

(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  
2010年11月4日(04.11.2010)

PCT

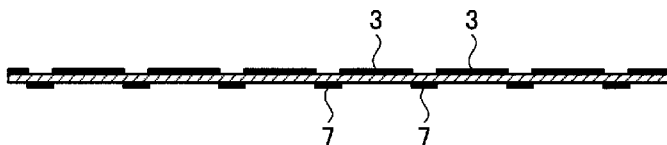
(10) 国際公開番号  
WO 2010/125679 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01L 31/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/058493
- (22) 国際出願日: 2009年4月30日(30.04.2009)
- (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): 三菱電機株式会社(Mitsubishi Electric Corporation) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 宮本 慎介(MIYAMOTO, Shinsuke) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 中村 真之(NAKAMURA, Masashi) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 三浦 輝人(MIURA, Teruto) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 越前谷 大介(ECHIZENYA, Daisuke) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞が
- 関ビルディング 酒井国際特許事務所 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, 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: SOLAR BATTERY CELL

(54) 発明の名称: 太陽電池セル

[図3]



(57) Abstract: A solar battery cell (101) has, on a light receiving surface of a silicon substrate (1), a plurality of grid electrodes (2) formed parallel to each other, and bus bar electrodes (3) which are formed to extend on a straight line substantially orthogonally intersecting with the grid electrodes (2) and connected to a tab line (5). The solar battery cell has silver electrodes (7) which are connected to a tab line (8) on the rear surface of the silicon substrate (1). The silver electrodes (7) are formed in dots at predetermined intervals on a straight line facing the bus bar electrodes (3) with the silicon substrate (1) therebetween. The bus bar electrodes (3) are intermittently formed, with the silicon substrate (1) in between and portions facing the silver electrodes (7) removed. Since the bus bar electrodes (3) and the silver electrodes (7) do not overlap with each other with the silicon substrate (1) therebetween, stress concentration can be relaxed.

(57) 要約: 太陽電池セル(101)においては、シリコン基板(1)の受光面に、平行に形成された複数のグリッド電極(2)と、このグリッド電極(2)にほぼ直交する直線上に延びて形成されてタブ線(5)と接合するバスバー電極(3)とを有し、シリコン基板(1)の裏面に、タブ線(8)と接合する銀電極(7)を有する。銀電極(7)は、バスバー電極(3)とシリコン基板(1)を挟んで対向する直線上に所定の間隔を空けてドット状に形成されている。バスバー電極(3)は、シリコン基板(1)を挟んで銀電極(7)に対向する箇所が欠落したように、断続的に形成されている。バスバー電極(3)と銀電極(7)とがシリコン基板(1)を挟んで重なることがないので応力の集中を緩和することができる。



WO 2010/125679 A1

## 明 細 書

**発明の名称**： 太陽電池セル

### 技術分野

[0001] 本発明は、電極に接合して電気出力を取り出すリード線を備え、このリード線を接合した後のセル割れを低減することができる太陽電池セルに関するものである。

### 背景技術

[0002] 太陽電池セルには、電気出力を取り出す目的で平角銅線となるリード線が接合される。このリード線は、接合直後の高温状態から常温に冷却されるさいに収縮する。このリード線の収縮は、基板に反りを発生させたり局所的な変形を発生させたりして、太陽電池セルの割れの原因となる。

[0003] 太陽電池セルの基板の受光面（おもて面）には、リード線を接合する目的で、直線上に延びるリード接合電極が形成されている。一方、基板の裏面には、同じくリード線を接合する目的で、リード接合電極が所定の間隔を空けてドット状に（飛び石的に）形成されている。そして、基板の裏面のドット状のリード接合電極以外の部分は全面的にアルミニウム電極となっている。

[0004] 従来、太陽電池セルの反りを緩和するために、基板の裏面にリード接合電極が無い位置の受光面に、同じようにリード接合電極を設けないようにする提案がされている。このような構造の太陽電池セルにおいては、受光面側のリード接合電極が無い部分において基板に反りが発生するが、この反りは基板裏面側のアルミニウム電極の剛性により緩和される（例えば、特許文献1参照）。

### 先行技術文献

### 特許文献

[0005] 特許文献1：特許第4174545号公報

### 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記特許文献1の構造は、太陽電池セルの反りを緩和するためには、ある程度効果を有するが、以下に説明するような応力集中による局所的な変形を原因とするセル割れに対しては十分な効果を有するものではなかった。

[0007] 一般に平角銅線でなるリード線が銀製のリード接合電極に接合された場合、リード線(銅)の方がリード接合電極(銀)より収縮率が大きいため、リード線が太陽電池セル表面に形成されたリード接合電極を縮めるように応力を作用させる。このリード線がリード接合電極を縮めるようにして働く応力は、裏面のリード線により裏面のリード接合電極にも同じように発生する。そして、受光面側のリード接合電極から基板にかかる応力と、裏面側のリード接合電極から基板にかかる応力とが、基板を挟んで同じ位置に作用すると応力が集中しセル割れの原因となる。これに対して、上記特許文献1の構造は、受光面側のリード接合電極と裏面側のリード接合電極とが基板を挟んで重なる部分が存在するので、この部分において応力集中が発生してしまう。このようなことから、この応力の集中に対して有効な改善策が望まれていた。

[0008] 一方、近年以下のような場所にも応力集中が起こることが発明者等の実験等により確認された。すなわち、万一リード線が幅方向にずれて接合され、リード接合電極からリード線が飛び出てしまったとき、リード接合電極の縁部で局所的に大きな応力が発生することが解明された。そのため、このようにして発生する応力の集中に対しても有効な改善策が望まれていた。

[0009] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、太陽電池セルのリード接合電極から基板にかかる応力の集中を効果的に緩和し、局所的な過大変形を防止することでセル割れの発生を削減することができる太陽電池セルを得ることを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0010] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、この発明の第1の発明の太陽電池セルは、半導体基板の受光面に、平行に形成された複数のグリッド電極と、このグリッド電極にほぼ直交する第1の直線上に延びて形成されて

