

(21)申請案號：100133427

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 16 日

(51)Int. Cl.：

H01L31/04 (2006.01)

H01L31/042 (2006.01)

(71)申請人：綠陽光電股份有限公司 (中華民國) AXUNTEK SOLAR ENERGY (TW)

屏東縣屏東市園中路 2 號

(72)發明人：李適維 LEE, SHIH WEI (TW)；蔡耀倉 TSAI, YAO TSANG (TW)；林明弘 LIN, MING HUNG (TW)

(74)代理人：吳豐任；戴俊彥

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：9 共 33 頁

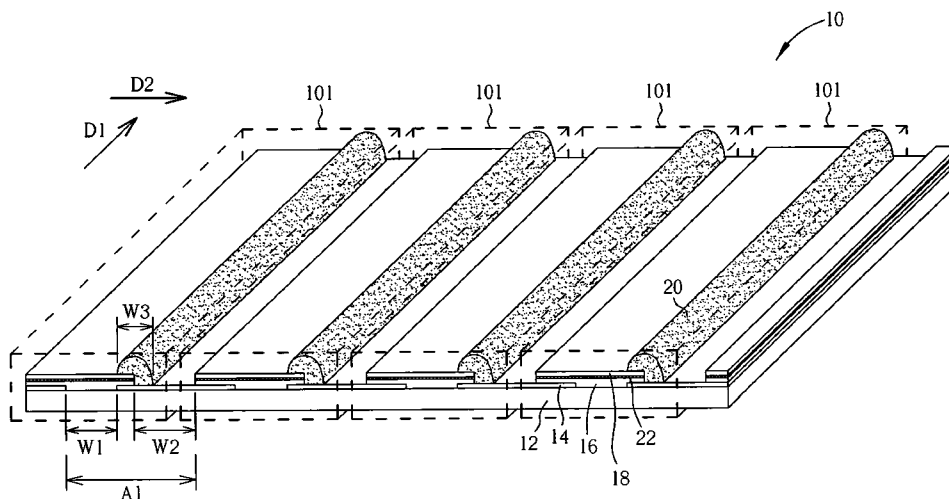
(54)名稱

太陽能電池模組及其製造方法

SOLAR BATTERY MODULE AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(57)摘要

一種太陽能電池模組，其包含有一基板；複數個條狀第一電極，這些條狀第一電極係間隔形成於基板上；複數個條狀光電轉換層，各條狀光電轉換層係形成於相鄰之這些條狀第一電極之間與基板上，且露出部分之相對應條狀第一電極；複數個條狀第二電極，各條狀第二電極係形成於相對應之條狀光電轉換層上；以及複數個導電層，各導電層係形成於相對應之條狀第二電極之一側、及相鄰該側之條狀第一電極上，且不接觸相鄰該側之條狀第二電極。



10：太陽能電池模組

12：基板

14：條狀第一電極

16：條狀光電轉換層

18：條狀第二電極

20：導電層

22：緩衝層

101：太陽能電池

A1：區域

D1：第一方向

D2：第二方向

W1：寬度

W2：寬度

W3：寬度

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：

100/33821
EPO. 9. 1 6

※申請日：

※IPC 分類：

H01L 31/04 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

H01L 31/042 (2006.01)

太陽能電池模組及其製造方法/SOLAR BATTERY MODULE AND
MANUFACTURING METHOD THEREOF

二、中文發明摘要：

一種太陽能電池模組，其包含有一基板；複數個條狀第一電極，這些條狀第一電極係間隔形成於基板上；複數個條狀光電轉換層，各條狀光電轉換層係形成於相鄰之這些條狀第一電極之間與基板上，且露出部分之相對應條狀第一電極；複數個條狀第二電極，各條狀第二電極係形成於相對應之條狀光電轉換層上；以及複數個導電層，各導電層係形成於相對應之條狀第二電極之一側、及相鄰該側之條狀第一電極上，且不接觸相鄰該側之條狀第二電極。

三、英文發明摘要：

A solar battery module includes a substrate, a plurality of first striped electrodes separately formed on the substrate, a plurality of striped photoelectric transducing layers respectively formed on the corresponding first striped electrode and the substrate wherein parts of the first striped electrode are exposed, a plurality of second striped electrodes

respectively formed on the corresponding striped photoelectric transducing layer, and a plurality of conductive layers respectively formed on a side of the corresponding second striped electrode and the first striped electrode adjacent to the side, and not contacting the other second striped electrode.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

| | | | |
|--------------|---------|-----|--------|
| 10 | 太陽能電池模組 | 101 | 太陽能電池 |
| 12 | 基板 | 14 | 條狀第一電極 |
| 16 | 條狀光電轉換層 | 18 | 條狀第二電極 |
| 20 | 導電層 | 22 | 緩衝層 |
| W1、 W2、W3 | 寬度 | A1 | 區域 |
| D1 | 第一方向 | D2 | 第二方向 |

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種太陽能電池模組及其製造方法，尤指一種無效區域比例較小，以具有較佳光電轉換效率的太陽能電池模組及其製造方法。

【先前技術】

傳統的太陽能電池模組係經由數道切割步驟，一般需要至少三道的切割步驟，以分別移除第一電極層、光電轉換層以及第二電極層，而形成具有複數個互相串聯之電池單元的太陽能電池模組。於太陽能電池模組上，經過切割步驟的區塊因無法進行光電轉換作用，故被稱為無效區域。傳統太陽能電池模組之製程所形成的無效區域之寬度係約略為0.5mm，而該無效區係會降低太陽能電池模組的光電轉換效率。舉例來說，如美國專利 US 6080928，其揭露一種太陽能電池模組之製程，其係經由三道以上的切割步驟來分別移除第一電極層、光電轉換層以及第二電極層；其另揭露形成一導電層於兩相鄰的電池單元之間，以連接兩者的第一電極層與第二電極層而形成串聯。然而，該傳統製程係於形成導電層後需另執行一切割步驟，以移除相鄰各導電層的部分第二電極層，以避免各電極層因同時接觸到任一電池單元的第一電極層與第二電極層而發生短路，故該製程的切割步驟繁

瑣，需耗費較多的工時，且大幅增加無效區域的面積，無法有效且穩定地提昇太陽能電池模組的光電轉換效率。

【發明內容】

本發明係提供一種無效區域比例較小，以具有較佳光電轉換效率的太陽能電池模組及其製造方法，以解決上述之問題。

本發明之申請專利範圍係揭露一種太陽能電池模組，其包含有一基板；複數個條狀第一電極，這些條狀第一電極係沿著一第一方向間隔形成於基板上；複數個條狀光電轉換層，各條狀光電轉換層係沿著第一方向形成於相鄰之這些條狀第一電極之間與基板上，且相鄰之這些條狀光電轉換層之間係露出部分之相對應條狀第一電極；複數個條狀第二電極，各條狀第二電極係沿著第一方向形成於相對應之條狀光電轉換層上；以及複數個導電層，各導電層係沿著第一方向形成於相對應之條狀第二電極之一側、及相鄰該側之條狀第一電極上，且不接觸相鄰該側之另一條狀第二電極。

