



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201725744 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 16 日

(21)申請案號：105100020

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 01 月 04 日

(51)Int. Cl. : *H01L31/042 (2014.01)*(71)申請人：有成精密股份有限公司 新竹市公道五路二段 180 號 4 樓 (中華民國) WIN WIN
PRECISION TECHNOLOGY CO., LTD. (TW)(72)發明人：王政烈 WANG, CHENG-LIEN (TW)；陳奕良 CHEN, I-LIANG (TW)；謝建俊
HSIEH, CHIEN-CHUN (TW)

(74)代理人：葉璟宗；卓俊傑

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：5 共 29 頁

(54)名稱

高功率太陽能電池模組

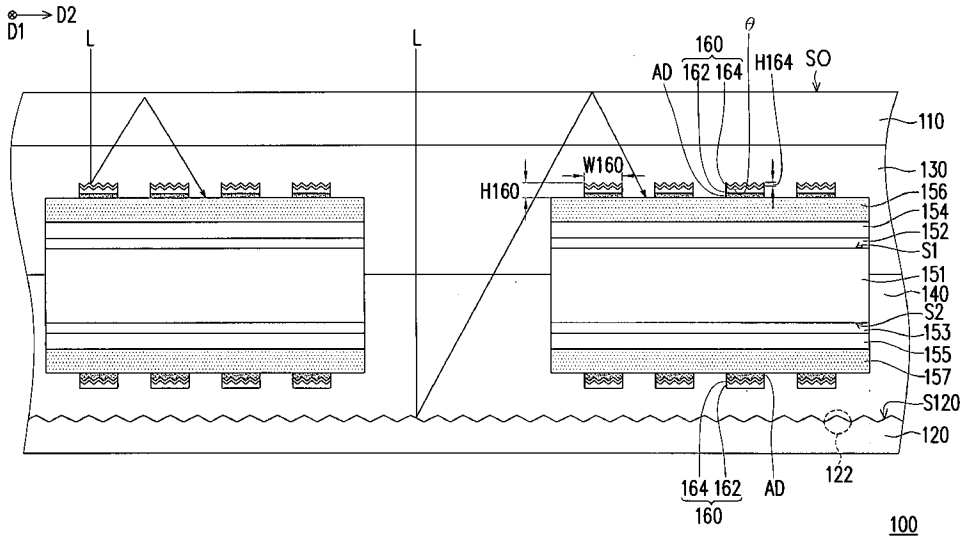
HIGH POWER SOLAR CELL MODULE

(57)摘要

一種高功率太陽能電池模組，其包括蓋板、背板、第一封裝膜、第二封裝膜、多個 N 型異質接面太陽能電池以及多條反射式連接帶。背板與蓋板相對。第一封裝膜位於蓋板與背板之間。第二封裝膜位於第一封裝膜與背板之間。N 型異質接面太陽能電池以及反射式連接帶位於第一封裝膜與第二封裝膜之間，且任兩相鄰的 N 型異質接面太陽能電池被其中至少一反射式連接帶沿第一方向串接，其中各反射式連接帶具有多條三角柱狀結構。各三角柱狀結構指向蓋板並沿第一方向延伸。

A high power solar cell module including a cover plate, a back plate, a first encapsulation, a second encapsulation, a plurality of N type hetero-junction solar cells, and a plurality of reflective connection ribbons is provided. The back plate is opposite to the cover plate. The first encapsulation is located between the cover plate and the back plate. The second encapsulation is located between the first encapsulation and the back plate. The N type hetero-junction solar cells and the reflective connection ribbons are located between the first encapsulation and the second encapsulation, and any two adjacent N type hetero-junction solar cells are connected in series along a first direction by at least one of the reflective connection ribbons, wherein each of the reflective connection ribbons has a plurality of triangle columnar structures. Each of the triangle columnar structures points the cover plate and extends along the first direction.

指定代表圖：



【圖1C】

- 符號簡單說明：
- 100 . . . 高功率太陽能電池模組
 - 110 . . . 蓋板
 - 120 . . . 背板
 - 122 . . . 微結構
 - 130 . . . 第一封裝膜
 - 140 . . . 第二封裝膜
 - 151 . . . N型矽基板
 - 152 . . . 第一本質非晶矽層
 - 153 . . . 第二本質非晶矽層
 - 154 . . . P型重摻雜氫化非晶矽層
 - 155 . . . N型重摻雜氫化非晶矽層
 - 156 . . . 第一透明導電層
 - 157 . . . 第二透明導電層
 - 160 . . . 反射式連接帶
 - 162 . . . 三角柱狀結構
 - 164 . . . 反射層
 - AD . . . 熱固性導電黏著層
 - D1 . . . 第一方向
 - D2 . . . 第二方向
 - H160、H164 . . . 厚度
 - L . . . 光束
 - S1 . . . 第一表面
 - S2 . . . 第二表面
 - S120 . . . 表面
 - SO . . . 外表面
 - W160 . . . 寬度
 - θ . . . 頂角



申請日: 105.1.4

201725744

【發明摘要】

IPC分類: H01L 31/042 (2014.01)

【中文發明名稱】高功率太陽能電池模組

【英文發明名稱】HIGH POWER SOLAR CELL MODULE

【中文】一種高功率太陽能電池模組，其包括蓋板、背板、第一封裝膜、第二封裝膜、多個N型異質接面太陽能電池以及多條反射式連接帶。背板與蓋板相對。第一封裝膜位於蓋板與背板之間。第二封裝膜位於第一封裝膜與背板之間。N型異質接面太陽能電池以及反射式連接帶位於第一封裝膜與第二封裝膜之間，且任兩相鄰的N型異質接面太陽能電池被其中至少一反射式連接帶沿第一方向串接，其中各反射式連接帶具有多條三角柱狀結構。各三角柱狀結構指向蓋板並沿第一方向延伸。

【英文】A high power solar cell module including a cover plate, a back plate, a first encapsulation, a second encapsulation, a plurality of N type hetero-junction solar cells, and a plurality of reflective connection ribbons is provided. The back plate is opposite to the cover plate. The first encapsulation is located between the cover plate and the back plate. The second encapsulation is located between the first encapsulation and the back plate. The N type hetero-junction solar cells and the reflective connection ribbons are located between the first encapsulation and the second encapsulation, and any two adjacent N type hetero-junction solar cells are

connected in series along a first direction by at least one of the reflective connection ribbons, wherein each of the reflective connection ribbons has a plurality of triangle columnar structures. Each of the triangle columnar structures points the cover plate and extends along the first direction.

【指定代表圖】圖1C。

【代表圖之符號簡單說明】

- 100：高功率太陽能電池模組
- 110：蓋板
- 120：背板
- 122：微結構
- 130：第一封裝膜
- 140：第二封裝膜
- 151：N型矽基板
- 152：第一本質非晶矽層
- 153：第二本質非晶矽層
- 154：P型重摻雜氫化非晶矽層
- 155：N型重摻雜氫化非晶矽層
- 156：第一透明導電層
- 157：第二透明導電層
- 160：反射式連接帶

162：三角柱狀結構

164：反射層

AD：熱固性導電黏著層

D1：第一方向

D2：第二方向

H160、H164：厚度

L：光束

S1：第一表面

S2：第二表面

S120：表面

SO：外表面

W160：寬度

θ ：頂角

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】高功率太陽能電池模組

【英文發明名稱】HIGH POWER SOLAR CELL MODULE

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種太陽能電池模組，且特別是有關於一種高功率太陽能電池模組。

【先前技術】

【0002】 近年來，隨著環保意識高漲以及石化能源的短缺，替代能源與再生能源便成了熱門的議題。太陽能電池可將太陽能轉換成電能，且光電轉換的過程中不會產生二氧化碳或氮化物等對環境有害的物質，因此，太陽能電池成為近幾年再生能源研究上相當重要且受歡迎的一環。

