



(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 I620334 B

(45) 公告日：中華民國 107 (2018) 年 04 月 01 日

(21) 申請案號：102123883

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 03 日

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

H01L31/0224(2006.01)

(71) 申請人：新日光能源科技股份有限公司 (中華民國) NEO SOLAR POWER CORP. (TW)

新竹市科學工業園區力行三路 7 號

(72) 發明人：林昆志 LIN, KUN CHIH (TW)

(74) 代理人：李長銘

(56) 參考文獻：

TW M446414

TW 200837969A

TW 201301550A

CN 101622717A

US 6274402B1

審查人員：徐孝倫

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：10 共 37 頁

(54) 名稱

背接觸式太陽能電池及其模組

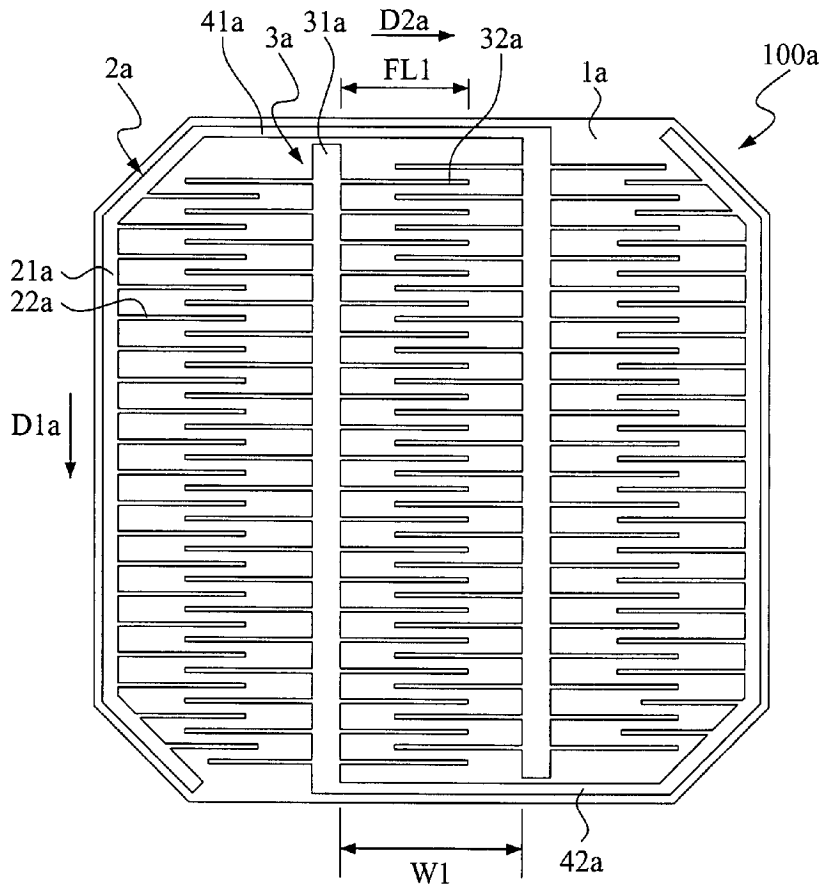
BACK CONTACT SOLAR CELL AND MODULE THEREOF

(57) 摘要

一種背接觸式太陽能電池模組包含多個背接觸式太陽能電池與一匯流帶。背接觸式太陽能電池係沿一長度方向排列，並包含一太陽能基板、三電極組與一第一連接電極。太陽能基板係具有一背光面；電極組係以相異電性沿一寬度方向交錯地排列於背光面，且電極組各包含一沿長度方向延伸之指叉匯流排與多個與指叉匯流排相交之指叉指狀電極，而各電極組之指叉匯流排之間係以一間距間隔設置，指叉指狀電極之長度係小於間距並大於間距的一半。第一連接電極係用以連接多個電極組其中同屬於一第一電性者。匯流帶係沿長度方向串聯多個背接觸式太陽能電池。

A back contact solar cell module includes a plurality of back contact solar cells and at least two string connectors. The back contact solar cells include a solar substrate and at least three electrode assemblies. The solar substrate includes a back side. The electrode assemblies are set along a widthwise staggered on the back side in efferent electricity. The electrode assemblies includes a interdigitated bus bar extend along with a lengthways and a plurality of interdigitated finger electrodes extended from one side of the interdigitated bus bar. The interdigitated bus bars are spaced from each other within a space. A length of the interdigitated finger electrodes is less than the space and more than half of the space. The string connector is connects the back contact solar cells along the length direction.

指定代表圖：



第二圖

符號簡單說明：

- 100a . . . 背接觸式太陽能電池
- 1a . . . 太陽能基板
- 2a . . . 第一指叉電極
- 21a . . . 第一指叉匯流排
- 22a . . . 第一指叉指狀電極
- 3a . . . 第二指叉電極
- 31a . . . 第二指叉匯流排
- 32a . . . 第二指叉指狀電極
- 41a . . . 第一連接電極
- 42a . . . 第二連接電極
- D1a . . . 長度方向
- D2a . . . 寬度方向
- FL1 . . . 長度
- W1 . . . 間距

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

背接觸式太陽能電池及其模組 / BACK CONTACT SOLAR
CELL AND MODULE THEREOF

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種背接觸式太陽能電池及其模組，尤其是指一種利用多個電極組來縮短電流傳輸距離，並利用第一連接電極電性連結多個電極組其中相同電性者之背接觸式太陽能電池及其模組。

【先前技術】

【0002】 近年來由於科技的急速發展，對於能源的需求量也愈益增加，然而科技的急速發展也對生態環境造成破壞，因此開發不會破壞生態環境之潔淨能源已成為全球各國的重點發展目標，例如風力、水力、太陽能等，其中太陽能是最容易取得的天然資源，因此太陽能電池的發展也備受關注。

【0003】 一般來說，太陽能電池是一種由 P 型及 N 型半導體接合而成的光電元件，且在上表面及下表面設置有電極來導引電流，當太陽能電池受到太陽光的照射之後，太陽能電池會將光能直接轉換為電能。而由於太陽能電池的上表面係用以接收太陽光，為提升上表面的吸光面積，便有將上電極移至下表面，設置正負電極同於下表面之背

接觸式太陽能電池的研究提出。

【0004】背接觸式太陽能電池主要是將一正電極與一負電極以交錯排列的方式設置於太陽能基板的背面，因此正電極與負電極往往需要較長的指狀電極來收集太陽能基板所產生的電流。請參閱第一圖，第一圖係顯示習知技術之背接觸太陽能電池之平面示意圖。如圖所示，一背接觸太陽能電池 100 包含一太陽能基板 1 以及複數個指狀電極 2，而指狀電極 2 是交錯地設置於太陽能基板 1，且指狀電極 2 是分別耦接於太陽能基板 1 的兩極，以將太陽能基板 1 受光照射所產生的電流導引出；其中，電流係由太陽能基板 1 傳遞至指狀電極 2，再由指狀電極 2 傳遞至匯流排。然而電流由指狀電極 2 傳遞至匯流排之路徑愈長，所收集的電流量愈大，造成的歐姆功率損失 (ohmic power loss = I^2R) 也愈大。為降低歐姆功率損失，電極材料所需之電阻係數需愈低或需要較厚的金屬層以降低阻抗，但電阻係數低之電極材料 (如純銀等) 價格較高，較厚的金屬層則材料用量較大，進而提高了生產成本。

【發明內容】

【0005】有鑒於習知技術中的背接觸式太陽能電池需要較長的指狀電極，然而電流由指狀電極傳遞至匯流排之路徑愈長，所收集的電流量愈大，造成的歐姆功率損失 (ohmic power loss = I^2R) 也愈大。為降低歐姆功率損失，電極材料所需之電阻係數需愈低或需要較厚的金屬層以降低阻抗，但電阻係數低之電極材料 (如純銀等) 價格較高，