本發明之申請專利範圍另揭露相鄰之這些條狀光電轉換層之間係露出部分之相對應條狀第一電極以及部分之基板。

本發明之申請專利範圍另揭露各導電層係沿著第一方向形成於相對應之條狀第二電極之一側、相鄰該側之條狀第一電極、及部分之基板上。

本發明之申請專利範圍另揭露各條狀第二電極之一寬度係實質上相等於各條狀光電轉換層之一寬度。

本發明之申請專利範圍另揭露該太陽能電池模組另包含有一緩衝層，緩衝層係形成於條狀光電轉換層與條狀第二電極之間。

本發明之申請專利範圍另揭露條狀第一電極係為金屬電極。

本發明之申請專利範圍另揭露條狀光電轉換層係由銅銦硒系化合物所組成。

本發明之申請專利範圍另揭露條狀第二電極係由氧化鋁鋅或銦錫氧化物所組成。

本發明之申請專利範圍另揭露導電層係以噴射列印技術形成。

本發明之申請專利範圍另揭露各導電層的寬度係實質上介於 40~60 微米。

本發明之申請專利範圍另揭露相鄰之這些條狀光電轉換層間所露出之部分之這條狀第一電極的寬度係實質上介於 50~100 微米。

本發明之申請專利範圍另揭露一種製造太陽能電池模組的方法，其包含有於一基板上形成一第一電極層；沿一第一方向移除部分第一電極層，以形成間隔排列之複數個條狀第一電極；於這些條狀第一電極與基板上形成一光電轉換層；於光電轉換層上形成一第二電極層；沿第一方向移除部分第二電極層與部分光電轉換層，以露出部分之這些條狀第一電極，且形成複數個條狀光電轉換層與複數個條狀第二電極；以及沿第一方向將複數個導電層分別形成於相對應之條狀第二電極之一側、及相鄰該側之條狀第一電極上，且不接觸相鄰該側之條狀第二電極。

本發明之申請專利範圍另揭露方法另包含有沿第一方向移除部分第二電極層與部分光電轉換層，以露出部分之這些條狀第一電極與部分之基板，且形成複數個條狀光電轉換層與複數個條狀第二電極。

本發明之申請專利範圍另揭露方法另包含有沿第一方向形成複數個導電層於部分之條狀第一電極、部分之基板與相鄰之條狀第二電極上，其中各導電層係形成於相對應之條狀第二電極之一側、及相鄰該側之條狀第一電極上，且不接觸相鄰該側之條狀第二電極。

本發明之太陽能電池模組及其相關製造方法可節省機台成本、有效提高製程的速度、大幅降低無效區相較整體面板之面積比例，以具有較佳的光電轉換效率。

【實施方式】

請參閱第 1 圖，第 1 圖為本發明第一實施例之一太陽能電池模組 10 之示意圖。太陽能電池模組 10 包含有一基板 12、複數個條狀第一電極 14、複數個條狀光電轉換層 16、複數個條狀第二電極 18 及複數個導電層 20。如第 1 圖所示，複數個條狀第一電極 14 係分別沿著一第一方向 D1 間隔形成於基板 12，其中兩相鄰條狀第一電極 14 間所露出之部分基板 12 之寬度 W1 可實質上約為 50 微米。各條狀光電轉換層 16 係沿著第一方向 D1 形成於相鄰的條狀第一電極 14 之間及基板 12 上，且相鄰的條狀光電轉換層 16 之間係露出部分的條狀第一電極 14。一般來說，所露出之部分條狀第一電極 14 之一寬度 W2 可實質上介於 50~100 微米。各條狀第二電極 18 係沿著第一方向 D1 形成於相對應條狀光電轉換層 16

上，且各條狀第二電極 18 之一寬度係可實質上相等於各條狀光電轉換層 16 之一寬度。各導電層 20 係沿著第一方向 D1 形成於相對應條狀第二電極 18 之一側、及相鄰該側之條狀第一電極 14 上，且不接觸相鄰該側的另一條狀第二電極 18，以使各條狀第二電極 18 可沿著相異於第一方向 D1 之一第二方向 D2 與相鄰條狀第一電極 14 串聯。其中各導電層 20 之一寬度 W3 係可實質上介於 40~60 微米，因此第一實施例之太陽能電池模組 10 的無效區之寬度可為第 1 圖所示之區域 A1。

太陽能電池模組 10 係由複數個太陽能電池 101 所組成，各太陽能電池 101 之條狀光電轉換層 16 係用來接收光能以轉換成電力，且條狀第一電極 14 以及條狀第二電極 18 係分別用來作為太陽能電池 101 之正、負極以輸出電力，故複數個太陽能電池 101 可利用複數個導電層 20 沿著第二方向 D2 互相串聯，以便使用者可依需求調整太陽能電池模組 10 之輸出電壓。此外，太陽能電池模組 10 另可包含有一緩衝層 22，緩衝層 22 係設置於條狀光電轉換層 16 以及條狀第二電極 18 之間。

一般來說，基板 12 係可由鈉鈣玻璃或可撓性基板所組成，條狀第一電極 14 係可由鉬、鉭、鈦、釩或鋯等金屬電極所組成，條狀光電轉換層 16 係可由具有黃銅礦結構之銅

銻碲系(CIS系)化合物所組成，例如銅銻碲(CIS)、銅銻硫(CIS)、銅銻鎳碲(CIGS)或銅銻鎳碲硫(CIGSS)等，條狀第二電極 18 係可由氧化鋁鋅或銻錫氧化物所組成，導電層 20 係可為一導電銀膠，緩衝層 22 係可由硫化鋅、硫化鎘或硫化銻化合物以及本質氧化鋅所組成。基板 12、條狀第一電極 14、條狀光電轉換層 16、條狀第二電極 18、以及緩衝層 22 之組成材質可不限於上述實施例所述，端視設計需求而定。

請參閱第 2 圖，第 2 圖為本發明第二實施例之一太陽能電池模組 30 之示意圖。第二實施例中與第一實施例相同編號之元件係由相同材質所組成，且亦具有相同之功能，故於此不再詳述。第二實施例與第一實施例之差異在於，太陽能電池模組 30 之相鄰條狀光電轉換層 16 之間係可露出部分之條狀第一電極 14 與部分之基板 12，如第 2 圖所示，且各導電層 20 係可形成於相對應條狀第二電極 18 之一側、相鄰該側之條狀第一電極 14、及露出之部分基板 12 上，且不接觸相鄰該側的另一條狀第二電極 18。相較於第一實施例，第二實施例之太陽能電池模組 30 的無效區之寬度可為第 2 圖所示之區域 A2，且區域 A2 係可小於區域 A1。

請參閱第 1 圖、第 3 圖至第 6 圖、第 7A 圖與第 8A 圖，第 3 圖為本發明第一實施例用來製造太陽能電池模組 10 之流程示意圖，第 4 圖至第 8A 圖分別為本發明第一實施例之

