

(19)日本国特許庁（J P）

(12) **公開特許公報** (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-106619

(43)公開日 平成7年(1995)4月21日

(51)Int.Cl⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 31/042

H 0 1 L 31/04

R 7376-4M

C 7376-4M

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 数)

(21)出願番号 特願平5-251769

(22)出願日 平成5年(1993)10月7日

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 前羽 昌佳

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

(72)発明者 高島 良信

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

(72)発明者 野村 敏宏

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

(74)代理人 弁理士 西野 卓嗣

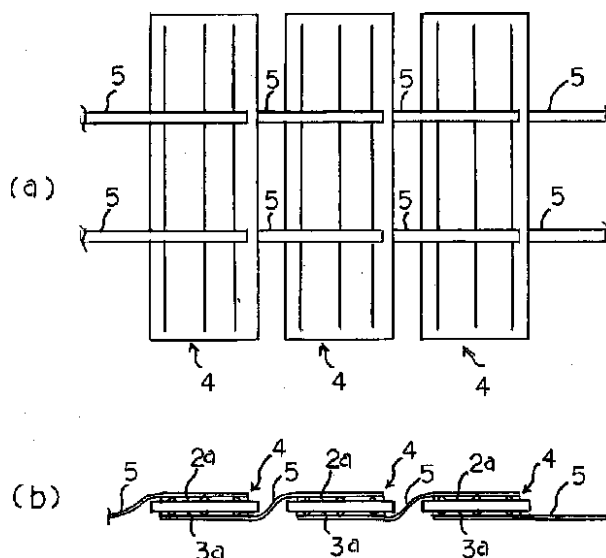
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 太陽電池の製造方法

(57)【要約】

【目的】 分割された太陽電池素子の表面電極と、分割された隣接太陽電池素子の裏面電極とを電気接続部材にて電気接続するに際して、短絡することを防止する太陽電池の製造方法を提供することを目的とする。

【構成】 半導体接合を有する半導体基板1の複数の小発電領域1 a～1 cごとに、これら小発電領域1 a～1 cの外周部の直近内部に終端する接続領域部分2 aを有する受光面側表面電極2を形成する工程と、裏面電極3を形成する工程と、複数の前記小発電領域1 a～1 cごとに前記半導体基板1を分割する工程と、分割された小発電領域からなる太陽電池素子4の前記表面電極2の前記接続領域部分2 a全域と、隣接する太陽電池素子4の前記裏面電極3とを、電気接続部材5で接続することにより電気接続する工程とを有することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体接合を有する半導体基板の複数の小発電領域ごとに、これら小発電領域の外周部の直近内部に終端する接続領域部分を有する受光面側表面電極を形成する工程と、裏面電極を形成する工程と、複数の前記小発電領域ごとに前記半導体基板を分割する工程と、分割された小発電領域からなる太陽電池素子の前記表面電極の前記接続領域部分全域と、隣接する太陽電池素子の前記裏面電極とを、電気接続部材で接続することにより電気接続する工程とを有することを特徴とする太陽電池の製造方法。

【請求項 2】 半導体接合を有する半導体基板の複数の小発電領域ごとに、これら小発電領域の外周部の直近内部に終端する接続領域部分を有する受光面側表面電極及び裏面電極を形成する工程と、前記半導体基板からなる太陽電池素子の複数の前記接続領域部分全域と、これに隣接する太陽電池素子の前記裏面電極とを前記電気接続部材にて電気接続する工程を有することを特徴とする太陽電池の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、太陽電池の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の太陽電池の製造方法を、図 6～8 を用いて説明する。

【0003】 まず、受光面側に p n 接合を形成した直角 4 角形の多結晶シリコンからなる半導体基板 10 は、縦辺に並行に区分された 3 つの小発電領域 10 a～10 c を有している。この半導体基板 10 上に、3 つの小発電領域 10 a～10 c にまたがって、横辺に並行に延びる一対の接続領域部分 12 a と、これら接続領域部分 12 a から直交方向に延びる複数の枝部分 12 b からなる表面電極 12 を形成する。また、半導体基板 10 の裏面においても、同形状の接続領域部分 13 a、枝部分 13 b からなる裏面電極 13 を形成する。そして、表面電極 12、裏面電極 13 の接続領域部分 12 a、13 a 上の全域にわたって、半田層を形成する。

