型太陽電池セルを、略三角形状や、その他の任意の形状に形成することが可能である。

[0115] また、上記実施形態では、略正形状の太陽電池ウェハに、貫通穴を形成した例について示したが、本発明はこれに限らず、略円形状の太陽電池ウェハに、貫通穴を形成してもよい。この場合、例えば図24に示した本発明の第1変形例による太陽電池ウェハ310bのように、裏面電極型太陽電池セル2の外側（分割位置C301の外側）にアライメントマーク310aを設けてもよい。

[0116] また、上記実施形態では、裏面電極型太陽電池セルをフレキシブル基板に搭載した例について示したが、本発明はこれに限らず、例えば図25に示した本発明の第2変形例による太陽電池モジュール401のように、裏面電極型太陽電池セル2を、電源回路（回路部品）403aが搭載された回路実装基板（配線基板）403に搭載してもよい。このように構成すれば、裏面電極型太陽電池セル2からの出力を回路実装基板403に直接供給することができる。これにより、太陽電池モジュール401は、付加価値（電源回路403a）を備えた安定化電源として機能するとともに、太陽電池モジュール401（または太陽電池モジュール401を含む太陽電池システム）全体を、小型化することができる。

[0117] また、上記実施形態では、裏面電極型太陽電池セルとフレキシブル基板（配線基板）との間に、絶縁性の接着層を配置した例について示したが、本発明はこれに限らず、裏面電極型太陽電池セルとフレキシブル基板（配線基板）との間に、ACF（Anisotropic Conductive Film：異方性導電フィルム）や、ACP（Anisotropic Conductive Paste：異方性導電ペースト）を配置し、裏面電極型太陽電池セルとフレキシブル基板とを、ACFまたはACPを介して電氣的に接続してもよい。この場合、ACFまたはACPが裏面電極型太陽電池セルの貫通穴およびフレキシブル基板の貫通穴に充填されないようにしてもよい。

[0118] また、裏面電極型太陽電池セルとフレキシブル基板との間に接着層、ACFおよびACPを配置せず、裏面電極型太陽電池セルとフレキシブル基板と

を圧接により電氣的に接続してもよい。すなわち、裏面電極型太陽電池セルをフレキシブル基板上に直接配置し、裏面電極型太陽電池セル上に封止材および透明基板を配置する。そして、透明基板を下方向に加圧することにより、裏面電極型太陽電池セルを下方向（フレキシブル基板側）に加圧し、裏面電極型太陽電池セルのn電極およびp電極をフレキシブル基板の電極層に接触させてもよい。この場合、裏面電極型太陽電池セルのn電極およびp電極と、フレキシブル基板の電極層とをより確実に接触させることができる。

[0119] また、上記第3実施形態では、裏面電極型太陽電池セルの真下（真裏）の位置に、金属薄板からなる補強板を配置した例について示したが、本発明はこれに限らず、例えば電源回路（回路部品）が搭載されたガラスエポキシ基板などからなる回路実装基板（配線基板）を配置し、フレキシブル基板と回路実装基板とを電氣的に接続してもよい。この場合にも、太陽電池モジュールは、付加価値（電源回路）を備えた安定化電源として機能するとともに、太陽電池モジュール（または太陽電池モジュールを含む太陽電池システム）全体を、小型化することができる。

[0120] また、上記実施形態では、裏面電極型太陽電池セルに開口部（貫通穴または切り欠き部）を設けた例について示したが、本発明はこれに限らず、裏面電極型太陽電池セルに、凹部（貫通していない穴）を設けてもよい。この場合、位置決めピンのピン部の長さを小さくしてもよい。

[0121] また、上記実施形態では、フレキシブル基板（配線基板）に貫通穴を設けた例について示したが、本発明はこれに限らず、配線基板に切り欠き部を設けてもよい。

[0122] また、上記実施形態では、位置決め台にフレキシブル基板（配線基板）を配置した後に、フレキシブル基板（配線基板）上に裏面電極型太陽電池セルを配置した例について示したが、本発明はこれに限らず、位置決め台に裏面電極型太陽電池セルを配置した後に、裏面電極型太陽電池セル上に配線基板を配置してもよい。この場合において、配線基板の厚みが所定値以上であれば、配線基板に凹部（貫通していない穴）を設けてもよい。

[0123] また、上記第1実施形態では、裏面電極型太陽電池セルの貫通穴およびフレキシブル基板の貫通穴の内径（直径）を約1mmにし、位置決めピンのピン部の直径を約0.8mmにした例について示したが、これらの値に限定されない。例えば、加工を容易にするために、裏面電極型太陽電池セルの貫通穴およびフレキシブル基板の貫通穴の内径を約1mmよりも大きくしてもよい。また、発電効率の低下を抑制するために、裏面電極型太陽電池セルの貫通穴の内径を約1mmよりも小さくしてもよい。

符号の説明

- [0124] 1、201、401 太陽電池モジュール
2、102 裏面電極型太陽電池セル
2a 貫通穴（開口部、第1位置決め部）
3、203 フレキシブル基板（配線基板）
3a 貫通穴（開口部、第2位置決め部）
6 接着層（接着材）
10、10b、110、310b 太陽電池ウェハ
10a、310a アライメントマーク
20a 受光面
20b 裏面（受光面とは反対側の面）
23 n電極（電極）
24 p電極（電極）
51 位置決めピン（位置決め部材）
102a 切り欠き部（開口部、第1位置決め部）
403 回路実装基板（配線基板）
403a 回路部品
L1、L2 直線
M1、M2、M3、M101、M102 辺
P1、P2 頂点
S1、S2 領域

請求の範囲

- [請求項1] 受光面とは反対側の面に異なる極性の電極が設けられた裏面電極型太陽電池セルであって、
- 受光面とは反対側の面に異なる極性の電極が設けられた太陽電池ウェハを切断することにより形成されているとともに、開口部または凹部からなる第1位置決め部が形成されていることを特徴とする裏面電極型太陽電池セル。
- [請求項2] 前記第1位置決め部は、少なくとも2つ形成されていることを特徴とする請求項1に記載の裏面電極型太陽電池セル。
- [請求項3] 前記第1位置決め部のうちの少なくとも2つは、前記裏面電極型太陽電池セルを横切る最も長い直線の長さの半分よりも大きい距離を隔てて配置されていることを特徴とする請求項2に記載の裏面電極型太陽電池セル。
- [請求項4] 前記第1位置決め部のうちの少なくとも1つは、前記裏面電極型太陽電池セルの縁部または縁部近傍に形成されていることを特徴とする請求項2に記載の裏面電極型太陽電池セル。
- [請求項5] 前記第1位置決め部は、前記電極とは異なる部分に形成されていることを特徴とする請求項1に記載の裏面電極型太陽電池セル。
- [請求項6] 請求項1に記載の裏面電極型太陽電池セルと、
- 前記裏面電極型太陽電池セルが取り付けられる配線基板とを備え、
- 前記裏面電極型太陽電池セルには、開口部または凹部からなる第1位置決め部が形成されており、
- 前記配線基板には、開口部または凹部からなる第2位置決め部が形成されており、
- 前記裏面電極型太陽電池セルは、前記第1位置決め部が前記第2位置決め部に重なるように、前記配線基板上に配置されていることを特徴とする太陽電池モジュール。
- [請求項7] 前記第1位置決め部および前記第2位置決め部には、絶縁性の接着