太陽能電池模組 10 於各製程階段沿第二方向 D2 之剖視圖。
方法包含下列步驟：

步驟 100：清洗基板 12。

步驟 102：在基板 12 上形成一第一電極層 13。

步驟 104：沿第一方向 D1 移除部分第一電極層 13，以形成
間隔排列之複數個條狀第一電極 14。

步驟 106：形成一光電轉換層 15 於複數個條狀第一電極 14
與露出之基板 12 上。

步驟 108：形成緩衝層 22 於光電轉換層 15 上，接著再形成
一第二電極層 17 於緩衝層 22 上。

步驟 110：沿第一方向 D1 同時移除部分第二電極層 17 與部
分光電轉換層 15(以及部分緩衝層 22)，以露出部
分條狀第一電極 14，且形成複數個條狀光電轉換
層 16 與複數個條狀第二電極 18。

步驟 112：沿第一方向 D1 將複數個導電層 20 分別形成於露
出之部分條狀第一電極 14 與相鄰的條狀第二電
極 18 上，以使各太陽能電池 101 之條狀第一電
極 14 與條狀第二電極 18 可利用導電層 20 沿著
第二方向 D2 互相串聯。

步驟 114：結束。

於此針對上述步驟分別詳細說明，且步驟 100 至步驟

112 係分別對應至第 4 圖至第 8A 圖。首先將基板 12 洗淨，以確保後續製程雜質不會參雜於沉積材料與基板 12 之間。其中基板 12 可不限定為玻璃基板材質、金屬軟板材質或其他可應用於銅銦硒系(CIS 系)太陽能電池模組製造之材料。此時可選擇性地於基板 12 上形成由氧化鋁(Al_2O_3)或二氧化矽(SiO_2)組成之阻擋層，氧化鋁與二氧化矽係可阻擋透光基板 102 內之不純物擴散至光電轉換層 102 內而影響光電轉換層 102 之結晶成長，且另可選擇性地將氟化鈉(NaF)以蒸鍍或濺鍍方式形成於基板 12 上，氟化鈉係用來幫助 CIGS 薄膜於基板 12 上進行結晶。接著如第 4 圖(步驟 100 與步驟 102)與第 5 圖(步驟 104)所示，使用者係可使用一濺鍍機將由鉬金屬所組成之第一電極層 13 形成於基板 12 上，再藉由雷射切割技術或其他移除技術沿著第一方向 D1 移除部分第一電極層 13，藉以裸露部分基板 12 且形成間隔排列之複數個條狀第一電極 14。

如第 6 圖(步驟 106 與步驟 108)所示，使用者可使用薄膜沉積技術依序將光電轉換層 15 形成於複數個條狀第一電極 14 與裸露之部分基板 12 上，將由硫化鋅與本質氧化鋅所組成之緩衝層 22 形成於光電轉換層 15 上，以及將第二電極層 17 形成於緩衝層 22 上。接著，如第 7A 圖(步驟 110)所示，使用刮刀刮除方式或其他移除技術沿著第一方向 D1 同時移除部分第二電極 17、部分光電轉換層 15、以及部分緩衝層

22，以露出部分條狀第一電極 14，且可形成間隔排列之複數個條狀第二電極 18 與複數個條狀光電轉換層 16。由於步驟 110 係同時移除第二電極層 17 與光電轉換層 15，因此各條狀第二電極 18 之該寬度係實質上相等於各條狀光電轉換層 16 之該寬度。本質氧化鋅係為一種具有良好光電特性之薄膜，藉以用來提高太陽能電池模組 10 的光電轉換效率以及電力輸出效率。一般而言，薄膜沉積技術係可藉由四元共蒸鍍法(co-evaporation)、真空濺鍍法(sputter)、以及硒化法(selenization)來製作 CIS 系薄膜以達到較佳的光電轉換效率。此外，緩衝層 22 之材質與製程順序可不限於前述實施例所述，意即其為一選擇性之製程，端視設計需求而定。

最後如第 8A 圖(步驟 112)所示，使用者可利用噴射列印(jet print)技術沿第一方向 D1 將複數個導電層 20 分別形成於露出之部分條狀第一電極 14 與相鄰的條狀第二電極 18 上，各導電層 20 的線寬度約可為 40~60um，用來連接其中一太陽能電池 101 之條狀第二電極 18 與相鄰太陽能電池 101 之條狀第一電極 14，以使複數個太陽能電池 101 可沿著第二方向 D2 互相串聯。使用噴射列印技術可精準控制導電層 20 之最小線寬為 40 微米，以確保導電層 20 不會同時接觸到任一太陽能電池 101 的條狀第二電極 18 以及條狀第一電極 14，以防止短路。如此一來，第一實施例之太陽能電池模組 10 的無效區之寬度可控制為第 8A 圖所示之區域 A1，其中 A1

之數值係可實質上小於 250 微米。

請參閱第 9 圖，第 9 圖為本發明第二實施例用來製造太陽能電池模組 30 之流程示意圖。第 4 圖至第 6 圖、第 7B 圖與第 8B 圖分別為本發明第二實施例之太陽能電池模組 30 於各製程階段沿第二方向 D2 之剖視圖。方法包含下列步驟：

步驟 100：清洗基板 12。

步驟 102：在基板 12 上形成第一電極層 13。

步驟 104：沿第一方向 D1 移除部分第一電極層 13，以形成間隔排列之複數個條狀第一電極 14。

步驟 106：形成光電轉換層 15 於複數個條狀第一電極 14 與露出之基板 12 上。

步驟 108：形成緩衝層 22 於光電轉換層 15 上，接著再形成第二電極層 17 於緩衝層 22 上。

步驟 110'：沿第一方向 D1 同時移除部分第二電極層 17 與部分光電轉換層 15(以及部分緩衝層 22)，以露出部分條狀第一電極 14 與部分基板 12，且形成複數個條狀光電轉換層 16 與複數個條狀第二電極 18。

步驟 112'：沿第一方向 D1 將複數個導電層 20 分別形成於露出之部分條狀第一電極 14、部分基板 12 與相鄰的條狀第二電極 18 上，以使各太陽能電池 301 之條狀第一電極 14 與條狀第二電極 18 可利用導

電層 20 沿著第二方向 D2 互相串聯。

步驟 114：結束。

於此對上述步驟進行詳述說明，且步驟 100 至步驟 112' 係分別對應至第 4 圖至第 8B 圖。第二實施例之步驟 100 至步驟 108 (意即第 4 圖至第 6 圖) 係如第一實施例所述，故於此不再詳述。第二實施例與第一實施例之差異在於，如第 7B 圖(步驟 110') 所示，使用者可使用刮刀刮除方式或其他移除技術沿著第一方向 D1 同時移除部分第二電極層 17 與部分光電轉換層 15 (以及部分緩衝層 22)，且露出部分條狀第一電極 14 與部分基板 12，意即使寬度 W1 與寬度 W2 之區塊部分重疊。接著，如第 8B 圖(步驟 112') 所示，使用者可利用噴射列印技術沿第一方向 D1 將複數個導電層 20 分別形成於露出之部分條狀第一電極 14、部分基板 12 與相鄰的條狀第二電極 18 上，以電性導通相鄰的兩太陽能電池 301。第二實施例之導電層 20 的噴塗方式與尺寸調配係如第一實施例所述，故於此不再詳述。相較第一實施例，第二實施例之太陽能電池模組 30 的無效區之寬度可控制為第 8B 圖所示之區域 A2，其中 A2 之數值係可實質上小於 250 微米，且區域 A2 小於區域 A1。