【0004】 次に、半導体基板 10 を小発電領域 10 a～10 c ごとに分割して、小発電領域 10 a～10 c からなる太陽電池素子 14 a～14 c を作成する。図 7 に一つの太陽電池素子 14 b を示している。この後、図 8 に示すように、分割された複数の太陽電池素子 14 a～14 c を隣接して並べ、一方の太陽電池素子 14 b、14 c の表面電極 12 の接続領域部分 12 a と、それぞれ隣接する他方の太陽電池素子 14 a、14 b の裏面電極 13 の接続領域部分 13 a とを、電気接続部材 15 にて、電気接続することにより、太陽電池素子 14 a～14 b を直列接続した太陽電池が完成する。また、半導体基板 10 を分割することなく、一つの半導体基板 10 か

らなる太陽電池素子として、利用も可能である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 以上の従来の太陽電池の製造方法には、次のような問題点があった。例えば、太陽電池素子 14 b (図 7 参照) は、半導体基板 10 の中程に位置する部分にて形成されたために、外周部である縦辺にまで、接続領域部分 12 a が延在している。そして、この接続領域部分 12 a に電気接続部材 15 を接続するとき、接続領域部分 12 a 上の半田が、符号 16 で示すように太陽電池素子 14 b の側面に垂れ下がり、その直下に位置する裏面電極 13 の接続領域部分 13 a に到達し、短絡してしまう (図 8 (c) 参照)。

【0006】 本発明の第 1 発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、分割された太陽電池素子の表面電極と、分割された隣接太陽電池素子の裏面電極とを電気接続部材にて電気接続するに際して、短絡することを防止する太陽電池の製造方法を提供することを目的とする。

【0007】 更に、本発明の第 2 発明は、第 1 発明と同一の半導体基板を用いて、一つの半導体基板からなる太陽電池素子を電気接続した太陽電池の製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明の第 1 発明は、半導体接合を有する半導体基板の複数の小発電領域ごとに、これら小発電領域の外周部の直近内部に終端する接続領域部分を有する受光面側表面電極を形成する工程と、裏面電極を形成する工程と、複数の前記小発電領域ごとに前記半導体基板を分割する工程と、分割された小発電領域からなる太陽電池素子の前記表面電極の前記接続領域部分全域と、隣接する太陽電池素子の前記裏面電極とを、電気接続部材で接続することにより電気接続する工程とを有することを特徴とする。

【0009】 また、本発明の第 2 発明は、半導体接合を有する半導体基板の複数の小発電領域ごとに、これら小発電領域の外周部の直近内部に終端する接続領域部分を有する受光面側表面電極及び裏面電極を形成する工程と、前記半導体基板からなる太陽電池素子の複数の前記接続領域部分全域と、これに隣接する太陽電池素子の前記裏面電極とを前記電気接続部材にて電気接続する工程を有することを特徴とする。

【0010】

【作用】 本発明は、以上の構成のため、第 1 発明においては、分割された太陽電池素子の表面電極の接続領域部分全域と、隣接する太陽電池素子の裏面電極とを、電気接続部材にて電気接続している。この時、接続領域部分が太陽電池素子の外周部の直近内部に位置しているの

