



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I633677 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 08 月 21 日

(21)申請案號：103132752

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 09 月 23 日

(51)Int. Cl. : H01L31/18 (2006.01) H01L31/042 (2014.01)

(30)優先權：2013/09/27 美國 14/040,047

(71)申請人：美商太陽電子公司 (美國) SUNPOWER CORPORATION (US)
美國

(72)發明人：帕斯 湯馬斯 PASS, THOMAS (US)

(74)代理人：楊長峯

(56)參考文獻：

TW 201027766A1

US 2004/0200520A1

審查人員：陳建銘

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：14 共 26 頁

(54)名稱

使用金屬箔的太陽能電池的金屬化

METALLIZATION OF SOLAR CELLS USING METAL FOILS

(57)摘要

一種太陽能電池結構包含 P 型摻雜區域及 N 型摻雜區域。介電質間隔物形成在太陽能電池結構的表面上。金屬層形成在介電質間隔物及由介電質間隔物露出的太陽能電池結構的表面上。金屬箔放置在金屬層上。使用雷射光束焊接金屬箔至金屬層。也使用雷射光束圖案化金屬箔。雷射光束剝蝕在介電質間隔物上的金屬箔及金屬層部分。金屬箔的雷射剝蝕切割金屬箔成分離的 P 型金屬指及 N 型金屬指。

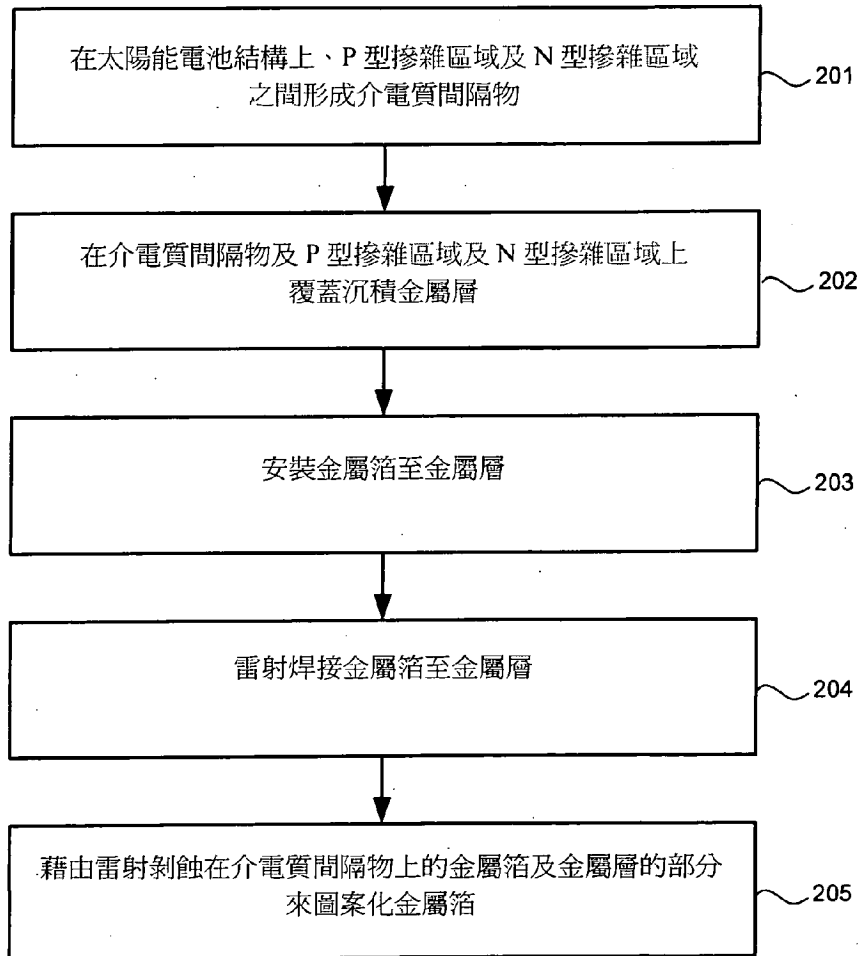
A solar cell structure includes P-type and N-type doped regions. A dielectric spacer is formed on a surface of the solar cell structure. A metal layer is formed on the dielectric spacer and on the surface of the solar cell structure that is exposed by the dielectric spacer. A metal foil is placed on the metal layer. A laser beam is used to weld the metal foil to the metal layer. A laser beam is also used to pattern the metal foil. The laser beam ablates portions of the metal foil and the metal layer that are over the dielectric spacer. The laser ablation of the metal foil cuts the metal foil into separate P-type and N-type metal fingers.