受光面リード線と接合する受光面リード接合電極とを有し、半導体基板の裏面に、裏面リード線と接合する裏面リード接合電極を有する太陽電池セルにおいて、裏面リード接合電極は、第1の直線と半導体基板を挟んで概略対向する第2の直線上に所定の間隔を空けてドット状に形成され、受光面リード接合電極は、半導体基板を挟んで裏面リード接合電極に対向する箇所が欠落したように、第1の直線上に断続的に形成されていることを特徴とする。

[0011] また、この発明の第2の発明の太陽電池セルは、半導体基板の受光面に、平行に形成された複数のグリッド電極と、このグリッド電極にほぼ直交する第1の直線上に延びて形成されて受光面リード線と接合する受光面リード接合電極とを有し、半導体基板の裏面に、裏面リード線と接合する裏面リード接合電極を有する太陽電池セルにおいて、裏面リード接合電極は、第1の直線と半導体基板を挟んで概略対向する第2の直線上に所定の間隔を空けてドット状に形成され、受光面リード接合電極の裏面リード接合電極に対向する箇所の幅は、裏面リード接合電極に対向しない箇所の幅よりも大きいことを特徴とする。

### 発明の効果

[0012] この発明の第1の発明の太陽電池セルによれば、裏面リード接合電極は、第1の直線と半導体基板を挟んで概略対向する第2の直線上に所定の間隔を空けてドット状に形成され、受光面リード接合電極は、半導体基板を挟んで裏面リード接合電極に対向する箇所が欠落したように、第1の直線上に断続的に形成されているので、受光面リード接合電極と裏面リード接合電極とが重なった場合に発生する応力の集中を緩和することができ、また、受光面リード線が受光面リード接合電極からはみ出したときにその縁部で発生する応力と、裏面リード接合電極が裏面リード線からはみ出したときにその縁部で発生する応力とが重なることがなく、リード接合電極からリード線がはみ出したときに発生する応力に対して、応力の集中を緩和することができるので、局所的な過大変形を緩和することでセル割れの発生を削減することができるという効果を奏する。

[0013] また、この発明の第2の発明の太陽電池セルによれば、裏面リード接合電極は、第1の直線と半導体基板を挟んで概略対向する第2の直線上に所定の間隔を空けてドット状に形成され、受光面リード接合電極の裏面リード接合電極に対向する箇所の幅は、裏面リード接合電極に対向しない箇所の幅よりも大きく、かつ受光面リード線幅よりも大きいので、受光面リード線が受光面リード接合電極からはみ出すことがなく、裏面リード線が裏面リード接合電極からはみ出したときにその縁部で発生する応力が重なることがなく、リード接合電極からリード線がはみ出したときに発生する応力に対して、応力の集中を緩和することができるので、局所的な過大変形を緩和することでセル割れの発生を削減することができるという効果を奏するとともに、受光面リード接合電極の裏面リード接合電極に対向する箇所の幅のみを、裏面リード接合電極に対向しない箇所の幅よりも大きくして、受光面リード接合電極の全体に渡って幅を大きくするものではないのでコストの向上を抑制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

[0014] [図1] 図1は、本発明の実施の形態1に係る太陽電池セルの受光面側の平面図である。

[図2] 図2は、図1の裏面図である。

[図3] 図3は、図2のA-A断面図である。

[図4] 図4は、受光面リード接合電極に重ねて受光面リード線が接合された様子を示す平面図である。

[図5] 図5は、裏面リード接合電極に重ねて裏面リード線が接合された様子を示す裏面図である。

[図6] 図6は、複数の太陽電池セルの受光面及び裏面がリード線により接続された様子を示す斜視図である。

[図7] 図7は、図1のB部分を拡大して示す拡大図である。

[図8] 図8は、受光面リード接合電極の欠落した部分に延びるグリッド電極の接続に関して、第2のグリッド電極を設ける例を説明するための図7に対応

する拡大図である。

[図9] 図9は、本発明の実施の形態2に係る太陽電池セルの受光面側の平面図である。

[図10] 図10は、図9の裏面図である。

[図11] 図11は、図9のC部分を拡大して示す拡大図である。

### 発明を実施するための形態

[0015] 以下に、本発明にかかる太陽電池セルの実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の実施の形態においては、一例として、半導体基板をシリコン基板、受光面リード接合電極をバスバー電極、リード線をタブ線、裏面リード接合電極を銀電極として説明する。この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0016] 実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1に係る太陽電池セルの受光面側の平面図である。図2は、図1の裏面図である。図3は、図2のA-A断面図である。図4は、受光面リード接合電極に重ねて受光面リード線が接合された様子を示す平面図である。図5は、裏面リード接合電極に重ねて裏面リード線が接合された様子を示す裏面図である。図6は、複数の太陽電池セルが受光面リード線及び裏面リード線により接続された様子を示す斜視図である。図7は、図1のB部分を拡大して示す拡大図である。

[0017] 本実施の形態の太陽電池セル101においては、シリコン基板（半導体基板）1の受光面側には、受光面積を極力確保しながらセル全面より集電する複数の細かいグリッド電極2が、半導体基板1のほぼ全幅に渡ってほぼ平行に配設されている。そして、このグリッド電極2にほぼ直交して、2本のバスバー電極（受光面リード接合電極）3が半導体基板1のほぼ全長に渡って直線（第1の直線）上に設けられている。そしてさらに、図4に示すように、このバスバー電極3の上面のほぼ全長に渡って、受光面タブ線（受光面リード線）5が接合されている（図1においては、受光面タブ線5が重なる領域を一点鎖線にて示している）。受光面側タブ線5の幅は、バスバー電極3と

同じか或いは若干小さい。この受光面タブ線 5 は、シリコン基板 1 どうしを直列に接続するために、セル面よりも外側に突出する延長部 5 a を有している。受光面タブ線 5 は、太陽電池用リード線として一般的に使用される平角銅線である。