材が充填されていることを特徴とする請求項 6 に記載の太陽電池モジュール。

[請求項 8] 前記配線基板は、回路部品が取り付けられた回路実装基板を含むことを特徴とする請求項 6 に記載の太陽電池モジュール。

[請求項 9] 受光面とは反対側の面に異なる極性の電極が設けられ、複数の裏面電極型太陽電池セルに分割される太陽電池ウェハであって、

前記裏面電極型太陽電池セル毎に、開口部または凹部からなる第 1 位置決め部が形成されていることを特徴とする太陽電池ウェハ。

[請求項 10] 前記電極は、前記複数の裏面電極型太陽電池セルに跨って形成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の太陽電池ウェハ。

[請求項 11] 前記第 1 位置決め部を形成するためのアライメントマークが形成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の太陽電池ウェハ。

[請求項 12] 受光面とは反対側の面に異なる極性の電極が設けられ、1 つ以上の裏面電極型太陽電池セルを含む太陽電池ウェハを準備する工程と、

前記裏面電極型太陽電池セル毎に、開口部または凹部からなる第 1 位置決め部を形成する工程と、

前記太陽電池ウェハを切断することにより、前記裏面電極型太陽電池セルを切り出す工程と、

開口部または凹部からなる第 2 位置決め部が形成された配線基板を準備する工程と、

前記裏面電極型太陽電池セルを、前記第 1 位置決め部が前記第 2 位置決め部に重なるように、前記配線基板上に配置する工程と、

前記裏面電極型太陽電池セルを、前記配線基板に取り付ける工程とを備えることを特徴とする太陽電池モジュールの製造方法。

[請求項 13] 前記裏面電極型太陽電池セル毎に、前記第 1 位置決め部を形成する工程は、前記裏面電極型太陽電池セル毎に、前記第 1 位置決め部を少なくとも 2 つ形成する工程を含むことを特徴とする請求項 12 に記載の太陽電池モジュールの製造方法。

[請求項14] 前記裏面電極型太陽電池セルを、前記配線基板上に配置する工程は、

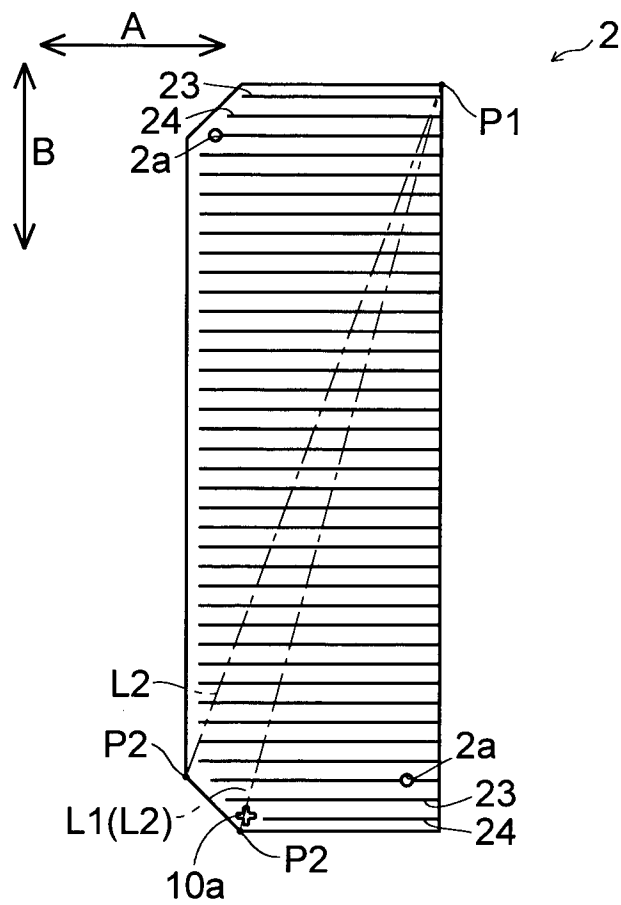
、
前記第2位置決め部が位置決め部材に係合するように、前記配線基板を配置する工程と、

前記第1位置決め部が前記位置決め部材に係合するように、前記裏面電極型太陽電池セルを配置する工程とを含むことを特徴とする請求項12に記載の太陽電池モジュールの製造方法。

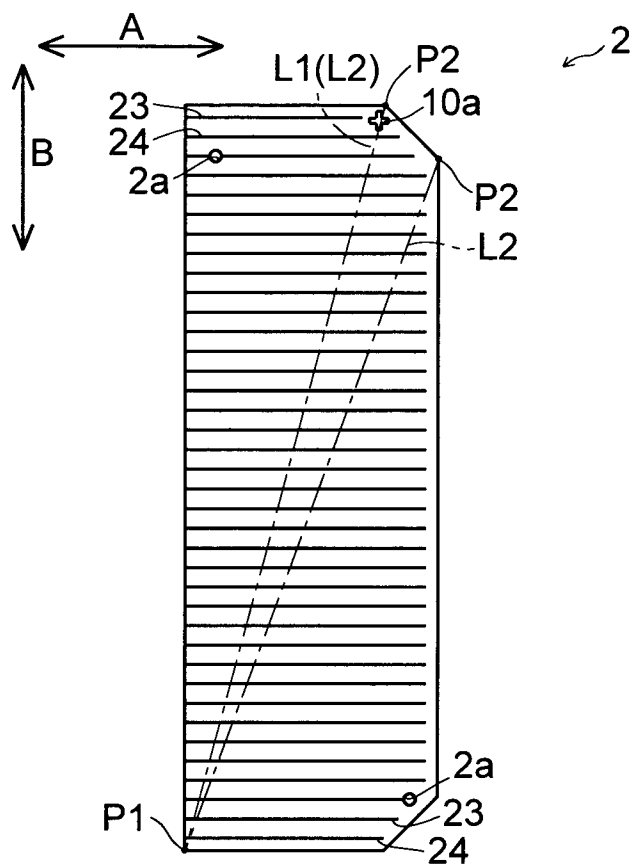
[請求項15] 前記太陽電池ウェハを準備する工程は、アライメントマークが形成されている前記太陽電池ウェハを準備する工程を含み、

前記裏面電極型太陽電池セル毎に、前記第1位置決め部を形成する工程は、前記アライメントマークを基準として、前記裏面電極型太陽電池セル毎に、前記第1位置決め部を形成する工程を含むことを特徴とする請求項12に記載の太陽電池モジュールの製造方法。