【0003】 一般而言，太陽能電池包括主動層以及配置於主動層兩對側的電極層。當光束照射至太陽能電池時，主動層受光能的作用可產生電子-電洞對。藉由兩電極層之間電場使電子與電洞分別往兩電極層移動，而產生電能的儲存形態。此時若外加負載電路，便可輸出電能而驅動電子裝置。

【0004】 目前太陽能電池模組因輸出功率有限，而難以提供家庭及工業所需之電力。是以，如何提升太陽能電池模組的輸出功率，便成為未來的趨勢。

【發明內容】

【0005】 本發明提供一種高功率太陽能電池模組，其具有高輸出功率。

【0006】 本發明的一種高功率太陽能電池模組，其包括蓋板、背板、第一封裝膜、第二封裝膜、多個 N 型異質接面太陽能電池以及多條反射式連接帶。背板與蓋板相對。第一封裝膜位於蓋板與背板之間。第二封裝膜位於第一封裝膜與背板之間。N 型異質接面太陽能電池以及反射式連接帶位於第一封裝膜與第二封裝膜之間，且任兩相鄰的 N 型異質接面太陽能電池被其中至少一反射式連接帶沿第一方向串接，其中各反射式連接帶具有多條三角柱狀結構。各三角柱狀結構指向蓋板並沿第一方向延伸。

【0007】 在本發明的一實施例中，上述的各 N 型異質接面太陽能電池包括 N 型矽基板、第一本質非晶矽層、第二本質非晶矽層、P 型重摻雜氫化非晶矽層、N 型重摻雜氫化非晶矽層、第一透明導電層以及第二透明導電層。N 型矽基板具有第一表面以及第二表面。第二表面相對於第一表面且位於第一表面與背板之間。第一本質非晶矽層配置在第一表面上。第二本質非晶矽層配置在第二表面上。P 型重摻雜氫化非晶矽層配置在第一本質非晶矽層上。N 型重摻雜氫化非晶矽層配置在第二本質非晶矽層上。第一透明導電層配置在 P 型重摻雜氫化非晶矽層上。第二透明導電層配置在 N 型重摻雜氫化非晶矽層上。

【0008】 在本發明的一實施例中，上述的反射式連接帶分別透過熱固性導電黏著層固定在第一透明導電層以及第二透明導電層上。

【0009】 在本發明的一實施例中，上述的各 N 型異質接面太陽能電池還包括第一金屬層。第一金屬層配置在第一透明導電層上，且第一金屬層包括多條沿第一方向排列的第一指狀電極。

【0010】 在本發明的一實施例中，上述的反射式連接帶分別透過熱固性導電黏著層固定在第一指狀電極上。

【0011】 在本發明的一實施例中，上述的第一金屬層還包括至少一第一匯流電極。各第一匯流電極沿第一方向延伸。反射式連接帶分別透過熱固性導電黏著層固定在 N 型異質接面太陽能電池的第一匯流電極上。

【0012】 在本發明的一實施例中，上述的各第一匯流電極包括至少一開口。

【0013】 在本發明的一實施例中，上述的各 N 型異質接面太陽能電池還包括第二金屬層。第二金屬層配置在第二透明導電層上，且反射式連接帶分別透過熱固性導電黏著層固定在第二金屬層上。

【0014】 在本發明的一實施例中，上述的第二金屬層包括多條沿第一方向排列的第二指狀電極。

【0015】 在本發明的一實施例中，上述的反射式連接帶分別透過熱固性導電黏著層固定在第二指狀電極上。

【0016】 在本發明的一實施例中，上述的第二金屬層還包括至少一第二匯流電極。各第二匯流電極沿第一方向延伸。反射式連接帶分別透過熱固性導電黏著層固定在 N 型異質接面太陽能電池的第二匯流電極上。

【0017】 在本發明的一實施例中，上述的各第二匯流電極包括至少一開口。

【0018】 在本發明的一實施例中，上述的背板面向蓋板的表面具有多個微結構。微結構將自蓋板入射進高功率太陽能電池模組的光束反射，並使光束在蓋板經由全反射而反射至其中一 N 型異質接面太陽能電池。

【0019】 在本發明的一實施例中，上述的各反射式連接帶的寬度落在 0.5 mm 至 1.5 mm 的範圍內，且各反射式連接帶的厚度落在 0.15 mm 至 0.3 mm 的範圍內。

【0020】 在本發明的一實施例中，上述的各反射式連接帶還具有反射層。反射層設置在三角柱狀結構上，且反射層的反射率高於 60 %，且反射層的厚度落在 0.3 μm 至 10 μm 的範圍內。

【0021】 在本發明的一實施例中，上述的反射層是銀反射層。

【0022】 基於上述，由於 N 型異質接面太陽能電池具有高光電轉換效率，且反射式連接帶的三角柱狀結構有助於提升光的利用率，因此，本發明的高功率太陽能電池模組可具有高的輸出功率。

【0023】 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】**【0024】**

圖 1A 是依照本發明的一實施例的一種高功率太陽能電池模組的局部剖面示意圖。

圖 1B 是圖 1A 的高功率太陽能電池模組的第一種局部上視示意圖。

圖 1C 是沿圖 1B 中剖線 I-I' 的剖面示意圖。

圖 2A 是圖 1A 的高功率太陽能電池模組的第二種局部上視示意圖。

圖 2B 及圖 2C 分別是沿圖 2A 中剖線 II-II' 及剖線 III-III' 的一種剖面示意圖。

圖 3A 及圖 3B 分別是沿圖 2A 中剖線 II-II' 及剖線 III-III' 的另一種剖面示意圖。

圖 4A 是圖 1A 的高功率太陽能電池模組的第三種局部上視示意圖。

圖 4B 是沿圖 4A 中剖線 IV-IV' 的剖面示意圖。

圖 5A 是圖 1A 的高功率太陽能電池模組的第四種局部上視示意圖。

圖 5B 是沿圖 5A 中剖線 V-V' 的剖面示意圖。

【實施方式】

【0025】圖 1A 是依照本發明的一實施例的一種高功率太陽能電池模組的局部剖面示意圖。圖 1B 是圖 1A 的高功率太陽能電池模組的第一種局部上視示意圖，其中圖 1B 省略圖 1A 的蓋板以及第一封裝膜。圖 1C 是沿圖 1B 中剖線 I-I' 的剖面示意圖。請參照圖 1A 至圖 1C，高功率太陽能電池模組 100 包括蓋板 110、背板 120、第一封裝膜 130、第二封裝膜 140、多個 N 型異質接面太陽能電池 150 以及多條反射式連接帶 160。

● 【0026】蓋板 110 可為高機械強度的硬質基板，以保護位於其下的元件。此外，蓋板 110 的材質採用透光材質，以使來自外界的光束 L 能夠穿透蓋板 110，並被 N 型異質接面太陽能電池 150 吸收。所述透光材質泛指一般具有高光穿透率的材質，而不用以限定光穿透率為 100 % 的材質。舉例而言，蓋板 110 可以是低鐵玻璃基板，但不以此為限。

● 【0027】背板 120 與蓋板 110 相對。背板 120 亦可為高機械強度的硬質基板，以保護位於其上的元件。此外，背板 120 的材質可採用透光材質或非透光材質。當背板 120 的材質採用透光材質時，高功率太陽能電池模組 100 可為雙面受光太陽能電池模組，其中來自外界的光束 L 能夠穿透蓋板 110 以及背板 120，並被 N 型異質接面太陽能電池 150 吸收。當背板 120 的材質採用非透光材質時，高功率太陽能電池模組 100 可為單面受光太陽能電池模組，其中來自外界的光束 L 能夠穿透蓋板 110，並被 N 型異質接面太陽能電池 150 吸收。

【0028】 在本實施例中，高功率太陽能電池模組 100 例如為單面受光太陽能電池模組，且背板 120 採用反射式背板，以提升光利用率。請參照圖 1C，背板 120 面向蓋板 110 的表面 S120 可具有多個微結構 122。微結構 122 適於將自蓋板 110 入射進高功率太陽能電池模組 100 的光束 L 反射，使光束 L 朝蓋板 110 傳遞並且在蓋板 110 經由全反射而反射至其中一 N 型異質接面太陽能電池 150。舉例而言，光束 L 例如在蓋板 110 的外表面 SO 發生全反射，而朝 N 型異質接面太陽能電池 150 傳遞。因此，反射式背板有助於提升光束 L 被 N 型異質接面太陽能電池 150 吸收的機會。