綜上所述，本發明之太陽能電池模組係依序將光電轉換層、緩衝層及第二電極層形成於條狀第一電極與基板上，接

著再一次性地可同時移除相同寬度之部分光電轉換層、緩衝層以及部分第二電極層，以區隔出複數個太陽能電池。接著再將導電層形成於相對應之條狀第一電極與條狀第二電極上，以使各導電層可用來電連接兩相鄰的太陽能電池，而達到串聯導通之目的。因此，本發明之製程可將形成緩衝層與第二電極層的兩設備整合為同一機台，以有效節省機器成本及製造時程。此外，本發明之製程可僅包含兩道切割工法，其一是移除第一導電層以形成複數個條狀第一電極，其二是可同時移除光電轉換層與第二電極層以形成複數個光電轉換層及複數個條狀第二電極。由於太陽能電池模組之切割區塊無法進行光電轉換作用，故本發明可藉由減少切割工法的數量(相較於先前技術之三道切割步驟)，來大幅提高製作流程之速度，並有效降低太陽能電池模組之無效區的面積比例，以使本發明之太陽能電池模組可具有較佳的光電轉換效率。

相較於先前技術，本發明之太陽能電池模組及其相關製造方法可節省機台成本、有效提高製程的速度、大幅降低無效區相較整體面板之面積比例，以具有較佳的光電轉換效率。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明之涵蓋範圍。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為本發明第一實施例之太陽能電池模組之示意圖。

第 2 圖為本發明第二實施例之太陽能電池模組之示意圖。

第 3 圖為本發明第一實施例用來製造太陽能電池模組之流程示意圖。

第 4 圖至第 8A 圖分別為本發明第一實施例之太陽能電池模組於各製程階段沿第二方向之剖視圖。

第 4 圖至第 8B 圖分別為本發明第二實施例之太陽能電池模組於各製程階段沿第二方向之剖視圖。

第 9 圖為本發明第二實施例用來製造太陽能電池模組之流程示意圖。

【主要元件符號說明】

| | | | |
|----|---------|-----|---------|
| 10 | 太陽能電池模組 | 101 | 太陽能電池 |
| 12 | 基板 | 13 | 第一電極層 |
| 14 | 條狀第一電極 | 15 | 光電轉換層 |
| 16 | 條狀光電轉換層 | 17 | 第二電極層 |
| 18 | 條狀第二電極 | 20 | 導電層 |
| 22 | 緩衝層 | 30 | 太陽能電池模組 |

301 太陽能電池 W1、W2、W3 寬度

A1、A2 區域 D1 第一方向

D2 第二方向

步驟 100、102、104、106、108、110(110')、112(112')、
114

七、申請專利範圍：

1. 一種太陽能電池模組，其包含有：
 - 一基板；
 - 複數個條狀第一電極，該些條狀第一電極係沿著一第一方向間隔形成於該基板上；
 - 複數個條狀光電轉換層，各條狀光電轉換層係沿著該第一方向形成於相鄰之該些條狀第一電極之間與該基板上，且相鄰之該些條狀光電轉換層之間係露出部分之該相對應條狀第一電極；
 - 複數個條狀第二電極，各條狀第二電極係沿著該第一方向形成於相對應之該條狀光電轉換層上；以及
 - 複數個導電層，各導電層係沿著該第一方向形成於相對應之該條狀第二電極之一側、及相鄰該側之該條狀第一電極上，且不接觸相鄰該側之另一條狀第二電極。
2. 如請求項 1 所述之太陽能電池模組，其中相鄰之該些條狀光電轉換層之間係露出部分之該相對應條狀第一電極以及部分之該基板。
3. 如請求項 2 所述之太陽能電池模組，其中各導電層係沿著該第一方向形成於相對應之該條狀第二電極之一側、

相鄰該側之該條狀第一電極、及部分之該基板上。

4. 如請求項 1 所述之太陽能電池模組，其中各條狀第二電極之一寬度係實質上相等於各條狀光電轉換層之一寬度。
5. 如請求項 1 所述之太陽能電池模組，另包含有：
一緩衝層，該緩衝層係形成於該條狀光電轉換層與該條狀第二電極之間。
6. 如請求項 1 所述之太陽能電池模組，其中該條狀第一電極係為金屬電極。
7. 如請求項 1 所述之太陽能電池模組，其中該條狀光電轉換層係由銅銦硒系化合物所組成。
8. 如請求項 1 所述之太陽能電池模組，其中該條狀第二電極係由氧化鋁鋅或銦錫氧化物所組成。
9. 如請求項 1 所述之太陽能電池模組，其中該導電層係以噴射列印技術形成。
10. 如請求項 1 所述之太陽能電池模組，其中各導電層的寬

