

(21)申請案號：100138114

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 10 月 20 日

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

H01L31/0224(2006.01)

(71)申請人：友達光電股份有限公司 (中華民國) AU OPTRONICS CORPORATION (TW)

新竹市新竹科學工業園區力行二路 1 號

(72)發明人：詹逸民 CHAN, IMIN (TW) ; 陳麒麟 CHEN, CHILIN (TW)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：32 項 圖式數：10 共 41 頁

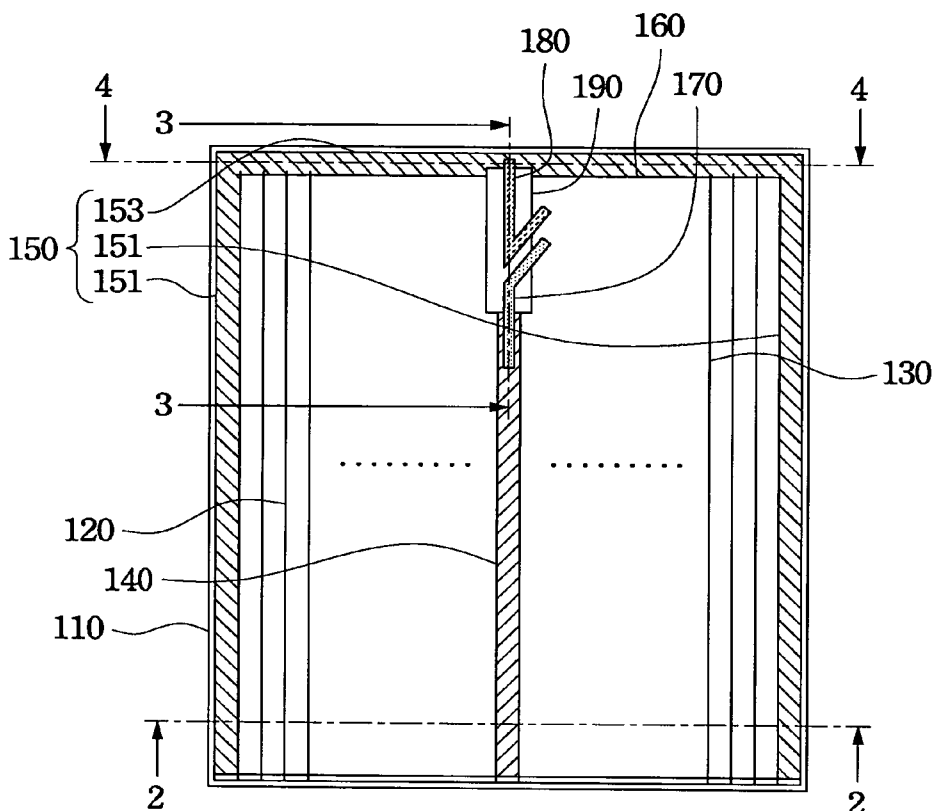
(54)名稱

太陽能電池模組

PHOTOVOLTAIC MODULE

(57)摘要

一種太陽能電池模組包含基板、複數個電池組、第一集電電極與第二集電電極。電池組位於基板上，且每一電池組均包含複數個彼此串聯的電池單元，以及一下連接電極與一上連接電極。上述之電池單元連接於下連接電極與上連接電極之間。第一集電電極位於基板上。此第一集電電極電性連接每一電池組的下連接電極。第二集電電極位於基板上。此第二集電電極電性連接每一電池組的上連接電極。上述之第二集電電極跟電池組約略同層。



2-2：線段

3-3：線段

4-4：線段

110：基板

120：第一電池組

130：第二電池組

140：第一集電電極

150：第二集電電極

151：分支電極部

153：跨接電極部

160：絕緣線

170：第一連外電極

180：第二連外電極

190：絕緣層

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： 100138114

※申請日： 100.10.20 ※IPC 分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

(中文) 太陽能電池模組

(英文) Photovoltaic Module

H01L 31/042 · 2006.01

H01L 31/0224 · 2006.01

二、中文發明摘要：

一種太陽能電池模組包含基板、複數個電池組、第一集電電極與第二集電電極。電池組位於基板上，且每一電池組均包含複數個彼此串聯的電池單元，以及一下連接電極與一上連接電極。上述之電池單元連接於下連接電極與上連接電極之間。第一集電電極位於基板上。此第一集電電極電性連接每一電池組的下連接電極。第二集電電極位於基板上。此第二集電電極電性連接每一電池組的上連接電極。上述之第二集電電極跟電池組約略同層。

三、英文發明摘要：

A photovoltaic module includes a substrate, a plurality of cell sets, a first collecting electrode, and a second collecting electrode. The cell sets are disposed on the substrate. Each of the cell sets includes a plurality of cell units electrically connected to each other in series, a bottom connecting electrode, and an upper connecting electrode.

The cell units are electrically connected between the bottom connecting electrode and the upper connecting electrode. The first collecting electrode is electrically connected to the bottom connecting electrode of every cell sets. The second collecting electrode is electrically connected to the upper connecting electrode of every cell sets. The second collecting electrode and the cell sets are substantially of the same layer.

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：

110：基板

120：第一電池組

130：第二電池組

140：第一集電電極

150：第二集電電極

151：分支電極部

153：跨接電極部

160：絕緣線

170：第一連外電極

180：第二連外電極

190：絕緣層

2-2：線段

3-3：線段

4-4：線段

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種太陽能電池模組，且特別有關於一種模組內並聯連接的太陽能電池模組。

【先前技術】

太陽能電池模組是一種藉由光生伏特效應(Photovoltaic Effect)而將光線轉化為電力的設施。近年來，由於各國都在努力推動再生能源，因此太陽能電池模組產業發展得十分迅速。

目前低壓太陽能電池模組大多是在前段以雷射完成共同電極的布局，然後在模組段再以焊帶(Ribbon)橫跨電池組的部分電池單元來電性連接這些共同電極，藉此得到所需要的電壓。然而，這種作法因為需要將焊帶黏貼在電池組的部分電池單元上，因此整體疊層(lay-up)結構十分複雜。這種複雜的疊層結構將會使得疊層段與層合(lamination)段的製程良率受到影響，硬體成本也會上升。此外，由於需要許多焊帶來連接共同電極，因此模組成本也會上升。再者，由於焊帶需要橫跨電池組的部分電池單元，因此部分電池單元將會被焊帶遮蔽而無法發電，造成浪費。

【發明內容】

因此，本發明之一技術態樣為一種太陽能電池模組，其電池組在模組內並聯連接，以提供較穩定大電流的太陽能電池模組。

因此，本發明之一技術態樣為一種太陽能電池模組，其集電電極與電池組約略同層，使得整體疊層結構較為簡單，提高結構的穩定性，並且降低成本。

根據本發明一實施方式，一種太陽能電池模組包含基板、第一電池組、第二電池組、第一集電電極與第二集電電極。第一電池組位於基板上。此第一電池組包含複數個彼此串聯的第一電池單元，以及第一下連接電極與第一上連接電極。上述之第一電池單元連接於第一下連接電極與第一上連接電極之間。第二電池組位於基板上。此第二電池組包含複數個彼此串聯的第二電池單元，以及第二下連接電極與第二上連接電極。上述之第二電池單元連接於第二下連接電極與第二上連接電極之間。第一集電電極位於基板上。此第一集電電極電性連接第一下連接電極與第二下連接電極。第二集電電極位於基板上。此第二集電電極電性連接第一上連接電極與第二上連接電極。上述之第一集電電極與第二集電電極跟第一電池組與第二電池組約略同層。

在本發明一或多個實施方式中，上述之基板包含透明基板、玻璃基板、塑膠基板、矽基板、硬質基板、可撓基板或上述之任意組合。

在本發明一或多個實施方式中，上述之每一第一電池單元與每一第二電池單元均包含透明電極、背電極與光電轉換層。光電轉換層位於透明電極與背電極之間。

在本發明一或多個實施方式中，上述之透明電極與背電極其中之一設置在基板上。

在本發明一或多個實施方式中，上述之第一下連接電極跟透明電極與背電極其中之一連接。上述之第一上連接電極跟透明電極與背電極其中另一連接。

在本發明一或多個實施方式中，上述之第一集電電極設置在第一電池組與第二電池組之間。上述之第二集電電極設置在第一電池組與第二電池組的周圍。

在本發明一或多個實施方式中，上述之第二集電電極未跨越第一電池組與第二電池組。

在本發明一或多個實施方式中，上述之第二集電電極為一體連接的導電層。

在本發明一或多個實施方式中，上述之第二集電電極包含透明導電層、光電轉換層與金屬導電層的疊層。

在本發明一或多個實施方式中，上述之第二集電電極包含兩個分支電極部與一跨接電極部。上述之分支電極部分別電性連接第一上連接電極與第二上連接電極。跨接電極部電性連接這兩個分支電極部。

在本發明一或多個實施方式中，上述之太陽能電池模組更包含絕緣線，此絕緣線設置在第一電池組與第二電池組跟跨接電極部之間。

在本發明一或多個實施方式中，上述之第一集電電極包含透明導電層、光電轉換層與金屬導電層的疊層。

在本發明一或多個實施方式中，上述之太陽能電池模組更包含第一連外電極、第二連外電極與絕緣層。第一連外電極電性連接第一集電電極。第二連外電極電性連接第二集電電極。絕緣層設置在第一連外電極與第二連外電極