[0018] 一方、シリコン基板 1 の裏面側には、ドット状の銀電極（裏面リード接合電極） 7 が 2 列にそれぞれ一定の間隔を空けながら複数個設けられている。2 列にならぶ銀電極 7 は、それぞれバスバー電極 3 に対向する直線（第 2 の直線）上に一定の間隔を置いて飛び石状に設けられている。図 5 に示すように、この銀電極 7 の上面には、列のほぼ全長に渡って、裏面タブ線（裏面リード線） 8 が接合されている（図 2 においては、裏面タブ線 8 が重なる領域を一点鎖線にて示している）。裏面タブ線 8 の幅は、銀電極 7 の幅よりも小さい。裏面タブ線 8 もまた、太陽電池用リード線として一般的に使用される平角銅線である。なお、本実施の形態においては、受光面タブ線 5 と裏面タブ線 8 は別部材となっているが、連続する 1 本のタブ線（リード線）となってもよい。

[0019] 図 6 に示すように、併設された複数のシリコン基板 1 は、受光面側から隣接するシリコン基板 1 の裏面側に潜り込む受光面タブ線 5 の延長部 5 a を、隣接するシリコン基板 1 の裏面タブ線 8 と順次電氣的に接続されて直列に接続されている。なお、図 6 においては、受光面タブ線 5 と裏面タブ線 8 の接続箇所が見えるように、半導体基板 1 の裏面を上した斜視図としている。

[0020] そして本実施の形態の太陽電池セル 101 においては、図 1 及び図 3 に示すように、バスバー電極 3 は、シリコン基板 1 の裏面側に銀電極 7 がある位置の部分が欠落したように断続的に形成されている。つまり、本実施の形態の太陽電池セル 101 においては、シリコン基板 1 を挟んで対向する位置にバスバー電極 3 と銀電極 7 とが存在しないようにしている。なお、このバスバー電極 3 と銀電極 7 の存在する位置を良く示すように、図 1 乃至図 3 においては、バスバー電極 3 と銀電極 7 とを黒く塗りつぶして表現している。

[0021] 図 7 に示すように、バスバー電極 3 の欠落した部分に延びるグリッド電極

2をバスバー電極3に接続するために、隣接するバスバー電極3間に迂回路部3aが設けられている。迂回路部3aは、グリッド電極2と同じ細い線路により成り欠落した箇所を迂回して形成され、バスバー電極3の欠落部に對向する端部とグリッド電極2とを接続する。

[0022] なお、バスバー電極3の欠落した部分に延びるグリッド電極2の接続に関しては、図8に示すように、第2のグリッド電極2Bを設けてもよい。第2のグリッド電極2Bは、グリッド電極2に直交して形成され、複数のグリッド電極2間を接続する。

[0023] 以上のように、本実施の形態の太陽電池セル101は、シリコン基板1の受光面に平行に形成された複数のグリッド電極2とこのグリッド電極2に直交する第1の直線上に延びて形成され受光面タブ線5と接合するバスバー電極3とを有し、シリコン基板1の裏面に裏面タブ線8と接合する銀電極7を有する太陽電池セルである。そして、銀電極7は、第1の直線とシリコン基板1を挟んで對向する第2の直線上に所定の間隔を空けてドット状に形成され、バスバー電極3は、シリコン基板1を挟んで銀電極7に對向する箇所が欠落したように、第1の直線上に断続的に形成されている。これにより、バスバー電極3と銀電極7とがシリコン基板1を挟んで重なる箇所が無くなるので、課題であったバスバー電極3と銀電極7とが重なった場合に発生する応力の集中を緩和することができる。また、万一受光面タブ線5がバスバー電極3からはみ出したときにその縁部で発生する応力と、同じく裏面タブ線8が銀電極7からはみ出したときにその縁部で発生する応力とが重なることなく、応力の集中を緩和することができるので、局所的な過大変形を緩和することでセル割れの発生を削減することができる。

[0024] 実施の形態2.

図9は、本発明の実施の形態2に係る太陽電池セルの受光面側の平面図である。図10は、図9の裏面図である。図11は、図9のC部分を拡大して示す拡大図である。本実施の形態の太陽電池セル102においては、4本のバスバー電極（受光面リード接合電極）13がシリコン基板のほぼ全長に渡

って直線（第1の直線）上に設けられている。このバスバー電極13の上面のほぼ全長に渡って、実施の形態1と同じように、図示しない受光面タブ線5が接合される。

[0025] シリコン基板の裏面側には、ドット状の銀電極（裏面リード接合電極）7が4列に一定の間隔を置いて複数個設けられている。4列にならぶ銀電極7は、それぞれバスバー電極13に対向する直線（第2の直線）上に一定の間隔を置いて飛び石状に設けられている。この銀電極7の上面には、実施の形態1と同様に、列のほぼ全長に渡って、図示しない裏面タブ線8が接合される。

[0026] そして、本実施の形態の太陽電池セル102においては、バスバー電極13の銀電極7に対向する箇所13bの幅は、銀電極7に対向しない箇所13aの幅よりも大きく、かつ受光面リード線5の幅よりも大きい。そのため、バスバー電極13の幅方向縁部と銀電極7の幅方向縁部とを一致しないようにすることができる。これにより、受光面タブ線5がバスバー電極13からはみ出すことがなく、銀電極7が裏面タブ線8からはみ出したときにその縁部で発生する応力と重なることがなく、接合電極がタブ線からはみ出したときに発生する応力に対して、応力の集中を緩和することができるので、局所的な過大変形を緩和することでセル割れの発生を削減することができる。さらに、バスバー電極13の銀電極7に対向する箇所13bの幅のみを、銀電極7に対向しない箇所13aの幅よりも大きくして、バスバー電極13の全体に渡って幅を大きくするものではないので、材料が極端に増加することがなくコストの向上を抑制することができる。

[0027] そしてさらに、バスバー電極13の銀電極7に対向する箇所13bのバスバー電極13の延在方向の長さは、銀電極7のバスバー電極13の延在方向の長さよりも大きい。そのため、長さ方向にも縁部が重なることがなく、さらに長さ方向に関して、上記と同様な効果を得ることができる。

### 産業上の利用可能性

[0028] 以上のように、本発明にかかる太陽電池セルは、受光面にグリッド電極と

受光面リード接合電極とを有し、裏面リード接合電極を有する太陽電池セルに適用されて好適なものであり、特に裏面リード接合電極が所定の間隔を空けてドット状に形成された太陽電池セルに適用されて最適なものである。