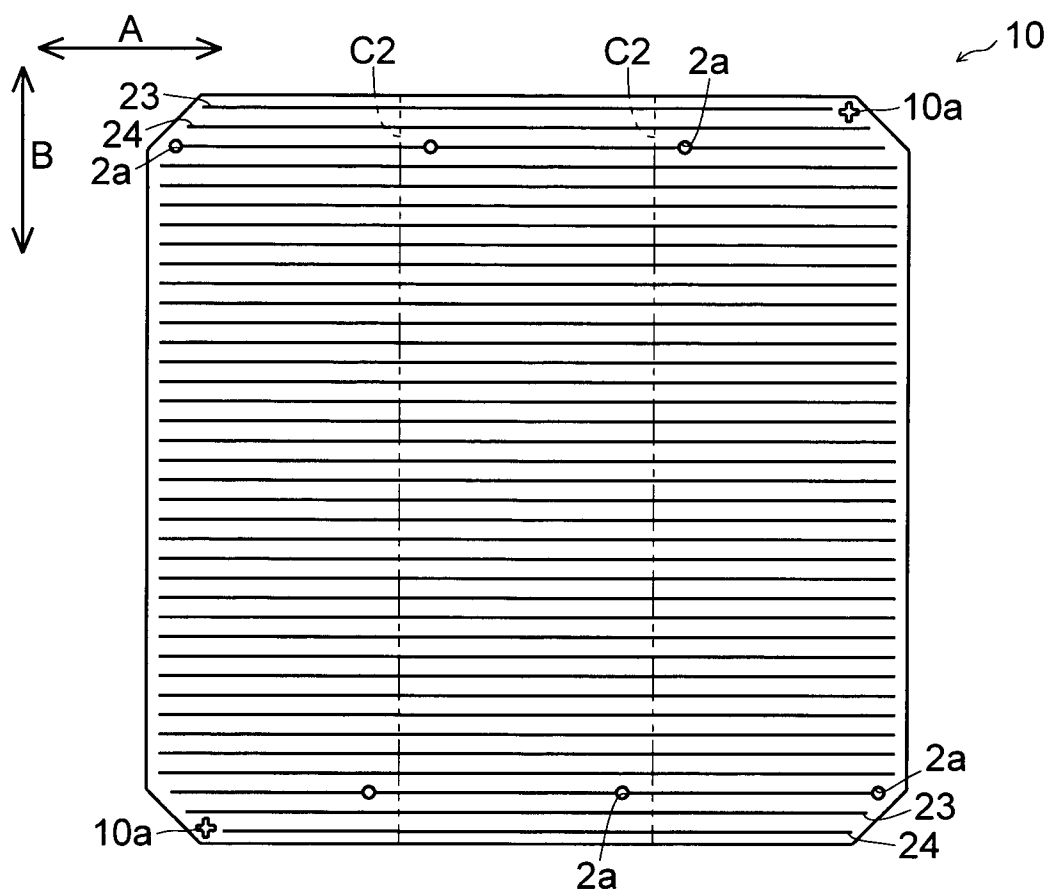
[図5]



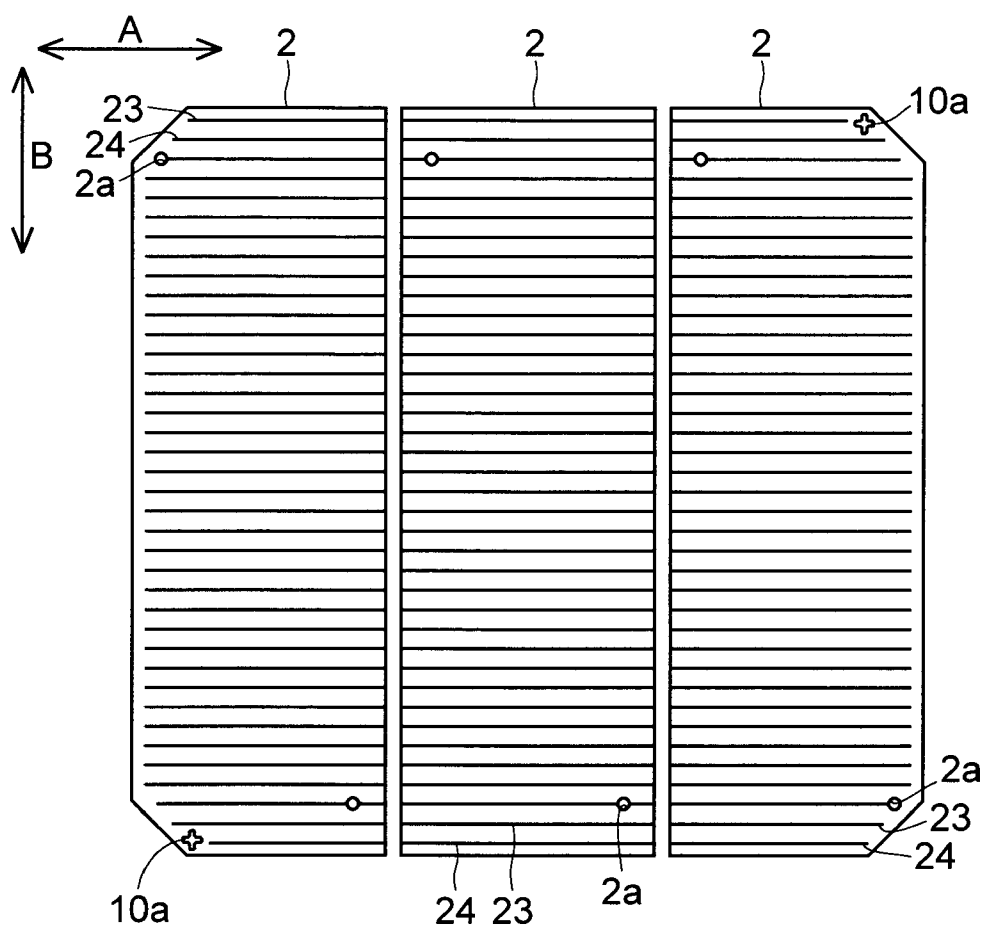
[図6]