較厚的金屬層則材料用量較大，進而提高了生產成本。

【0006】緣此，本發明之主要目的在於提供一種背接觸式太陽能電池及其模組，其主要是藉由至少三個電極組交錯排列地設置於太陽能基板之背光面，進而縮短電流由指狀電極傳遞至匯流排之路徑，降低歐姆功率損失，此外更利用至少一第一連接電極來電性連結相同電性的電極組，使電流的收集更為均勻。

【0007】本發明為解決習知技術的問題所採用的必要技術手段為提供一種背接觸式太陽能電池，其包含一太陽能基板、至少三個電極組以及至少一第一連接電極。太陽能基板係具有一背光面；電極組係以相異電性沿一寬度方向交錯地排列於背光面，而該些電極組各包含一沿一垂直於寬度方向之長度方向延伸之指叉匯流排，與複數個與指叉匯流排相交之指叉指狀電極，且兩相鄰電極組之指叉匯流排之間係以一間距間隔設置，而指叉指狀電極之長度係小於間距並大於間距之一半。第一連接電極係用以連接上述電極組其中同屬於一第一電性之至少二者，第一電性係為正極與負極其中之一者。

【0008】相較於習知技術，目前的背接觸式太陽能電池需要較長之指狀電極，然而電流由指狀電極傳遞至匯流排之路徑愈長，所收集的電流量愈大，造成的歐姆功率損失(ohmic power loss = I^2R)也愈大。為降低歐姆功率損失，電極材料所需之電阻係數則需愈低，或者需要以較厚的金屬層來降低阻抗，但電阻係數低之電極材料（如純銀等）價格較高，較厚的金屬層則材料用量較大，進而提高了

生產成本。

【0009】緣此，在本發明所提供之背接觸式太陽能電池及其模組中，是藉由三電極組以相異電性交錯地排列於太陽能基板之背光面，進而縮短電流由指叉指狀電極傳遞至指叉匯流排之路徑，以藉由縮短電流由指叉指狀電極傳遞至指叉匯流排之路徑長度，而有效的降低歐姆功率的損失，藉以在本創作之背接觸太陽能電池以電阻係數較高之材料形成指叉電極時，亦能達到相同之電流傳輸效能，進而降低生產的成本。此外，藉由第一連接電極電性連結相同電性的電極組時，可有效的使電流傳輸的更為均勻。

【0010】在本發明之一較佳實施例中，電極組包含二第一指叉電極組與至少一第二指叉電極組，第一指叉電極組各包含一第一指叉匯流排與複數個第一指叉指狀電極，第一指叉指狀電極係由第一指叉匯流排之至少一側延伸出；第二指叉電極組係位於二第一指叉電極組之間，且第二指叉電極組包含一第二指叉匯流排及複數個第二指叉指狀電極，而第二指叉指狀電極係自第二指叉匯流排朝兩側延伸並與第一指叉指狀電極交錯排列。

【0011】其中，由於第二指叉指狀電極係由第二指叉匯流排朝兩側延伸出，因此可以與設置於兩側之第一指叉指狀電極交錯排列，相較於習知技術之指狀電極需由一指叉匯流排延伸至趨近於另一指叉匯流排，本發明將第二指叉電極組設置於二第一指叉電極組之間即可使第二指叉指狀電極與第一指叉指狀電極交錯排列，不僅可以有效的將

太陽能基板所產生的電流導引出，更可縮短電流經由指叉指狀電極傳導至指叉匯流排的傳導路徑。

【0012】較佳者，上述之背接觸式太陽能電池中，背接觸式太陽能電池之第二指叉電極係為複數個，且背接觸式太陽能電池更包含一第二連接電極，第二連接電極係用以電性連結電極組其中同屬於一第二電性之至少二者，第二電性係為正極與負極其中相異於第一電性之另一者。

【0013】如上所述，本發明所提供之背接觸式太陽能電池，在實際使用時，是依據串聯的需求而將兩相鄰之第一指叉電極或第二指叉電極分別視為相異電性的電極，以使背接觸式太陽能電池與另一背接觸式太陽能電池能彼此串聯。

【0014】本發明為解決習知技術之問題所採用之必要技術手段係更提供一種背接觸式太陽能電池模組，其包含複數個背接觸式太陽能電池以及至少二匯流帶。背接觸式太陽能電池係沿一長度方向排列，且背接觸式太陽能電池各包含一太陽能基板、至少三個電極組以及至少一第一連接電極。電極組係以相異電性沿寬度方向交錯地排列於背光面，而電極組各包含一沿長度方向延伸之指叉匯流排與複數個沿寬度方向延伸之指叉指狀電極，且兩相鄰電極組之指叉匯流排之間具有一間距，而指叉指狀電極之長度係小於間距並大於間距之一半。第一連接電極係用以連接電極組其中同屬於第一電性之至少二者，第一電性係為正極與負極其中之一者。匯流帶係沿長度方向電性地串聯相鄰之背接觸式太陽能電池。其中，藉由匯流

帶的設置，即可使多個背接觸式太陽能電池彼此串聯。

【0015】 在本發明之一較佳實施例中，背接觸式太陽能電池模組更包含一絕緣層，絕緣層係設置於第一連接電極與匯流帶之間，藉以避免匯流帶電性連接同一背接觸式太陽能電池之電極組而造成短路。較佳者，絕緣層之材質為聚亞醯胺。

【0016】 在本發明之一較佳實施例中，電極組包含二第一指叉電極組以及至少一第二指叉電極組。第一指叉電極組各包含一第一指叉匯流排及複數個第一指叉指狀電極，第一指叉指狀電極係由第一指叉匯流排之至少一側延伸出，第二指叉電極組包含一第二指叉匯流排及複數個第二指叉指狀電極，第二指叉指狀電極係由第二指叉匯流排之兩側延伸出並與第一指叉指狀電極交錯排列。較佳者，上述之背接觸式太陽能電池模組中，第二指叉電極組係為複數個，且背接觸式太陽能電池更包含一第二連接電極，第二連接電極係用以連接電極組其中同屬於一第二電性之至少二者，第二電性係為正極與負極其中相異於第一電性之另一者；更進一步的，第二連接電極與匯流帶之間更設有絕緣層，此外，絕緣層之材質為聚亞醯胺。

【0017】 本發明所採用的具體實施例，將藉由以下之實施例及圖式作進一步之說明。

【圖式簡單說明】

【0018】 第一圖係顯示習知技術之背接觸太陽能電池之平面示意圖；

第二圖係顯示本發明第一實施例所提供之背接觸式太陽能電池之示意圖；

第三圖係顯示本發明第二實施例所提供之背接觸式太陽能電池之示意圖；

第四圖係顯示本發明第三實施例所提供之背接觸式太陽能電池之示意圖；

第五圖係顯示本發明第四實施例所提供之背接觸式太陽能電池模組之示意圖；

第六圖係顯示本發明第五實施例所提供之背接觸式太陽能電池模組之示意圖；

第七圖係顯示本發明第六實施例所提供之背接觸式太陽能電池模組之示意圖；

第八圖係顯示本發明第七實施例所提供之背接觸式太陽能電池之示意圖；

第九圖係顯示本發明第八實施例所提供之背接觸式太陽能電池模組之示意圖；以及

第十圖係顯示本發明第九實施例所提供之背接觸式太陽能電池之示意圖。

【實施方式】

【0019】 請參閱第二圖，第二圖係顯示本發明第一實施例所提供之背接觸式太陽能電池之示意圖。如第二圖所示，背接觸式太陽能電池 100a 包含一太陽能基板 1a、二第一指叉電極組 2a、二第二指叉電極組 3a、一第一連接電極 41a 以及一第二連接電極 42a。

【0020】 太陽能基板 1a 係具有一背光面（圖未標示）。二第一指叉電極組 2a 係設置於背光面之兩側，且第一指叉電極組 2a 各包含一第一指叉匯流排 21a 及複數個第一指叉指狀電極 22a。第一指叉匯流排 21a 係朝一長度方向 D1a 延伸，並沿一與長度方向 D1a 垂直之寬度方向 D2a 排列於背光面。而第一指叉指狀電極 22a 係由第一指叉匯流排 21a 朝內側平行於寬度方向 D2a 地延伸出。