### 符号の説明

- [0029]
- 1 シリコン基板（半導体基板）
  - 2 グリッド電極
  - 2 B 第2のグリッド電極
  - 3, 1 3 バスバー電極（受光面リード接合電極）
  - 3 a 迂回路部
  - 5 受光面タブ線（受光面リード線）
  - 5 a 延長部
  - 7 銀電極（裏面リード接合電極）
  - 8 裏面タブ線（裏面リード線）
  - 1 3 a バスバー電極の銀電極に対向しない箇所
  - 1 3 b バスバー電極の銀電極に対向する箇所
  - 1 0 1, 1 0 2 太陽電池セル

## 請求の範囲

[請求項1] 半導体基板の受光面に、平行に形成された複数のグリッド電極と、該グリッド電極にほぼ直交する第1の直線上に延びて形成されて受光面リード線と接合する受光面リード接合電極とを有し、前記半導体基板の裏面に、裏面リード線と接合する裏面リード接合電極を有する太陽電池セルにおいて、

前記裏面リード接合電極は、前記第1の直線と前記半導体基板を挟んで概略対向する第2の直線上に所定の間隔を空けてドット状に形成され、

前記受光面リード接合電極は、前記半導体基板を挟んで前記裏面リード接合電極に対向する箇所が欠落したように、第1の直線上に断続的に形成されている

ことを特徴とする太陽電池セル。

[請求項2] 隣接する前記受光面リード接合電極間に、前記欠落した箇所を迂回して形成され、該欠落した箇所に延びる前記グリッド電極と前記受光面リード接合電極とを接続する迂回路部を備えた

ことを特徴とする請求項1に記載の太陽電池セル。

[請求項3] 前記グリッド電極にほぼ直交して形成され、複数の前記グリッド電極間を接続する第2のグリッド電極が設けられている

ことを特徴とする請求項1に記載の太陽電池セル。

[請求項4] 半導体基板の受光面に、平行に形成された複数のグリッド電極と、該グリッド電極にほぼ直交する第1の直線上に延びて形成されて受光面リード線と接合する受光面リード接合電極とを有し、前記半導体基板の裏面に、裏面リード線と接合する裏面リード接合電極を有する太陽電池セルにおいて、

前記裏面リード接合電極は、前記第1の直線と前記半導体基板を挟んで概略対向する第2の直線上に所定の間隔を空けてドット状に形成され、

前記受光面リード接合電極の前記裏面リード接合電極に対向する箇所  
の幅は、前記裏面リード接合電極に対向しない箇所の幅よりも大き  
く、かつ前記受光面リード線の幅よりも大きい

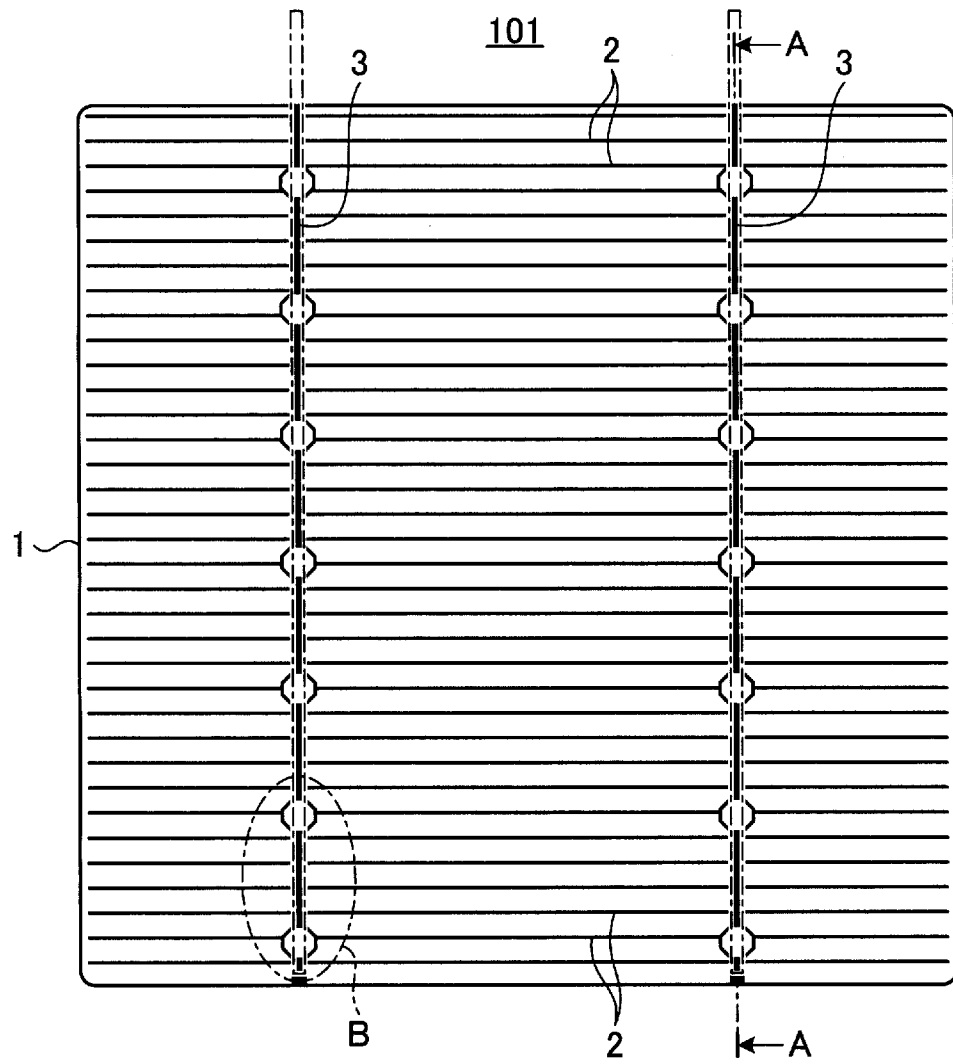
ことを特徴とする太陽電池セル。

[請求項5]