度係實質上介於 40~60 微米。

11. 如請求項 1 所述之太陽能電池模組，其中相鄰之該些條狀光電轉換層間所露出之部分之該條狀第一電極的寬度係實質上介於 50~100 微米。

12. 一種製造太陽能電池模組的方法，其包含有：

於一基板上形成一第一電極層；

沿一第一方向移除部分該第一電極層，以形成間隔排列之複數個條狀第一電極；

於該些條狀第一電極與該基板上形成一光電轉換層；

於該光電轉換層上形成一第二電極層；

沿該第一方向移除部分該第二電極層與部分該光電轉換層，以露出部分之該些條狀第一電極，且形成複數個條狀光電轉換層與複數個條狀第二電極；以及

沿該第一方向將複數個導電層分別形成於相對應之該條狀第二電極之一側、及相鄰該側之該條狀第一電極上，且不接觸相鄰該側之另一條狀第二電極。

13. 如請求項 12 所述之方法，另包含有：

沿該第一方向移除部分該第二電極層與部分該光電轉換層，以露出部分之該些條狀第一電極與部分之該基板，且形成該些條狀光電轉換層與該些條狀第二電

極。

14. 如請求項 13 所述之方法，另包含有：

沿該第一方向將該些導電層分別形成於相對應之該條狀第二電極之一側、相鄰該側之該條狀第一電極、及部分之該基板上。

15. 如請求項 12 所述之方法，另包含有：

形成一緩衝層於該光電轉換層與該第二電極層之間。

16. 如請求項 12 所述之方法，更包含有：

利用雷射切割技術沿該第一方向移除部分該第一電極層，以形成間隔排列之該些條狀第一電極。

17. 如請求項 12 所述之方法，更包含有：

使用一刮刀沿該第一方向同時移除部分該第二電極層與部分該光電轉換層，以露出部分之該些條狀第一電極，且形成該些條狀光電轉換層與該些條狀第二電極。

18. 如請求項 12 所述之方法，更包含有：

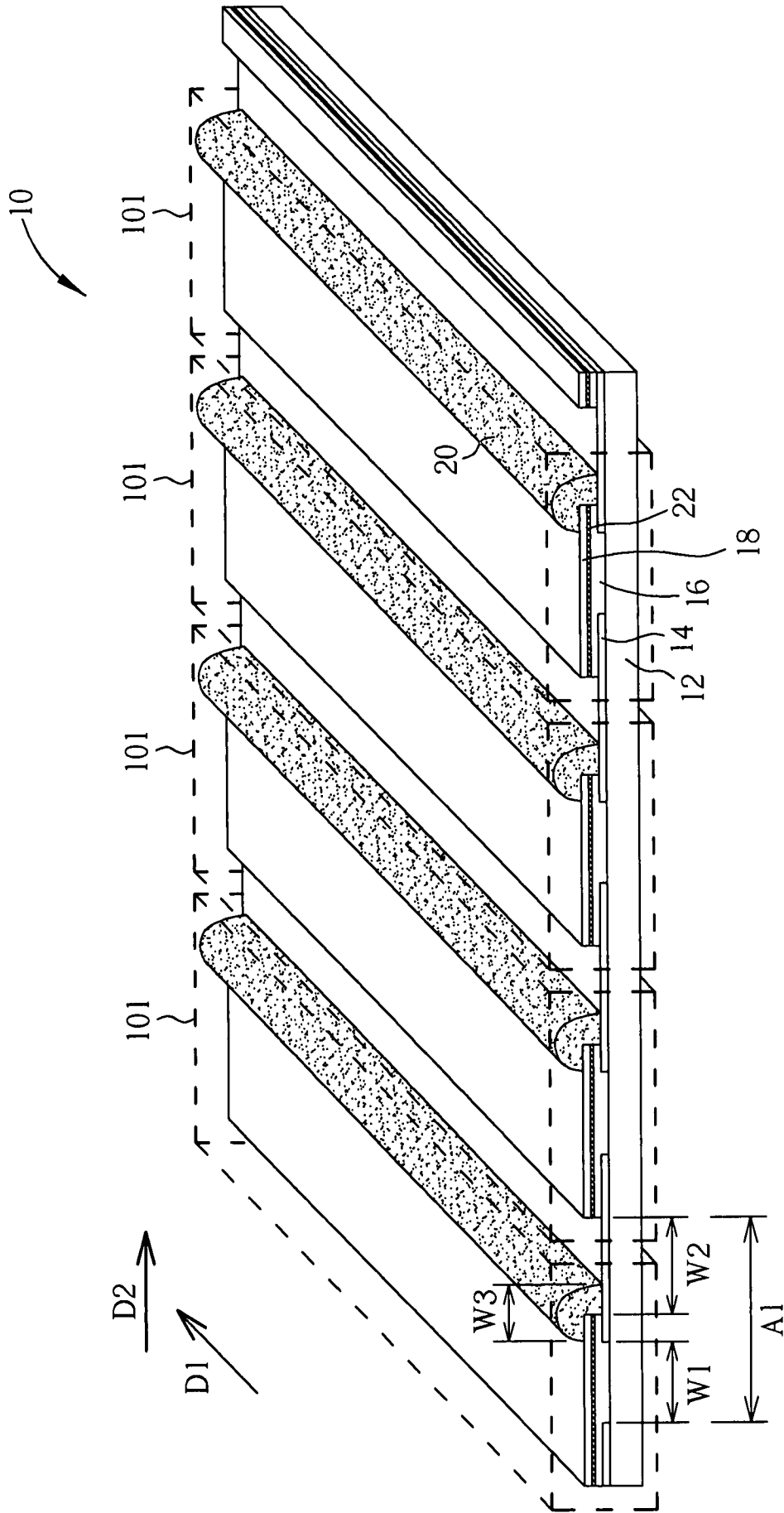
利用噴射列印技術沿該第一方向將該些導電層分別形成於相對應之該條狀第二電極之一側、及相鄰該側之該條狀第一電極上。

19. 如請求項 12 或 18 所述之方法，其中各導電層的寬度係實質上介於 40~60 微米。
20. 如請求項 12 所述之方法，其中相鄰之該些條狀光電轉換層間所露出之部分之該條狀第一電極的寬度係實質上介於 50~100 微米。