で、不所望に短絡することがない。
【0011】 また、第 2 発明においては、第 1 発明と同一の半導体基板を用いて、半導体基板を分割することな

く、一つの半導体基板からなる太陽電池素子を電気接続した太陽電池を製造することができる。

【0012】

【実施例】以下に、本発明の第1発明の一実施例を、図1～4を用いて、詳細に説明する。

【0013】まず、受光面側にpn接合を形成した直角4角形が多結晶シリコンからなる半導体基板1は、縦辺に並行に区分された3つの小発電領域1a～1cを有している。この半導体基板1上の受光面において、3つの小発電領域1a～1cごとに、銀ペーストからなる表面電極2を形成する。これらの表面電極2は、半導体基板1の横辺に並行で両端が各小発電領域1a～1cの外周部の直近内部に終端する一対の接続領域部分2aと、これら接続領域部分2aから直交方向に延びる複数の枝部分2bを有している。また、半導体基板1の裏面においても、同形状の接続領域部分3a、枝部分3bからなる裏面電極3を形成する。そして、表面電極2、裏面電極3の接続領域部分2a、3a上の全域に、ディップ法、又は、超音波半田法を用いて、半田層を形成する。

【0014】また、裏面電極3は、半導体基板1の裏面全域に形成されたアルミ又は銀等のペーストであってもよい。この場合、裏面電極3上における半田層は、上記接続領域3aと同形状に、又は、裏面電極3の全域に形成してもよい。

【0015】次に、半導体基板1の受光面側より、ダイシングソーを用いて、小発電領域1a～1cごとに半導体基板1を分割することにより、太陽電池素子4を作成する(図2参照)。

【0016】更に、図3に示すように、分割された複数の太陽電池素子4を隣接して並べ、一方の太陽電池素子4の表面電極2の接続領域部分2aと、これに隣接する他方の太陽電池素子4の裏面電極3の接続領域部分3aとの全域を、金属箔等からなる電気接続部材5で接続することにより、複数の太陽電池素子4は、電気的に直列接続され、太陽電池が完成する。

【0017】この時、接続領域部分2aが太陽電池素子4の外周部の直近内部に位置しているので、受光面側から半田が太陽電池素子4の外周部及び側面に至らない。また、裏面電極3が、太陽電池素子4の裏面全域に形成された場合、たとえ裏面側から半田が太陽電池素子4の側面に至っても、この半田が、太陽電池素子4の外周部の直近内部に位置する接続領域部分2aに接触することがない。従って、太陽電池素子が短絡することがない。

【0018】また、表面電極2の接続領域部分2aが太陽電池素子4の外周部の直近内部に終端しているため、図4に示すように、太陽電池素子4の隣接間隔が狭くなったとき、右側の太陽電池素子4の接続領域部分2aに接続された電気接続部材5が、左側の太陽電池素子4の接続領域部分2a又はこれに接続された電気接続部材5と、不所望に短絡することはない。また、裏面電極3

が、図に示すように、太陽電池素子4の外周部の直近内部に終端する接続領域部分3aを有するときは、隣接間における電気接続部材5により同一太陽電池素子4の表面電極2と裏面電極3とが、短絡することもない。

【0019】次に、本発明の第2発明について説明する。上記第1発明と同じ工程により、図1に示す半導体基板1を作成する。この後、図5に示すように、半導体基板1を分割することなく、半導体基板1よりなる複数の太陽電池素子6を隣接して並べる。そして、一方の太陽電池素子6の表面電極2における接続領域部分2a、2a、2aを、金属箔等からなる電気接続部材5の一端を用いて電気接続し、これに隣接する太陽電池素子6の裏面電極3の接続領域部分3a、3a、3aを、電気接続部材5の他端を用いて電気接続する。従って、太陽電池素子6は、直列に電気接続され、太陽電池が完成する。

【0020】ここで、横方向の接続領域部分2a、2a、2a間において、電気接続部材5直下に空間7、7が形成される。これら空間7、7により、斜め方向からの入射光が回り込んだり、入射光が太陽電池素子6の受光面より反射させた後、空間7における電気接続部材5の裏面にて反射され、太陽電池素子6に再入射すること等により、特性向上を図ることができる。

【0021】

【発明の効果】本発明は、以上の構成のため、第1発明においては、分割された太陽電池素子の表面電極の接続領域部分全域と、隣接する太陽電池素子の裏面電極とを、電気接続部材にて電気接続する。この時、表面電極の接続領域部分が太陽電池素子の外周部の直近内部に位置しているので、不所望に短絡することがない。