指定代表圖：

符號簡單說明：

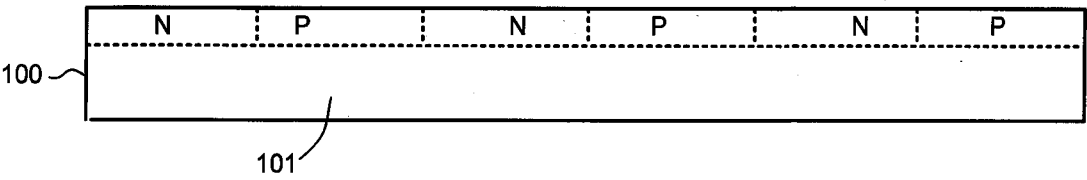
201、202、203、

204、205 . . . 步驟

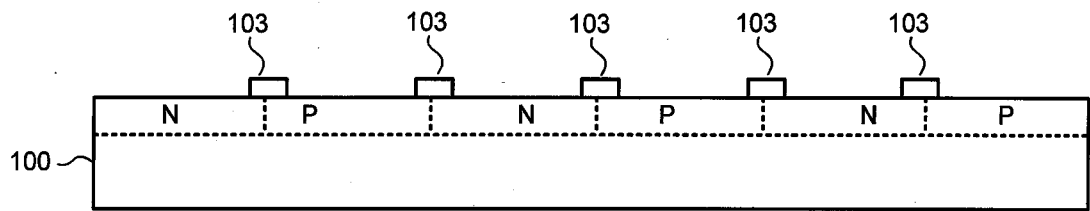


第 10 圖

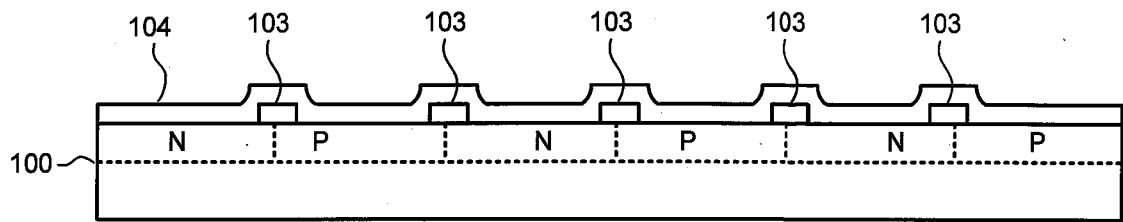
【發明圖式】



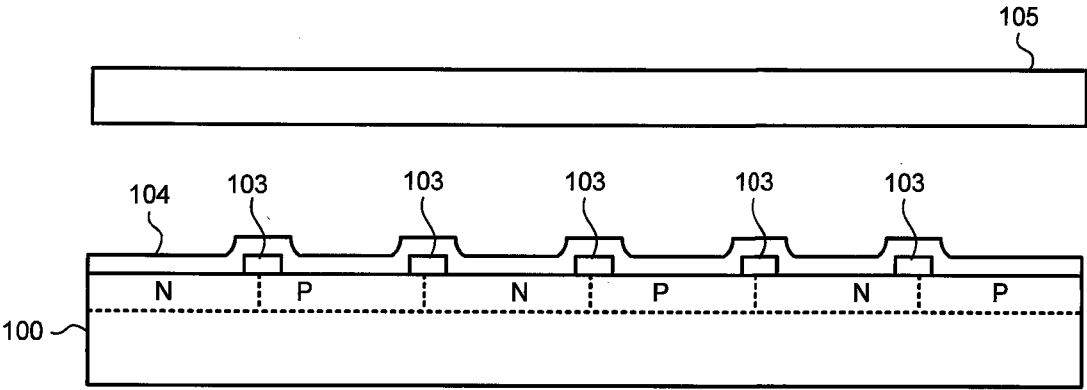
第 1 圖



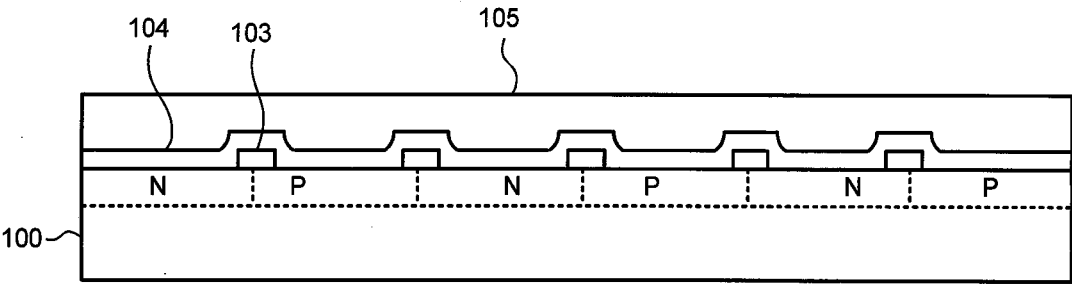
第 2 圖



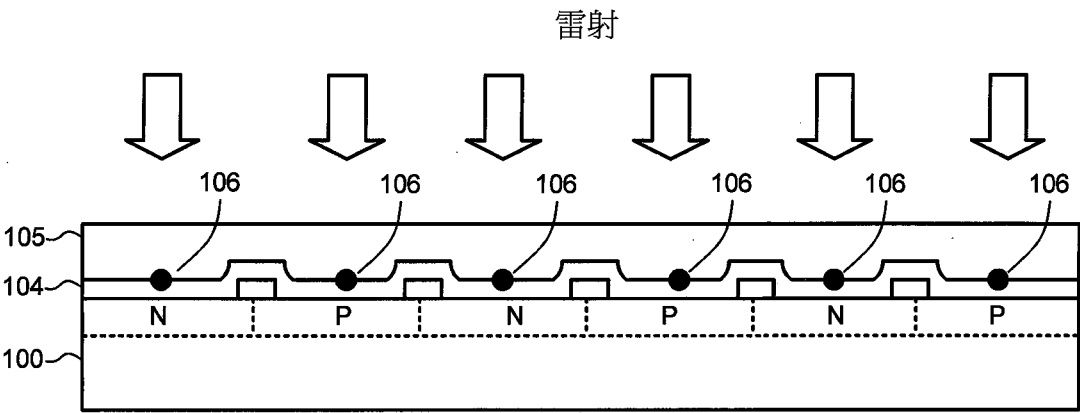
第 3 圖



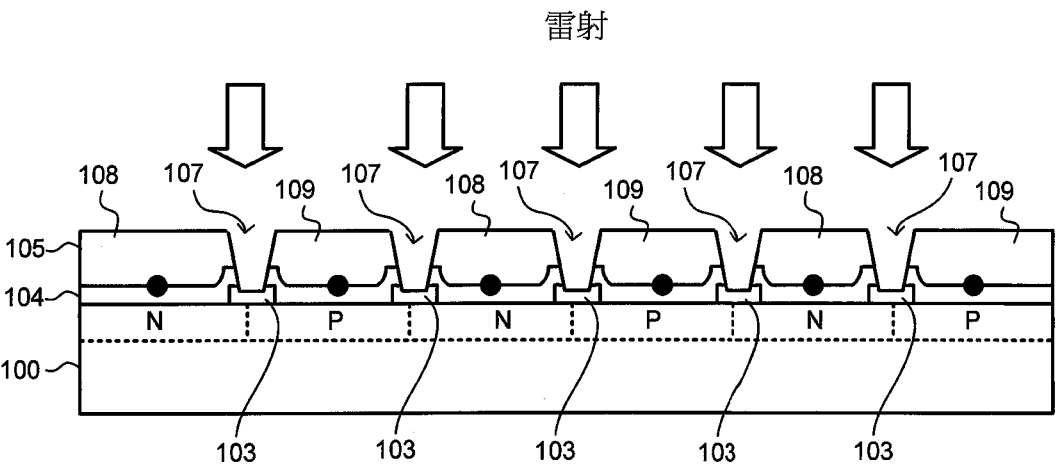