【0021】 二個第二指叉電極組 3a 係以一間距 W1 間隔地設置於背光面，並以間距 W1 間隔地設置於二第一指叉電極組 2a 之間，且第二指叉電極組 3a 包含一第二指叉匯流排 31a 及複數個第二指叉指狀電極 32a。第二指叉匯流排 31a 係朝長度方向 D1a 延伸，並沿寬度方向 D2a 排列於背光面。而第二指叉指狀電極 32a 係由第二指叉匯流排 31a 朝兩側平行於寬度方向 D2a 地延伸出，且第二指叉指狀電極 32a 具有一長度 FL1，而此長度 FL1 係小於間距 W1 並大於間距 W1 之一半，相同地，第一指叉指狀電極 22a 之長度（圖未標示）也同樣小於第二指叉匯流排 31a 與第一指叉匯流排 21a 之間距（圖未標示）；藉此，由於指狀電極（第一指叉指狀電極 22a 或第二指叉指狀電極 32a）之長度皆小於兩相鄰之指叉匯流排（第一指叉匯流排 21a 與第二指叉匯流排 31a，或兩第二指叉匯流排 31a）間の間距，且指狀電極之長度同時大於間距的一半，因此指狀電極不會接觸到另一指叉匯流排，且能與另一匯流排所延伸之指狀電極交錯排列。

【0022】 其中，第二指叉電極組 3a 與第一指叉電極組 2a 之間任

意相鄰兩者的電性相異，意即在本實施例中，例如是正極的第一指叉電極組 2a 鄰接負極的第二指叉電極組 3a，而負極的第二指叉電極組 3a 更鄰接正極的第二指叉電極組（相異於元件符號 3a 所指第二指叉電極組之另一第二指叉電極組），最後正極的第二指叉電極組再鄰接負極的第一指叉電極組（相異於元件符號 2a 所指第一指叉電極組之另一第一指叉電極組），即形成正負正負的交錯排列；並且，第一指叉指狀電極 22a 及第二指叉指狀電極 32a 亦為交錯地排列。

【0023】 如上所述之第一指叉電極組 2a 與第二指叉電極組 3a，其中任意相鄰之二者的電性相異，而第一連接電極 41a 與第二連接電極 42a 係沿寬度方向 D2a 設置於太陽能基板 1a 之上下兩側，且第一連接電極 41a 係連接第一指叉電極組 2a 與第二指叉電極組 3a 其中屬於第一電性（如正極，但亦可為負極）者，而第二連接電極 41a 則是連接於第一指叉電極組 2a 與第二指叉電極組 3a 其中屬於與第一電性相異之第二電性（如負極，但亦可為正極）者。

【0024】 綜上所述，相較於習知的背接觸太陽能電池是利用二個第一指叉電極組設置於太陽能基板背光面的兩側由於本發明之背接觸式太陽能電池是在二第一指叉電極組之間設置至少一第二指叉電極組，因此可藉由第一/第二指叉指狀電極之長度小於兩相鄰電極組之匯流排之間距且大於兩相鄰電極組之匯流排之間距之一半，有效的漸少電流經由指狀電極傳遞至匯流排的路徑，進而降低歐姆功率損失（ohmic power loss = I^2R ），且由於歐姆功率損失

降低，因此電極的材料即可以電阻係數較高但較便宜的導電金屬或是導電膠，來取代電阻係數低但較貴的純銀等導電性良好之金屬，進而降低了背接觸式太陽能電池的生產成本。

【0025】請參閱第三圖，第三圖係顯示本發明第一實施例所提供之背接觸式太陽能電池之示意圖。如圖所示，背接觸式太陽能電池 100b 包含一太陽能基板 1b、六個第一指叉電極組 2b、二個第二指叉電極組 3b、一第一連接電極 41b 以及一第二連接電極 42b。

【0026】太陽能基板 1b 具有一背光面，且第一指叉電極組 2b 係設置於太陽能基板 1b 之背光面，且第一指叉電極組 2b 各包含一沿一長度方向 D1b 延伸之第一第一指叉匯流排 21b，以及複數個由第一指叉匯流排 21b 沿一與長度方向 D1b 垂直之寬度方向 D2b 延伸之第一指叉指狀電極 22b；其中，太陽能基板 1b 之兩側各設有三個第一指叉電極組 2b，且這三個第一指叉電極組 2b 設置於最外側的第一指叉電極組 2b 是以第一指叉匯流排 21b 設置於最外側，而使第一指叉指狀電極 22b 朝內側延伸，而另外兩個第一指叉電極組 2b 則是以相對的設置，使兩個第一指叉電極組 2b 其中之一者的第一指叉指狀電極 22b 朝向外側與設置於外側的第一指叉電極組 2b 的第一指叉指狀電極 22b 交錯排列，而另一個第一指叉電極組 2b 則是朝內側延伸。

【0027】二第二指叉電極組 3b 係以一間距 W2 間隔地設置於太陽能基板 1b 之背光面，且第二指叉電極組 3b 各包含一沿

長度方向 D1b 延伸之第二指叉匯流排 31b 及複數個由第二指叉匯流排 31b 兩側朝寬度方向 D2b 與寬度方向之反向延伸出之第二指叉指狀電極 32b，且第二指叉指狀電極 32b 之一長度 FL2 係小於間距 W2 並大於間距 W2 之一半；其中，二第二指叉電極組 3b 相向延伸之第二指叉指狀電極 32b 是互相交錯排列，而二第二指叉電極組 3b 向外延伸之第二指叉指狀電極 32b 則是分別與第一指叉指狀電極 22b 交錯排列。

【0028】 如上所述之第一指叉電極組 2b 與第二指叉電極組 3b，其中任意相鄰之二者的電性相異，而第一連接電極 41b 與第二連接電極 42b 係沿寬度方向 D2b 設置於太陽能基板 1b 之上下兩側，且第一連接電極 42b 係連接第一指叉電極組 2b 與第二指叉電極組 3b 其中屬於第一電性（如正極，但亦可為負極）者，而第二連接電極 42b 則是連接於第一指叉電極組 2b 與第二指叉電極組 3b 其中屬於與第一電性相異之第二電性（如負極，但亦可為正極）者。

【0029】 綜上所述，相較於習知的背接觸太陽能電池是利用二個第一指叉電極組設置於太陽能基板背光面的兩側，由於本發明之背接觸式太陽能電池 100b 是在二第一指叉電極組 2b 之間設置至少一第二指叉電極組 3b，且第一/第二指叉指狀電極 22b、32b 之長度小於兩相鄰電極組之匯流排 21b、31b 之間距且大於兩相鄰電極組之匯流排 21b、31b 之間距之一半，可有效漸少電流經由指狀電極傳遞至匯流排的路徑，進而降低歐姆功率損失（ohmic

power loss = I^2R)，且由於歐姆功率損失降低，因此電極的材料即可以電阻係數較高但較便宜的導電金屬或是導電膠，來取代電阻係數低但較貴的純銀等導電性良好之金屬，進而降低了背接觸式太陽能電池的生產成本。同時，本發明之背接觸式太陽能電池 100b 具有連接電極 41b 與 42b，分別用以連接相同電性之電極組，使原本分離的電極組串聯在一起，故最少僅需一匯流帶即可將多組相同電性之電極組之電流導出，而一背接觸式太陽能電池最少只需要兩條匯流帶即可將所有電極組所收集的電流導出，可減少匯流帶之使用，且藉由連接電極連接相同電性之電極組的技術，匯流帶只須與相連之電極組之其中之一連接即可，因此得以自由調整匯流帶的分佈位置，使背接觸式太陽能電池亦可相容於現有之太陽能模組佈線設計。

【0030】 在其他實施例中，本發明之第一指叉指狀電極與第一指叉匯流排間之夾角，以及第二指叉指狀電極與第二指叉匯流排間之夾角，皆大於 0 度且不大於 90 度，因此第一指叉指狀電極與第二指叉指狀電極可與匯流排呈垂直或一夾角相交。