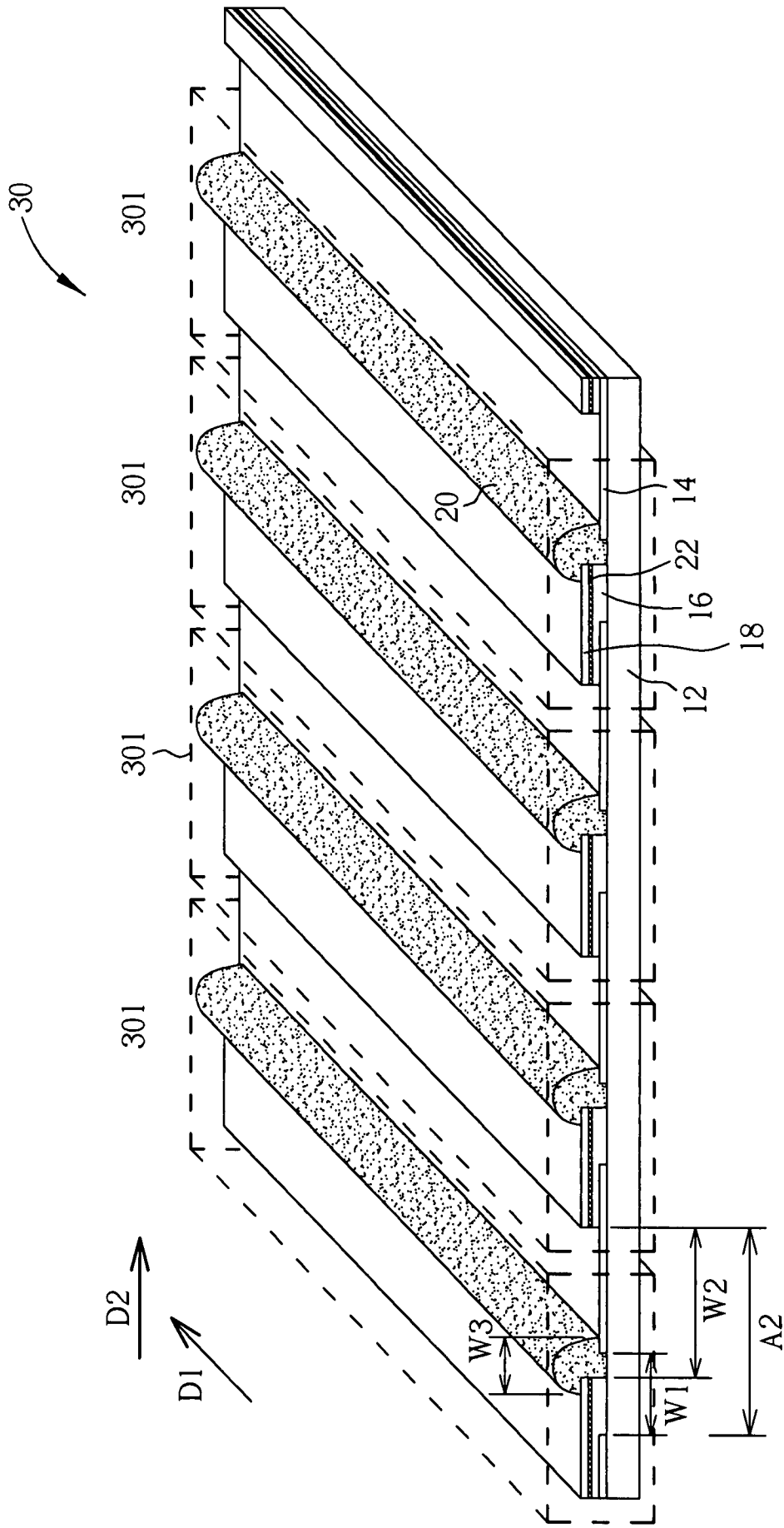
八、圖式：

19. 如請求項 12 或 18 所述之方法，其中各導電層的寬度係實質上介於 40~60 微米。
20. 如請求項 12 所述之方法，其中相鄰之該些條狀光電轉換層間所露出之部分之該條狀第一電極的寬度係實質上介於 50~100 微米。