【0029】 第一封裝膜 130 位於蓋板 110 與背板 120 之間。第二封裝膜 140 位於第一封裝膜 130 與背板 120 之間。進一步而言，第一封裝膜 130 以及第二封裝膜 140 分別位於 N 型異質接面太陽能電池 150 的相對兩表面，用以密封 N 型異質接面太陽能電池 150。第一封裝膜 130 以及第二封裝膜 140 的材質採用適於阻隔環境中水氣及氧氣的材質。此外，第一封裝膜 130 以及第二封裝膜 140 的材質可選用高光穿透率的材質，且可以是紫外光可穿透的材質。如此，可提升光束 L 穿透第一封裝膜 130 且傳遞至 N 型異質接面太陽能電池 150 的機率，以及提升被背板 120 反射之光束 L 穿透第二封裝膜 140 且傳遞至 N 型異質接面太陽能電池 150 的機率。舉例而言，第一封裝膜 130 以及第二封裝膜 140 對於波長在 250 nm 至 340 nm 的範圍內的光束的光穿透率高於 70 %。此外，第一封裝膜 130 以及第二封裝膜 140 的材質可以是乙烯醋酸乙烯

酯 (Ethylene Vinyl Acetate, EVA)、聚乙烯醇縮丁醛 (Poly Vinyl Butyral, PVB)、聚烯烴 (Polyolefin)、聚氨酯 (Polyurethane)、矽氧烷 (Silicone)或透明高分子絕緣接著膠材。

【0030】 N 型異質接面太陽能電池 150 位於第一封裝膜 130 與第二封裝膜 140 之間。圖 1C 繪示出 N 型異質接面太陽能電池 150 的其中一種實施型態，但 N 型異質接面太陽能電池 150 的結構不限於圖 1C 所繪示者。請參照圖 1C，各 N 型異質接面太陽能電池 150 可包括 N 型矽基板 151、第一本質非晶矽層 152、第二本質非晶矽層 153、P 型重摻雜氫化非晶矽層 154、N 型重摻雜氫化非晶矽層 155、第一透明導電層 156 以及第二透明導電層 157。

【0031】 N 型矽基板 151 具有第一表面 S1 以及第二表面 S2。第二表面 S2 相對於第一表面 S1 且位於第一表面 S1 與背板 120 之間。第一表面 S1 以及第二表面 S2 的其中至少一者可選擇性地形成纖化 (textured)表面，以提升光束 L 的吸收率，但不以此為限。

【0032】 第一本質非晶矽層 152 配置在第一表面 S1 上。第二本質非晶矽層 153 配置在第二表面 S2 上。P 型重摻雜氫化非晶矽層 154 配置在第一本質非晶矽層 152 上。N 型重摻雜氫化非晶矽層 155 配置在第二本質非晶矽層 153 上。第一透明導電層 156 配置在 P 型重摻雜氫化非晶矽層 154 上。第二透明導電層 157 配置在 N 型重摻雜氫化非晶矽層 155 上。第一透明導電層 156 以及第二透明導電層 157 的材質為透光導電材質，例如是金屬氧化物。所述金屬氧化物可為銦錫氧化物、銦鋅氧化物、鋁錫氧化物、鋁鋅氧化

物、銦銻鋅氧化物、或其它合適的氧化物、或者是上述至少二者之堆疊層。在一實施例中，N 型異質接面太陽能電池 150 可進一步包括至少一金屬層，例如在第二透明導電層 157 上配置背電場層 (Back Surface Field, BSF)，以提升載子的收集率。

【0033】 反射式連接帶 160 位於第一封裝膜 130 與第二封裝膜 140 之間，且任兩相鄰的 N 型異質接面太陽能電池 150 被其中至少一反射式連接帶 160 沿第一方向 D1 串接，而形成多條沿第二方向 D2 排列的電池串 R。第二方向 D2 與第一方向 D1 相交，且例如彼此垂直，但不以此為限。在本實施例中，任兩相鄰的 N 型異質接面太陽能電池 150 被其中 4 條反射式連接帶 160 沿第一方向 D1 串接，但本發明不限於此。

【0034】 各反射式連接帶 160 具有多條三角柱狀結構 162。各三角柱狀結構 162 指向蓋板 110 並沿第一方向 D1 延伸。各三角柱狀結構 162 的形狀可為等腰三角形。在本實施例中，各三角柱狀結構 162 的頂角 θ 例如落在 60 度至 90 度的範圍內。此外，各反射式連接帶 160 的寬度 W160 落在 0.5 mm 至 1.5 mm 的範圍內，且各反射式連接帶 160 的厚度 H160 落在 0.15 mm 至 0.3 mm 的範圍內，但不以此為限。

【0035】 頂角 θ 的設計可搭配各 N 型異質接面太陽能電池 150 所對應的反射式連接帶 160 的數量，以使光的利用率最佳化。具體地，照射至反射式連接帶 160 的光束 L 經由三角柱狀結構 162 的反射會傳遞至蓋板 110，因此藉由適當調變頂角 θ ，可使傳遞至蓋

板 110 的光束 L 在蓋板 110(如外表面 SO)發生全反射，而有機會再次傳遞至 N 型異質接面太陽能電池 150。藉由適當調變反射式連接帶 160 的數量(亦即調變反射式連接帶 160 的間距)，可使在蓋板 110 全反射的光束 L 傳遞至相鄰兩反射式連接帶 160 之間，而被 N 型異質接面太陽能電池 150 吸收。因此，藉由調變各 N 型異質接面太陽能電池 150 所對應的反射式連接帶 160 的數量以及三角柱狀結構 162 的頂角 θ ，本實施例可使光的利用率最佳化，進而提升高功率太陽能電池模組 100 的輸出功率。

【0036】 為使反射式連接帶 160 與 N 型異質接面太陽能電池 150 之間緊密地接合，反射式連接帶 160 可分別透過熱固性導電黏著層 AD 固定在 N 型異質接面太陽能電池 150 上。在本實施例中，反射式連接帶 160 分別透過熱固性導電黏著層 AD 固定在第一透明導電層 156 以及第二透明導電層 157 上，但不以此為限。在第二透明導電層 157 上設置有背電場層的架構下，反射式連接帶 160 可分別透過熱固性導電黏著層 AD 固定在背電場層上。熱固性導電黏著層 AD 可以是任何含有導電粒子且可藉由升溫製程而固化的黏著層。舉例而言，熱固性導電黏著層 AD 可以是台灣專利公告號 I284328 所記載的導電性糊料，但不以此為限。

【0037】 另外，各反射式連接帶 160 可以進一步具有反射層 164，以進一步提升反射式連接帶 160 的反射率。反射層 164 設置在三角柱狀結構 162 上，其中反射層 164 的反射率高於 60 %，且反射層 164 的厚度 H_{164} 例如落在 $0.3\ \mu\text{m}$ 至 $10\ \mu\text{m}$ 的範圍內。舉例而

言，反射層 164 是銀反射層，但不以此為限。

【0038】由於 N 型異質接面太陽能電池 150 具有高光電轉換效率，且反射式連接帶 160 的三角柱狀結構 162 有助於提升光的利用率，因此，高功率太陽能電池模組 100 可具有高的輸出功率。

【0039】依據不同之需求，高功率太陽能電池模組 100 還可進一步包括此領域所知悉的元件，如用以串聯電池串 R 的多條匯流帶 170(請參照圖 1B)、旁路二極體(未繪示)、接線盒(未繪示)等，於此便不再贅述。