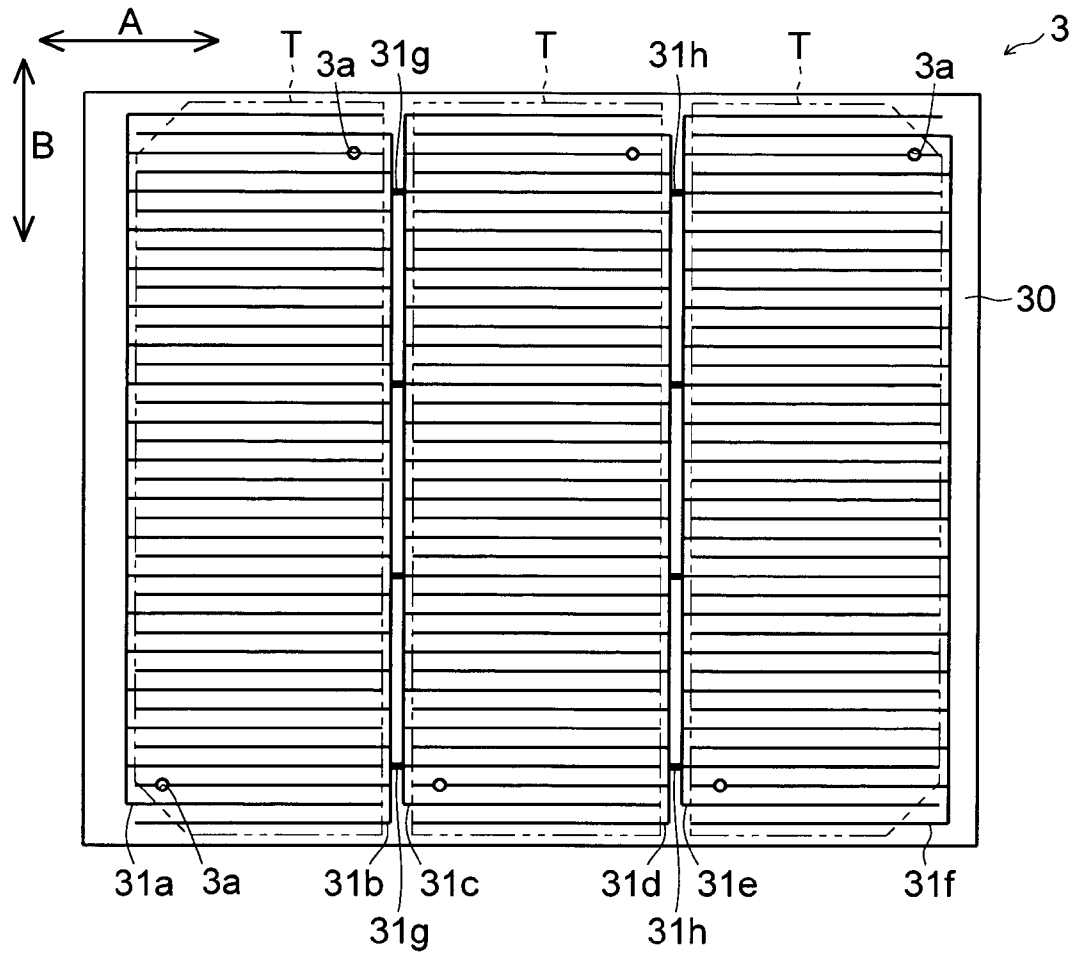
[図7]



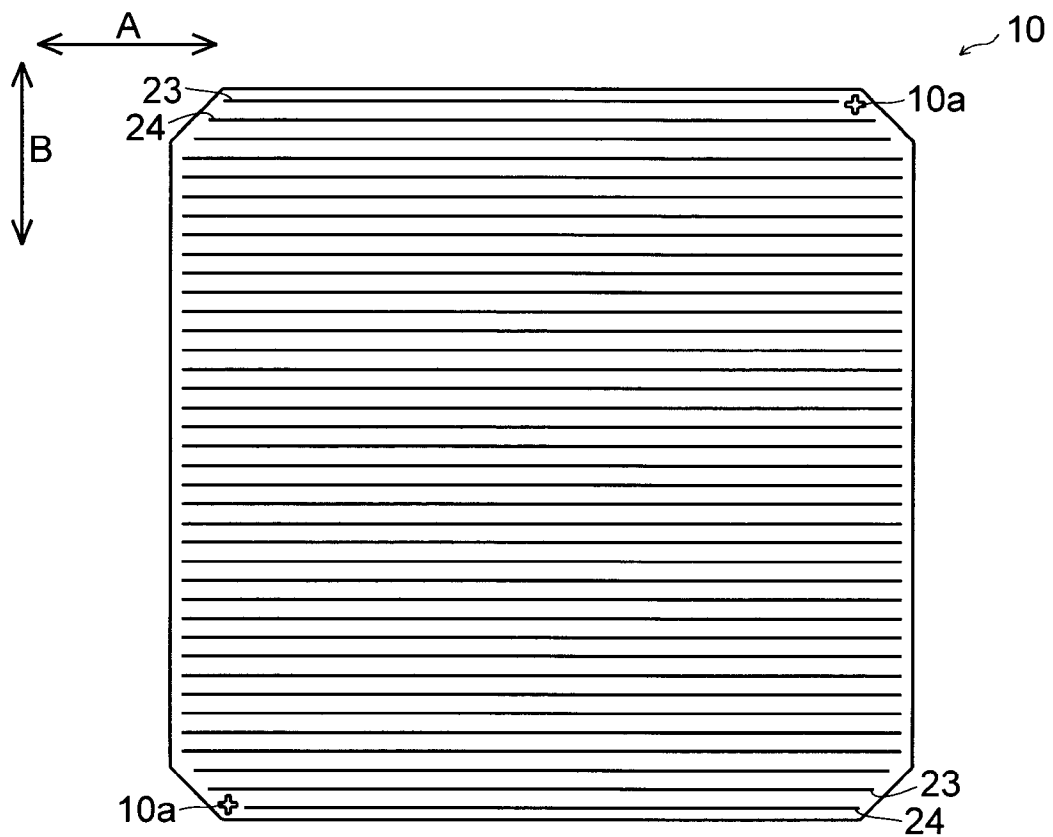
[図8]



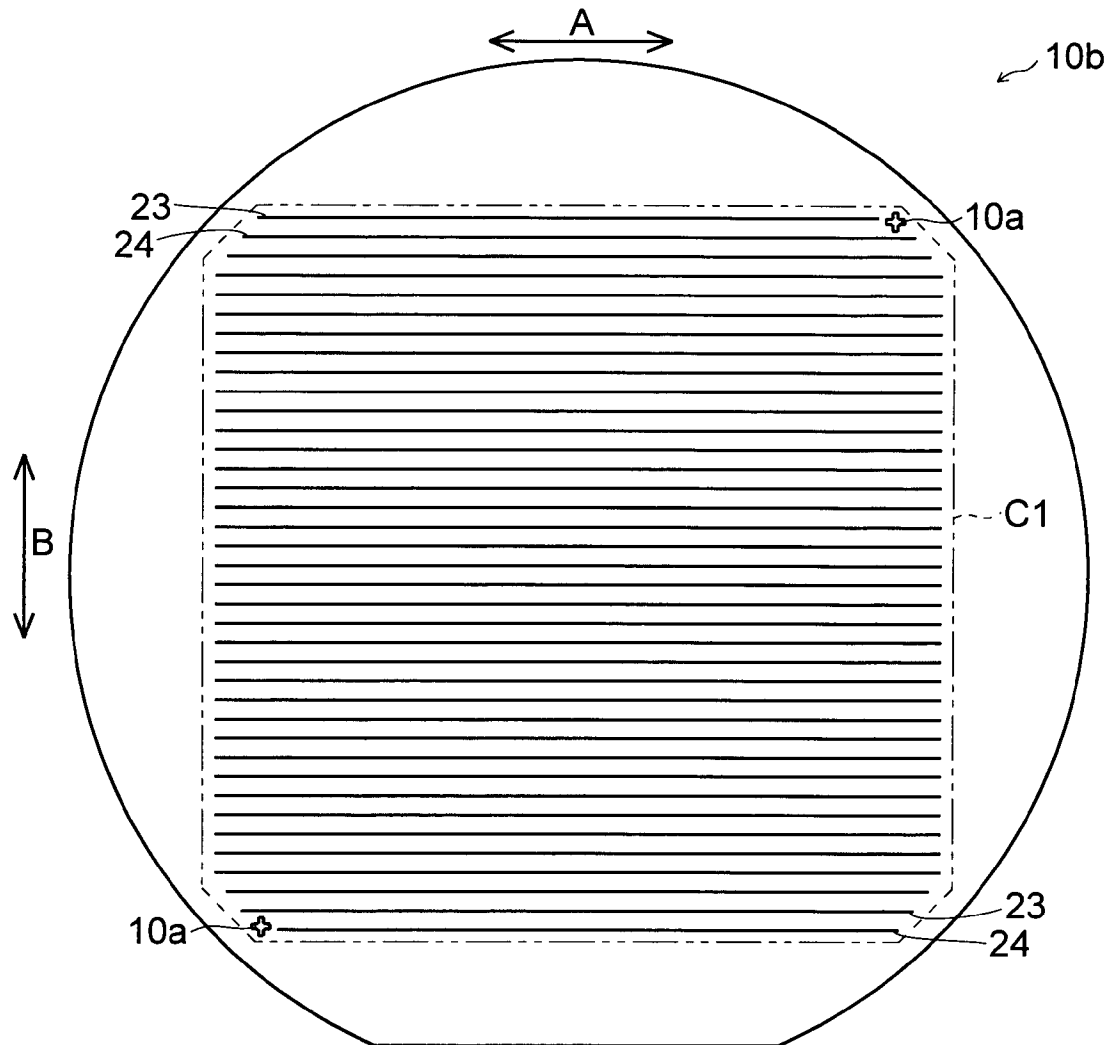
[図9]