第 4 圖



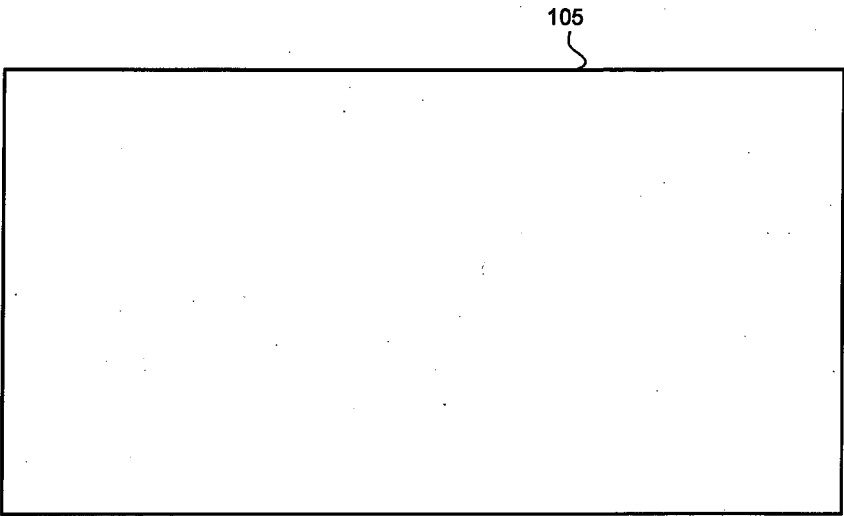
第 5 圖



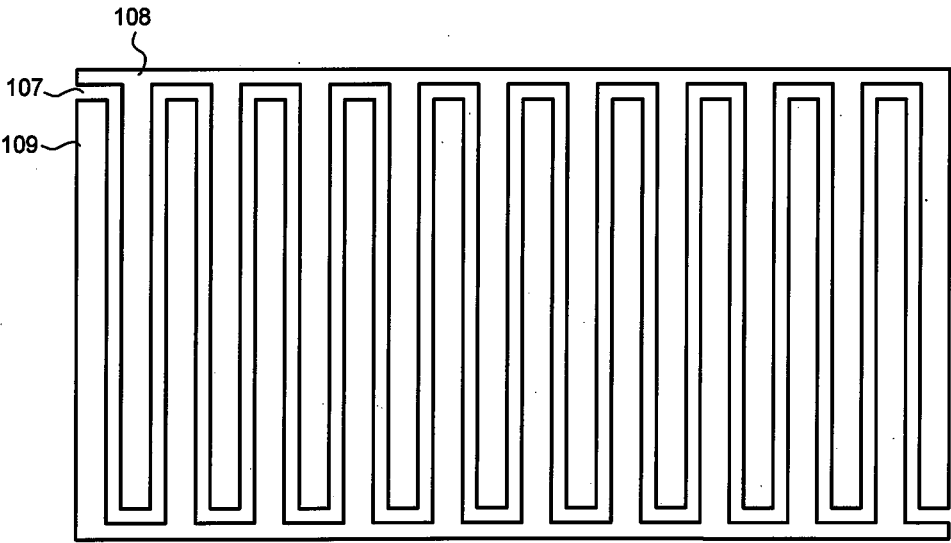
第 6 圖



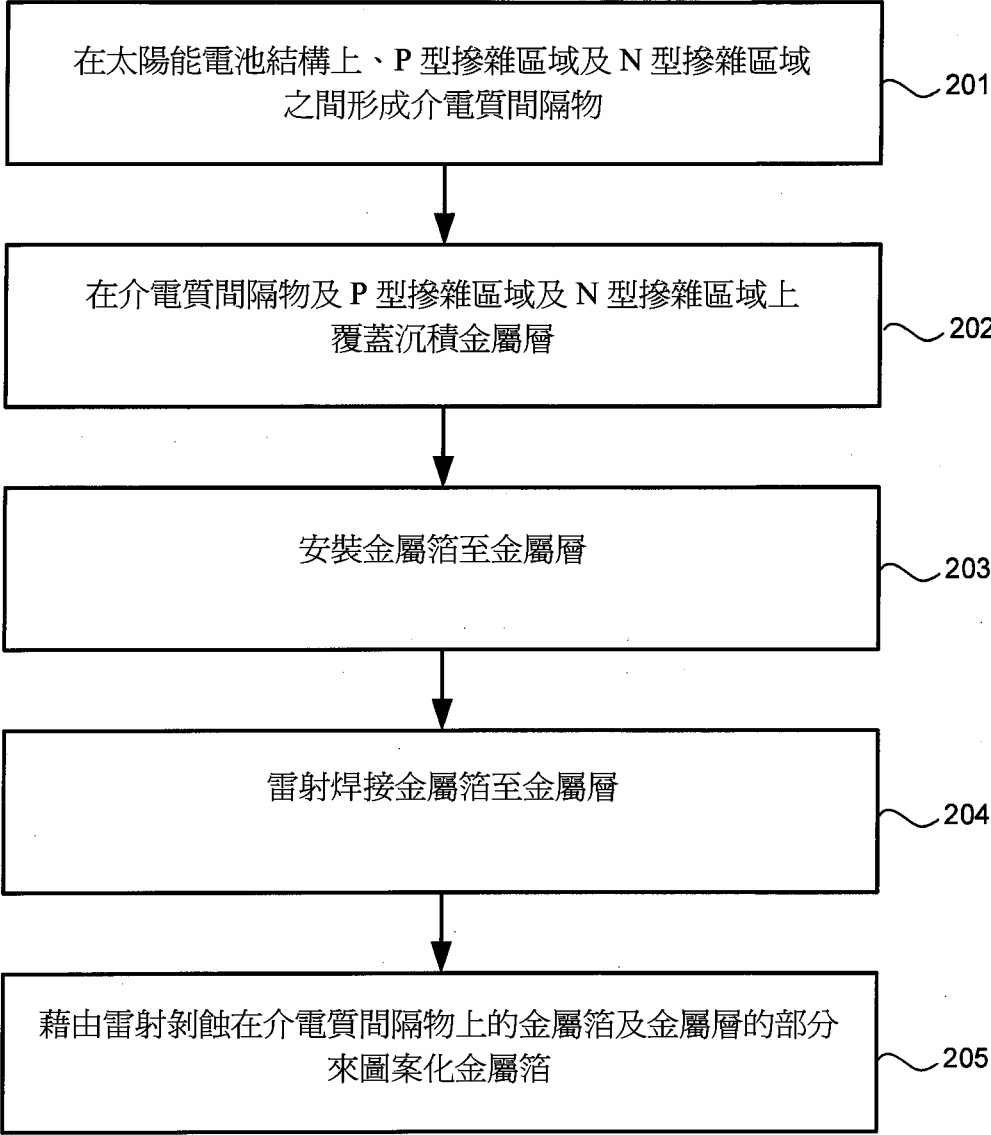
第 7 圖



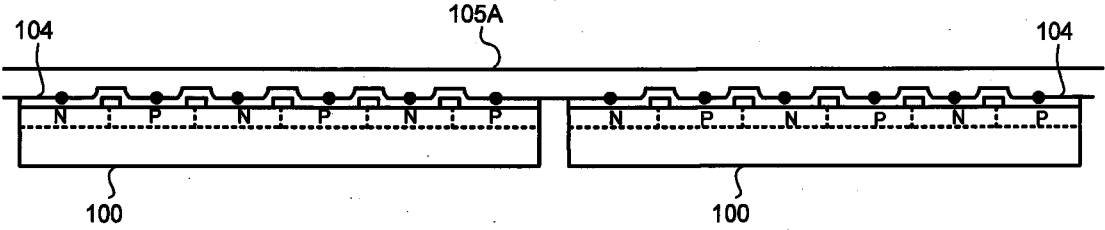
第 8 圖



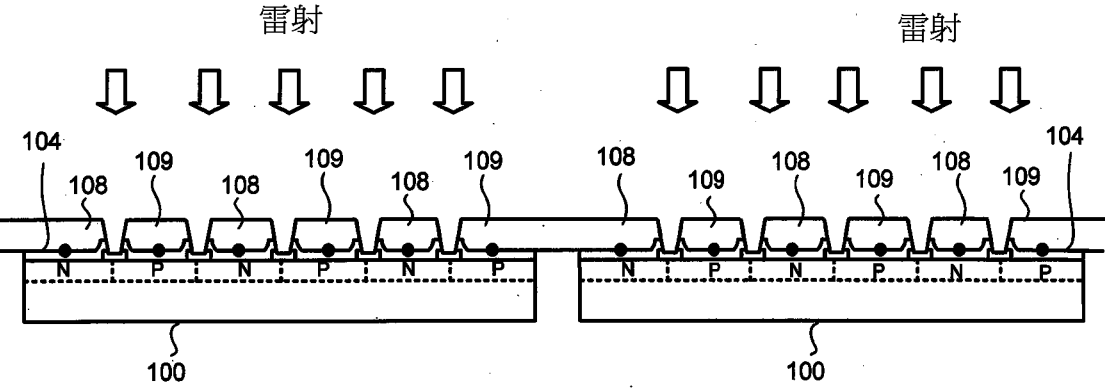
第 9 圖



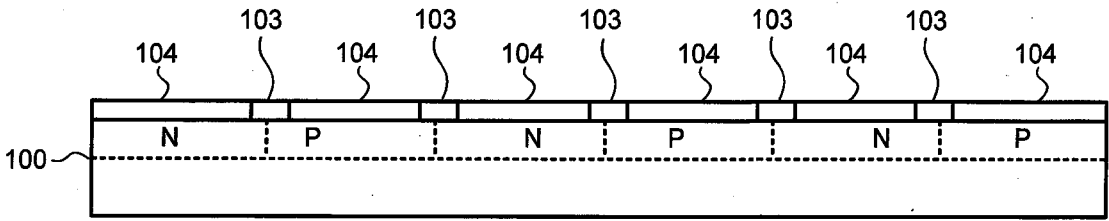
第 10 圖



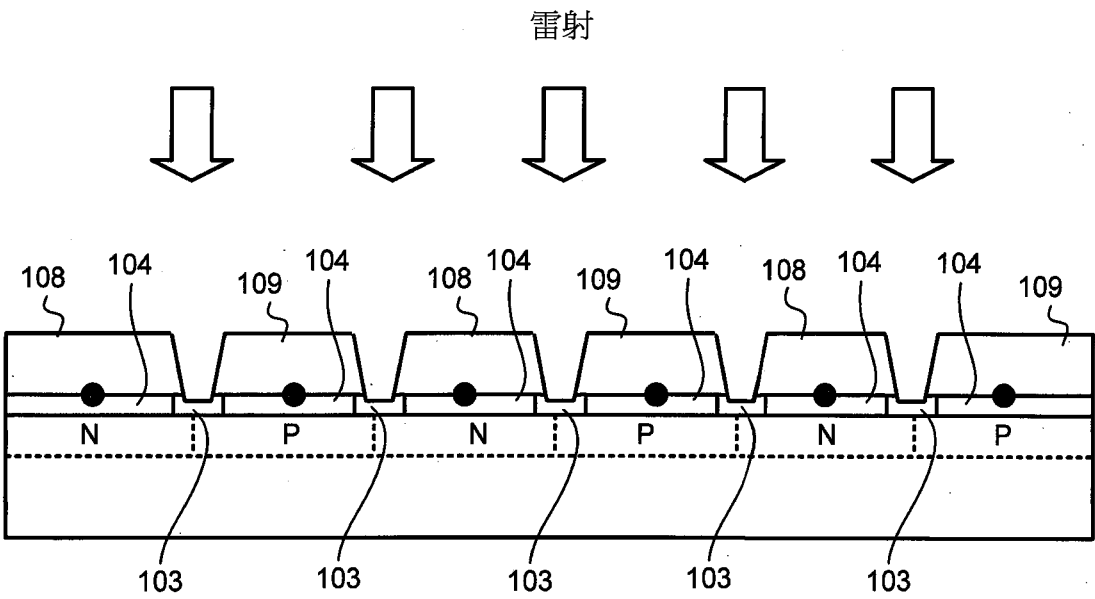
第 11 圖



第 12 圖



第 13 圖



第 14 圖

【發明說明書】

【中文發明名稱】使用金屬箔的太陽能電池的金屬化

【英文發明名稱】METALLIZATION OF SOLAR CELLS USING METAL FOILS

【技術領域】

【0001】 在本文中所描述的專利標的(subject matter)之實施例通常關於一種太陽能電池。更具體地，專利標的之實施例係關於一種太陽能電池製備製程及結構。

【先前技術】

【0002】 太陽能電池為習知用於轉化太陽能輻射至電能的裝置。太陽能電池具有在正常操作期間面向太陽以收集太陽能輻射的正面以及相反於正面的背面。衝射(impinging)在太陽能電池上的太陽能輻射產生了可利用以供電給外部電路之電荷，如負載(load)。外部電路可通過連接至太陽能電池的摻雜區域的金屬指接收來自太陽能電池的電流。