【0040】以下以圖 2 至圖 5 說明高功率太陽能電池模組的其他實施型態，其中相同或相似的元件以相同或相似的標號表示，於此不再贅述。圖 2A 是圖 1A 的高功率太陽能電池模組的第二種局部上視示意圖。圖 2B 及圖 2C 分別是沿圖 2A 中剖線 II-II'及剖線 III-III'的一種剖面示意圖。圖 3A 及圖 3B 分別是沿圖 2A 中剖線 II-II'及剖線 III-III'的另一種剖面示意圖。圖 4A 是圖 1A 的高功率太陽能電池模組的第三種局部上視示意圖。圖 4B 是沿圖 4A 中剖線 IV-IV'的剖面示意圖。圖 5A 是圖 1A 的高功率太陽能電池模組的第四種局部上視示意圖。圖 5B 是沿圖 5A 中剖線 V-V'的剖面示意圖。圖 2A、圖 4A 及圖 5A 僅示意性繪示出一個 N 型異質接面太陽能電池，且省略圖 1A 的蓋板以及第一封裝膜，並以虛線表示反射式連接帶的所在位置。

【0041】請參照圖 2A 至圖 2C，高功率太陽能電池模組 100A 與圖 1B 及圖 1C 的高功率太陽能電池模組 100 的主要差異在於，各 N

型異質接面太陽能電池 150A 還包括第一金屬層 158。第一金屬層 158 配置在第一透明導電層 156 上，且反射式連接帶 160 分別透過熱固性導電黏著層 AD 固定在第一金屬層 158 上。

【0042】 為減少第一金屬層 158 遮蔽光束的比例，第一金屬層 158 可具有圖案化設計。請參照圖 2A，第一金屬層 158 可包括多條第一指狀電極 F1。第一指狀電極 F1 沿第一方向 D1 排列且例如分別沿第二方向 D2 延伸。反射式連接帶 160 可分別透過熱固性導電黏著層 AD 固定在第一指狀電極 F1 上，且各反射式連接帶 160 覆蓋每一第一指狀電極 F1 的部分區域。

【0043】 另外，各 N 型異質接面太陽能電池 150A 還可進一步包括第二金屬層 159。第二金屬層 159 配置在第二透明導電層 157 上，且反射式連接帶 160 分別透過熱固性導電黏著層 AD 固定在第二金屬層 159 上。在雙面受光的架構下，第二金屬層 159 可具有圖案化設計，以減少第二金屬層 159 遮蔽光束的比例。第二金屬層 159 的圖案化設計可相似於第一金屬層 158 的圖案化設計，但不以此為限。請參照圖 2A，第二金屬層 159 可包括多條第二指狀電極 F2。第二指狀電極 F2 沿第一方向 D1 排列且例如分別沿第二方向 D2 延伸。反射式連接帶 160 分別透過熱固性導電黏著層 AD 固定在第二指狀電極 F2 上，且各反射式連接帶 160 覆蓋每一第二指狀電極 F2 的部分區域。

【0044】 請參照圖 3A 及圖 3B，高功率太陽能電池模組 100B 與圖 2B 及圖 2C 的高功率太陽能電池模組 100A 的主要差異在於，高功

率太陽能電池模組 100B 為單面受光太陽能電池模組。另外，高功率太陽能電池模組 100B 可採用圖 1C 的背板 120，以提升光利用率，但不以此為限。

【0045】請參照圖 4A 及圖 4B，高功率太陽能電池模組 100C 與圖 2B 及圖 2C 的高功率太陽能電池模組 100A 的主要差異在於，各 N 型異質接面太陽能電池 150C 的第一金屬層 158A 進一步包括至少一第一匯流電極 B1。圖 4A 繪示第一金屬層 158A 包括兩條第一匯流電極 B1，但本發明不限於此。各第一匯流電極 B1 沿第一方向 D1 延伸，且例如沿第二方向 D2 排列。反射式連接帶 160 分別透過熱固性導電黏著層 AD 固定在 N 型異質接面太陽能電池 150C 的第一匯流電極 B1 上。在本實施例中，第一匯流電極 B1 與反射式連接帶 160 具有相同的寬度，但不以此為限。

【0046】另外，在雙面受光的架構下，第二金屬層 159A 也可進一步包括至少一第二匯流電極 B2。圖 4A 繪示第二金屬層 159A 包括兩條第二匯流電極 B2，但本發明不限於此。各第二匯流電極 B2 沿第一方向 D1 延伸，且例如沿第二方向 D2 排列。反射式連接帶 160 分別透過熱固性導電黏著層 AD 固定在 N 型異質接面太陽能電池 150C 的第二匯流電極 B2 上。在本實施例中，第二匯流電極 B2 與反射式連接帶 160 具有相同的寬度，但不以此為限。

【0047】請參照圖 5A 及圖 5B，高功率太陽能電池模組 100D 與圖 4A 及圖 4B 的高功率太陽能電池模組 100C 的主要差異在於，各 N 型異質接面太陽能電池 150D 的第一金屬層 158A' 的各第一匯流電

極 B1'以及第二金屬層 159A'的各第二匯流電極 B2'分別包括至少一開口 O。圖 5A 繪示各第一匯流電極 B1'以及各第二匯流電極 B2'分別包括兩個開口 O，但本發明不用以限定開口 O 的數量及其配置位置。在反射式連接帶 160 透過熱固性導電黏著層 AD 固定在第一匯流電極 B1'以及第二匯流電極 B2'上後，熱固性導電黏著層 AD 部分填入開口 O 中。

【0048】 在另一實施例中，在單面受光的架構下，高功率太陽能電池模組 100D 可採用圖 1C 的背板 120，以提升光利用率，但不以此為限。

【0049】 綜上所述，由於 N 型異質接面太陽能電池具有高光電轉換效率，且反射式連接帶的三角柱狀結構有助於提升光的利用率，因此，本發明的高功率太陽能電池模組可具有高的輸出功率。

【0050】 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0051】

100、100A、100B、100C、100D：高功率太陽能電池模組

110：蓋板

120、120A：背板

- 122：微結構
- 130：第一封裝膜
- 140：第二封裝膜
- 150、150A、150B、150C、150D：N型異質接面太陽能電池
- 151：N型矽基板
- 152：第一本質非晶矽層
- 153：第二本質非晶矽層
- 154：P型重摻雜氫化非晶矽層
- 155：N型重摻雜氫化非晶矽層
- 156：第一透明導電層
- 157：第二透明導電層
- 158、158A、158A'：第一金屬層
- 159、159A、159A'：第二金屬層
- 160：反射式連接帶
- 162：三角柱狀結構
- 164：反射層
- 170：匯流帶
- AD：熱固性導電黏著層
- B1、B1'：第一匯流電極
- B2、B2'：第二匯流電極
- D1：第一方向
- D2：第二方向

F1：第一指狀電極

F2：第二指狀電極

H160、H164：厚度

L：光束

O：開口

R：電池串

S1：第一表面

S2：第二表面

S120、S120A：表面

SO：外表面

W160：寬度

θ ：頂角

I-I'、II-II'、III-III'、IV-IV'、V-V'：剖線

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種高功率太陽能電池模組，包括：

一蓋板；

一背板，與該蓋板相對；

一第一封裝膜，位於該蓋板與該背板之間；

一第二封裝膜，位於該第一封裝膜與該背板之間；

多個 N 型異質接面太陽能電池，位於該第一封裝膜與該第二封裝膜之間；以及

多條反射式連接帶，位於該第一封裝膜與該第二封裝膜之間，且任兩相鄰的 N 型異質接面太陽能電池被其中至少一反射式連接帶沿一第一方向串接，其中各該反射式連接帶具有多條三角柱狀結構，各該三角柱狀結構指向該蓋板並沿該第一方向延伸。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的高功率太陽能電池模組，其中各該N型異質接面太陽能電池包括：