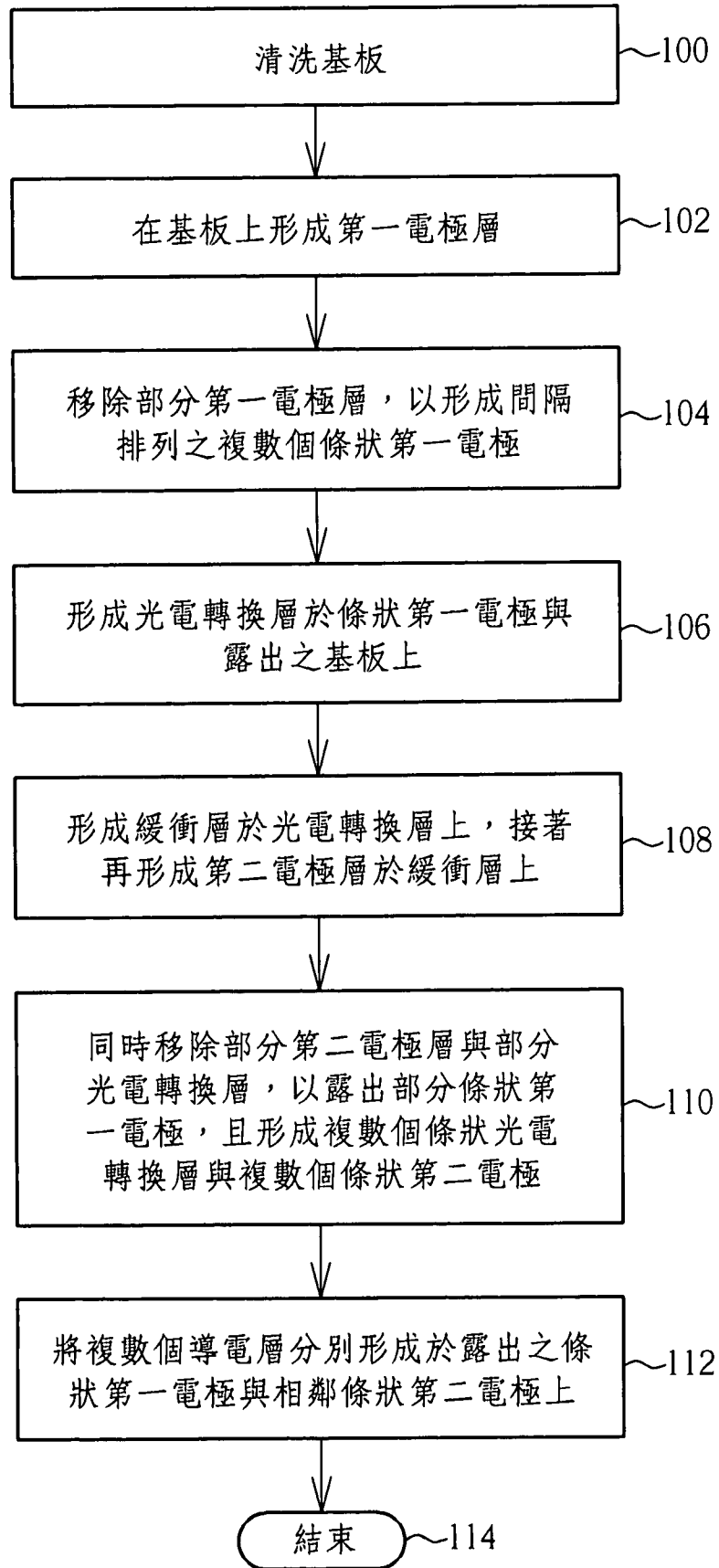
八、圖式：



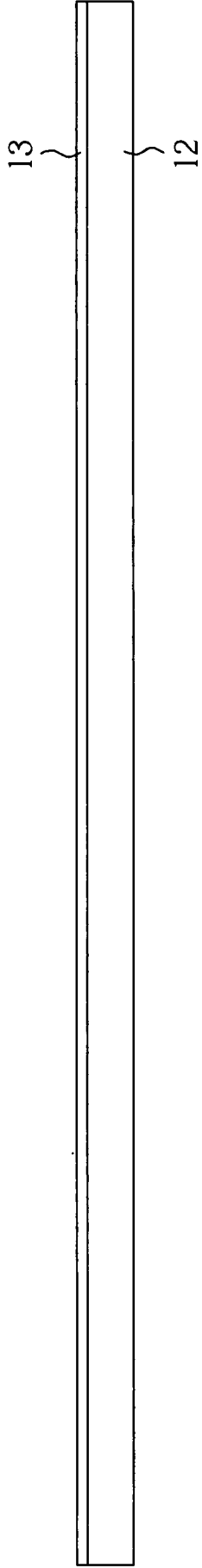
第1圖



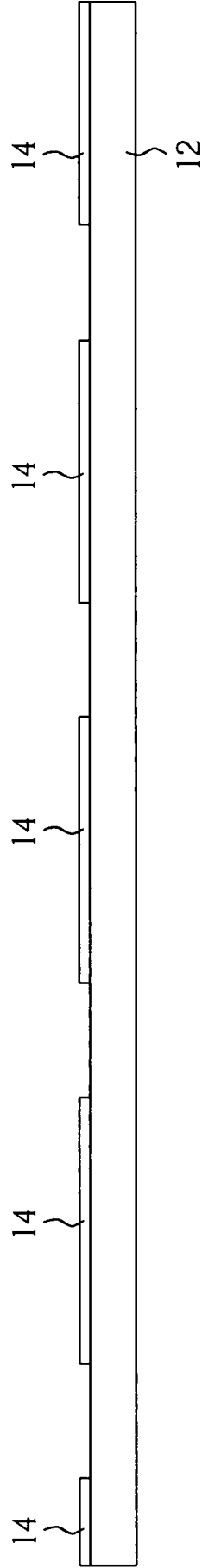
第2圖



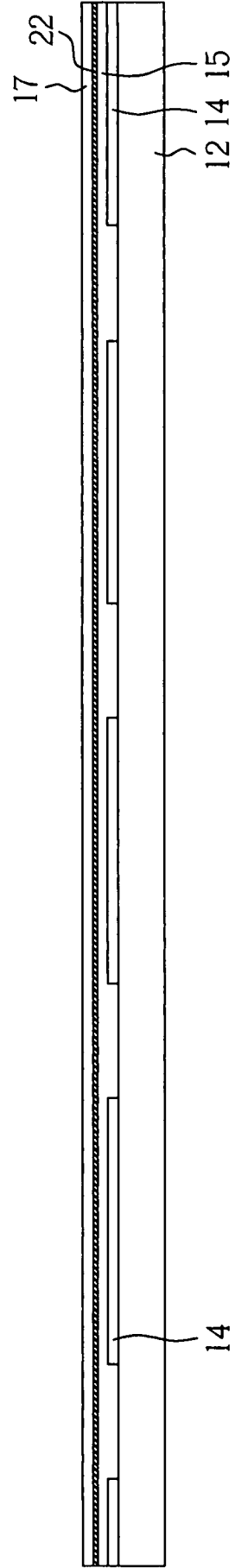
第3圖



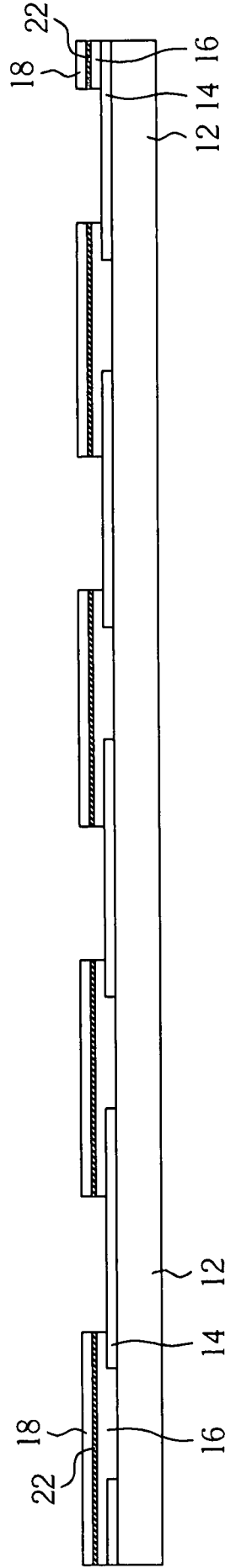