【發明內容】

【0003】 在本發明的一實施態樣中，揭露一種製備太陽能電池之方法。該方法包含：在太陽能電池結構的表面上形成介電質間隔物；在介電質間隔物、N型摻雜區域及P型摻雜區域上形成金屬層，其中金屬層電性連接N型摻雜區域至P型摻雜區域；在金屬

層上放置金屬箔；以及在金屬層上放置金屬箔之後，圖案化金屬箔，其中圖案化金屬箔包含移除在介電質間隔物上的金屬箔及金屬層之部分。

【0004】 在本發明的又一實施態樣中，揭露一種太陽能電池結構。該太陽能電池結構包含 N 型摻雜區域及 P 型摻雜區域；位在 N 型摻雜區域及 P 型摻雜區域上之介電質間隔物；在介電質間隔物及 N 型摻雜區域上的第一金屬層，其中第一金屬層係電性連接至 N 型摻雜區域；在介電質間隔物及 P 型摻雜區域上的第二金屬層，其中第二金屬層係電性連接至 P 型摻雜區域；電性接合至第一金屬層之第一金屬箔指；以及電性接合至第二金屬層之第二金屬箔指。

【0005】 在本發明的再一實施態樣中，揭露一種製備太陽能電池的方法。該方法包含在太陽能電池結構的表面上形成介電質間隔物；在由介電質間隔物露出的太陽能電池結構的表面的部分上沉積金屬層；安裝金屬箔至金屬層；以及在安裝金屬箔至金屬層之後圖案化金屬箔。

【0006】 在一實施例中，介電質間隔物形成在太陽能電池結構的表面上。金屬層形成在介電質間隔物上且在由介電質間隔物露出的太陽能電池結構的表面上。金屬箔放置在金屬層上。使用雷射光束焊接金屬箔至金屬層。也使用雷射光束圖案化金屬箔。雷射光束剝蝕(ablate)在介電質間隔物上的金屬箔及金屬層之部分。金屬箔的雷射剝蝕切割金屬箔成分離的 P 型金屬指及 N 型金屬指。

【0007】 對所屬技術領域具有通常知識者而言本揭露的這些及其他特徵藉由參閱其中包含附圖及申請專利範圍的本揭露全文將

更容易地顯而易見。

【圖式簡單說明】

【0008】 當考量搭配下列圖式時，經由參照詳細描述及申請專利範圍可衍生專利標的之更完整的理解，其中在整個圖式中相同參考符號代表相似元件。圖式不按照比例繪製。

【0009】 第 1 圖至第 7 圖為示意性地繪示根據本揭露的實施例製備太陽能電池的方法的截面圖。

【0010】 第 8 圖為根據本揭露的實施例的未圖案化金屬箔的平面圖。

【0011】 第 9 圖為在根據本揭露的實施例的圖案化之後的第 8 圖的金屬箔的平面圖。

【0012】 第 10 圖為根據本揭露的實施例製備太陽能電池的方法之流程圖。

【0013】 第 11 圖及第 12 圖為示意性地繪示根據本揭露的實施例以模組層級(module level)的金屬箔的圖案化的截面圖。

【0014】 第 13 圖及第 14 圖為示意性地繪示根據本揭露的實施例具圖案化金屬層的金屬箔的使用的截面圖。

【實施方式】

【0015】 下列詳細描述在本質上僅為說明性的且非旨在限制專利標的之實施例或這樣的實施例的申請及使用。如在本文中所使用的，文字「例示性的(exemplary)」表示「作為一個示例(example)、

實例(instance)或說明(illustration)」。在本文中所描述的作為例示性的任何實施方式不需要被詮釋為較佳於或優於其他實施方式。此外，沒有意圖以在先前技術領域、背景、發明內容或下列實施方式提出的任何明示或暗示的理論所限制。

【0016】 此說明書包含參照「一個實施例(one embodiment)」或「一實施例(an embodiment)」。片語「在一個實施例(in one embodiment)」或「在一實施例(in an embodiment)」的表述不必然表示相同實施例。特別的特徵、結構或特性可以任何與本揭露相符的合適方式結合。

【0017】 在本揭露中，提供了許多特定細節，如結構及方法的實施例，以提供實施例的徹底理解。然而，所屬技術領域具有通常知識者將認知的是，實施例可在不具一或多個特定細節下實現。在其他實施例中，不示出或描述習知的細節，以避免模糊了實施例的態樣。

【0018】 第 1 圖至第 7 圖為示意性地繪示根據本揭露的實施例製備太陽能電池的方法的截面圖。所製備之太陽能電池為全背面接觸太陽能電池(all back contact solar cell)，其中 N 型摻雜區域及 P 型摻雜區域以及耦合至 N 型摻雜區域及 P 型摻雜區域的金屬指為在太陽能電池的背面上。

【0019】 首先參照第 1 圖，示出了根據本揭露的實施例的太陽能電池結構 100。在第 1 圖的實施例中，太陽能電池結構 100 包含可形成在太陽能電池基板 101 內或太陽能電池基板 101 外的交替之複數個 N 型摻雜區域及 P 型摻雜區域。例如，N 型摻雜區域及 P 型摻雜區域可藉由分別擴散 N 型摻雜物及 P 型摻雜物至太陽能

電池基板 101 而形成。在另一實施例中，N 型摻雜區域及 P 型摻雜區域形成在材料，如在太陽能電池基板 101 上形成的多晶矽的另外層(separate layer)中。在該實施例中，N 型摻雜物及 P 型摻雜物擴散至多晶矽(其可為或可不為溝槽式(trench))以在多晶矽而非在太陽能電池基板 101 中形成 N 型摻雜區域及 P 型摻雜區域。太陽能電池基板 101 可包含例如單晶矽晶圓(monocrystalline silicon wafer)。

【0020】 在第 1 圖的實施例中，標號「N」及「P」示意性地代表 N 型摻雜區域及 P 型摻雜區域或電性連接至 N 型摻雜區域及 P 型摻雜區域。更特別地，標號「N」示意性地代表露出的 N 型摻雜區域或至 N 型摻雜區域之露出的金屬連接。類似地，標號「P」示意性地代表露出的 P 型摻雜區域或至 P 型摻雜區域之露出的金屬連接。太陽能電池結構 100 可因此代表在聯至 N 型摻雜區域及 P 型摻雜區域之接觸孔形成之後，但在用以形成聯至 N 型摻雜區域及 P 型摻雜區域的金屬接觸指之金屬化製程(metallization process)之前所製備的太陽能電池的結構。