一 N 型矽基板，具有一第一表面以及一第二表面，該第二表面相對於該第一表面且位於該第一表面與該背板之間；

一第一本質非晶矽層，配置在該第一表面上；

一第二本質非晶矽層，配置在該第二表面上；

一 P 型重摻雜氫化非晶矽層，配置在該第一本質非晶矽層上；

一 N 型重摻雜氫化非晶矽層，配置在該第二本質非晶矽層上；

一第一透明導電層，配置在該 P 型重摻雜氫化非晶矽層上；

以及

一第二透明導電層，配置在該 N 型重摻雜氫化非晶矽層上。

【第3項】 如申請專利範圍第2項所述的高功率太陽能電池模組，其中該些反射式連接帶分別透過一熱固性導電黏著層固定在該第一透明導電層以及該第二透明導電層上。

【第4項】 如申請專利範圍第2項所述的高功率太陽能電池模組，其中各該N型異質接面太陽能電池還包括：

一第一金屬層，配置在該第一透明導電層上，且該第一金屬層包括多條沿該第一方向排列的第一指狀電極。

【第5項】 如申請專利範圍第4項所述的高功率太陽能電池模組，其中該些反射式連接帶分別透過一熱固性導電黏著層固定在該些第一指狀電極上。

【第6項】 如申請專利範圍第4項所述的高功率太陽能電池模組，其中該第一金屬層還包括至少一第一匯流電極，各該第一匯流電極沿該第一方向延伸，該些反射式連接帶分別透過一熱固性導電黏著層固定在該些N型異質接面太陽能電池的該些第一匯流電極上。

【第7項】 如申請專利範圍第6項所述的高功率太陽能電池模組，其中各該第一匯流電極包括至少一開口。

【第8項】 如申請專利範圍第4項所述的高功率太陽能電池模組，其中各該N型異質接面太陽能電池還包括：

一第二金屬層，配置在該第二透明導電層上，且該些反射式連接帶分別透過一熱固性導電黏著層固定在該第二金屬層上。

【第9項】 如申請專利範圍第8項所述的高功率太陽能電池模組，其中該第二金屬層包括多條沿該第一方向排列的第二指狀電極。

【第10項】 如申請專利範圍第9項所述的高功率太陽能電池模組，其中該些反射式連接帶分別透過該熱固性導電黏著層固定在該些第二指狀電極上。

【第11項】 如申請專利範圍第9項所述的高功率太陽能電池模組，其中該第二金屬層還包括至少一第二匯流電極，各該第二匯流電極沿該第一方向延伸，該些反射式連接帶分別透過該熱固性導電黏著層固定在該些N型異質接面太陽能電池的該些第二匯流電極上。

【第12項】 如申請專利範圍第11項所述的高功率太陽能電池模組，其中各該第二匯流電極包括至少一開口。

【第13項】 如申請專利範圍第1項所述的高功率太陽能電池模組，其中該背板面向該蓋板的表面具有多個微結構，該些微結構將自該蓋板入射進該高功率太陽能電池模組的一光束反射，並使該光束在該蓋板經由全反射而反射至其中一N型異質接面太陽能電池。

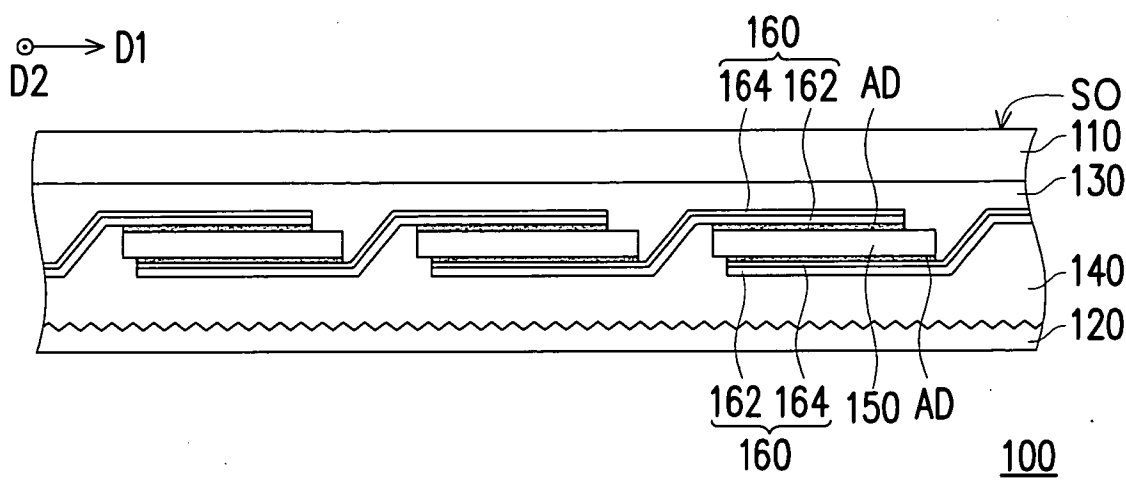
【第14項】 如申請專利範圍第1項所述的高功率太陽能電池模組，其中各該反射式連接帶的寬度落在0.5 mm至1.5 mm的範圍內，且各該反射式連接帶的厚度落在0.15 mm至0.3 mm的範圍內。

【第15項】 如申請專利範圍第1項所述的高功率太陽能電池模組，其中各該反射式連接帶還具有一反射層，該反射層設置在該

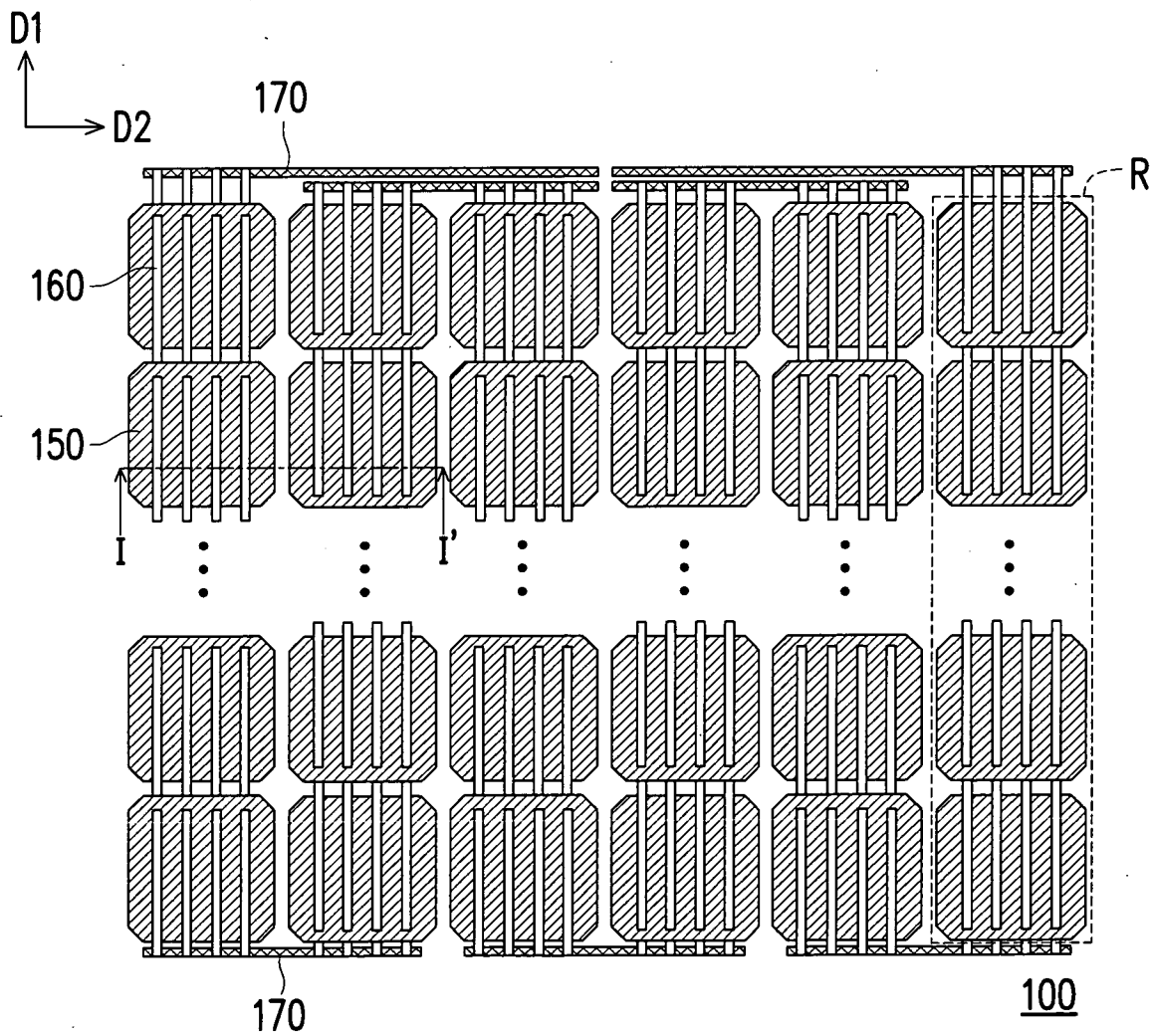
些三角柱狀結構上，其中該反射層的反射率高於60 %，且該反射層的厚度落在0.3 μm 至10 μm 的範圍內。