【0022】加えて、分割された全ての太陽電池素子の表面電極は、その外周部の直近内部に接続領域部分を有しているので、外周部にまで接続領域部分が存在している従来の太陽電池素子よりも、発電に寄与する有効面積が向上する。

【0023】更に、表面電極の接続領域部分全域に電気接続部材が半田付けされていることより、接続強度が大きく、電気接続部材が接続領域部分と共に集電極として働いている。

【0024】本発明の第2発明においては、第1発明の半導体基板を利用して、半導体基板を分割することなく、表面電極の接続領域部分の全域を電気接続部材にて電気接続している。つまり、第1発明と共通の半導体基板を利用できる。

【0025】加えて、一つの半導体基板上の複数の接続領域部分全域に電気接続部材が接続されることより、接続強度が大きく、電気接続部材が接続領域部分と共に集電極として働いている。

【0026】更に、複数の接続領域部分間の電気接続部材直下に形成された空間に、入射光の回り込み、再入射

等により特性向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における半導体基板を示し、(a)は平面図、(b)は側面図である。

【図2】本発明の第1発明における太陽電池素子を示し、(a)は平面図、(b)は側面図である。

【図3】本発明の第1発明における太陽電池素子を直列接続した太陽電池を示し、(a)は平面図、(b)は側面図である。

【図4】本発明の第1発明において、太陽電池素子間隔10を狭くして、直列接続した太陽電池の側面図である。

【図5】本発明の第2発明における太陽電池素子を直列接続した太陽電池を示し、(a)は平面図、(b)は側面図である。

【図6】従来の半導体基板の平面図である。

【図7】従来の太陽電池素子を示し、(a)は平面図、*

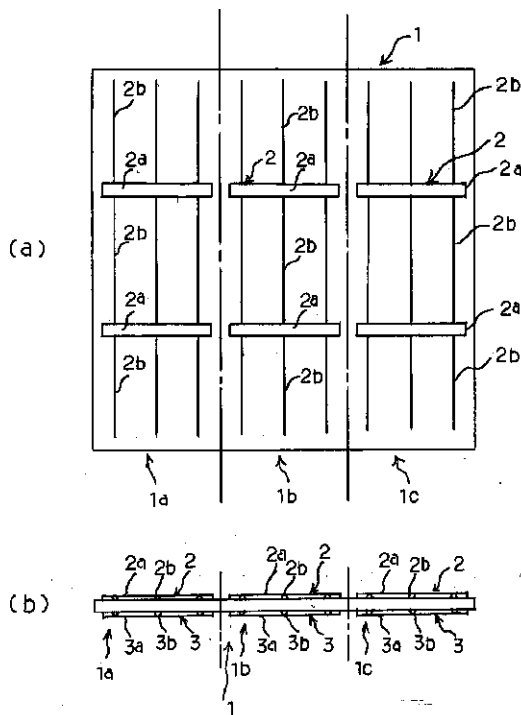
* (b)は側面図である。

【図8】従来の太陽電池素子を直列接続した太陽電池を示し、(a)は平面図、(b)は側面図、(c)はA部拡大図である。

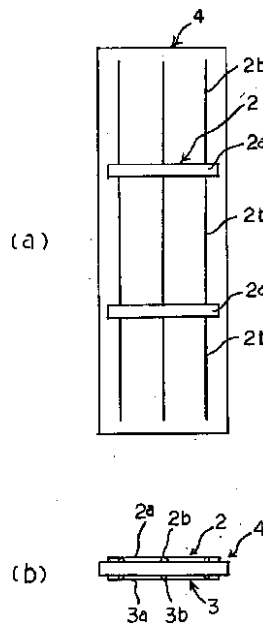
【符号の説明】

- | | | | |
|-------------|--------|------------|-----|
| 1 | 半導体基板 | | |
| 1 a、1 b、1 c | 小発電領域 | | |
| 2 | 表面電極 | 2 a 接続領域部分 | 2 b |
| | 枝部分 | | |
| 3 | 裏面電極 | 3 a 接続領域部分 | 3 b |
| | 枝部分 | | |
| 4 | 太陽電池素子 | | |
| 5 | 電気接続部材 | | |
| 6 | 太陽電池素子 | | |
| 7 | 空間 | | |