跟第一電池組與第二電池組之間。

在本發明一或多個實施方式中，上述之太陽能電池模組更包含第一輔助電極與第二輔助電極，其分別設置在第一集電電極與第二集電電極上。

根據本發明另一實施方式，一種太陽能電池模組包含基板、複數個電池組、第一集電電極與第二集電電極。電池組位於基板上，且每一電池組均包含複數個彼此串聯的電池單元，以及一下連接電極與一上連接電極。上述之電池單元連接於下連接電極與上連接電極之間。第一集電電極位於基板上。此第一集電電極電性連接每一電池組的下連接電極。第二集電電極位於基板上。此第二集電電極電性連接每一電池組的上連接電極。上述之第二集電電極跟電池組約略同層。

在本發明一或多個實施方式中，上述之基板包含透明基板、玻璃基板、塑膠基板、矽基板、硬質基板、可撓基板或上述之任意組合。

在本發明一或多個實施方式中，上述之每一電池單元包含透明電極、背電極與光電轉換層。光電轉換層位於透明電極與背電極之間。

在本發明一或多個實施方式中，上述之透明電極與背電極其中之一設置在基板上。

在本發明一或多個實施方式中，上述之下連接電極跟透明電極與背電極其中之一連接。上述之上連接電極跟透明電極與背電極其中另一連接。

在本發明一或多個實施方式中，上述之第一集電電極

包含透明導電層、光電轉換層與金屬導電層的疊層。

在本發明一或多個實施方式中，上述之第一集電電極包含複數個分支電極部與跨接電極部。上述之分支電極部分別電性連接上連接電極。跨接電極部電性連接這些分支電極部。

在本發明一或多個實施方式中，上述之太陽能電池模組更包含絕緣線，此絕緣線設置在電池組跟跨接電極部之間。

在本發明一或多個實施方式中，上述之第一集電電極為一體連接的導電層。

在本發明一或多個實施方式中，上述之第一集電電極未跨越電池組。

在本發明一或多個實施方式中，上述之第二集電電極包含透明導電層、光電轉換層與金屬導電層的疊層。

在本發明一或多個實施方式中，上述之第二集電電極包含複數個分支電極部與跨接電極部。分支電極部電性連接上連接電極。跨接電極部電性連接這些分支電極部。

在本發明一或多個實施方式中，上述之太陽能電池模組更包含絕緣線，此絕緣線設置在電池組跟跨接電極部之間。

在本發明一或多個實施方式中，上述之第二集電電極未跨越電池組。

在本發明一或多個實施方式中，上述之第一集電電極跨越部份電池組。

在本發明一或多個實施方式中，上述之第二集電電極

為一體連接的導電層。

在本發明一或多個實施方式中，上述之太陽能電池模組更包含第一連外電極、第二連外電極與絕緣層。第一連外電極電性連接第一集電電極。第二連外電極電性連接第二集電電極。絕緣層設置在第一連外電極與第二連外電極跟電池組之間。

在本發明一或多個實施方式中，上述之太陽能電池模組更包含第一輔助電極與第二輔助電極，其分別設置在第一集電電極與第二集電電極上。

【實施方式】

以下將以圖式揭露本發明之複數個實施方式，為明確說明起見，許多實務上的細節將在以下敘述中一併說明。然而，應瞭解到，這些實務上的細節不應用以限制本發明。也就是說，在本發明部分實施方式中，這些實務上的細節是非必要的。此外，為簡化圖式起見，一些習知慣用的結構與元件在圖式中將以簡單示意的方式繪示之。

第一實施方式

第 1 圖繪示依照本發明第一實施方式之太陽能電池模組的俯視圖。第 2 圖繪示沿著第 1 圖之線段 2-2 的剖面圖。如圖所示，一種太陽能電池模組包含基板 110、第一電池組 120、第二電池組 130、第一集電電極 140 與第二集電電極 150。第一電池組 120 位於基板 110 上。此第一電池組 120 包含複數個彼此串聯的第一電池單元 128，以及第一下

連接電極 121 與第一上連接電極 123。上述之第一電池單元 128 連接於第一下連接電極 121 與第一上連接電極 123 之間。第二電池組 130 位於基板 110 上。此第二電池組 130 包含複數個彼此串聯的第二電池單元 138，以及第二下連接電極 131 與第二上連接電極 133。上述之第二電池單元 138 連接於第二下連接電極 131 與第二上連接電極 133 之間。第一集電電極 140 位於基板 110 上。此第一集電電極 140 電性連接第一下連接電極 121 與第二下連接電極 131。第二集電電極 150 位於基板 110 上。此第二集電電極 150 電性連接第一上連接電極 123 與第二上連接電極 133。上述之第二集電電極 150 跟第一電池組 120 與第二電池組 130 約略同層。換句話說，上述之第二集電電極 150 可以使用跟第一電池組 120 與第二電池組 130 全部相同的疊層或材質，或者是僅使用跟第一電池組 120 與第二電池組 130 部分相同的疊層或材質。

具體而言，上述之第一集電電極 140、第二集電電極 150 並聯連接第一電池組 120 與第二電池組 130，可以提供較大較穩定的電流。第一集電電極 140、第二集電電極 150、第一電池組 120 與第二電池組 130 可一同由圖案化基板 110 上的透明導電層、光電轉換層與金屬導電層而形成。因此，本實施方式之第一集電電極 140 與第二集電電極 150 上可不必再貼覆焊帶，其可減少整體疊層結構的複雜度，並進而改善因為疊層結構過於複雜而導致的製程良率問題。此外，也由於第一集電電極 140 與第二集電電極 150 上可不必再貼覆焊帶，因此硬體成本與模組成本也可

以進一步地降低。

上述之基板 110 可為任何能夠提供適當結構支撐的基板，其可包含，但不限於：透明基板、玻璃基板、塑膠基板、矽基板、硬質基板、可撓基板或上述之任意組合。應了解到，以上所舉之基板 110 的實施態樣僅為例示，並非用以限制本發明，本發明所屬技術領域中具有通常知識者，應視實際需要彈性選擇基板 110 的實施方式。

上述之每一第一電池單元 128 可包含透明電極 122、背電極 124 與光電轉換層 126。光電轉換層 126 位於透明電極 122 與背電極 124 之間。在本實施方式中，透明電極 122 的材質可為(包含，但不限於) 銦錫氧化物、銦鋅氧化物、鋁鋅氧化物或上述之任意組合。背電極 124 的材質可為(包含，但不限於) 導電材料、金屬、鋁、銅或上述之任意組合。光電轉換層 126 的材質可為(包含，但不限於) 單晶矽、多晶矽、非晶矽、碲化鎘、銅銦硒化物、銅銦鎳硒化物、砷化鎳、光化學太陽能光電材料、染料光敏化太陽能光電材料、高分子太陽能光電材料、奈米結晶太陽能光電材料或上述之任意組合。在一實施例中，當基板 110 由透明材料構成時，可選擇透明電極 122 與背電極 124 其中之一設置在基板 110 上。在另一實施例中，當基板 110 由不透明材料構成時，則較佳選擇背電極 124 設置在基板 110 上。

同樣地，上述之每一第二電池單元 138 亦可包含透明電極 132、背電極 134 與光電轉換層 136，其設置方式可以跟前面實施例相同。光電轉換層 136 位於透明電極 132 與

背電極 134 之間。在本實施方式中，透明電極 132 的材質可為(包含，但不限於) 銦錫氧化物、銦鋅氧化物、鋁鋅氧化物或上述之任意組合。背電極 134 的材質可為(包含，但不限於)導電材料、金屬、鋁、銅或上述之任意組合。光電轉換層 136 的材質可為(包含，但不限於) 單晶矽、多晶矽、非晶矽、碲化鎘、銅銦硒化物、銅銦鎳硒化物、砷化鎳、光化學太陽能光電材料、染料光敏化太陽能光電材料、高分子太陽能光電材料、奈米結晶太陽能光電材料或上述之任意組合。

此外，上述之第一集電電極 140 可包含透明導電層 142、光電轉換層 144 與金屬導電層 146 的疊層。在變化實施例中，第一集電電極 140 可以僅以部分的疊層取代，在本實施方式中，透明導電層 142 的材質可為(包含，但不限於) 銦錫氧化物、銦鋅氧化物、鋁鋅氧化物或上述之任意組合。光電轉換層 144 的材質可為(包含，但不限於) 單晶矽、多晶矽、非晶矽、碲化鎘、銅銦硒化物、銅銦鎳硒化物、砷化鎳、光化學太陽能光電材料、染料光敏化太陽能光電材料、高分子太陽能光電材料、奈米結晶太陽能光電材料或上述之任意組合。金屬導電層 146 的材質可為(包含，但不限於)導電材料、金屬、鋁、銅或上述之任意組合。