【0031】 請參閱第四圖，第四圖係顯示本發明第三實施例所提供之背接觸式太陽能電池之示意圖。如圖所示，本實施例提供了一背接觸式太陽能電池 100c 包含一太陽能基板 1c、八個第一指叉電極組 2c、二個第二指叉電極組 3c、一第一連接電極 41c 以及一第二連接電極 42c。在本實施例中，太陽能電池 100c 與上述之太陽能電池 100b 之間

的差異僅在於，太陽能電池 100c 是以第一連接電極 41c 與第二連接電極 42c 在太陽能基板 1c 兩側分別連接相隔有第一指叉電極組 2c 之二個第一指叉電極組 2c。

【0032】請參閱第二圖與第五圖，第五圖係顯示本發明第四實施例所提供之背接觸式太陽能電池模組之示意圖。背接觸式太陽能電池模組 200a 包含複數個背接觸式太陽能電池 100a(圖中僅顯示二個)以及四個匯流帶 4a。匯流帶 4a 係沿長度方向 D1a 電性地串聯背接觸式太陽能電池 100a。其中，由於背接觸式太陽能電池 100a 已於上述第一實施例與第二圖中說明，故在此不多加贅言。

【0033】此外，在本實施例所述的多個背接觸式太陽能電池模組 200a 中，匯流帶 4a 是分別將屬於正極的第一指叉匯流排 21a 與第二指叉匯流排 31a 電性連接於在前一個背接觸式太陽能電池 100a 中屬於負極的第一指叉匯流排 21a 與第二指叉匯流排 31a，且匯流帶 4a 更分別將屬於負極的第一指叉匯流排 21a 與第二指叉匯流排 31a 電性連接於後一個背接觸式太陽能電池 100a 中屬於正極的第一指叉匯流排 21a 與第二指叉匯流排 31a，藉以使多個背接觸式太陽能電池 100a 以匯流帶 4a 串聯起來，意即當多個背接觸式太陽能電池 100a 其中一個的第一指叉電極組 2a 與第二指叉電極組 3a 是以正、負、正、負的電極電性排列時，前後相鄰的背接觸式太陽能電池 100a 則是以負、正、負、正的電極電性排列，而匯流帶 4a 則是將第一指叉電極組 2a 與第二指叉電極組 3a 中屬於正極者分別連結於前一個背接觸式太陽能電池 100a 中屬於負極

者，而第一指叉電極組 2a 與第二指叉電極組 3a 中屬於負極者則分別連結於後一個接觸式太陽能電池 100a 中屬於負極者。然而，由於兩個背接觸式太陽能電池 100a 之間是透過匯流帶 4a 來電性地串聯，而匯流帶 4a 在串聯一背接觸式太陽能電池 100a 之第二指叉電極組 3a 與另一背接觸式太陽能電池 100a 之第一指叉電極組 2a 時，由於第二指叉電極組 3a 是位於二第一指叉電極組 2a 之間，因此匯流帶 4a 會與用來電性連結二第一指叉電極組 2a 之第一連接電極 41a 重疊，爲了避免第一指叉電極 2a 與第二指叉電極 3a 透過第一連接電極 41a 與匯流帶 4a 的電性連結而產生短路現象，在本實施例中更將絕緣層 5a 設置於第一連接電極 41a 與匯流帶 4a 之間，進而有效的避免短路現象的產生。

【0034】 請參閱第六圖及第七圖，第六圖係顯示本發明第五實施例所提供之背接觸式太陽能電池模組之示意圖；第七圖係顯示本發明第六實施例所提供之背接觸式太陽能電池模組之示意圖。如圖所示，背接觸式太陽能電池模組 200b、200c 各自包含複數個背接觸式太陽能電池 100b、100c(圖中皆顯示二個)以及六個匯流帶 4b、4c。匯流帶 4b、4c 係分別沿長度方向 D1b、D1c 串聯背接觸式太陽能電池 100b 與背接觸式太陽能電池 100c。在第五實施例中以匯流帶 4b 串聯多個背接觸式太陽能電池 100b 的方式，以及在第六實施例中以匯流帶 4c 串聯多個背接觸式太陽能電池 100c 的方式，皆與上述在第四實施例中以匯流帶 4a 串聯多個背接觸式太陽能電池 100a 的方式相

同，都是利用匯流帶將背接觸式太陽能電池中屬於正極的第一指叉匯流排與第二指叉匯流排分別電性連結於前一個背接觸式太陽能電池中屬於負極的第一指叉匯流排與第二指叉匯流排，並將背接觸式太陽能電池中屬於負極的第一指叉匯流排與第二指叉匯流排分別電性連結於後一個背接觸式太陽能電池中屬於正極的第一指叉匯流排與第二指叉匯流排。

【0035】請同時參閱第三圖與第六圖，其中，第六圖之背接觸式太陽能電池模組包含與第三圖相同之背接觸式太陽能電池 100b，且於背接觸式太陽能電池 100b 之第一連接電極 41b 與第二連接電極 42b 上設置二絕緣層 5b，藉以在匯流帶 4b 分別電性地串聯不同背接觸式太陽能電池 100b 之第一指叉匯流排 21b 與第二指叉匯流排 31b 時，利用相對位於第一連接電極 41b(或第二連接電極 42b)與匯流帶 4b 之間的絕緣層 5b 來電性隔絕，避免第一指叉匯流排 21b(或第二指叉匯流排 31b)透過第一連接電極 41b(或第二連接電極 42b)與匯流帶 4b 而短路連結同一個背接觸式太陽能電池 100b 之第二指叉匯流排 31b(或第一指叉匯流排 21b)；而第七圖之背接觸式太陽能電池模組 200c 係採用與第四圖相同之背接觸式太陽能電池 100c，且於太陽能電池 100c 之第一連接電極 41c、第二連接電極 42c，以及上下兩側相當於第三圖所示之第一連接電極 41b 與第二連接電極 42b 上設置四絕緣層 5c，使前述連接電極與匯流帶 4c 之間得以絕緣，在本實施例中該絕緣層 5b 與 5c 為聚亞醯胺(polyimide)，但不限於

此；因此，藉由絕緣層 5b、5c 的設置，可以有效的防止在背接觸式太陽能電池模組內，屬於正極的第一指叉電極組/第二指叉電極組藉由匯流帶與屬於負極的第二指叉電極組/第一指叉電極組互相接觸而造成短路。於其他實施例中，該絕緣層亦可僅設置於匯流帶覆蓋連接電極的區域之上，而連接電極未被匯流帶所覆蓋的部分則無須設置該絕緣層。

【0036】請參閱第八圖與第九圖，第八圖係顯示本發明第七實施例所提供之背接觸式太陽能電池之示意圖；第九圖係顯示本發明第八實施例所提供之背接觸式太陽能電池模組之示意圖。如圖所示，背接觸式太陽能電池模組 200d 包含複數個背接觸式太陽能電池 100d(圖中僅顯示二個)以及複數個匯流帶 4d (圖中僅顯示一個)；其中，背接觸式太陽能電池 100d 包含一太陽能基板 1d、二第一指叉電極組 2d、一第二指叉電極組 3d 以及一第一連接電極 41d。

【0037】太陽能基板 1d 係具有一背光面(圖未標示)。二第一指叉電極組 2d 係設置於背光面之兩側，且第一指叉電極組 2d 各包含一第一指叉匯流排 21d 及複數個第一指叉指狀電極 22d，而第一指叉指狀電極 22d 係由第一指叉匯流排 21d 之一側延伸出。第二指叉電極組 3d 係設置於背光面，並位於二第一指叉電極組 2d 之間，且第二指叉電極組 3d 包含一第二指叉匯流排 31d 及複數個第二指叉指狀電極 32d，而第二指叉指狀電極 32d 係由第二指叉匯流排 31d 之兩側延伸出，且第二指叉指狀電極 32d 係分別