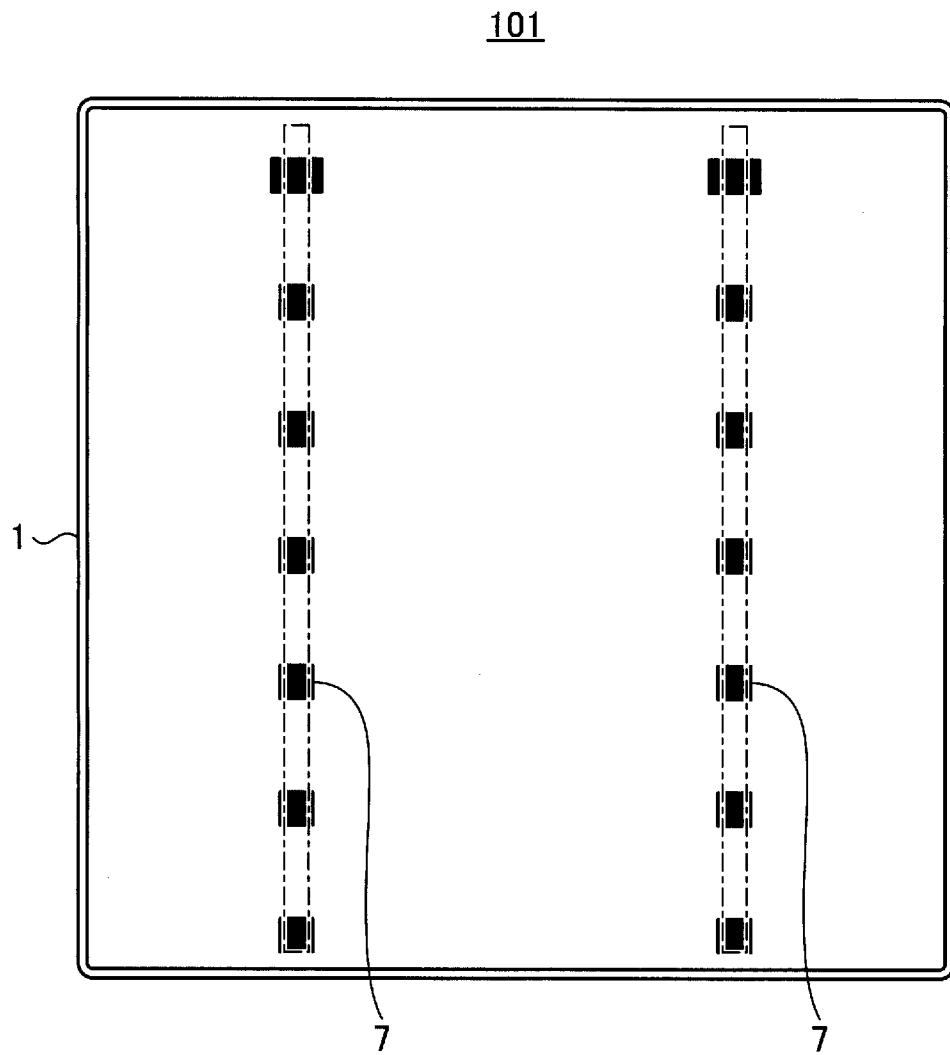
前記受光面リード接合電極の前記裏面リード接合電極に対向する箇  
所の前記受光面リード接合電極の延在方向の長さは、前記裏面リード  
接合電極の前記受光面リード接合電極の延在方向の長さよりも大きい

ことを特徴とする請求項4に記載の太陽電池セル。

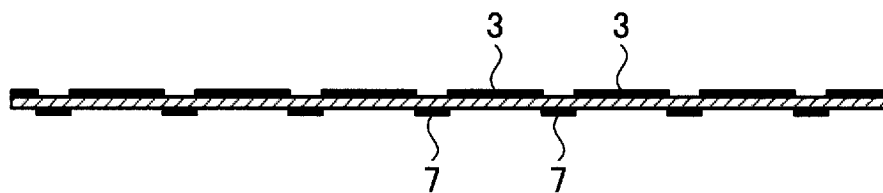
[図1]



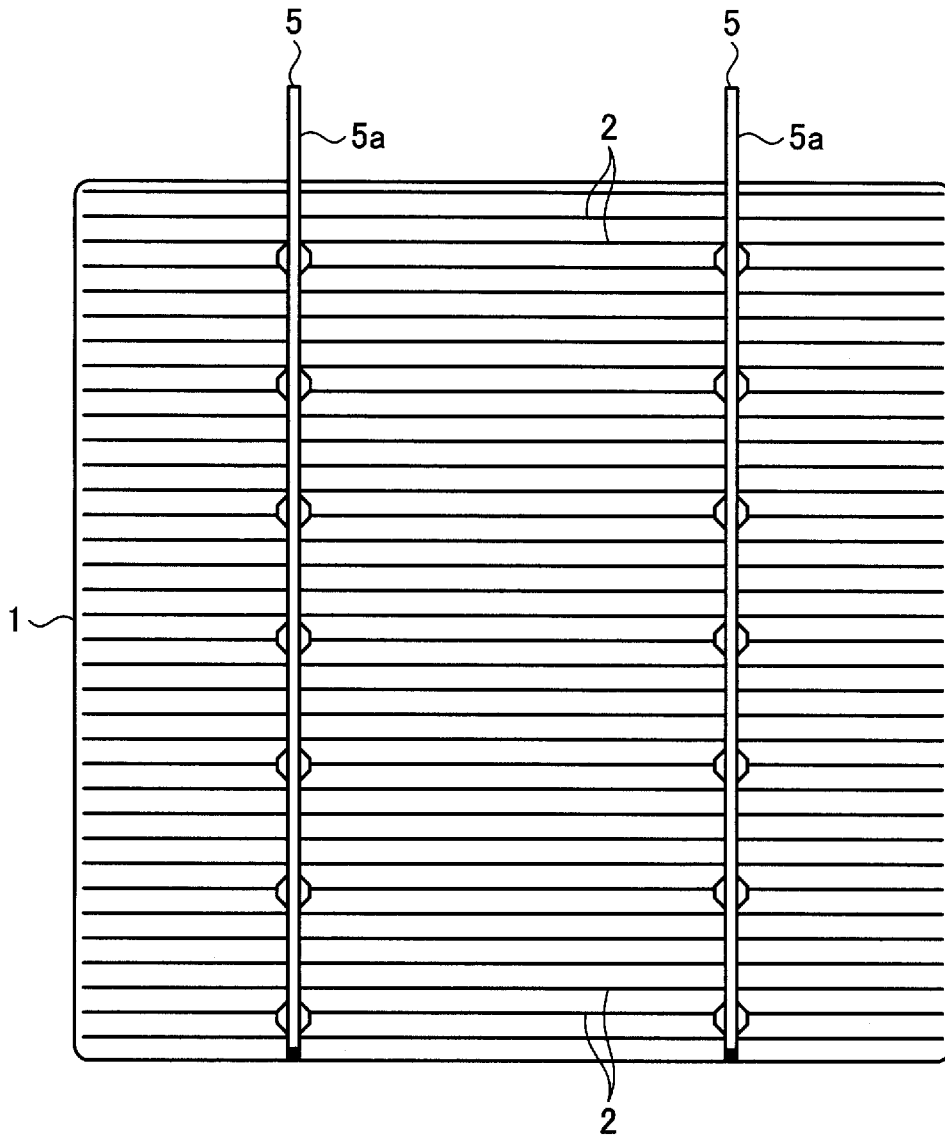
[図2]