雖然第 2 圖將第一集電電極 140 繪示為透明導電層 142、光電轉換層 144 與金屬導電層 146 的疊層，但由於實際上電性連接第一下連接電極 121 與第二下連接電極 131 的是金屬導電層 146，因此在本實施方式中，第一集電電極 140 也可視為僅包含金屬導電層 146，此金屬導電層 146

在整個第一集電電極 140 的範圍內是一體連接的，以執行集電的功能。此外，在本發明部分實施方式中，製造者也可以選擇省略透明導電層 142 與光電轉換層 144，而單獨將金屬導電層 146 設置在基板 110 上，作為第一集電電極 140。或者，在本發明另一部分的實施方式中，製造者也可以選擇省略光電轉換層 144，而將第一集電電極 140 製作為透明導電層 142 與金屬導電層 146 的疊層。

同樣地，上述之第二集電電極 150 亦可包含透明導電層 152、光電轉換層 154 與金屬導電層 156 的疊層。在本實施方式中，透明導電層 152 的材質可為(包含，但不限於)銦錫氧化物、銦鋅氧化物、鋁鋅氧化物或上述之任意組合。光電轉換層 154 的材質可為(包含，但不限於)單晶矽、多晶矽、非晶矽、碲化鎘、銅銦硒化物、銅銦鎳硒化物、碲化鎳、光化學太陽能光電材料、染料光敏化太陽能光電材料、高分子太陽能光電材料、奈米結晶太陽能光電材料或上述之任意組合。金屬導電層 156 的材質可為(包含，但不限於)導電材料、金屬、鋁、銅或上述之任意組合。

雖然第 2 圖將第二集電電極 150 繪示為透明導電層 152、光電轉換層 154 與金屬導電層 156 的疊層，或者第二集電電極 150 亦可以僅以部分的疊層取代，但由於實際上電性連接第一上連接電極 123 與第二上連接電極 133 的是金屬導電層 156，因此在本實施方式中，第二集電電極 150 也可視為僅包含金屬導電層 156，此金屬導電層 156 在整個第二集電電極 150 的範圍內是一體連接的，以執行集電的功能。此外，在本發明部分實施方式中，製造者也可以

選擇省略透明導電層 152 與光電轉換層 154，而單獨將金屬導電層 156 設置在基板 110 上，作為第二集電電極 150。或者，在本發明另一部分的實施方式中，製造者也可以選擇省略光電轉換層 154，而將第二集電電極 150 製作為透明導電層 152 與金屬導電層 156 的疊層。

在本實施方式中，由於第一電池組 120、第二電池組 130、第一集電電極 140 與第二集電電極 150 將一同由圖案化基板 110 上的透明導電層、光電轉換層與金屬導電層而形成。因此，每一第一電池單元 128 之透明電極 122 的材質、每一第二電池單元 138 之透明電極 132 的材質、第一集電電極 140 之透明導電層 142 的材質與第二集電電極 150 之透明導電層 152 的材質相同。此外，每一第一電池單元 128 之背電極 124 的材質、每一第二電池單元 138 之背電極 134 的材質、第一集電電極 140 之金屬導電層 146 的材質與第二集電電極 150 之金屬導電層 156 的材質相同。再者，每一第一電池單元 128 之光電轉換層 126 的材質、每一第二電池單元 138 之光電轉換層 136 的材質、第一集電電極 140 之光電轉換層 144 的材質與第二集電電極 150 之光電轉換層 154 的材質也會相同。

應了解到，雖然第 2 圖將透明電極 122/132 繪示為設置在基板 110 上，但此並不限制本發明。一般來說，若基板 110 本身為透明基板，則製造者會選擇將透明電極 122/132 設置在基板 110 上，以便允許光線從基板 110 側射進光電轉換層 126/136。但在本發明部分實施方式中，若基板 110 本身為不透明的背板，則製造者也可以選擇將背電

極 124/134 設置在基板 110 上，並在其相對側設置透明電極 122/132 與透明基板。

此外，雖然第 2 圖將第一下連接電極 121 與第二下連接電極 131 繪示為跟背電極 124/134 連接，並將第一上連接電極 123 與第二上連接電極 133 繪示為跟透明電極 122/132 連接，但此並不限制本發明。在基板 110 本身為背板的實施方式中，由於背電極 124/134 設置在基板 110 上，因此第一下連接電極 121 與第二下連接電極 131 將會和透明電極 122/132 連接，而第一上連接電極 123 與第二上連接電極 133 則會和背電極 124/134 連接。

回到第 1 圖。在本實施方式中，第一集電電極 140 設置在第一電池組 120 與第二電池組 130 之間。第二集電電極 150 設置在第一電池組 120 與第二電池組 130 的周圍。具體而言，第二集電電極 150 可包含複數個分支電極部 151(在第 1 圖為兩個)與一跨接電極部 153。分支電極部 151 電性連接第一上連接電極 123 與第二上連接電極 133(如第 2 圖所繪示)。跨接電極部 153 電性連接分支電極部 151。

在第 1 圖中，上述之第一集電電極 140 設置在第一電池組 120 與第二電池組 130 之間。第二集電電極 150 之分支電極部 151 分別設置在第一電池組 120 與第二電池組 130 的相對兩側，而第二集電電極 150 之跨接電極部 153 則是設置在第一電池組 120 與第二電池組 130 同平面水平方向的邊緣，例如是如第 1 圖中所示設置在上側邊緣，亦可設置在其他側的邊緣。也就是說，第一集電電極 140 與第二集電電極 150 均未在垂直方向跨越第一電池組 120 之任一

第一電池單元 128 及/或第二電池組 130 之任一第二電池單元 138。因此，第一電池組 120 的全部第一電池單元 128 與第二電池組 130 之全部第二電池單元 138 都將會用來發電，而不會有被焊帶遮蔽而無法發電的情事。

在本實施方式中，任一電池組(例如：第一電池組 120 與第二電池組 130)兩側將分別電性連接不同的集電電極(例如：第一集電電極 140 與第二集電電極 150)，以分別負責正極與負極的電位。在本實施方式中，第一集電電極 140 負責正極電位，第二集電電極 150 負責負極電位。但在其他實施方式中，第一集電電極 140 也可以負責負極電位，第二集電電極 150 也可以負責正極電位。

第 3 圖繪示沿著第 1 圖之線段 3-3 的剖面圖。請一併參照第 1、3 圖，在本實施方式中，跨接電極部 153 與第一電池組 120、第二電池組 130 以及第一集電電極 140 之間的電性絕緣是藉由絕緣線 160 來達成。此絕緣線 160 設置在第一電池組 120、第二電池組 130 與第一集電電極 140 跟跨接電極部 153 之間。具體而言，上述之絕緣線 160 可為貫穿基板 110 上所有層的溝槽。在製作上，製造者可選擇以雷射切割、微影蝕刻或上述之任意組合來製作此絕緣線 160。後續可以先選擇性地在溝槽內填入絕緣材料，或者是以後續的封裝材料填入溝槽中，但並不以此為限。

第 4 圖繪示沿著第 1 圖之線段 4-4 的剖面圖。請一併參照第 1、3、4 圖，在本實施方式中，太陽能電池模組可更包含第一連外電極 170、第二連外電極 180 與絕緣層 190。第一連外電極 170 電性連接第一集電電極 140。第二

連外電極 180 電性連接第二集電電極 150。絕緣層 190 設置在第一連外電極 170 與第二連外電極 180 跟第一電池組 120 與第二電池組 130 之間。

在實務上，上述之第一連外電極 170 與第二連外電極 180 可為焊帶、太陽能光伏焊帶、鍍錫銅帶、塗錫銅帶或上述之任意組合。應了解到，以上所舉之第一連外電極 170 與第二連外電極 180 僅為例示，並非用以限制本發明，本發明所屬技術領域中具有通常知識者，應視實際需要彈性選擇第一連外電極 170 與第二連外電極 180 的實施方式。

第二實施方式

第 5 圖繪示依照本發明第二實施方式之太陽能電池模組的俯視圖。本實施方式與第一實施方式的不同點在於：本實施方式之太陽能電池模組可更包含第一輔助電極 200 與第二輔助電極 210。上述之第一輔助電極 200 與第二輔助電極 210 分別設置在第一集電電極 140 與第二集電電極 150 上，並分別幾乎佈滿第一集電電極 140 與第二集電電極 150 的全部範圍，以增益第一集電電極 140 與第二集電電極 150 的導電性。

在實務上，上述之第一輔助電極 200 與第二輔助電極 210 可為焊帶、太陽能光伏焊帶、鍍錫銅帶、塗錫銅帶或上述之任意組合。應了解到，以上所舉之第一輔助電極 200 與第二輔助電極 210 僅為例示，並非用以限制本發明，本發明所屬技術領域中具有通常知識者，應視實際需要，彈性選擇第一輔助電極 200 與第二輔助電極 210 的實施方式。

為了方便製造起見，上述之第一輔助電極 200 與第一連外電極 170 可為一體連接的焊帶，而上述之第二輔助電極 210 與第二連外電極 180 亦可為一體連接的焊帶。但此並不限制本發明，在本發明另一部分的實施方式中，第一輔助電極 200 與第一連外電極 170 也可以是兩條獨立的焊帶電性連接在一起，而第二輔助電極 210 與第二連外電極 180 也可以是兩條獨立的焊帶電性連接在一起。