【第16項】 如申請專利範圍第15項所述的高功率太陽能電池模組，其中該反射層是銀反射層。

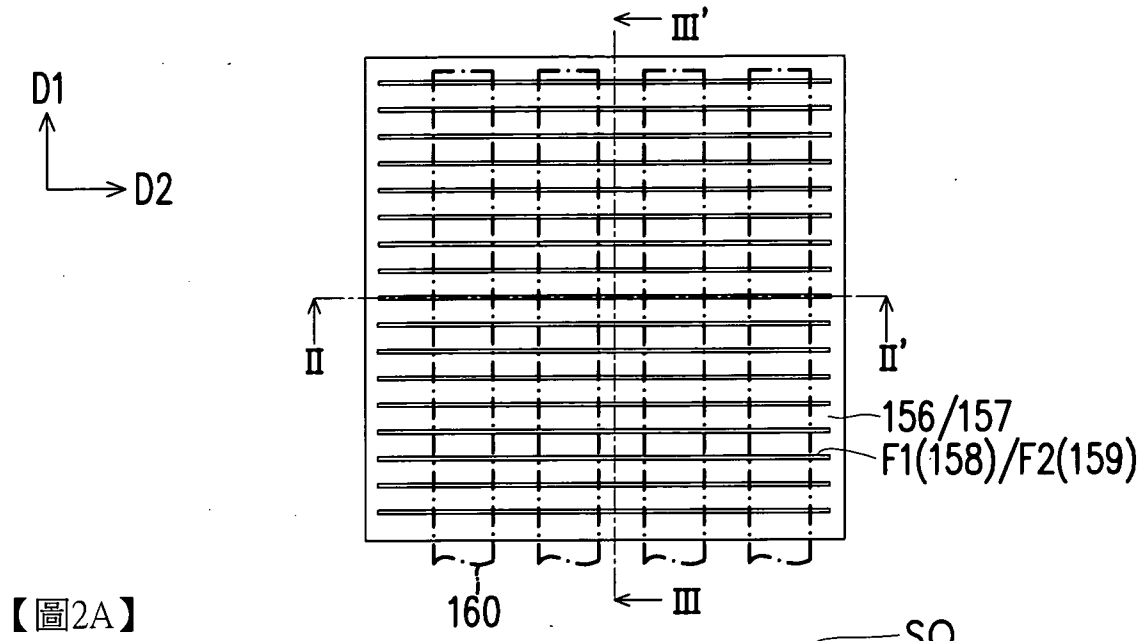
【發明圖式】



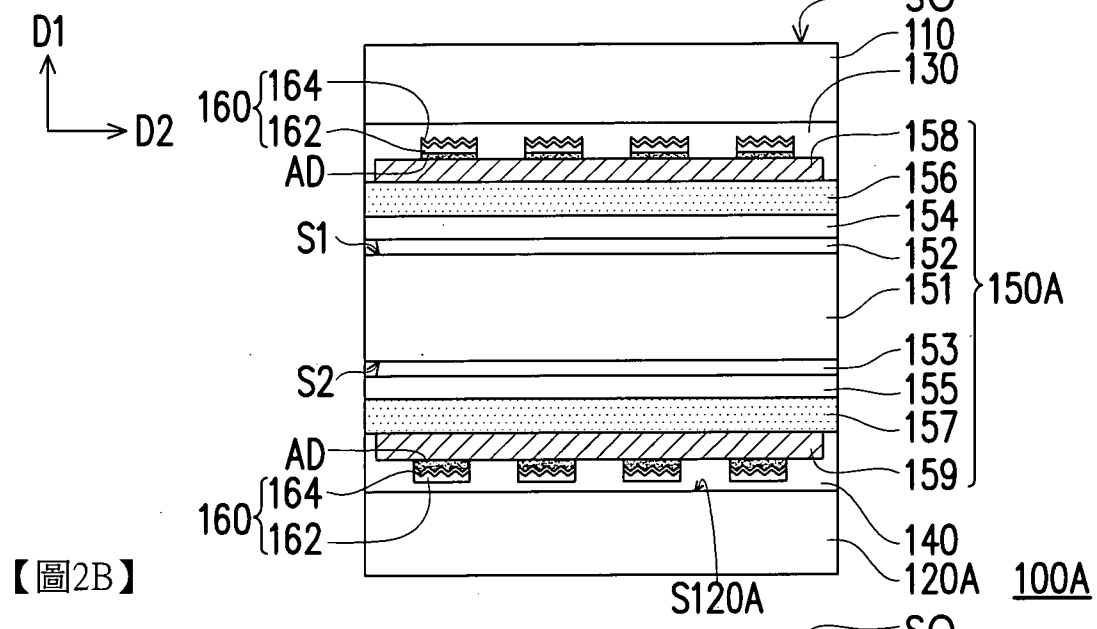
【圖1A】



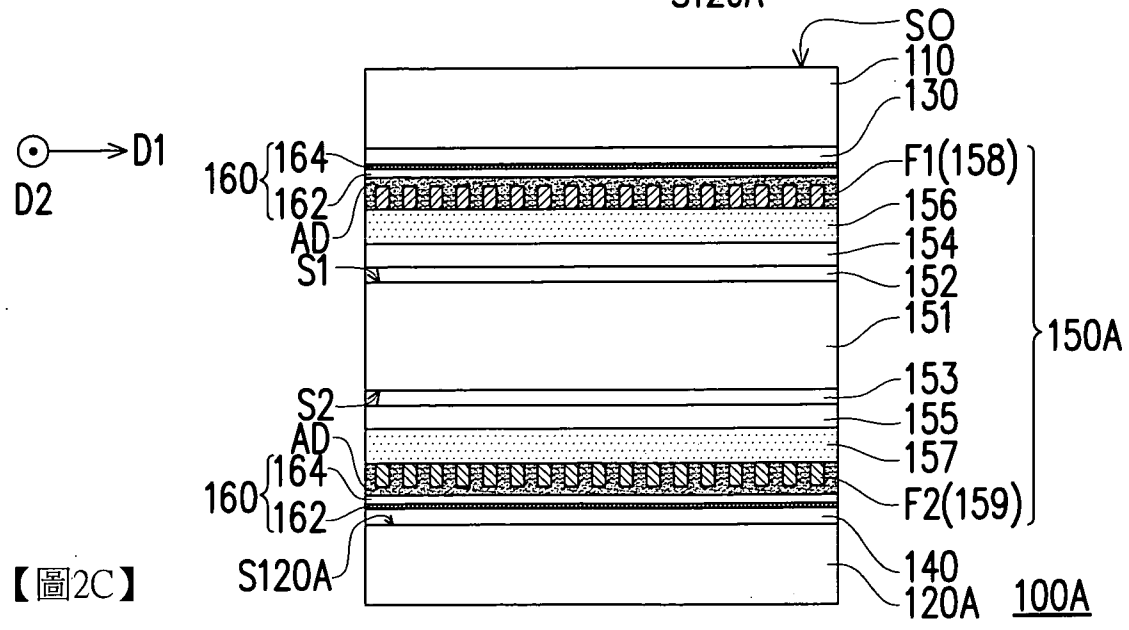