【0021】 在第 1 圖的實施例中，N 型摻雜區域及 P 型摻雜區域在太陽能電池結構 100 的背面上。太陽能電池結構 100 的背面相反於直接朝向太陽以在正常操作期間收集太陽能輻射的正面。

【0022】 其次參照第 2 圖，複數個介電質間隔物 103 形成在太陽能電池結構 100 的表面上。在第 2 圖的實施例中，介電質間隔物 103 形成在於相鄰的 P 型摻雜區域及 N 型摻雜區域之間的界面上的太陽能電池結構 100 的表面的區域上。如同可理解的，介電質間隔物 103 也可根據太陽能電池結構 100 的詳細情況而形成在其他區域上。

【0023】 在一實施例中，介電質間隔物 103 藉由網版印刷印刷在太陽能電池結構 100 上。介電質間隔物 103 也可使用其他介電質形成製程來形成，包含藉由旋轉塗佈及藉由沉積（例如，化學氣相沉積）接續圖案化（例如，遮罩(masking)及蝕刻)。介電質間隔物 103 可包含具光能吸收器(optical absorber)、可燒結介電質(fireable dielectric)等的介電質材料。作為特定實施例，介電質間隔物 103 可包含網版印刷在太陽能電池結構 100 上成 1-10 微米厚度的聚亞醯胺（例如，具氧化鈦濾光片(titanium oxide filter)）。一般而言，介電質間隔物 103 可配置以具有將阻擋（例如，藉由吸收或反射）在金屬箔 105 的圖案化中所使用的雷射光束的厚度及組成（參見第 5 圖），且與使用的製程相容以形成重疊金屬層（例如，第 3 圖，金屬層 104）。

【0024】 在第 2 圖的實施例中，各介電質間隔物 103 形成在太陽能電池結構 100 的 N 型摻雜區域及 P 型摻雜區域上。如同下面更顯而易見的是，在隨後的金屬化製程中，在金屬箔在太陽能電池結構 100 上時金屬箔係使用雷射圖案化。介電質間隔物 103 在金屬箔 105 的圖案化期間有利地阻擋可穿透至太陽能電池結構 100 的雷射光束。

【0025】 如同在第 3 圖所示出的，金屬層 104 形成在太陽能電池結構 100 上。金屬層 104 提供電性連接至 N 型摻雜區域及 P 型摻雜區域以隨後形成金屬指。在一實施例中，金屬層 104 包含在介電質間隔物 103 上共形的 (conformal) 連續覆蓋金屬塗層 (continuous blanket metal coating)。例如，金屬層 104 可包含藉由濺鍍、沉積或一些其他製程形成在介電質間隔物 103、N 型摻雜區域及 P 型摻雜區域上成 10 埃(Angstrom)至 5 微米（例如，0.3 微

米至 1 微米)之厚度的鋁。一般而言，金屬層 104 包含可接合至金屬箔 105 的材料。例如，金屬層 104 可包含鋁以促進焊接至鋁金屬箔 105。在第 3 圖中金屬層 104 仍然電性連接 N 型摻雜區域至 P 型摻雜區域。金屬層 104 隨後在金屬箔 105 的圖案化期間圖案化以從 P 型摻雜區域分離 N 型摻雜區域。

【0026】 其次參照第 4 圖，金屬箔 105 大致地位在太陽能電池結構 100 之上。金屬箔 105 為「金屬箔」，其中包含了預先製備的金屬薄板。第 8 圖為在製備製程的此階段的金屬箔 105 的平面圖。如同在第 8 圖所示出的，金屬箔 105 未圖案化。如同下面將更顯而易見的，在金屬箔 105 安裝至金屬層 104 之後金屬箔 105 隨後圖案化以形成太陽能電池的金屬指。

【0027】 接著在第 5 圖中，金屬箔 105 放置在太陽能電池結構 100 上。不像沉積或塗佈在太陽能電池結構 100 上的金屬，金屬箔 105 為預先製備的板。在一實施例，金屬箔 105 包含鋁板。金屬箔 105 在其中其未形成在太陽能電池結構 100 上處放置在太陽能電池結構 100 上。在一實施例，金屬箔 105 為藉由安裝至金屬層 104 而放置在太陽能電池結構 100 上。安裝過程可包含擠壓金屬箔 105 至金屬層 104 以使金屬箔 105 得以與金屬層 104 密切接觸。安裝過程可導致金屬箔 105 在金屬層 104 的特徵(例如，凸塊(bump))上為共形的。可使用真空對著金屬層 104 擠壓金屬箔 105，以在焊接期間於其間得到小於 10 微米的間隙。也可在焊接期間使用壓板對著金屬層 104 擠壓金屬箔 105；為了雷射剝蝕而移除壓板。

【0028】 第 6 圖示出在金屬箔 105 電性接合至金屬層 104 之後的太陽能電池結構 100。在第 6 圖的實施例中，在金屬箔 105 對著金屬層 104 擠壓時金屬箔 105 藉由導向雷射光束在金屬箔 105 上

而焊接至金屬層 104。雷射焊接製程產生電性接合金屬箔 105 至金屬層 104 的焊接接點 106。因為金屬箔 105 在製備製程的此階段為未圖案化，故金屬箔 105 仍然電性連接太陽能電池結構 100 的 N 型摻雜區域及 P 型摻雜區域。

【0029】 接著在第 7 圖中，金屬箔 105 係圖案化以形成金屬指 108 及金屬指 109。在一實施例中，金屬箔 105 藉由剝蝕在介電質間隔物 103 上的金屬箔 105 及金屬層 104 的部分而圖案化。金屬箔 105 及金屬層 104 可使用雷射光束剝蝕。雷射剝蝕製程可切割(參見 107)金屬箔 105 成至少兩個分離片段(piece)，有一片段為電性連接至 N 型摻雜區域的金屬指 108 且另一片段為電性連接至 P 型摻雜區域的金屬指 109。雷射剝蝕製程截斷了 N 型摻雜區域及 P 型摻雜區域通過金屬層 104 及金屬箔 105 的電性連接。金屬箔 105 及金屬層 104 係因此在相同步驟圖案化，有利地減少製備成本。