至於其他相關的結構、材料與製程細節，均與第一實施方式相同，因此不再重複贅述之。

第三實施方式

第 6 圖繪示依照本發明第三實施方式之太陽能電池模組的俯視圖。第 10 圖繪示沿著第 6 圖之線段 10-10 的剖面圖。本實施方式與第一實施方式的不同點在於：本實施方式在基板 110 上共有第一電池組 120、第二電池組 130、第三電池組 125 與第四電池組 135 四個電池組。而為了配合這樣的配置，本實施方式之第一集電電極 140 可包含複數個分支電極部 141(在第 6 圖為兩個)與一跨接電極部 143。上述之分支電極部 141 分別電性連接第一電池組 120、第二電池組 130、第三電池組 125 與第四電池組 135 的下連接電極 121/131，而跨接電極部 143 則電性連接分支電極部 141。

同樣地，在本實施方式中，跨接電極部 143 與第一電池組 120、第二電池組 130、第三電池組 125、第四電池組 135 以及第二集電電極 150 之間的電性絕緣可藉由絕緣線

165 來達成。此絕緣線 165 設置在第一電池組 120、第二電池組 130、第三電池組 125、第四電池組 135 與第二集電電極 150 跟跨接電極部 143 之間。具體而言，上述之絕緣線 165 可為貫穿基板 110 上所有層的溝槽。在製作上，製造者可選擇以雷射切割、微影蝕刻或上述之任意組合來製作此絕緣線 165。

上述之第一集電電極 140 的分支電極部 141 可與第二集電電極 150 的分支電極部 151 呈梳狀交錯排列於第一電池組 120、第二電池組 130、第三電池組 125 與第四電池組 135 的相對兩側。具體而言，在第 6 圖中，第一電池組 120 的左側毗鄰第一集電電極 140 的分支電極部 141，第一電池組 120 的右側毗鄰第二集電電極 150 的分支電極部 151，第二電池組 130 的左側毗鄰第二集電電極 150 的分支電極部 151，第二電池組 130 的右側毗鄰第一集電電極 140 的分支電極部 141，第三電池組 125 的左側毗鄰第二集電電極 150 的分支電極部 151，第三電池組 125 的右側毗鄰第一集電電極 140 的分支電極部 141，第四電池組 135 的左側毗鄰第一集電電極 140 的分支電極部 141，第四電池組 135 的右側毗鄰第二集電電極 150 的分支電極部 151。

也就是說，任一電池組(例如：第一電池組 120、第二電池組 130、第三電池組 125 與第四電池組 135)兩側所毗鄰之分支電極部將分別屬於不同的集電電極(例如：第一集電電極 140 與第二集電電極 150)，以分別負責正極與負極的電位。在本實施方式中，第一集電電極 140 負責正極電位，第二集電電極 150 負責負極電位。但在其他實施方式

中，第一集電電極 140 也可以負責負極電位，第二集電電極 150 也可以負責正極電位。

此外，在本實施方式中，上述之第二集電電極 150 的跨接電極部 153 可與第一集電電極 140 的跨接電極部 143 分別位於第一電池組 120、第二電池組 130、第三電池組 125 與第四電池組 135 的上下側邊緣。具體而言，在第 6 圖中，第一集電電極 140 的跨接電極部 143 可位於第一電池組 120、第二電池組 130、第三電池組 125 與第四電池組 135 的下側邊緣，而第二集電電極 150 的跨接電極部 153 則可位於第一電池組 120、第二電池組 130、第三電池組 125 與第四電池組 135 的上側邊緣。

因此，在本實施方式中，不論是第一集電電極 140 或者是第二集電電極 150，都是設置在第一電池組 120、第二電池組 130、第三電池組 125 與第四電池組 135 的周圍而未跨越第一電池組 120、第二電池組 130、第三電池組 125 與第四電池組 135 之任一電池單元。因此，第一電池組 120、第二電池組 130、第三電池組 125 與第四電池組 135 的全部電池單元都將會用來發電，而不會有被焊帶遮蔽而無法發電的情事。

至於其他相關的結構、材料與製程細節，均與第一實施方式相同，因此不再重複贅述之。

第四實施方式

第 7 圖繪示依照本發明第四實施方式之太陽能電池模組的俯視圖。本實施方式與第三實施方式的不同點在於：

本實施方式之太陽能電池模組可更包含第一輔助電極 200 與第二輔助電極 210。上述之第一輔助電極 200 與第二輔助電極 210 分別設置在第一集電電極 140 與第二集電電極 150 上，並分別幾乎佈滿第一集電電極 140 與第二集電電極 150 的全部範圍，以增益第一集電電極 140 與第二集電電極 150 的導電性。

在實務上，上述之第一輔助電極 200 與第二輔助電極 210 可為焊帶、太陽能光伏焊帶、鍍錫銅帶、塗錫銅帶或上述之任意組合。應了解到，以上所舉之第一輔助電極 200 與第二輔助電極 210 僅為例示，並非用以限制本發明，本發明所屬技術領域中具有通常知識者，應視實際需要，彈性選擇第一輔助電極 200 與第二輔助電極 210 的實施方式。

同樣地，為了方便製造起見，上述之第一輔助電極 200 與第一連外電極 170 可為一體連接的焊帶，而上述之第二輔助電極 210 與第二連外電極 180 亦可為一體連接的焊帶。但此並不限制本發明，在本發明另一部分的實施方式中，第一輔助電極 200 與第一連外電極 170 也可以是兩條獨立的焊帶電性連接在一起，而第二輔助電極 210 與第二連外電極 180 也可以是兩條獨立的焊帶電性連接在一起。

至於其他相關的結構、材料與製程細節，均與第三實施方式相同，因此不再重複贅述之。

第五實施方式

第 8 圖繪示依照本發明第五實施方式之太陽能電池模組的俯視圖。本實施方式與第三實施方式的不同點在於：

本實施方式之第一集電電極 140 的跨接電極部 143 跨越至少部份電池組(例如：第一電池組 120 與第二電池組 130)。也就是說，在本實施方式中，只有第一集電電極 140 之分支電極部 141 與第二集電電極 150 跟第一電池組 120、第二電池組 130、第三電池組 125 與第四電池組 135 約略同層，而第一集電電極 140 之跨接電極部 143 則是跟第一電池組 120、第二電池組 130、第三電池組 125 與第四電池組 135 不同層。

具體而言，本實施方式之第一集電電極 140 的跨接電極部 143 可為焊帶、太陽能光伏焊帶、鍍錫銅帶、塗錫銅帶或上述之任意組合。應了解到，以上所舉之跨接電極部 143 僅為例示，並非用以限制本發明，本發明所屬技術領域中具有通常知識者，應視實際需要，彈性選擇跨接電極部 143 的實施方式。

在本實施方式中，跨接電極部 143 與第一電池組 120、第二電池組 130 以及第二集電電極 150 之間的電性絕緣是藉由絕緣層 168 來達成。此絕緣層 168 設置在第一電池組 120、第二電池組 130 與第二集電電極 150 跟跨接電極部 143 之間。

至於其他相關的結構、材料與製程細節，均與第三實施方式相同，因此不再重複贅述之。

第六實施方式

第 9 圖繪示依照本發明第六實施方式之太陽能電池模組的俯視圖。本實施方式與第五實施方式的不同點在於：

本實施方式之太陽能電池模組可更包含第一輔助電極 200 與第二輔助電極 210。上述之第一輔助電極 200 與第二輔助電極 210 分別設置在第一集電電極 140 與第二集電電極 150 上，並分別幾乎佈滿第一集電電極 140 與第二集電電極 150 的全部範圍，以增益第一集電電極 140 與第二集電電極 150 的導電性。

在實務上，上述之第一輔助電極 200 與第二輔助電極 210 可為焊帶、太陽能光伏焊帶、鍍錫銅帶、塗錫銅帶或上述之任意組合。應了解到，以上所舉之第一輔助電極 200 與第二輔助電極 210 僅為例示，並非用以限制本發明，本發明所屬技術領域中具有通常知識者，應視實際需要，彈性選擇第一輔助電極 200 與第二輔助電極 210 的實施方式。

同樣地，為了方便製造起見，上述之第一輔助電極 200 與第一連外電極 170 可為一體連接的焊帶，而上述之第二輔助電極 210 與第二連外電極 180 亦可為一體連接的焊帶。但此並不限制本發明，在本發明另一部分的實施方式中，第一輔助電極 200 與第一連外電極 170 也可以是兩條獨立的焊帶電性連接在一起，而第二輔助電極 210 與第二連外電極 180 也可以是兩條獨立的焊帶電性連接在一起。

此外，第一輔助電極 200 與跨接電極部 143 亦可為一體連接的焊帶。但此並不限制本發明，在本發明另一部分的實施方式中，第一輔助電極 200 與跨接電極部 143 也可以是兩條獨立的焊帶電性連接在一起。

至於其他相關的結構、材料與製程細節，均與第五實施方式相同，因此不再重複贅述之。

雖然本發明已以實施方式揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖繪示依照本發明第一實施方式之太陽能電池模組的俯視圖。