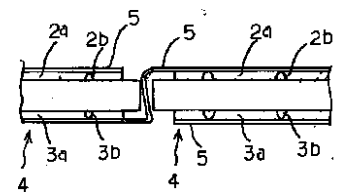
【図1】



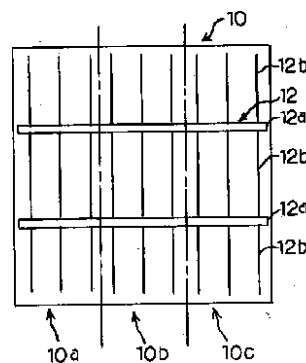
【図2】



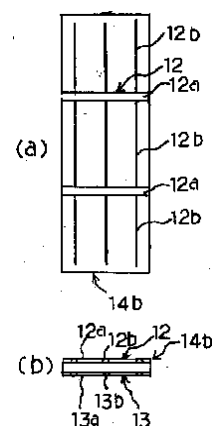
【図4】



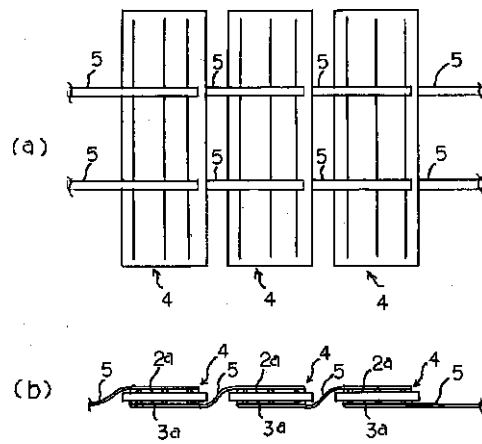
【図6】



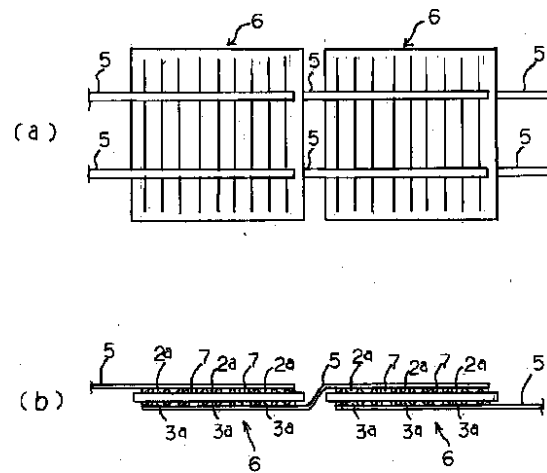
【図7】



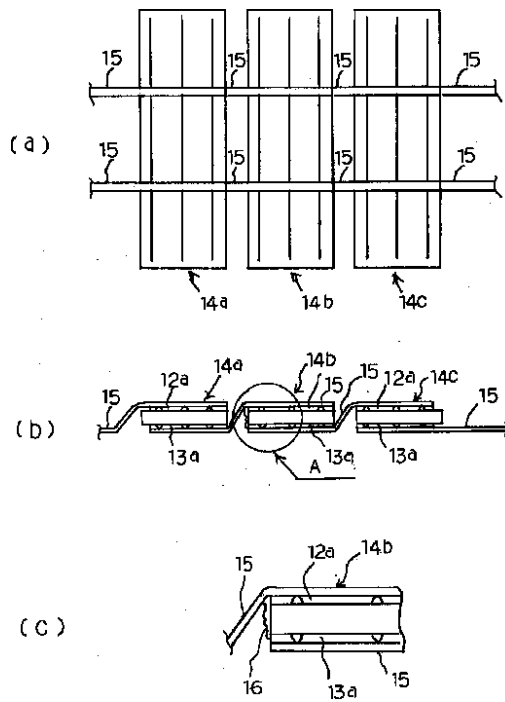
【図3】



【図5】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 松川 泰晴
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