【圖1B】



【圖2A】



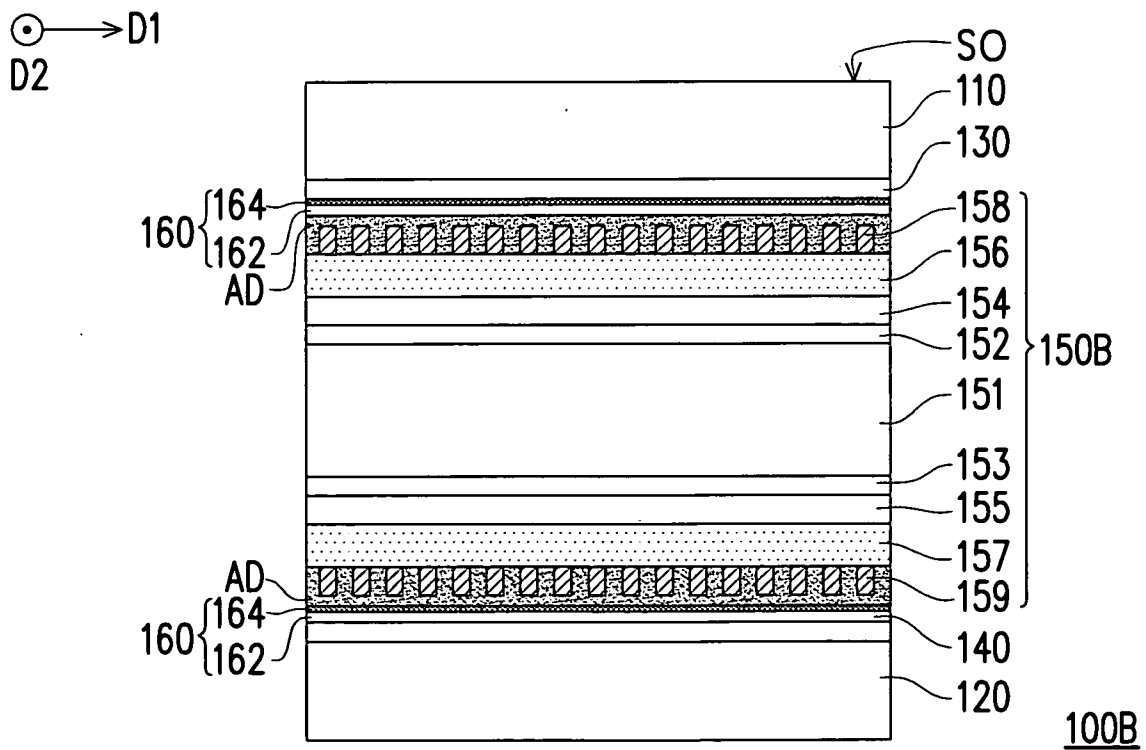
【圖2B】



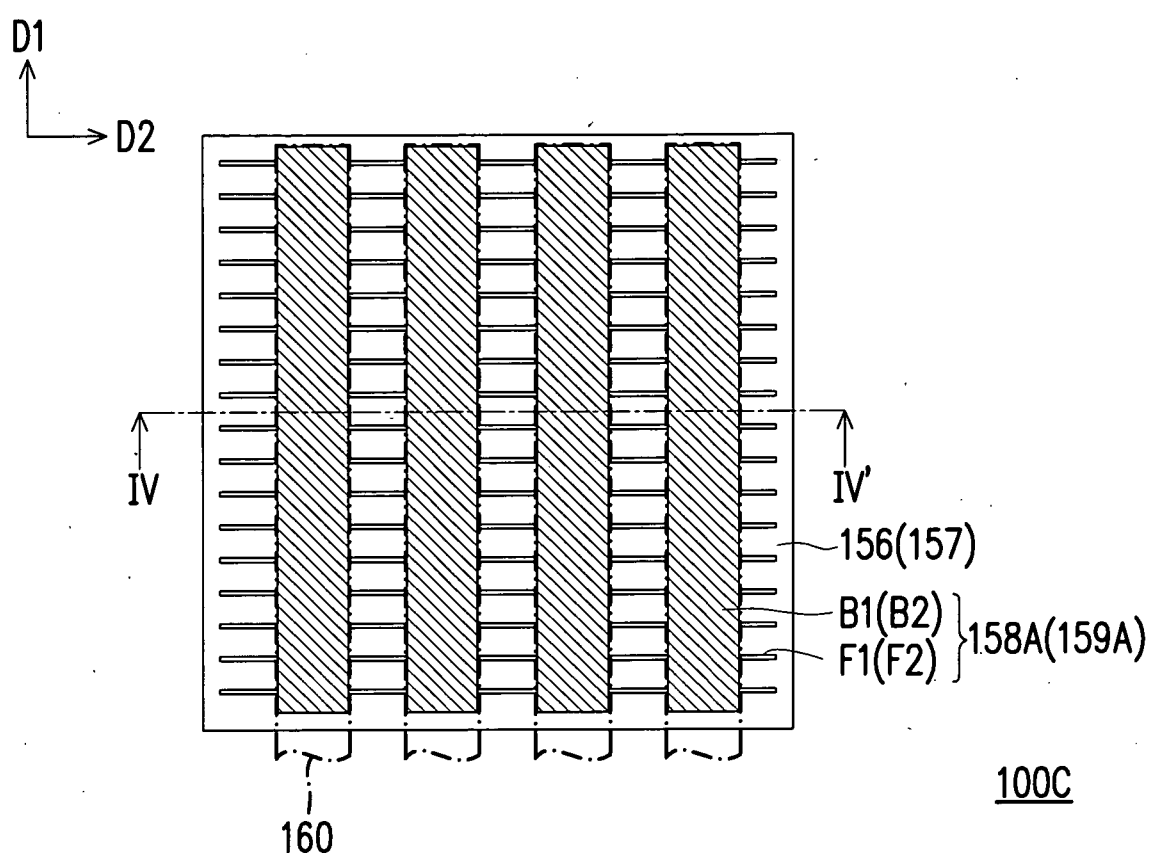
【圖2C】



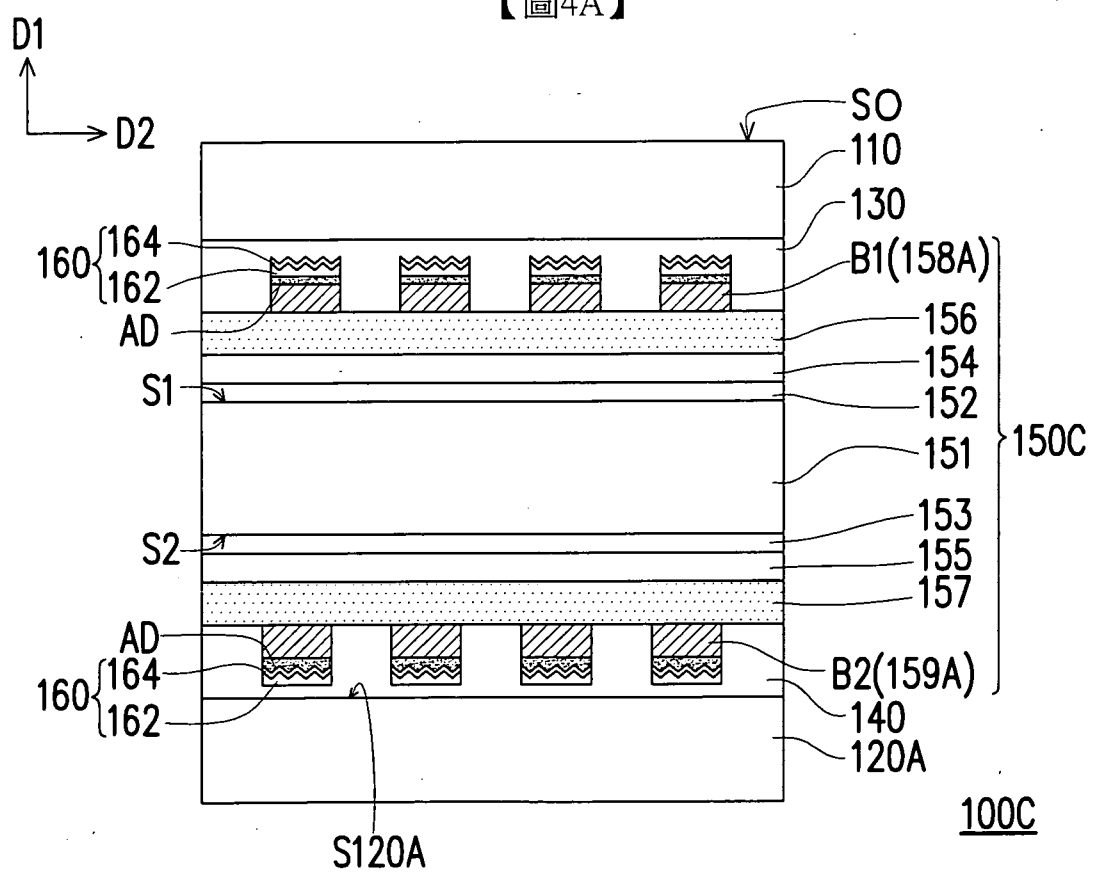
第4頁，共6頁(發明圖式)