第 2 圖繪示沿著第 1 圖之線段 2-2 的剖面圖。

第 3 圖繪示沿著第 1 圖之線段 3-3 的剖面圖。

第 4 圖繪示沿著第 1 圖之線段 4-4 的剖面圖。

第 5 圖繪示依照本發明第二實施方式之太陽能電池模組的俯視圖。

第 6 圖繪示依照本發明第三實施方式之太陽能電池模組的俯視圖。

第 7 圖繪示依照本發明第四實施方式之太陽能電池模組的俯視圖。

第 8 圖繪示依照本發明第五實施方式之太陽能電池模組的俯視圖。

第 9 圖繪示依照本發明第六實施方式之太陽能電池模組的俯視圖。

第 10 圖繪示沿著第 6 圖之線段 10-10 的剖面圖。

【主要元件符號說明】

- 110：基板
- 120：第一電池組
- 121：第一下連接電極
- 122：透明電極
- 123：第一上連接電極
- 124：背電極
- 125：第三電池組
- 126：光電轉換層
- 128：第一電池單元
- 130：第二電池組
- 131：第二下連接電極
- 132：透明電極
- 133：第二上連接電極
- 134：背電極
- 135：第四電池組
- 136：光電轉換層
- 138：第二電池單元
- 140：第一集電電極
- 141：分支電極部
- 142：透明導電層
- 143：跨接電極部
- 144：光電轉換層

- 146：金屬導電層
- 150：第二集電電極
- 151：分支電極部
- 152：透明導電層
- 153：跨接電極部
- 154：光電轉換層
- 156：金屬導電層
- 160：絕緣線
- 165：絕緣線
- 168：絕緣層
- 170：第一連外電極
- 180：第二連外電極
- 190：絕緣層
- 200：第一輔助電極
- 210：第二輔助電極
- 2-2：線段
- 3-3：線段
- 4-4：線段
- 10-10：線段

七、申請專利範圍：

1. 一種太陽能電池模組，包含：

一基板；

一第一電池組，位於該基板上，該第一電池組包含複數個彼此串聯的第一電池單元，以及一第一下連接電極與一第一上連接電極，該些第一電池單元連接於該第一下連接電極與該第一上連接電極之間；

一第二電池組，位於該基板上，該第二電池組包含複數個彼此串聯的第二電池單元，以及一第二下連接電極與一第二上連接電極，該些第二電池單元連接於該第二下連接電極與該第二上連接電極之間；

一第一集電電極，位於該基板上，該第一集電電極電性連接該第一下連接電極與該第二下連接電極；以及

一第二集電電極，位於該基板上，該第二集電電極電性連接該第一上連接電極與該第二上連接電極，其中該第一集電電極與該第二集電電極跟該第一電池組與該第二電池組約略同層。

2. 如請求項 1 所述之太陽能電池模組，其中該基板包含一透明基板、一玻璃基板、一塑膠基板、一矽基板、一硬質基板、一可撓基板或上述之任意組合。

3. 如請求項 1 所述之太陽能電池模組，其中每一該第一電池單元與每一該第二電池單元包含：

一透明電極；

一背電極；以及

一光電轉換層，位於該透明電極與該背電極之間。

4. 如請求項 3 所述之太陽能電池模組，其中該透明電極與該背電極其中之一設置在該基板上。

5. 如請求項 3 所述之太陽能電池模組，其中該第一下連接電極跟該透明電極與該背電極其中之一連接，該第一上連接電極跟該透明電極與該背電極其中另一連接。

6. 如請求項 1 所述之太陽能電池模組，其中該第一集電電極設置在該第一電池組與該第二電池組之間，該第二集電電極設置在該第一電池組與該第二電池組的周圍。

7. 如請求項 1 所述之太陽能電池模組，其中該第二集電電極未跨越該第一電池組與該第二電池組。

8. 如請求項 1 所述之太陽能電池模組，其中該第二集電電極為一體連接的導電層。

9. 如請求項 1 所述之太陽能電池模組，其中該第二集電電極包含一透明導電層、一光電轉換層與一金屬導電層的疊層。

10. 如請求項 1 所述之太陽能電池模組，其中該第二集電電極包含兩個分支電極部，電性連接該第一上連接電極與該第二上連接電極，以及一跨接電極部電性連接該兩個分支電極部。

11. 如請求項 10 所述之太陽能電池模組，更包含一絕緣線，設置在該第一電池組與該第二電池組跟該跨接電極部之間。

12. 如請求項 1 所述之太陽能電池模組，其中該第一集電電極包含一透明導電層、一光電轉換層與一金屬導電層的疊層。

13. 如請求項 1 所述之太陽能電池模組，更包含一第一連外電極、一第二連外電極與一絕緣層，該第一連外電極電性連接該第一集電電極，該第二連外電極電性連接該第二集電電極，該絕緣層設置在該第一連外電極與該第二連外電極跟該第一電池組與該第二電池組之間。