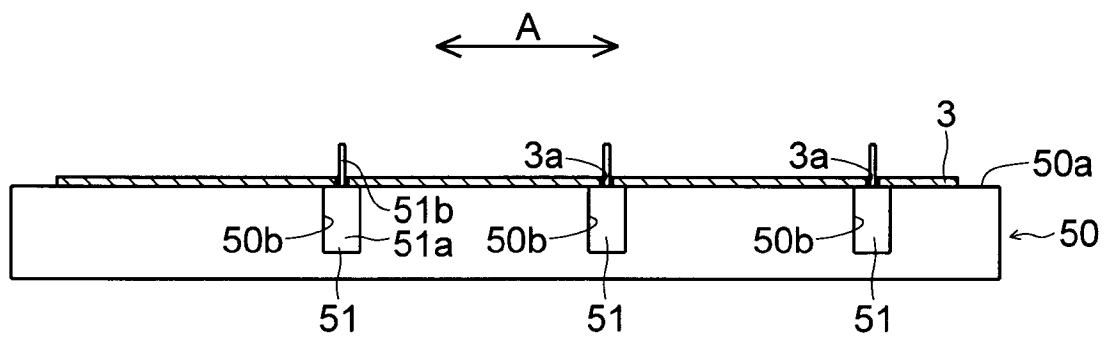
[図10]



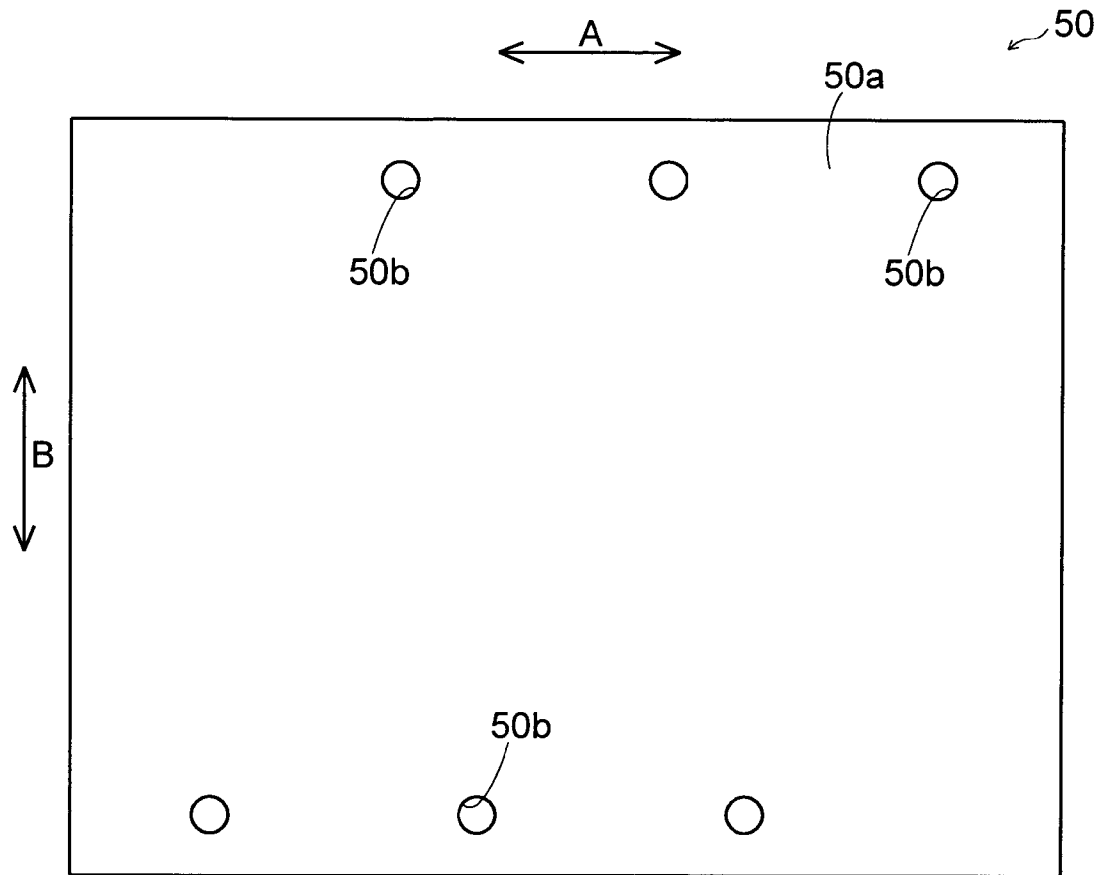
[図11]



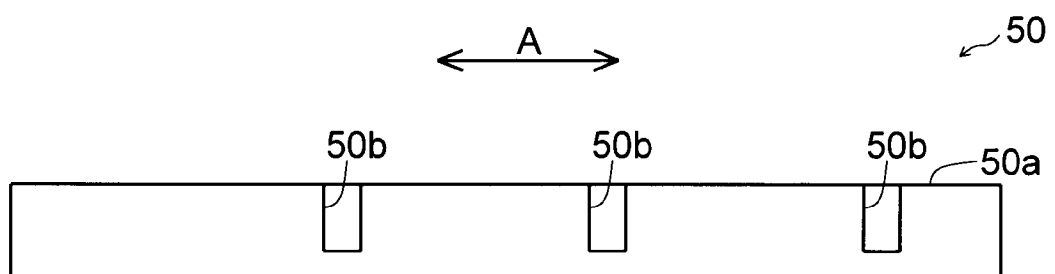
[図12]



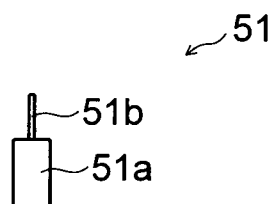
[図13]