與左右兩側的第一指叉指狀電極 22d 交錯排列。第一連接電極 41d 係電性連接二第一指叉電極組 2d。其中，第二指叉電極組 3d 與第一指叉電極組 2d 之間任意相鄰兩者的電性相異，意即在本實施例中，例如是正極的第一指叉電極組 2d 鄰接負極的第二指叉電極組 3d，而負極的第二指叉電極組 3d 更鄰接正極的第一指叉電極組（相異於元件符號 2d 所指第一指叉電極組之另一第一指叉電極組），即形成正負正的交錯排列，但並不限於此。

【0038】 匯流帶 4d 包含一第一連接電極 43d 及二連結於第一連接電極 43d 之第二連接電極 44d。第一連接電極 43d 是連接於一背接觸式太陽能電池 100d 之第二指叉電極組 3d。第二連接電極 44d 係連接於另一背接觸式太陽能電池 100d 之二第一指叉電極組 2d，藉以多個背接觸式太陽能電池 100d 之間形成串聯。

【0039】 請參閱第十圖，第十圖係顯示本發明第九實施例所提供之背接觸式太陽能電池之示意圖。如圖所示，背接觸式太陽能電池 100e 包含一太陽能基板 1e、二第一指叉電極組 2e、二第二指叉電極組 3e、第一連接電極 41e 以及第二連接電極 42e。

【0040】 太陽能基板 1e 係具有一背光面。二第一指叉電極組 2e 係設置於背光面之兩側，且第一指叉電極組 2e 各包含一第一指叉匯流排 21e 及複數個第一指叉指狀電極 22e，而第一指叉指狀電極 22e 係由第一指叉匯流排 21e 之兩側延伸出。第二指叉電極組 3e 係設置於背光面，並位於二第一指叉電極組 2e 之間，且第二指叉電極組 3e 包含一

第二指叉匯流排 31e 及複數個第二指叉指狀電極 32e，而第二指叉指狀電極 32e 係由第二指叉匯流排 31e 之兩側延伸出。

【0041】 其中，第二指叉電極組 3e 與第一指叉電極組 2e 之間任意相鄰兩者的電性相異，意即在本實施例中，例如是正極的第一指叉電極組 2e 鄰接負極的第二指叉電極組 3e，而負極的第二指叉電極組 3e 更鄰接正極的第二指叉電極組（相異於元件符號 3e 所指第二指叉電極組之另一第二指叉電極組），最後正極的第二指叉電極組再鄰接負極的第一指叉電極組（相異於元件符號 2e 所指第一指叉電極組之另一第一指叉電極組），即形成正負正負的交錯排列；並且，相鄰之第一指叉指狀電極 22e 與第二指叉指狀電極 32e 之間係為交錯地排列。如上所述，由於本發明更以匯流帶將多個背接觸式太陽能電池電性地串聯形成背接觸式太陽能電池模組，且在匯流帶與第一/第二指叉電極組重疊時更可利用絕緣層設置在匯流帶與第一/第二指叉電極組之間，以避免產生短路的現象。

【0042】 在本發明之其他實施例中，背接觸式太陽能電池亦可包括四個具有相異電性之交錯排列之電極組，其中該些電極組係以正極-負極-正極-負極方式排列，或負極-正極-負極-正極方式排列，即至少一第二指叉電極組被設置於二第一指叉電極組之間，且至少一連接電極用以連接兩相同電性之電極組。亦可理解到當背接觸式太陽能電池具有更多相異電性之交錯排列之電極組時，仍至少會有一第二指叉電極組被設置於二第一指叉電極組之間，且

至少一連接電極用以連接兩相同電性之電極組。

【0043】藉由上述之本發明實施例可知，本發明確具產業上之利用價值。惟以上之實施例說明，僅為本發明之較佳實施例說明，舉凡所屬技術領域中具有通常知識者當可依據本發明之上述實施例說明而作其它種種之改良及變化。然而這些依據本發明實施例所作的種種改良及變化，當仍屬於本發明之發明精神及界定之專利範圍內。

【符號說明】

【0044】

100a、100b、100c、100d、 100e	背接觸式太陽能電池
1a、1b、1c、1d、1e	太陽能基板
200a、200b、200c、200d	背接觸式太陽能電池模組
21a、21b、21d、21e	第一指叉匯流排
22a、22b、22d、22e	第一指叉指狀電極
2a、2b、2c、2d、2e	第一指叉電極組
31a、31b、31d、31e	第二指叉匯流排
32a、32b、32d、32e	第二指叉指狀電極
3a、3b、3c、3d、3e	第二指叉電極組
41a、41b、41c、41d、41e	第一連接電極
42a、42b、42c、42e	第二連接電極
43d	第一連接電極
44d	第二連接電極
4a、4b、4c、4d	匯流帶

·	5a、5b、5c、5d	絕緣層
·	D1a、D1b、D1c	長度方向
	D2b	寬度方向
	FL1、FL2	長度
	W1、W2、W2	間距

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

【序列表】

無

(請換頁單獨記載)

發明摘要

※ 申請案號：102123883

※ 申請日：102/07/03

※IPC 分類：H01L 31/042 (2014.01)
H01L 31/0224 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

背接觸式太陽能電池及其模組 / BACK CONTACT SOLAR
CELL AND MODULE THEREOF

【中文】

一種背接觸式太陽能電池模組包含多個背接觸式太陽能電池與一匯流帶。背接觸式太陽能電池係沿一長度方向排列，並包含一太陽能基板、三電極組與一第一連接電極。太陽能基板係具有一背光面；電極組係以相異電性沿一寬度方向交錯地排列於背光面，且電極組各包含一沿長度方向延伸之指叉匯流排與多個與指叉匯流排相交之指叉指狀電極，而各電極組之指叉匯流排之間係以一間距間隔設置，指叉指狀電極之長度係小於間距並大於間距的一半。第一連接電極係用以連接多個電極組其中同屬於一第一電性者。匯流帶係沿長度方向串聯多個背接觸式太陽能電池。

【英文】

A back contact solar cell module includes a plurality of back contact solar cells and at least two string connectors. The back contact solar cells include a solar substrate and at least three electrode assemblies. The solar substrate includes a back side. The electrode assemblies are set along a widthwise staggered on the

- back side in efferent electricity. The electrode assemblies
- ✓ includes a interdigitated bus bar extend along with a lengthways and a plurality of interdigitated finger electrodes extended from one side of the interdigitated bus bar. The interdigitated bus bars are spaced from each other within a space. A length of the interdigitated finger electrodes is less than the space and more than half of the space. The string connector is connects the back contact solar cells along the length direction.

申請專利範圍

1. 一種背接觸式太陽能電池，包含：
 - 一太陽能基板，係具有一背光面；
 - 至少三個電極組，該些電極組係沿一寬度方向以相異電性交錯地排列於該背光面，且該些電極組各包含沿一垂直於該寬度方向之長度方向延伸之一指叉匯流排，與複數個與該指叉匯流排相交之指叉指狀電極，其中該些電極組之該指叉匯流排間係以一間距間隔設置，且該些指叉指狀電極之長度係小於該間距並大於該間距之一半；以及
 - 至少一第一連接電極，用以電性連接該些電極組其中同屬於一第一電性之至少二者，該第一電性係為正極與負極其中之一者。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之背接觸式太陽能電池，其中，該些電極組各包含：
 - 二第一指叉電極組，各包含：
 - 一第一指叉匯流排；以及
 - 複數個第一指叉指狀電極，係由該第一指叉匯流排之至少一側延伸出；以及
 - 至少一第二指叉電極組，係位於該二第一指叉電極組之間，且該第二指叉電極組包含：
 - 一第二指叉匯流排，係以該間距間隔地設置於該二第一指叉電極組之該第一指叉匯流排之間；以及
 - 複數個第二指叉指狀電極，係自該第二指叉匯流排之至少

一側延伸並與該些第一指叉指狀電極交錯排列。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之背接觸式太陽能電池，其中，該第二指叉電極組係為複數個，且該背接觸式太陽能電池更包含一第二連接電極，該第二連接電極係用以連接該些電極組其中同屬於一第二電性之至少二者，該第二電性係為正極與負極其中相異於該第一電性之另一者。