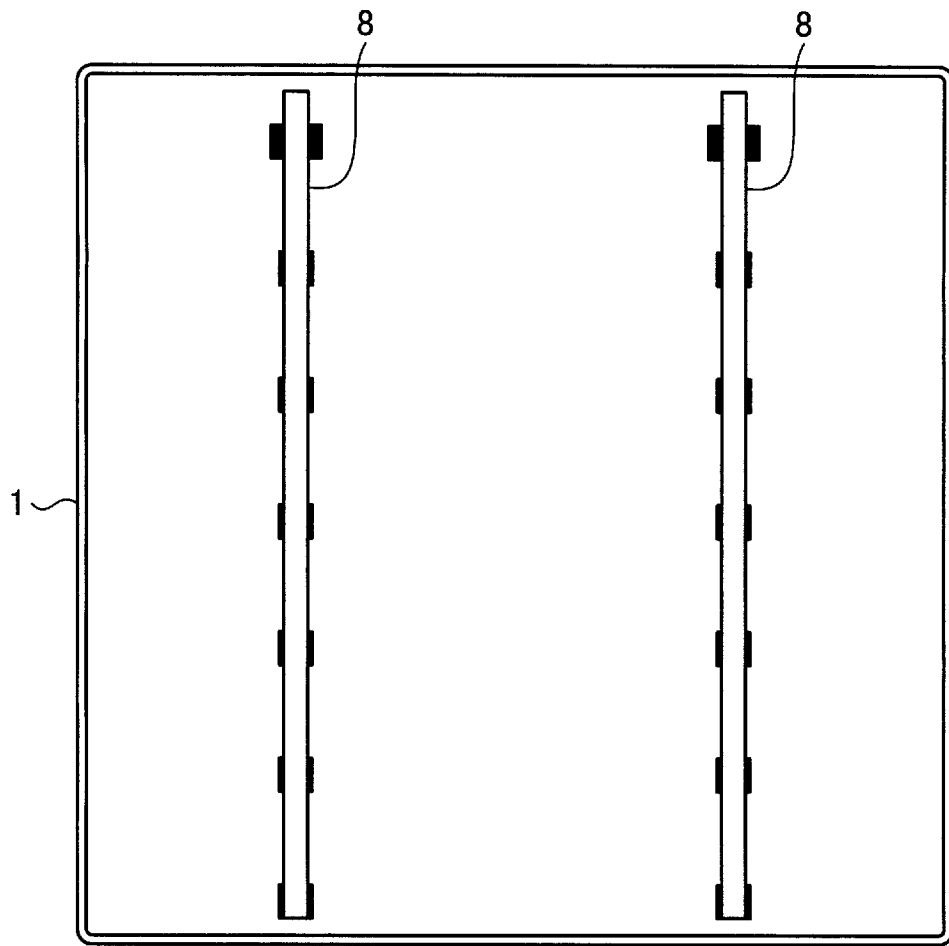
[図3]



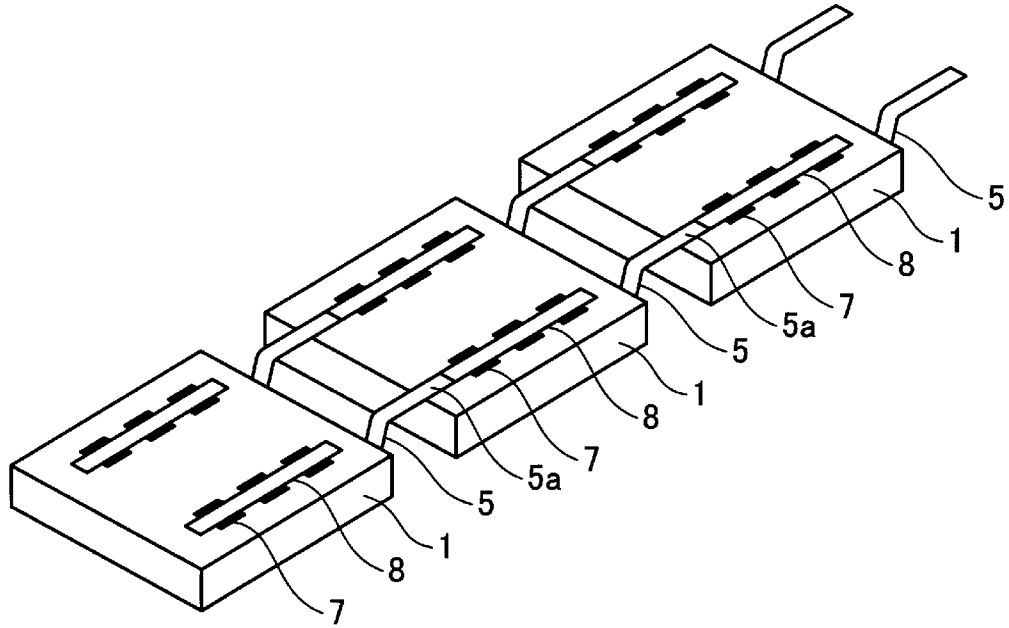
[図4]