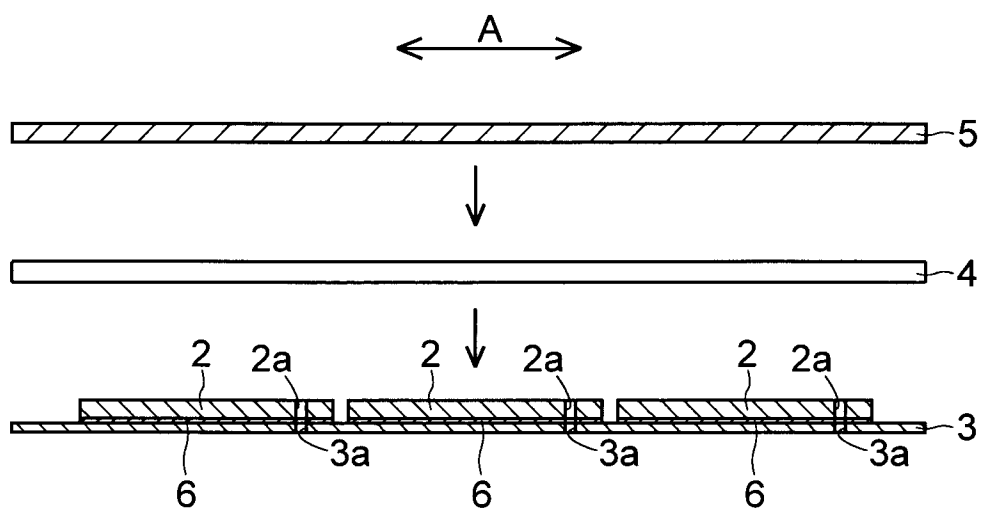
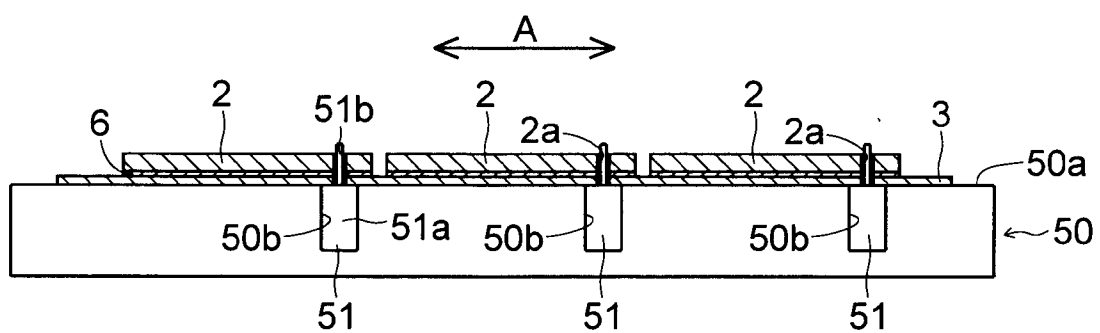
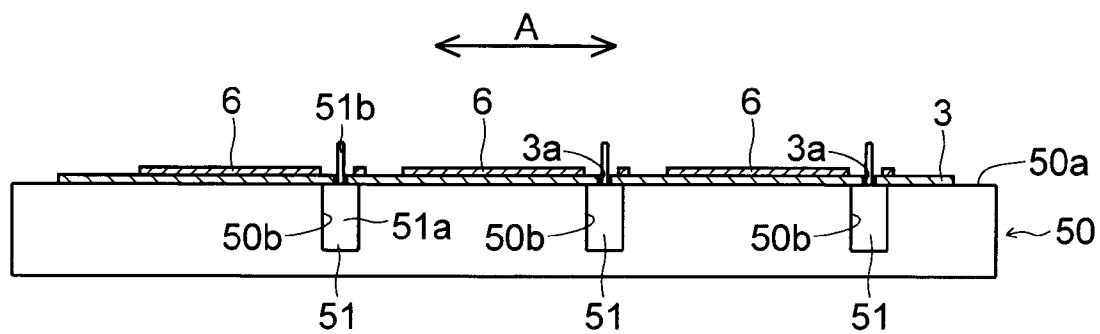


[図14]

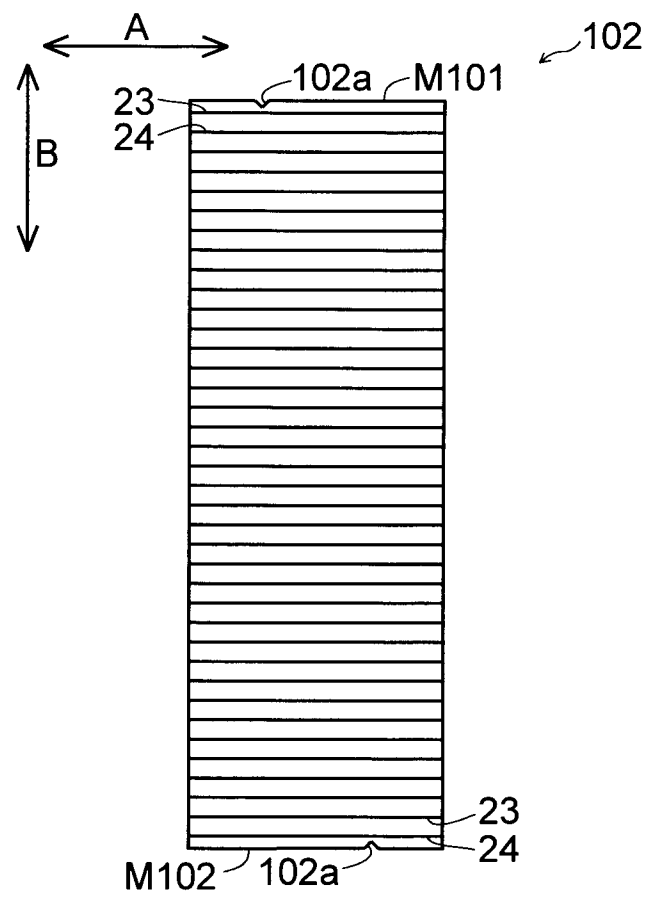


[図15]