4. 一種背接觸式太陽能電池模組，包含：

複數個背接觸式太陽能電池，係沿一長度方向排列，該背接觸式太陽能電池包含：

一太陽能基板，係具有一背光面；

至少三個電極組，該些電極組係以相異電性沿一垂直於該長度方向之寬度方向交錯地排列於該背光面，且該些電極組各包含一沿該長度方向延伸之指叉匯流排，與複數個與該指叉匯流排相交之指叉指狀電極，該些電極組之該指叉匯流排間係以一間距間隔設置，該些指叉指狀電極之長度係小於該間距並大於該間距之一半；以及

至少一第一連接電極，用以連接該些電極組其中同屬於一第一電性之至少二者，該第一電性係為正極與負極其中之一者；以及

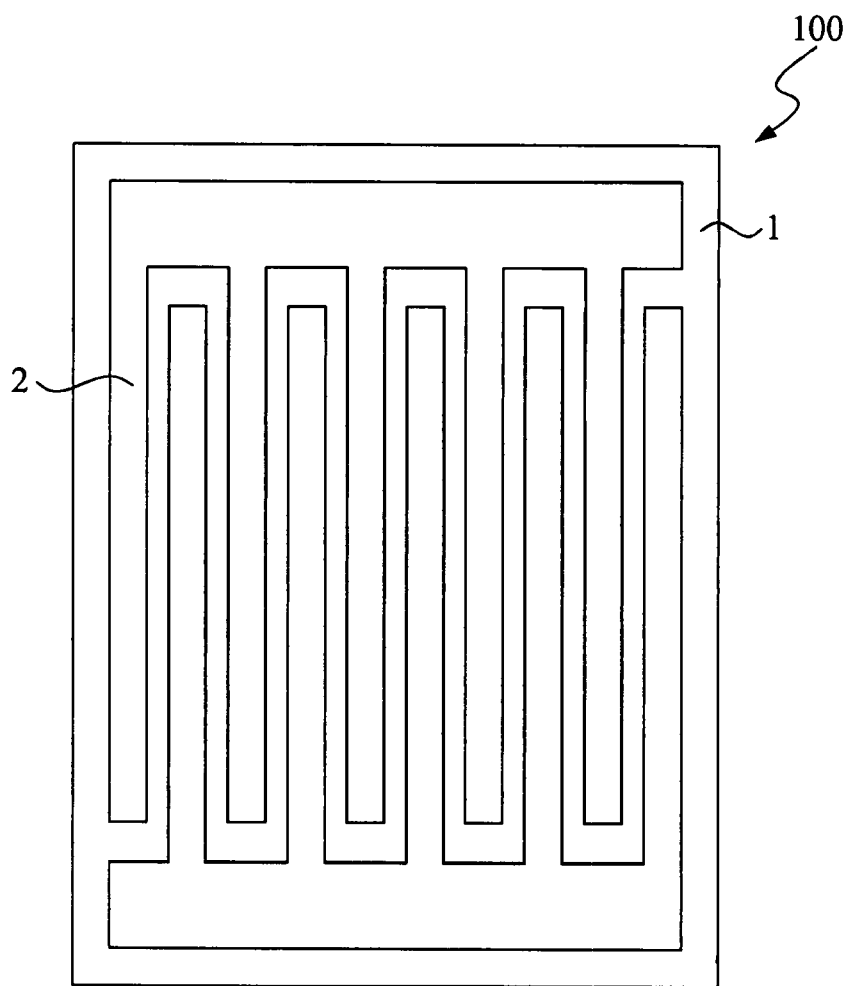
至少一匯流帶，係沿該長度方向電性地串聯該些背接觸式太陽能電池。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之背接觸式太陽能電池模組，更

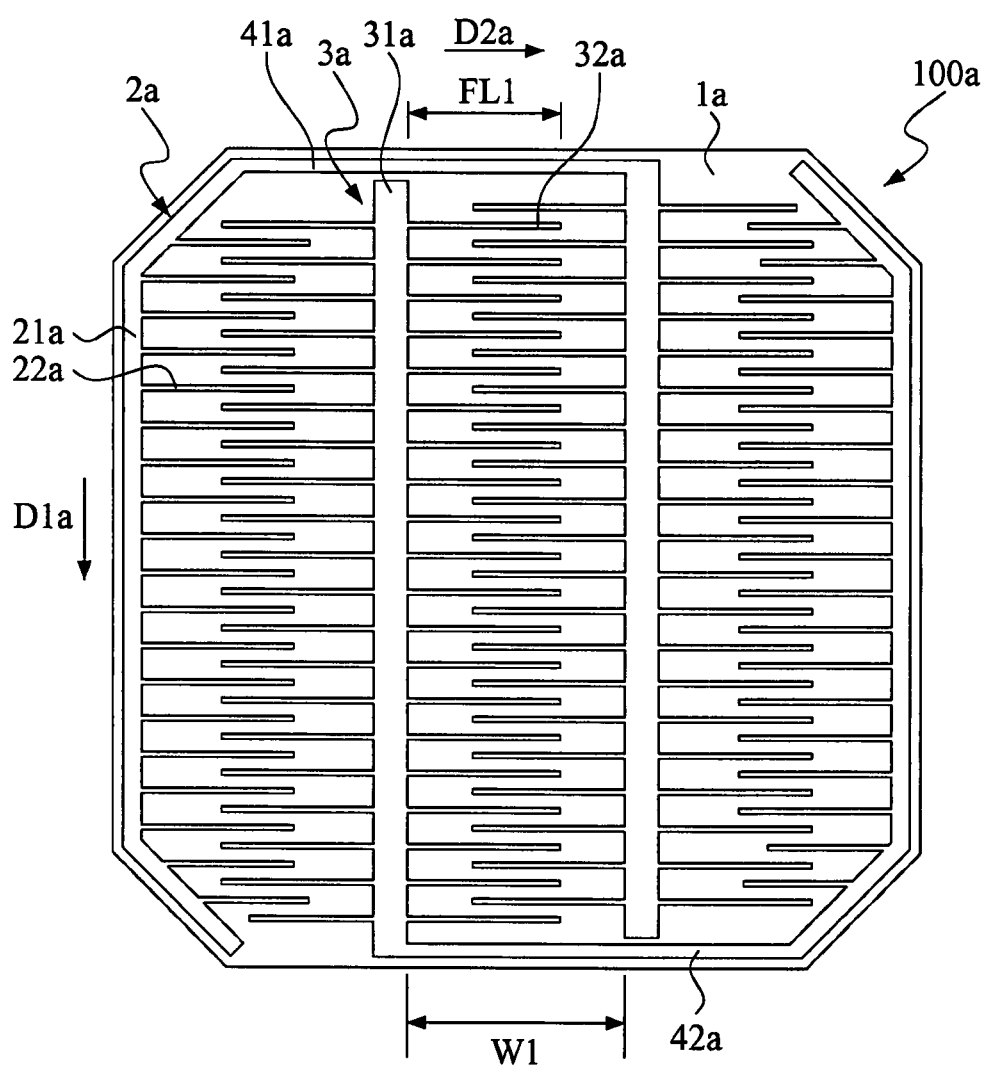
- 包含一絕緣層，該絕緣層係設置於該第一連接電極與該匯流帶之間。
6. 如申請專利範圍第 5 項所述之背接觸式太陽能電池模組，其中，該絕緣層之材質為聚亞醯胺。
7. 如申請專利範圍第 4 項所述之背接觸式太陽能電池模組，其中，該些電極組包含：
- 二第一指叉電極組，各包含：
- 一第一指叉匯流排；以及
- 複數個第一指叉指狀電極，係由該第一指叉匯流排之至少一側延伸出；以及
- 至少一第二指叉電極組，係位於該二第一指叉電極組之間，且該第二指叉電極組包含：
- 一第二指叉匯流排，係以該間距間隔地設置於該二第一指叉電極組之該第一指叉匯流排之間；以及
- 複數個第二指叉指狀電極，係自該第二指叉匯流排之至少一側延伸並與該些第一指叉指狀電極交錯排列。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之背接觸式太陽能電池模組，其中，該第二指叉電極組係為複數個，且該背接觸式太陽能電池更包含一第二連接電極，該第二連接電極係用以電性連接該些電極組其中同屬於一第二電性之至少二者，該第二電性係為正極與負極其中相異於該第一電性之另一者。