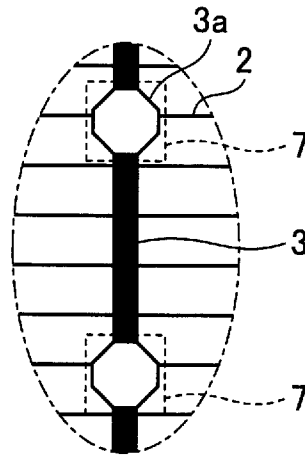
[図5]



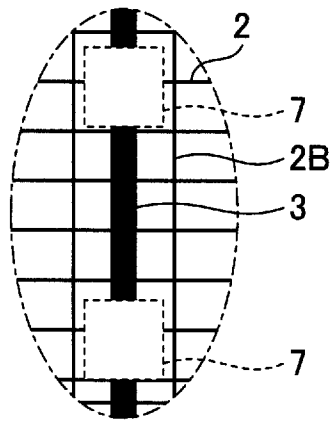
[図6]



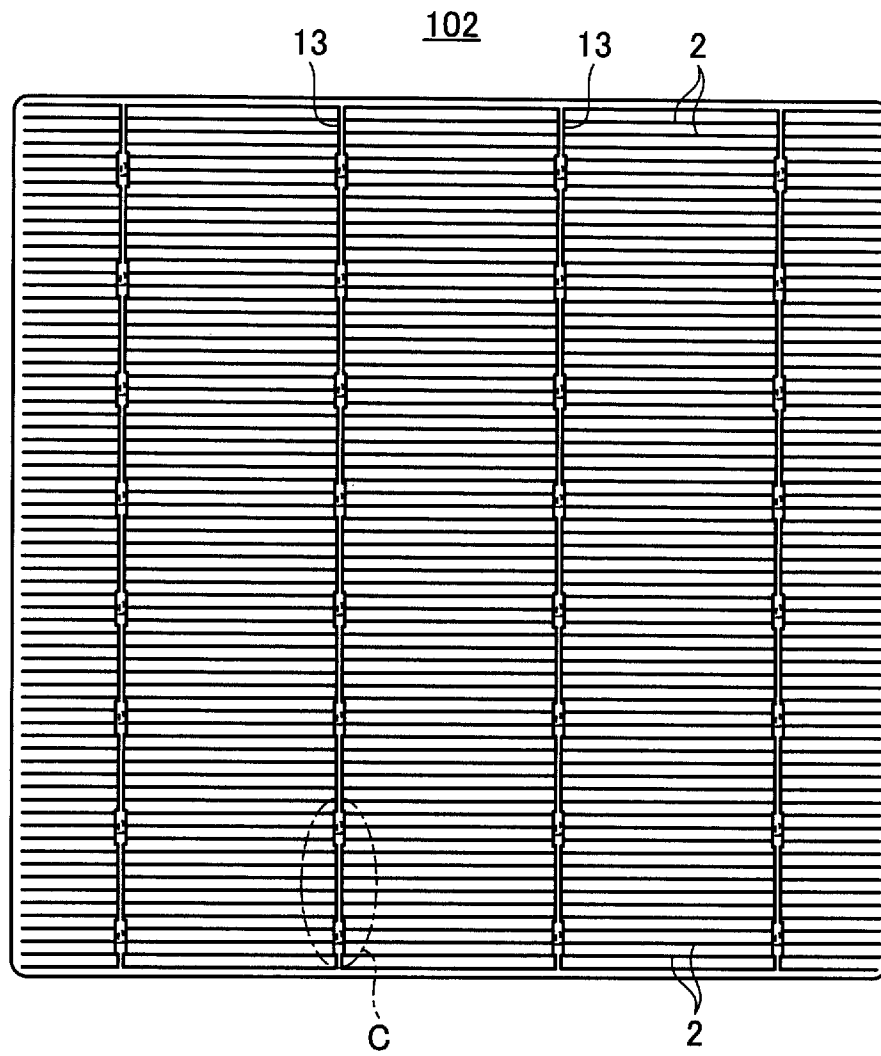
[図7]



[図8]

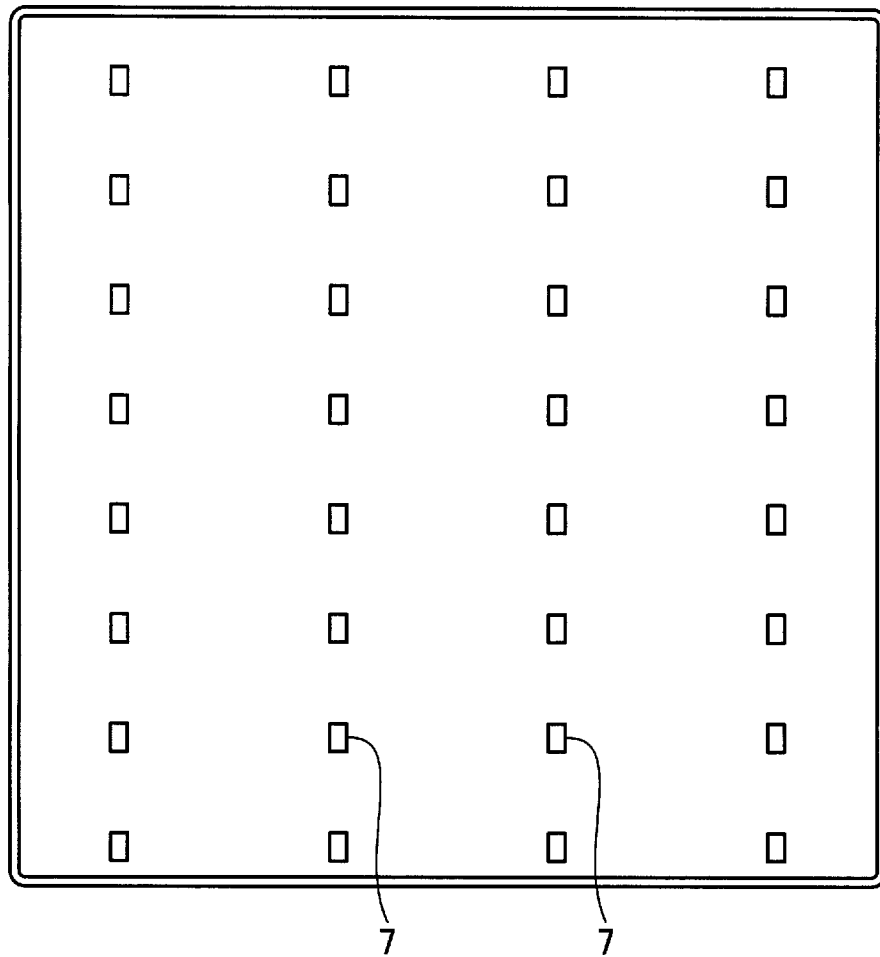


[図9]