第4圖



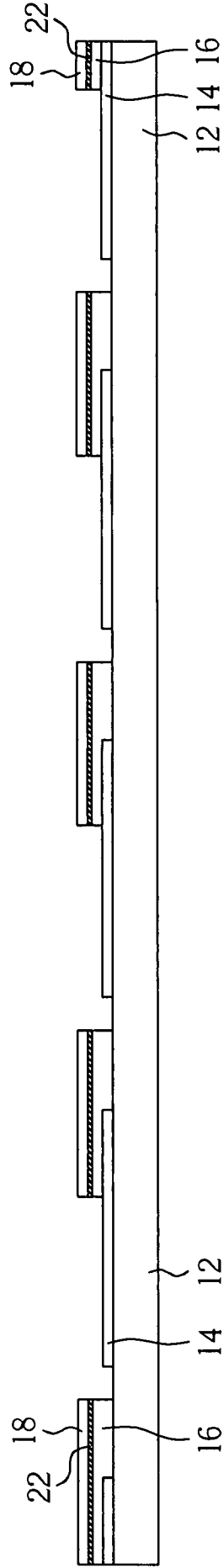
第5圖



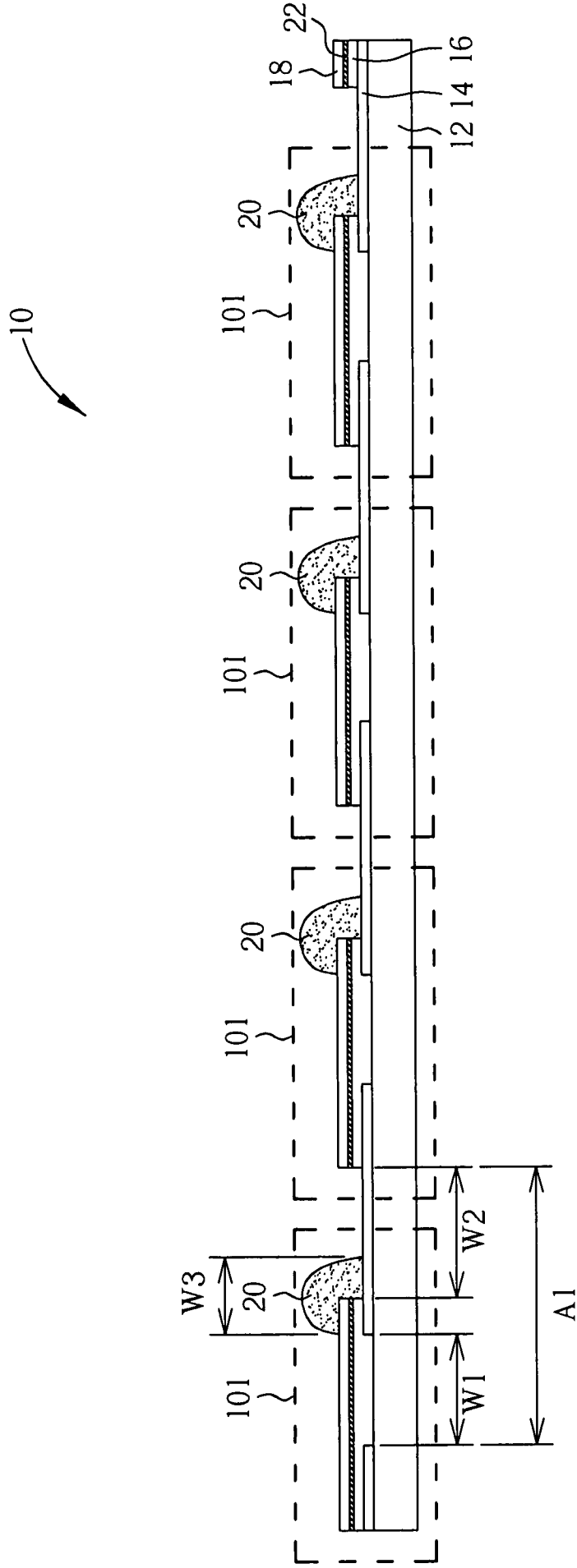
第6圖



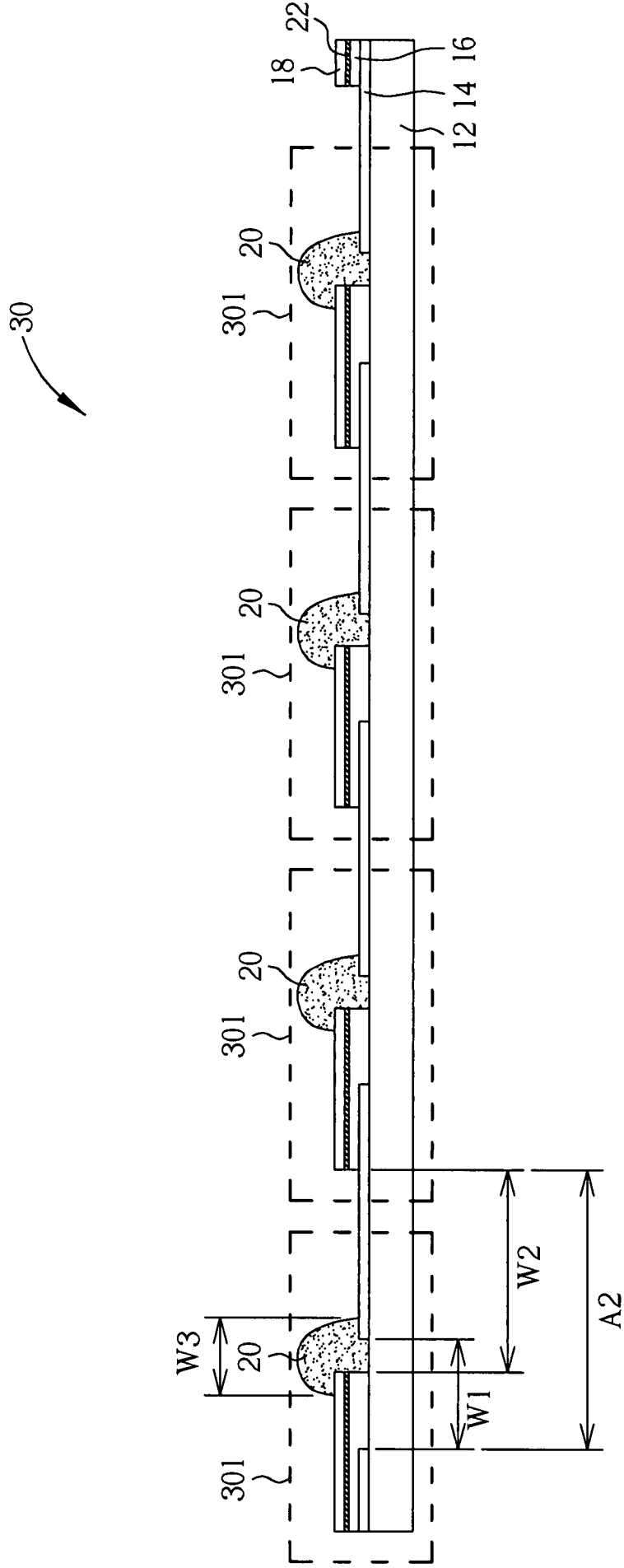
第7A圖



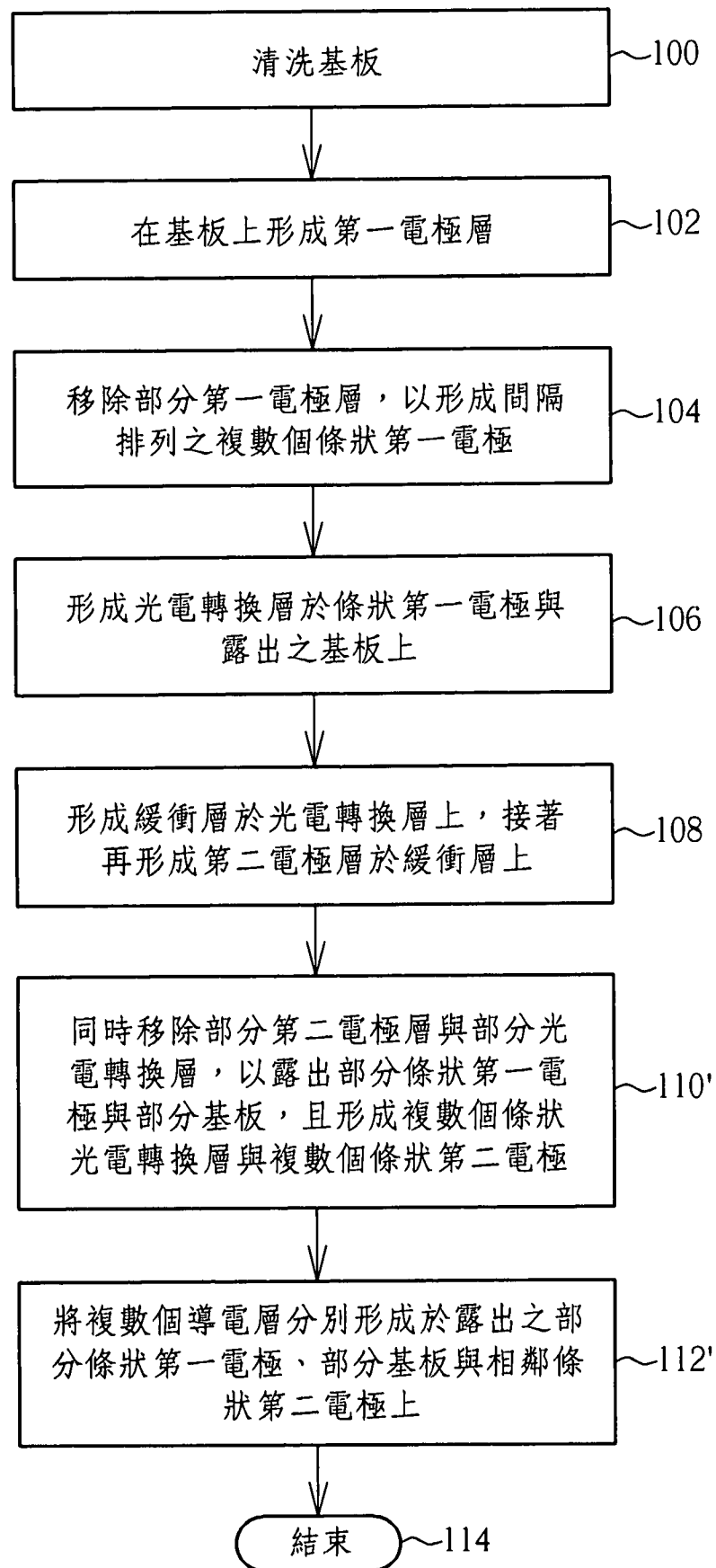
第7B圖



第8A圖



第8B圖



第9圖