【0030】 第 9 圖為根據本揭露的實施例的第 7 圖的圖案化金屬箔 105 的平面圖。第 9 圖示出切割 107 物理性地從金屬指 109 分離金屬指 108。在第 9 圖的實施例中，金屬箔 105 係圖案化以形成交指型(interdigitated)金屬指 108 及交指型金屬指 109。也可根據太陽能電池使用其他金屬指圖案(design)。

【0031】 回到第 7 圖，雷射剝蝕製程使用逐步切割金屬箔 105 及金屬層 104 的雷射光束。根據雷射剝蝕製程的製程窗口(process window)，雷射光束也可切割其部分，但不通過介電質間隔物 103。介電質間隔物 103 有利地阻擋可以其他方式達到且損壞太陽能電池結構 100 的雷射光束。介電質間隔物 103 也有利地保護太陽能電池結構 100 免於機械性損壞(mechanical damage)，如在金屬箔 105 至金屬層 104 的安裝期間。介電質間隔物 103 在完成

的太陽能電池中可留下，所以其使用不需要涉及在金屬箔 105 的圖案化之後添加的移除步驟。

【0032】 鑑於前述，所屬技術領域具有通常知識者將理解的是，本揭露的實施例提供迄今為止未實現的額外益處。金屬箔的使用以形成金屬指相較於涉及金屬指的沉積或電鍍(plating)的金屬化製程為相對地具成本效益的。介電質間隔物 103 允許雷射焊接製程及雷射剝蝕製程在原位進行，即接連在相同製程平台(station)。介電質間隔物 103 也使雷射光束的使用能夠在金屬箔 105 位於太陽能電池結構 100 上時圖案化金屬箔 105。如同能理解的，放置及對準金屬箔板相較於放置及對準金屬指的個別條帶係為更容易的，具微米尺度之精密度。不像蝕刻及其他化學根據的圖案化製程，使用雷射圖案化金屬箔 105 減少了可能形成在所製備的太陽能電池上的殘留物的量。

【0033】 進一步注意的是在第 9 圖的實施例中，金屬層 104 與金屬箔 105 為同時地圖案化。這有利地在雷射焊接及剝蝕之前消除用以圖案化金屬層 104 而分離 P 型摻雜區域及 N 型摻雜區域之多餘步驟。

【0034】 第 10 圖示出根據本揭露的實施例製備太陽能電池的方法之流程圖。第 10 圖的方法可在具 N 型摻雜區域及 P 型摻雜區域的太陽能電池結構上進行。第 10 圖的方法可在太陽能電池的製備期間以電池層級(cell level)進行或當太陽能電池與其他太陽能電池連接及封裝時以模組層級(module level)進行。注意的是在各種實施例中，第 10 圖的方法可包含比繪示的更多的或更少的方塊。

【0035】 在第 10 圖的方法中，複數個介電質間隔物形成在太陽能電池結構的表面上(步驟 201)。各介電質間隔物可形成在太陽能電池結構的 N 型摻雜區域及 P 型摻雜區域上。介電質間隔物可例如經由網版印刷、旋轉塗佈或由沉積及圖案化形成。金屬層在此後形成在介電質間隔物上且在介電質間隔物之間露出的太陽能電池結構的表面上(步驟 202)。在一實施例中，金屬層為經由覆蓋沉積(blanket deposition)形成的連續且共形的層。金屬箔安裝至金屬層(步驟 203)。在一實施例中，金屬箔使用雷射光束焊接至金屬層(步驟 204)。注意的是也可進行非雷射根據的焊接技術來焊接金屬箔至金屬層。也可使用雷射光束剝蝕在介電質間隔物上的金屬箔及金屬層部分(步驟 205)。雷射剝蝕製程係圖案化金屬箔成分離的金屬指，且圖案化金屬層以分離 P 型摻雜區域及 N 型摻雜區域。

【0036】 當所製造的太陽能電池與其他太陽能電池封裝時可以模組層級進行金屬箔 105 的圖案化。在該實施例中，金屬箔 105 可安裝至複數個太陽能電池結構 100 的金屬層 104。這示意性地繪示在第 11 圖，其中金屬箔 105A 安裝至二或多個太陽能電池結構 100 的金屬層 104。除了金屬箔 105A 跨越超過一個太陽能電池結構 100 以外，金屬箔 105A 係相同於先前討論的金屬箔 105。如同在第 12 圖所示出的，金屬箔 105A 在太陽能電池結構 100 上時可藉由雷射剝蝕圖案化。雷射剝蝕製程可圖案化金屬箔 105A 成如同先前討論的金屬指 108 及金屬指 109。在圖案化之後可切割金屬箔 105A 以物理性地分開太陽能電池結構 100。在圖案化之後，金屬箔 105A 的部分也可保留在原位以將相鄰的太陽能電池結構 100 串在一起。

【0037】 在一實施例中，金屬箔 105A 的雷射剝蝕保留了相鄰的

太陽能電池結構 100 的相反型金屬指之間的連接。這為示意性地繪示在第 12 圖的實施例，其中金屬箔 105 係圖案化，以使一個太陽能電池結構 100 的 P 型金屬指 109 保留連接至相鄰的太陽能電池結構 100 的 N 型金屬指 108，從而電性連接串聯的太陽能電池結構 100。因為金屬箔 105A 的圖案化可與太陽能電池結構 100 串結合，這有利地省下在模組層級的製備步驟。

【0038】 如同解釋的，金屬層 104 可形成作為電性連接 P 型摻雜區域及 N 型摻雜區域的金屬的覆蓋層，且在此後金屬箔 105 的圖案化期間圖案化以分離 P 型摻雜區域及 N 型摻雜區域。在其他實施例中，根據製備製程之詳細情況，金屬層 104 可在雷射焊接及剝蝕之前圖案化。這為示意性地繪示在第 13 圖，其中金屬層 104 形成在其未電性連接的 P 型摻雜區域及 N 型摻雜區域上。例如，金屬層 104 可藉由覆蓋沉積而沉積在介電質間隔物 103、N 型摻雜區域及 P 型摻雜區域上，且然後如同在第 13 圖所示出的圖案化(例如，經由遮罩及蝕刻)以從 P 型摻雜區域分離 N 型摻雜區域。如同先前描述的，金屬箔 105 然後可放置在圖案化的金屬層 104 及介電質間隔物 103 上，雷射焊接至金屬層 104，且藉由雷射剝蝕而圖案化。第 14 圖示意性地示出在該實施例中的雷射剝蝕製程之後的 N 型金屬指 108 及 P 型金屬指 109。雷射剝蝕製程通過金屬箔 105 切割但在介電質間隔物 103 終止。