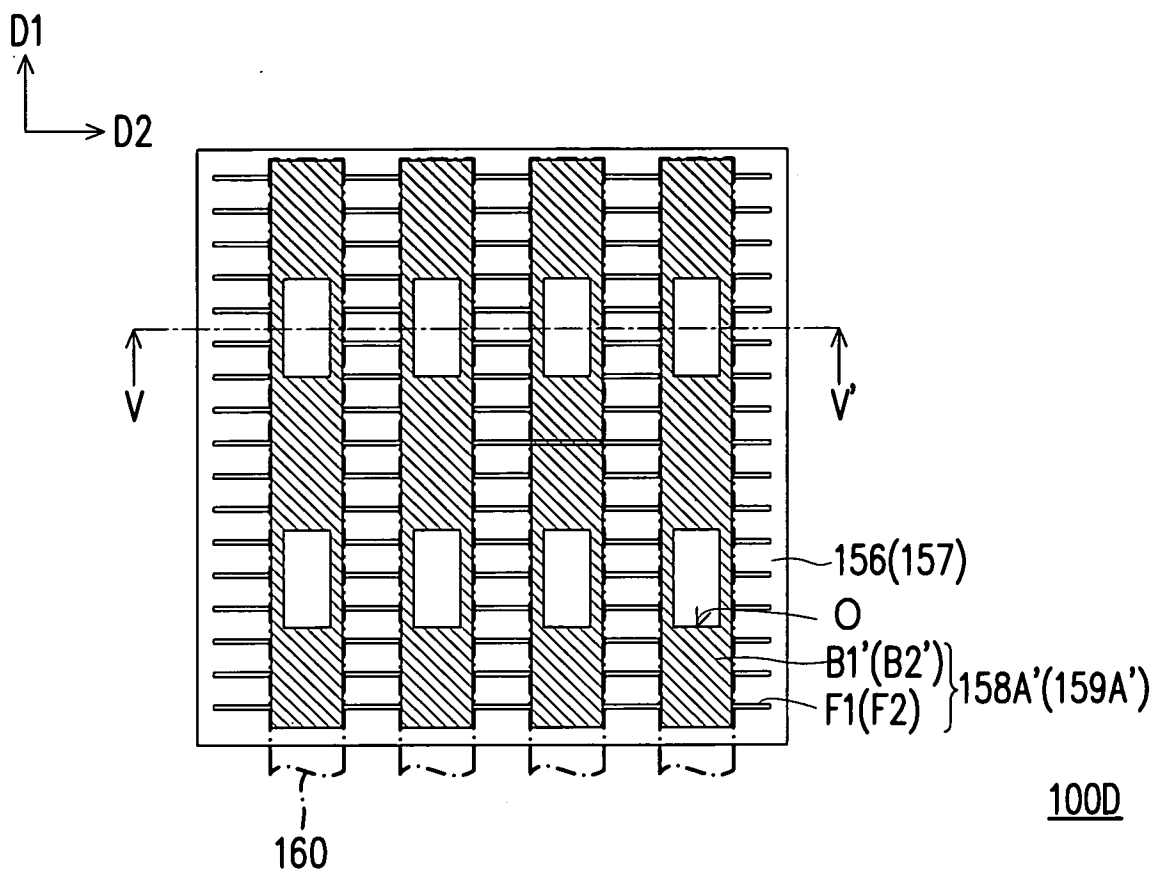
【圖3B】



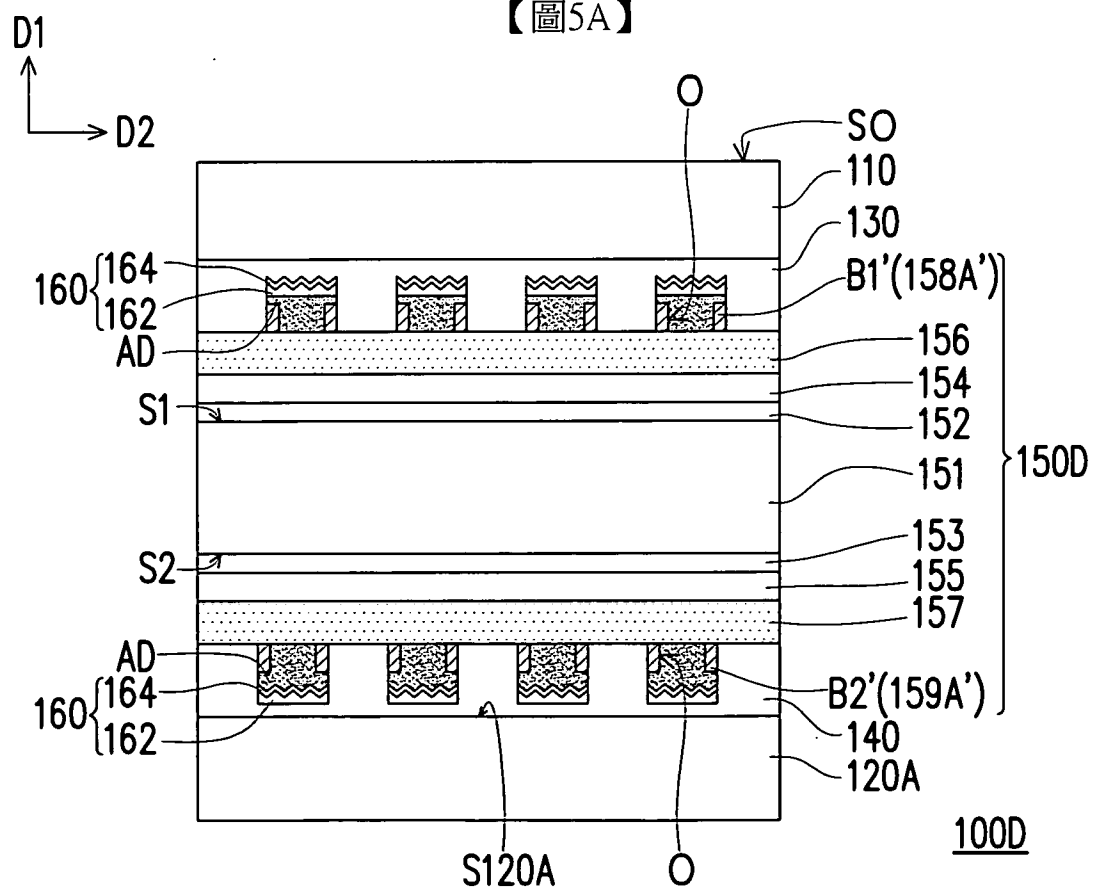
【圖4A】



【圖4B】



【圖5A】



【圖5B】