14. 如請求項 1 所述之太陽能電池模組，更包含一第一輔助電極與一第二輔助電極，分別設置在該第一集電電極與該第二集電電極上。

15. 一種太陽能電池模組，包含：
一基板；

複數個電池組，位於該基板上，每一該電池組包含複數個彼此串聯的電池單元，以及一下連接電極與一上連接電極，該些電池單元連接於該下連接電極與該上連接電極之間；

一第一集電電極，位於該基板上，該第一集電電極電性連接每一該電池組的該下連接電極；以及

一第二集電電極，位於該基板上，該第二集電電極電性連接每一該電池組的該上連接電極，其中該第二集電電極跟該些電池組約略同層。

16. 如請求項 15 所述之太陽能電池模組，其中該基板包含一透明基板、一玻璃基板、一塑膠基板、一矽基板、一硬質基板、一可撓基板或上述之任意組合。

17. 如請求項 15 所述之太陽能電池模組，其中每一該電池單元包含：

一透明電極；

一背電極；以及

一光電轉換層，位於該透明電極與該背電極之間。

18. 如請求項 17 所述之太陽能電池模組，其中該透明電極與該背電極其中之一設置在該基板上。

19. 如請求項 17 所述之太陽能電池模組，其中該下連

接電極跟該透明電極與該背電極其中之一連接，該上連接電極跟該透明電極與該背電極其中另一連接。

20. 如請求項 15 所述之太陽能電池模組，其中該第一集電電極包含一透明導電層、一光電轉換層與一金屬導電層的疊層。

21. 如請求項 15 所述之太陽能電池模組，其中該第一集電電極包含複數個分支電極部，電性連接該些上連接電極，以及一跨接電極部電性連接該些分支電極部。

22. 如請求項 21 所述之太陽能電池模組，更包含一絕緣線，設置在該些電池組跟該跨接電極部之間。

23. 如請求項 15 所述之太陽能電池模組，其中該第一集電電極為一體連接的導電層。

24. 如請求項 15 所述之太陽能電池模組，其中該第一集電電極未跨越該些電池組。

25. 如請求項 15 所述之太陽能電池模組，其中該第二集電電極包含一透明導電層、一光電轉換層與一金屬導電層的疊層。

26. 如請求項 15 所述之太陽能電池模組，其中該第二集電電極包含複數個分支電極部，電性連接該些上連接電極，以及一跨接電極部電性連接該些分支電極部。

27. 如請求項 26 所述之太陽能電池模組，更包含一絕緣線，設置在該些電池組跟該跨接電極部之間。

28. 如請求項 15 所述之太陽能電池模組，其中該第二集電電極未跨越該些電池組。

29. 如請求項 15 所述之太陽能電池模組，其中該第一集電電極跨越部份該些電池組。

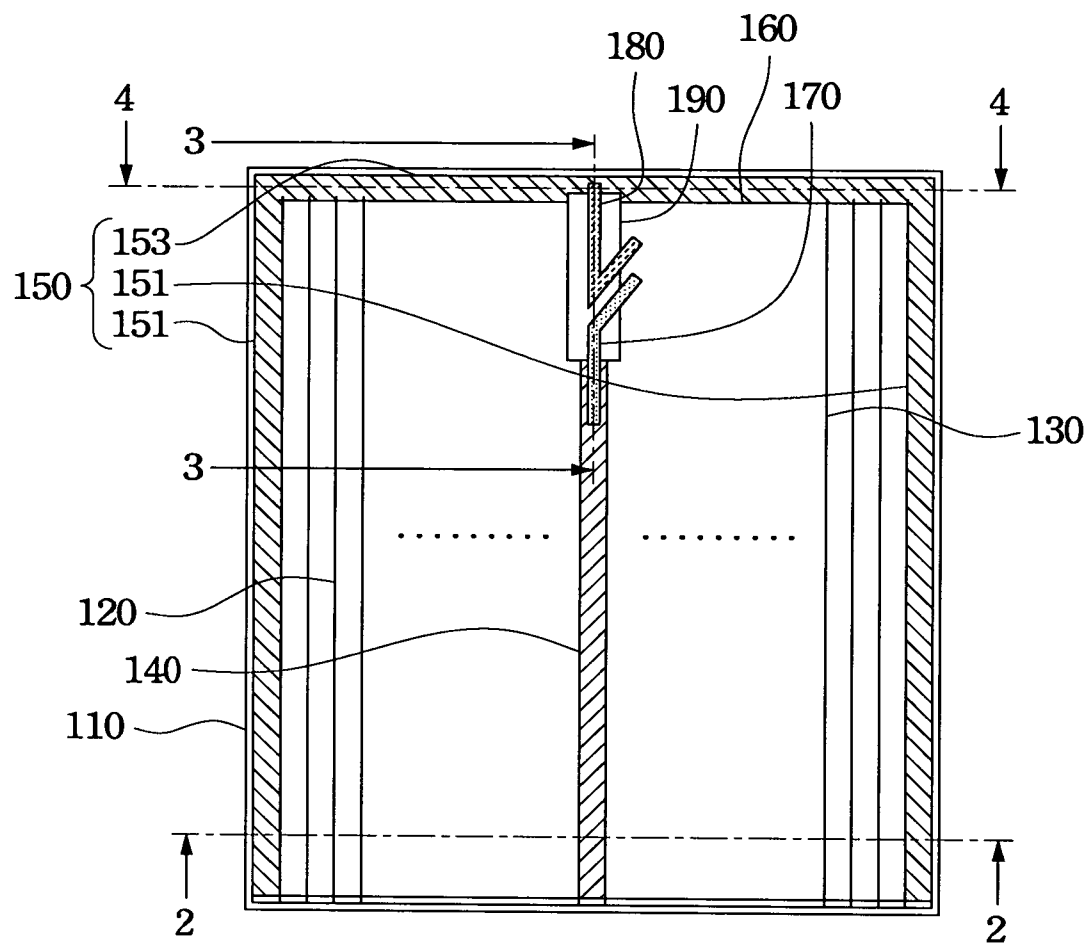
30. 如請求項 15 所述之太陽能電池模組，其中該第二集電電極為一體連接的導電層。

31. 如請求項 15 所述之太陽能電池模組，更包含一第一連外電極、一第二連外電極與一絕緣層，該第一連外電極電性連接該第一集電電極，該第二連外電極電性連接該第二集電電極，該絕緣層設置在該第一連外電極與該第二連外電極跟該些電池組之間。

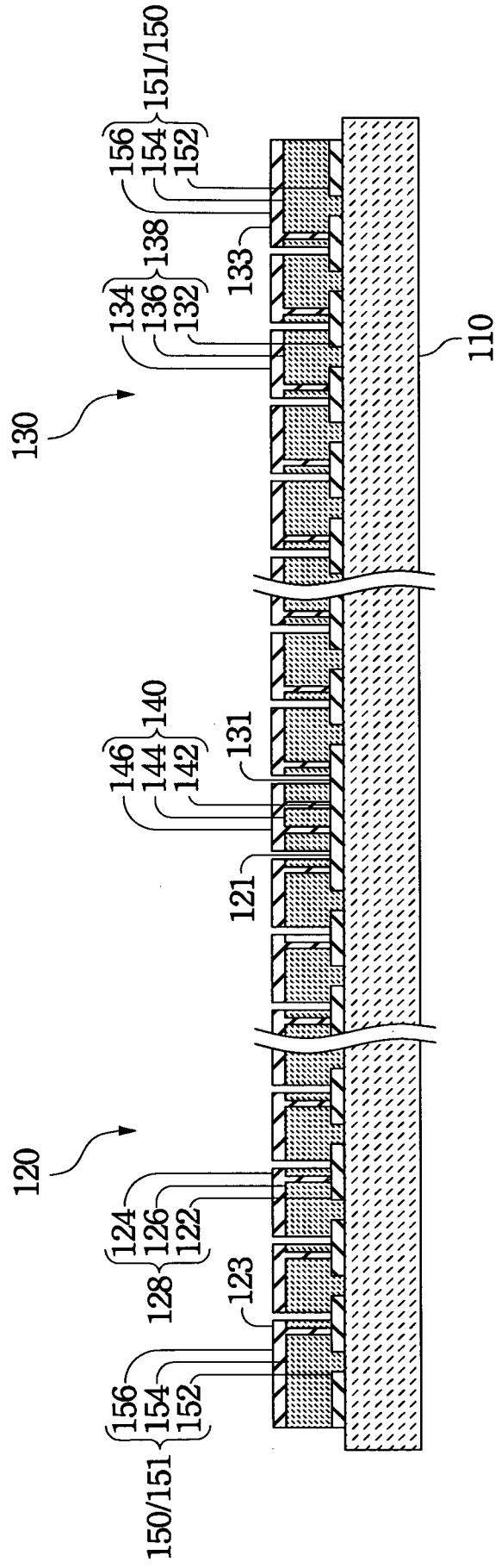
32. 如請求項 15 所述之太陽能電池模組，更包含一第一輔助電極與一第二輔助電極，分別設置在該第一集電電