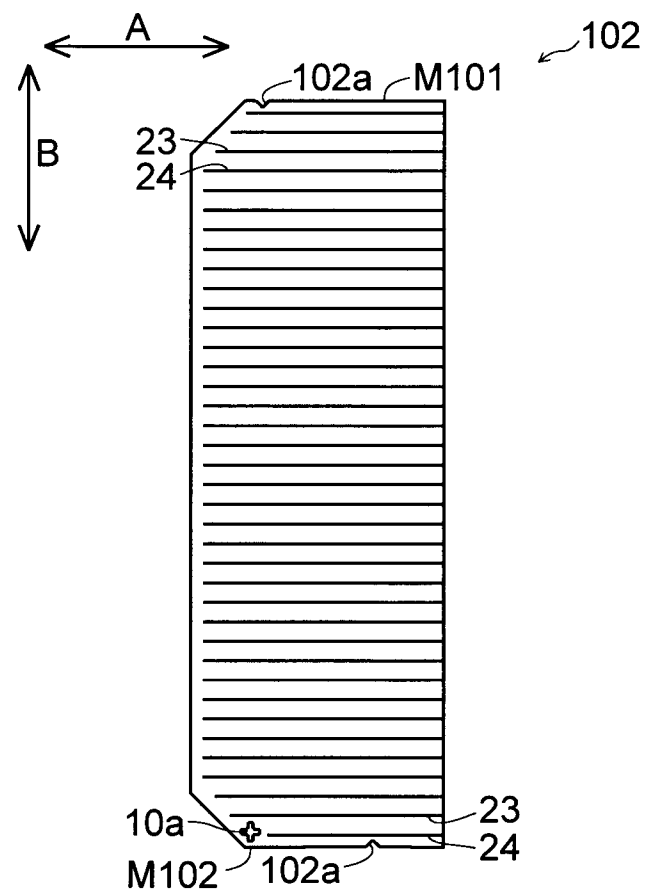




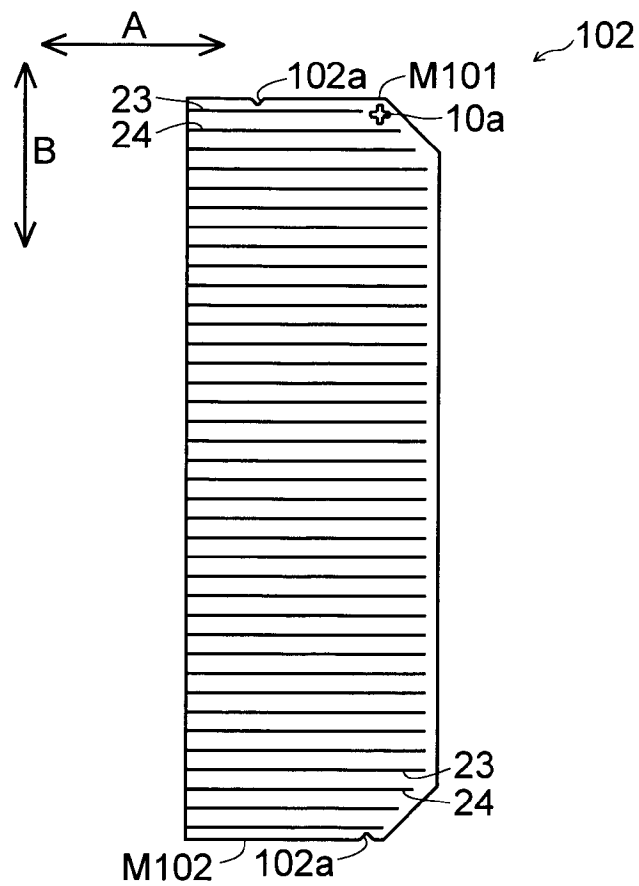
[図19]



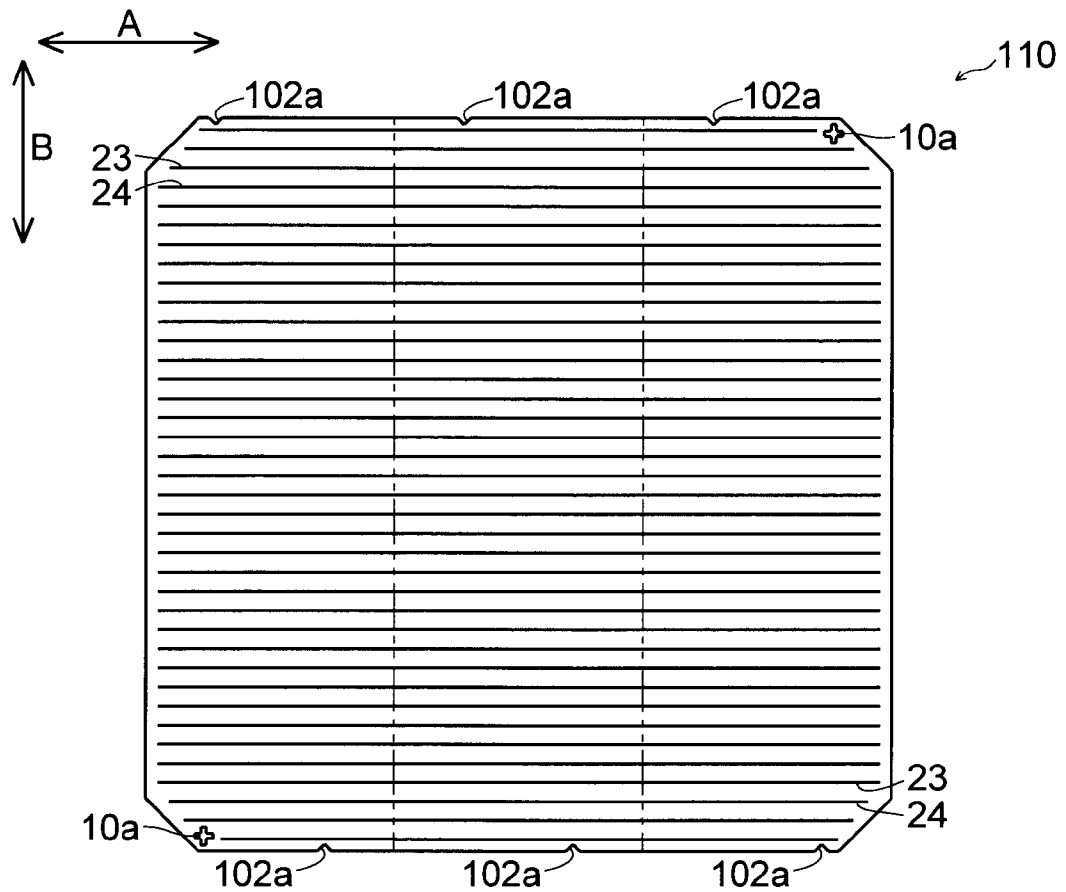
[図20]



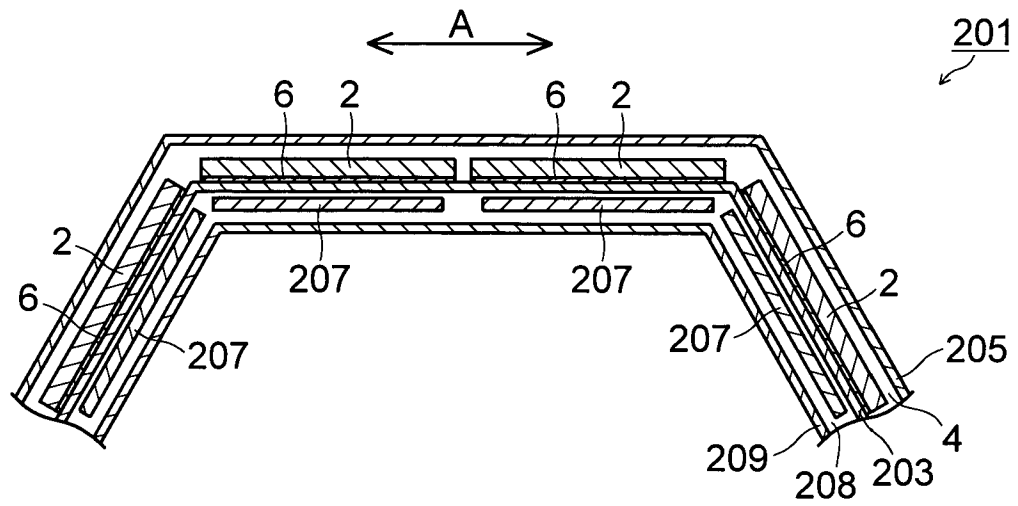
[図21]