- 9. 如申請專利範圍第 8 項所述之背接觸式太陽能電池模組，更
 - 包含一絕緣層，該絕緣層係設置於該第二連接電極與該匯流帶之間。
10. 如申請專利範圍第 9 項所述之背接觸式太陽能電池模組，其中，該絕緣層之材質為聚亞醯胺。

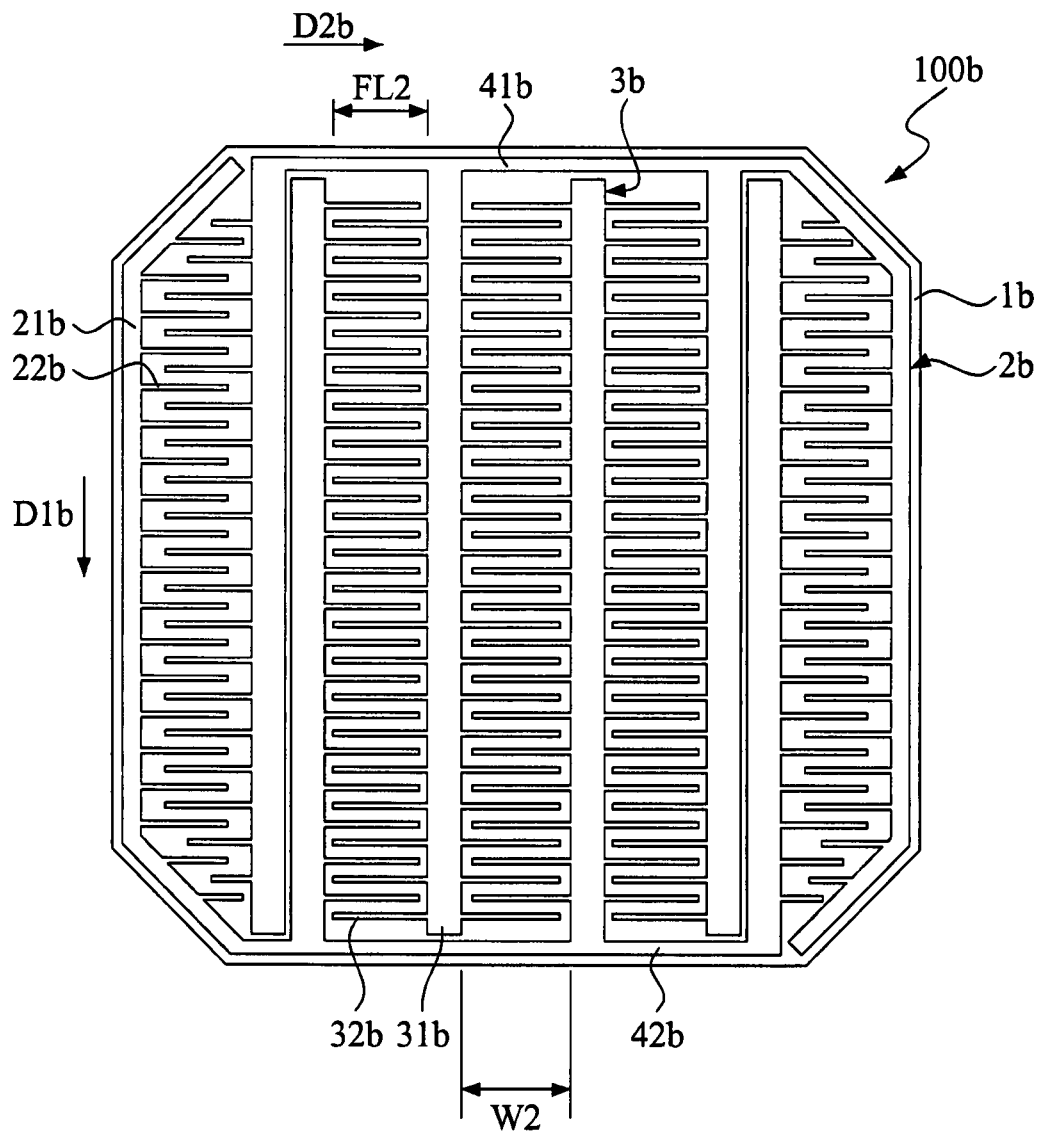