201318183

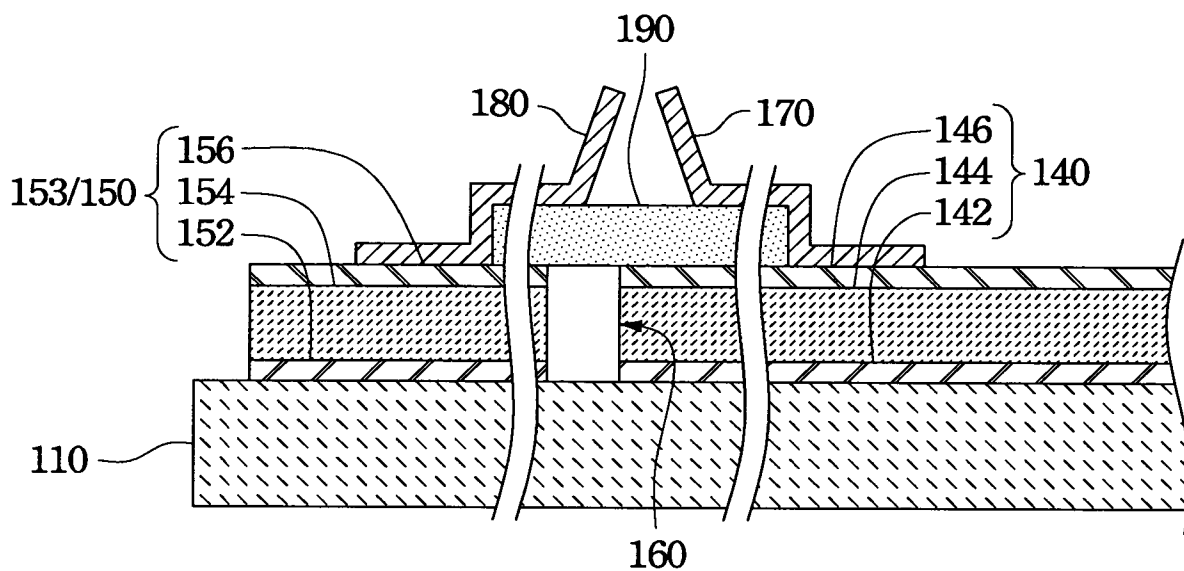
極與該第二集電電極上。



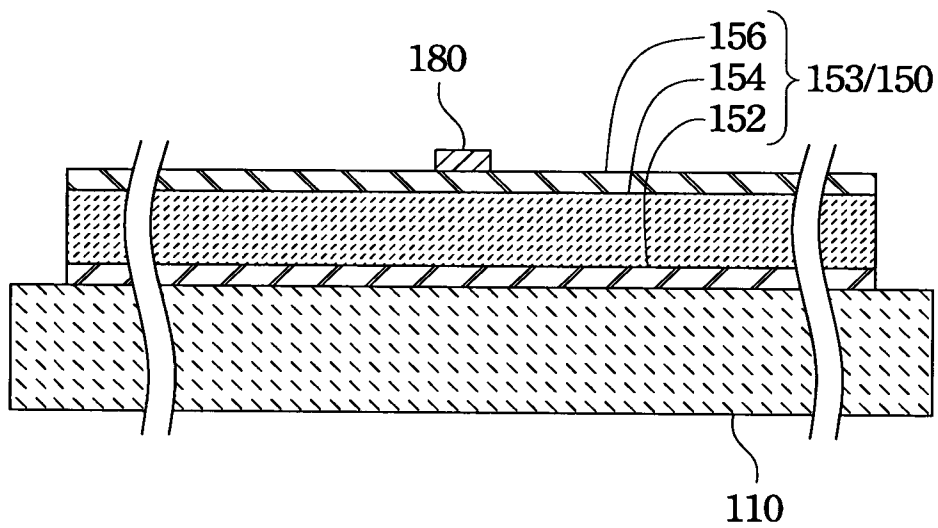
第 1 圖



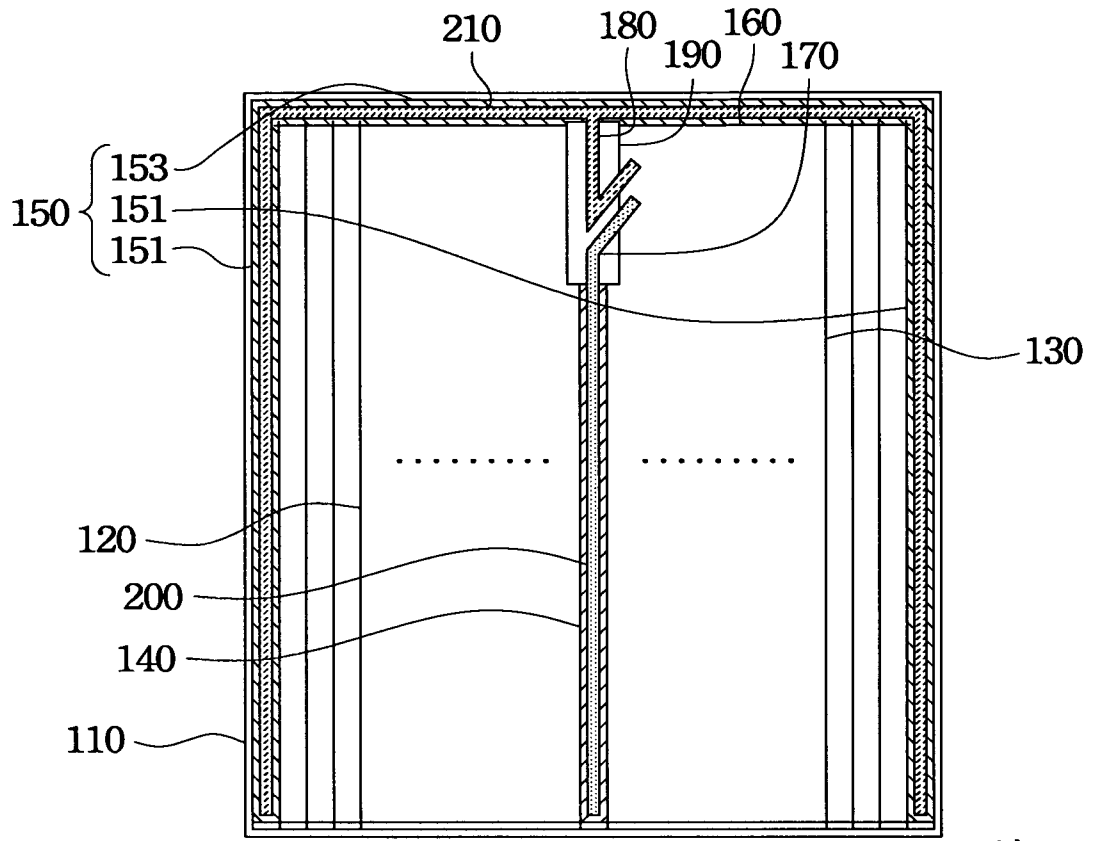
第 2 圖



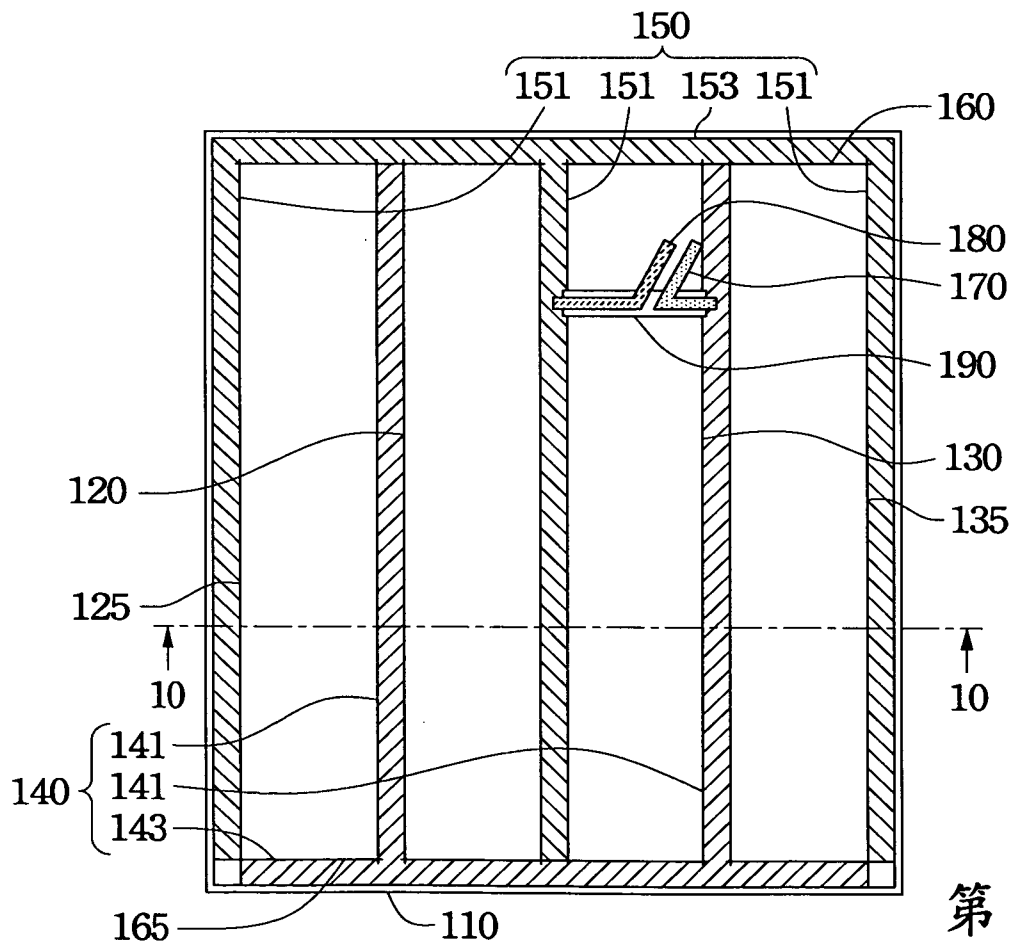
第 3 圖