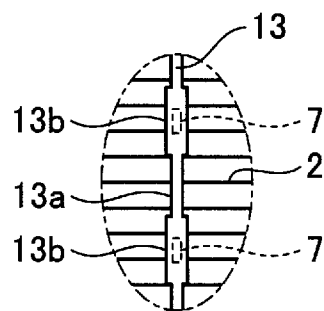


[図10]

102



[図11]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2009/058493

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

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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.
A	JP 2008-282990 A (Sharp Corp.), 20 November, 2008 (20.11.08), Par. No. [0064]; Figs. 1 to 3, 7 & WO 2008/139787 A1	1-5
A	JP 2006-278710 A (Kyocera Corp.), 12 October, 2006 (12.10.06), Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-5
A	JP 2008-186928 A (Sharp Corp.), 14 August, 2008 (14.08.08), Par. Nos. [0046] to [0051]; Figs. 4 to 5 (Family: none)	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 21 July, 2009 (21.07.09)	Date of mailing of the international search report 04 August, 2009 (04.08.09)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/058493

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2009/019929 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 12 February, 2009 (12.02.09), Fig. 5C (Family: none)	1-5
A	JP 2008-235354 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 02 October, 2008 (02.10.08), Par. No. [0012]; Figs. 9 to 12 (Family: none)	1-5
A	JP 2000-188409 A (Sharp Corp.), 04 July, 2000 (04.07.00), Figs. 2, 4 (Family: none)	1-5
A	JP 2006-287001 A (Mitsubishi Electric Corp.), 19 October, 2006 (19.10.06), Full text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2008-270619 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 06 November, 2008 (06.11.08), Figs. 3 to 4 (Family: none)	1-5
A	JP 2008-135655 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 12 June, 2008 (12.06.08), Par. No. [0032]; Figs. 3 to 4, 6 (Family: none)	3

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2009/058493

**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.:  
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:
  
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:

The feature common to the inventions in claims 1-5 is "a solar battery cell, wherein a plurality of grid electrodes formed parallel to each other, and light receiving surface lead connecting electrodes, which are formed to extend on a first straight line substantially orthogonally intersecting with the grid electrodes and connected to the light receiving surface lead lines, are formed on a light receiving surface of a semiconductor substrate, and on the rear surface of the semiconductor substrate, (continued to extra sheet)

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

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, 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.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2009/058493

Continuation of Box No. III of continuation of first sheet (2)

rear surface lead connecting electrodes which connect to a rear surface lead line are formed, and the rear surface lead connecting electrodes are formed at predetermined intervals in dots on a second straight line, which substantially faces the first straight line, with the semiconductor substrate therebetween." This feature, however, is disclosed in document JP 2008-282990 A (Sharp Corp.), and it is not a special technical feature in the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

The feature of claims 1-3 is such that the connecting portions on the front and rear surfaces do not overlap with each other by "removing", whereas the feature of claims 4-5 is such that the "width" of the light receiving surface electrode is changed without having such removed portions of light receiving surface electrodes. Therefore, this international application does not satisfy the requirement of unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

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 (IPC))

Int.Cl. H01L31/04

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2009年
日本国実用新案登録公報	1996-2009年
日本国登録実用新案公報	1994-2009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
A	JP 2008-282990 A (シャープ株式会社) 2008. 11. 20, 段落【0064】, 図 1-3, 7 & WO 2008/139787 A1	1-5
A	JP 2006-278710 A (京セラ株式会社) 2006. 10. 12, 図 1-3 (ファミリーなし)	1-5

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、一般的な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

21. 07. 2009

国際調査報告の発送日

04. 08. 2009

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁 (ISA/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)	2K	3700
加藤 昌伸		
電話番号 03-3581-1101 内線	3255	

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 2008-186928 A (シャープ株式会社) 2008.08.14, 段落【0046】 - 【0051】, 図 4-5 (ファミリーなし)	1-5
A	WO 2009/019929 A1 (三菱電機株式会社) 2009.02.12, 図 5C (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2008-235354 A (三洋電機株式会社) 2008.10.02, 段落【0012】, 図 9-12 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2000-188409 A (シャープ株式会社) 2000.07.04, 図 2, 4 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2006-287001 A (三菱電機株式会社) 2006.10.19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2008-270619 A (三洋電機株式会社) 2008.11.06, 図 3-4 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2008-135655 A (三洋電機株式会社) 2008.06.12, 段落【0032】, 図 3-4, 6 (ファミリーなし)	3

## 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（PCT17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 \_\_\_\_\_ 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、
3.  請求項 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT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。

請求項1-5に係る発明の共通事項は、「半導体基板の受光面に、平行に形成された複数のグリッド電極と、該グリッド電極にほぼ直交する第1の直線上に延びて形成されて受光面リード線と接合する受光面リード接合電極とを有し、前記半導体基板の裏面に、裏面リード線と接合する裏面リード接合電極を有する太陽電池セルにおいて、前記裏面リード接合電極は、前記第1の直線と前記半導体基板を挟んで概略対向する第2の直線上に所定の間隔を空けてドット状に形成され」る点だが、当該点は、文献JP 2008-282990 A（シャープ株式会社）に開示されており、PCT規則13.2の第2文の意味における特別な技術的特徴ではない。

してみると、請求項1-3は、「欠落」させることで表裏面の接続箇所が重ならないものであるのに対し、請求項4-5は、受光面電極に当該欠落部はなく、受光面電極の「幅」を変えらるというものであるから、本願は、発明の単一性を満たしていない。

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。