【0039】 揭露了製備太陽能電池的方法及結構。雖然提供了特定實施例，要了解的是這些實施例為用於描述目的而非限制性的。在參閱本揭露下許多添加的實施例對所屬技術領域具有通常知識者而言將為顯而易見的。

【0040】 本揭露的範圍包含本文中所揭露的任何特徵或特徵的組

合(明顯地或隱含地)或其任何通則，而不管其是否減輕了在本文中所解決的任何或所有問題。據此，在本申請的審查(或主張優先權的本申請)期間可以任何這樣的特徵組合製訂新的申請專利範圍。特別是，參照所附的申請專利範圍，附屬項的特徵可與獨立項的特徵組合且各獨立項的特徵可以任何適當的方式組合而不僅為在所附的申請專利範圍中所列舉的特定組合。

【符號說明】

【0041】

100：太陽能電池結構

101：太陽能電池基板

103：介電質間隔物

104：金屬層

105、105A：金屬箔

106：焊接接點

107：切割

108、109：金屬指

201、202、203、204、205：步驟



I633677

【發明摘要】

【中文發明名稱】使用金屬箔的太陽能電池的金屬化

【英文發明名稱】METALLIZATION OF SOLAR CELLS USING METAL FOILS

【中文】

一種太陽能電池結構包含 P 型摻雜區域及 N 型摻雜區域。介電質間隔物形成在太陽能電池結構的表面上。金屬層形成在介電質間隔物及由介電質間隔物露出的太陽能電池結構的表面上。金屬箔放置在金屬層上。使用雷射光束焊接金屬箔至金屬層。也使用雷射光束圖案化金屬箔。雷射光束剝蝕在介電質間隔物上的金屬箔及金屬層部分。金屬箔的雷射剝蝕切割金屬箔成分離的 P 型金屬指及 N 型金屬指。

【英文】

A solar cell structure includes P-type and N-type doped regions. A dielectric spacer is formed on a surface of the solar cell structure. A metal layer is formed on the dielectric spacer and on the surface of the solar cell structure that is exposed by the dielectric spacer. A metal foil is placed on the metal layer. A laser beam is used to weld the metal foil to the metal layer. A laser beam is also used to pattern the metal foil. The laser beam ablates portions of the metal foil and the metal layer that are over the dielectric spacer. The laser ablation of the metal foil cuts the metal foil into separate

P-type and N-type metal fingers.

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種製備太陽能電池之方法，該方法包含：

在一太陽能電池結構的表面上形成一介電質間隔物；

在該介電質間隔物、一 N 型摻雜區域及一 P 型摻雜區域上形成一金屬層，其中該金屬層電性連接該 N 型摻雜區域至該 P 型摻雜區域；

在該金屬層上放置一金屬箔；以及

在該金屬層上放置該金屬箔之後，圖案化該金屬箔，其中圖案化該金屬箔包含移除在該介電質間隔物上的該金屬箔及該金屬層之部分，且

其中該方法進一步包含焊接該金屬箔至該金屬層。

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中圖案化該金屬箔包含導向一雷射光束在該金屬箔上以剝蝕該金屬箔。

【第3項】 如申請專利範圍第 2 項所述之方法，其中該雷射光束也剝蝕至少一部分在該金屬層之下的該介電質間隔物。

【第4項】 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其進一步包含：藉由導引一雷射光束在該金屬箔上來焊接該金屬箔至該金屬層。

【第5項】 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該金屬層藉由覆蓋沉積而形成在該介電質間隔物上。

【第6項】 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中圖案化該金屬箔成一 P 型金屬指及一 N 型金屬指，且該 P 型金屬指為物理性地及電性地從該 N 型金屬指分離。

【第7項】 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該金屬箔放置在該太陽能電池結構的該金屬層及另一太陽能電池結構的另一金屬層上。

【第8項】 如申請專利範圍第 7 項所述之方法，其中圖案化該金屬箔包含保留該太陽能電池結構及該另一太陽能電池結構的金屬指之間的電性連接。

【第9項】 一種太陽能電池結構，其包含：

一 N 型摻雜區域及一 P 型摻雜區域；

一介電質間隔物，在該 N 型摻雜區域及該 P 型摻雜區域上；

一第一金屬層，在該介電質間隔物及該 N 型摻雜區域上，其中該第一金屬層係電性連接至該 N 型摻雜區域；

一第二金屬層，在該介電質間隔物及該 P 型摻雜區域上，其中該第二金屬層係電性連接至該 P 型摻雜區域；

一第一金屬箔指，係電性接合至該第一金屬層；

一第二金屬箔指，係電性接合至該第二金屬層；以及

一焊接接點，係連接該第一金屬箔指至該第一金屬層且連接該第二金屬箔指至該第二金屬層。

【第10項】 如申請專利範圍第 9 項所述之太陽能電池結構，其中該太陽能電池包含一全背面接觸太陽能電池。

【第11項】 如申請專利範圍第 9 項所述之太陽能電池結構，其中該第一金屬箔指及該第二金屬箔指包含鋁。

【第12項】 一種製備太陽能電池的方法，該方法包含：

在一太陽能電池結構的一表面上形成一介電質間隔物；

在由該介電質間隔物露出的該太陽能電池結構的該表面的部分上沉積一金屬層；

安裝一金屬箔至該金屬層；

在安裝該金屬箔至該金屬層之後圖案化該金屬箔；以及

在安裝該金屬箔至該金屬層之後但在圖案化該金屬箔之前焊接該金屬箔至該金屬層。

【第13項】 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中安裝該金屬箔至該金屬層包含在該金屬層上放置一鋁箔板。

【第14項】 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中圖案化該金屬箔包含導向一雷射光束在該金屬箔上以剝蝕該金屬箔及該金屬層。

【第15項】 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中在該介電質間隔物上沉積該金屬層包含在該介電質間隔物上沉積一金屬覆蓋層。

【第16項】 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中在該太陽能電池結構的該表面上形成該介電質間隔物係包含在該太陽能電池結構的該表面上印刷該介電質間隔物。

【第17項】 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其進一步包含：
在安裝該金屬箔至該金屬層之後但在圖案化該金屬箔之前，導向一雷射光束在該金屬箔上以焊接該金屬箔至該金屬層。

【指定代表圖】：第（10）圖。

【代表圖之符號簡單說明】：

201、202、203、204、205：步驟

【特徵化學式】

無