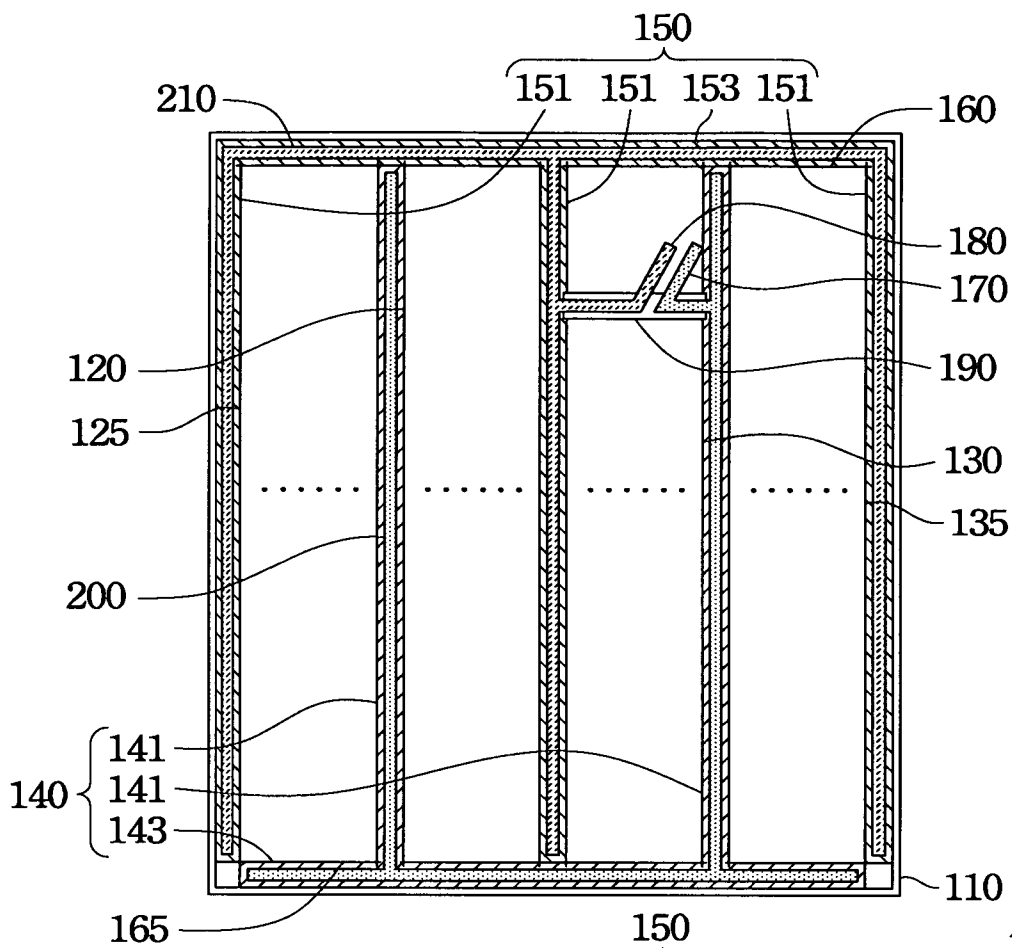
第 4 圖



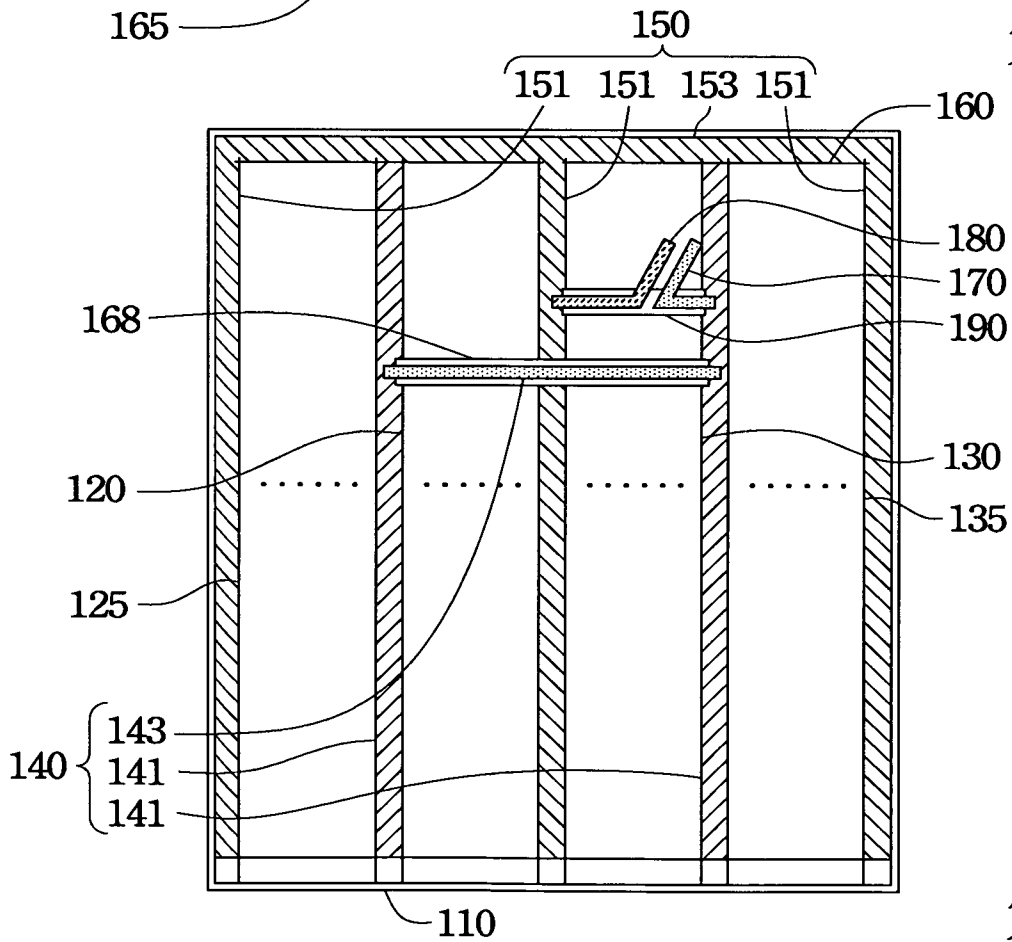
第 5 圖



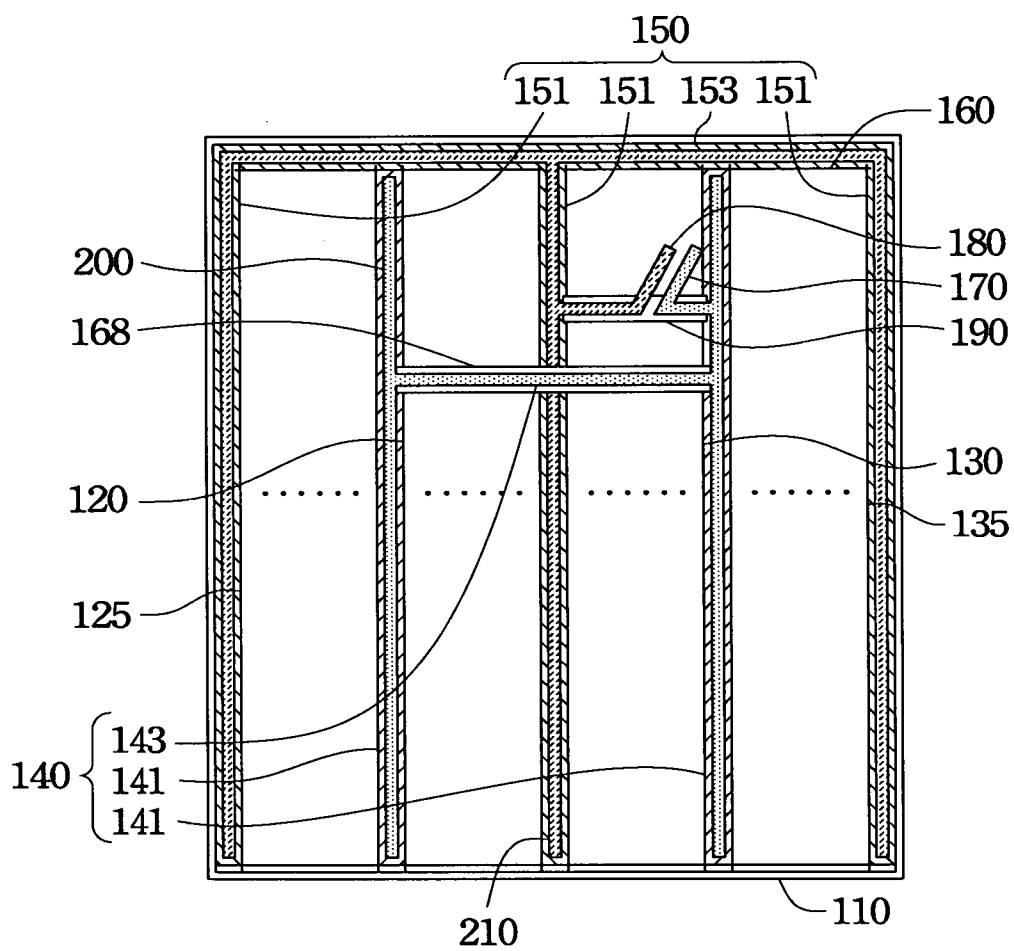
第 6 圖



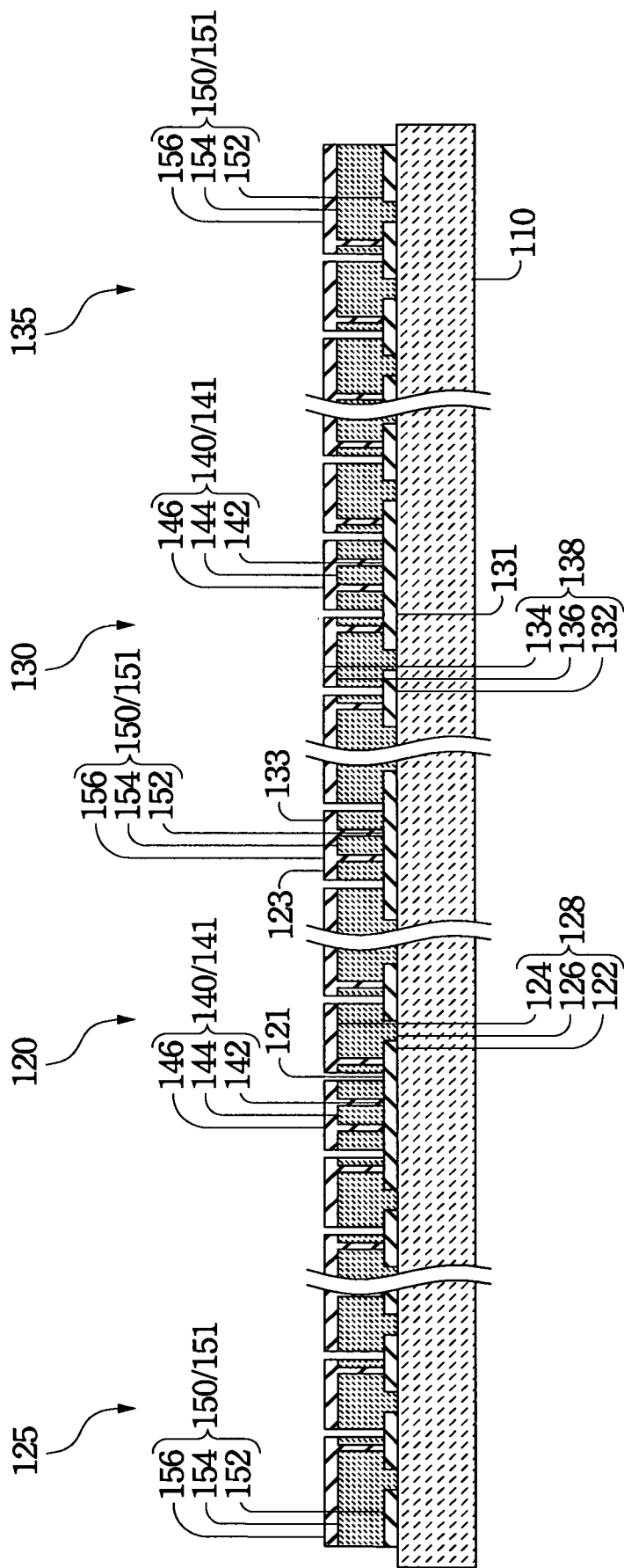
第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