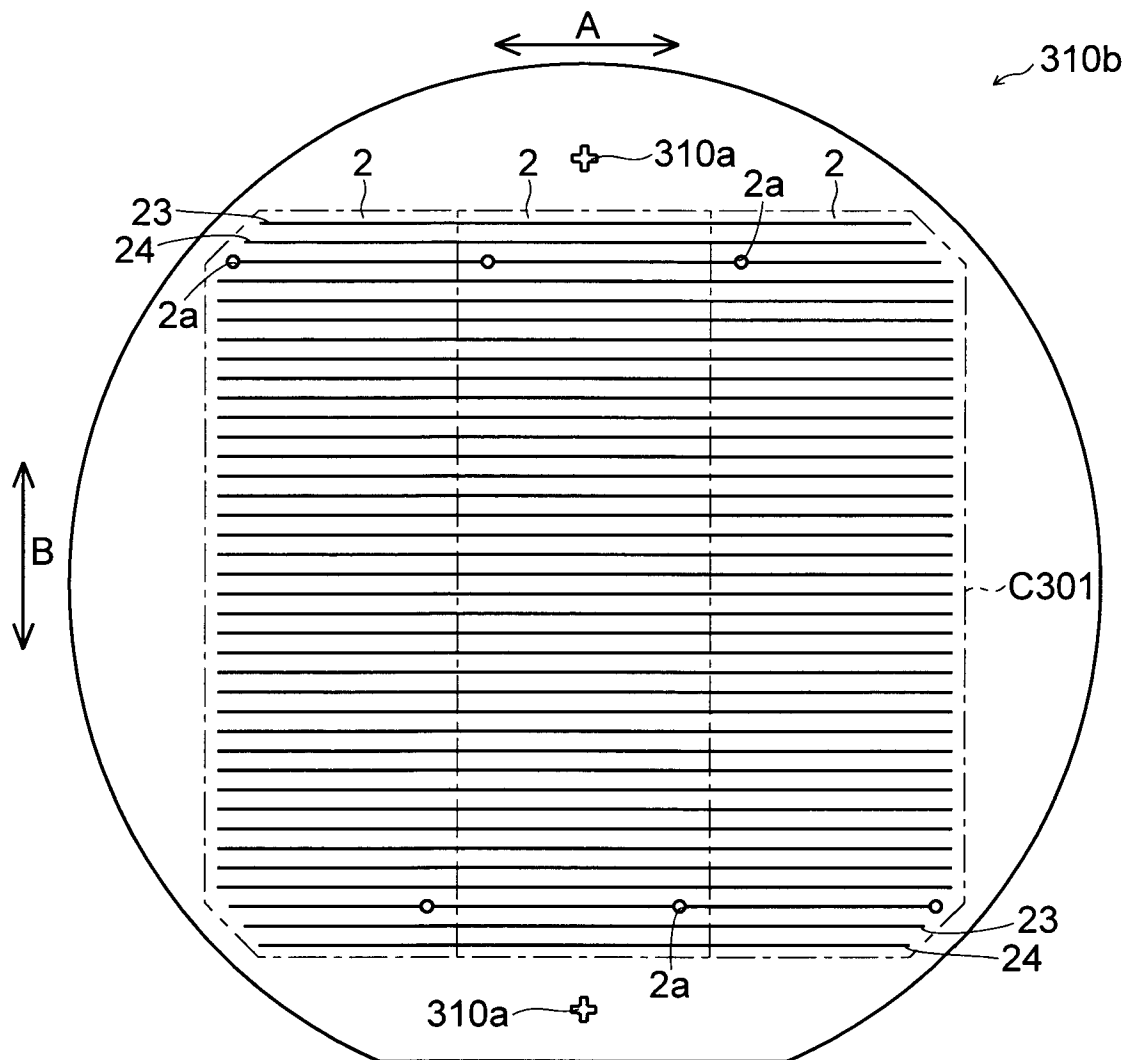
[図22]



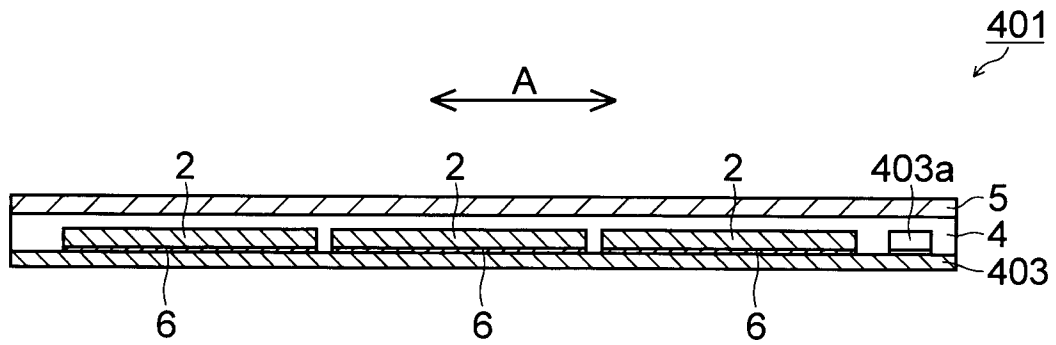
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/077482

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)

H01L31/04-31/078

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 2010-92981 A (Sharp Corp.), 22 April 2010 (22.04.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
Y	JP 2001-257308 A (Toshiba Corp.), 21 September 2001 (21.09.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
Y	JP 2007-201371 A (Denso Corp.), 09 August 2007 (09.08.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-15



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

31 January, 2012 (31.01.12)

Date of mailing of the international search report

07 February, 2012 (07.02.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/077482

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 2006-156865 A (Nippon Mektron, Ltd.), 15 June 2006 (15.06.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
Y	JP 05-145216 A (Nippon Avionics Co., Ltd.), 11 June 1993 (11.06.1993), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
Y	JP 04-206997 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 28 July 1992 (28.07.1992), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
Y	JP 04-24998 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 28 January 1992 (28.01.1992), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
Y	JP 2006-237543 A (Kabushiki Kaisha Geo System), 07 September 2006 (07.09.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-15

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. 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 2010-92981 A（シャープ株式会社）2010.04.22, 全文、全図（ファミリーなし）	1-15
Y	JP 2001-257308 A（株式会社東芝）2001.09.21, 全文、全図（ファミリーなし）	1-15
Y	JP 2007-201371 A（株式会社デンソー）2007.08.09, 全文、全図（ファミリーなし）	1-15

☒ 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 1 . 0 1 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 2 . 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）

岡田 吉美

2 K

9 3 1 5

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 2006-156865 A (日本メクトロン株式会社) 2006.06.15, 全文、 全図 (ファミリーなし)	1-15
Y	JP 05-145216 A (日本アビオニクス株式会社) 1993.06.11, 全文、 全図 (ファミリーなし)	1-15
Y	JP 04-206997 A (日立化成工業株式会社) 1992.07.28, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-15
Y	JP 04-24998 A (松下電工株式会社) 1992.01.28, 全文、全図 (ファ ミリーなし)	1-15
Y	JP 2006-237543 A (株式会社ゼオシステム) 2006.09.07, 全文、全 図 (ファミリーなし)	1-15