圖式



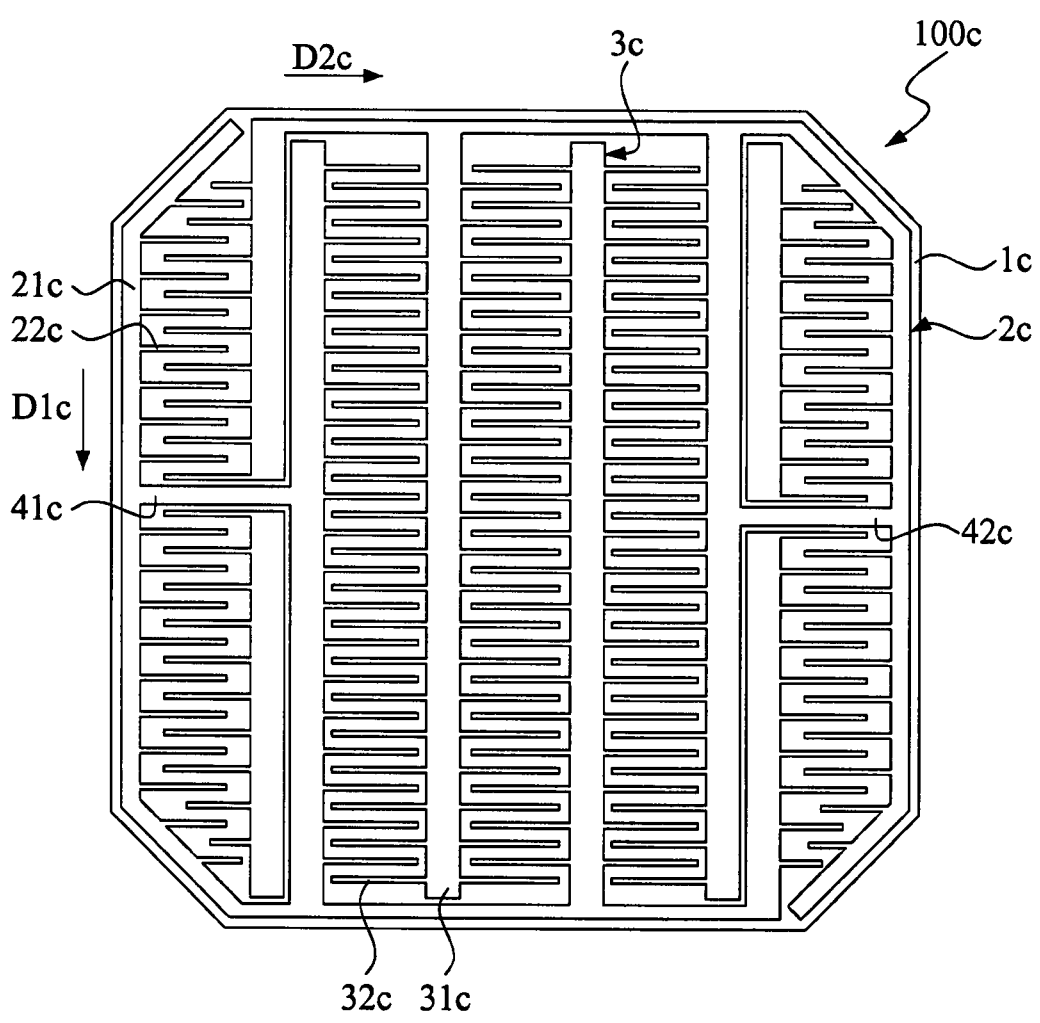
第一圖



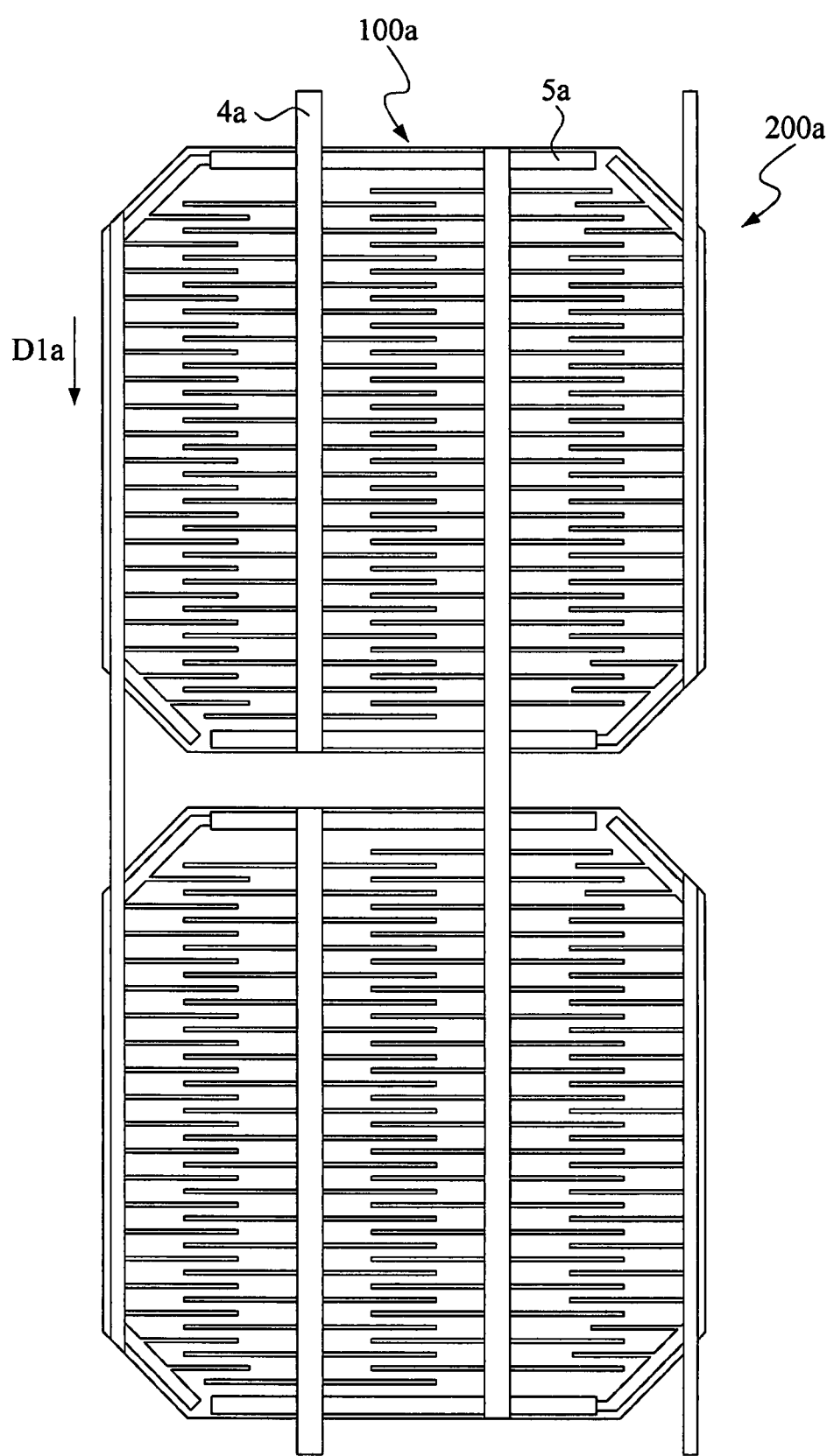
第二圖



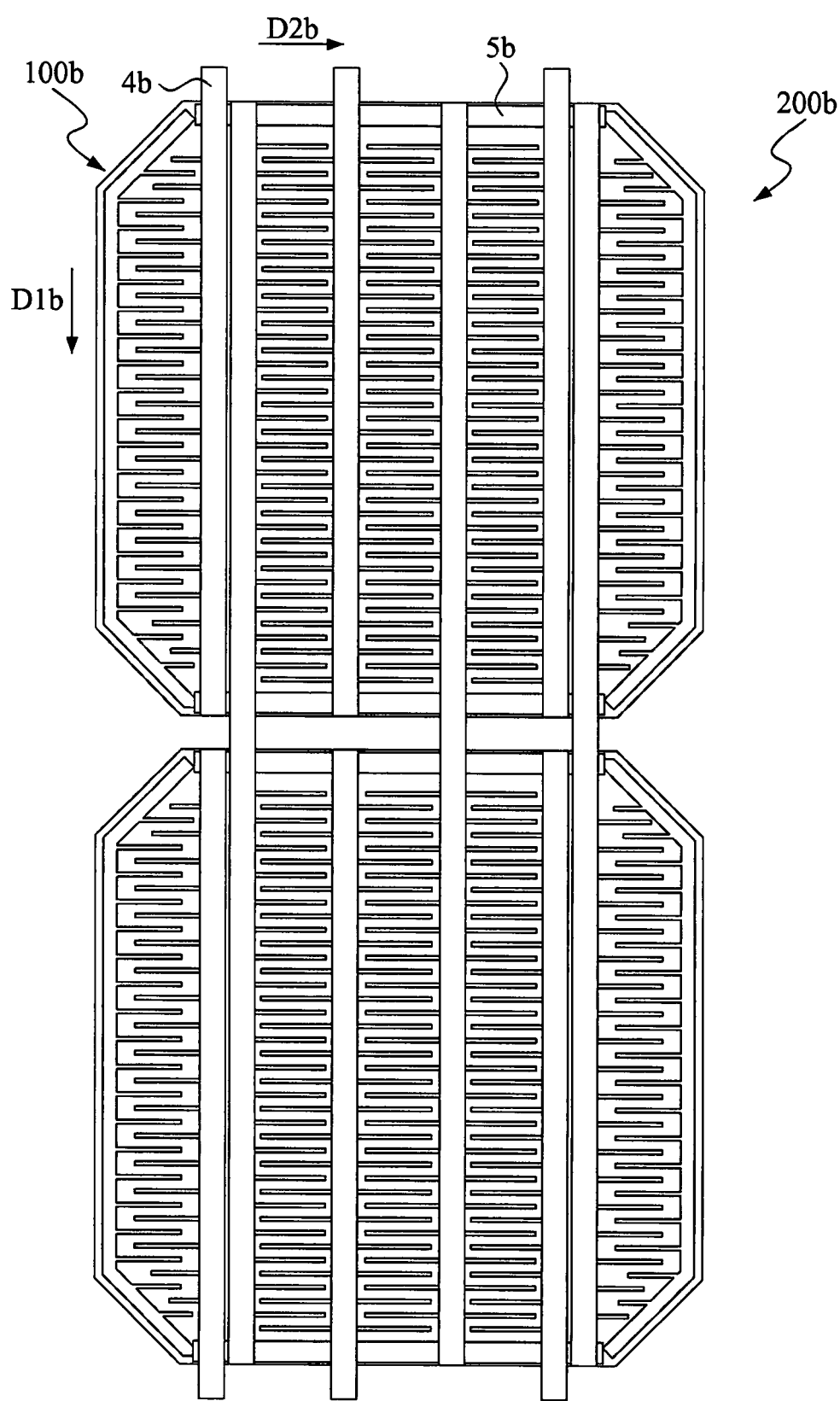
第三圖



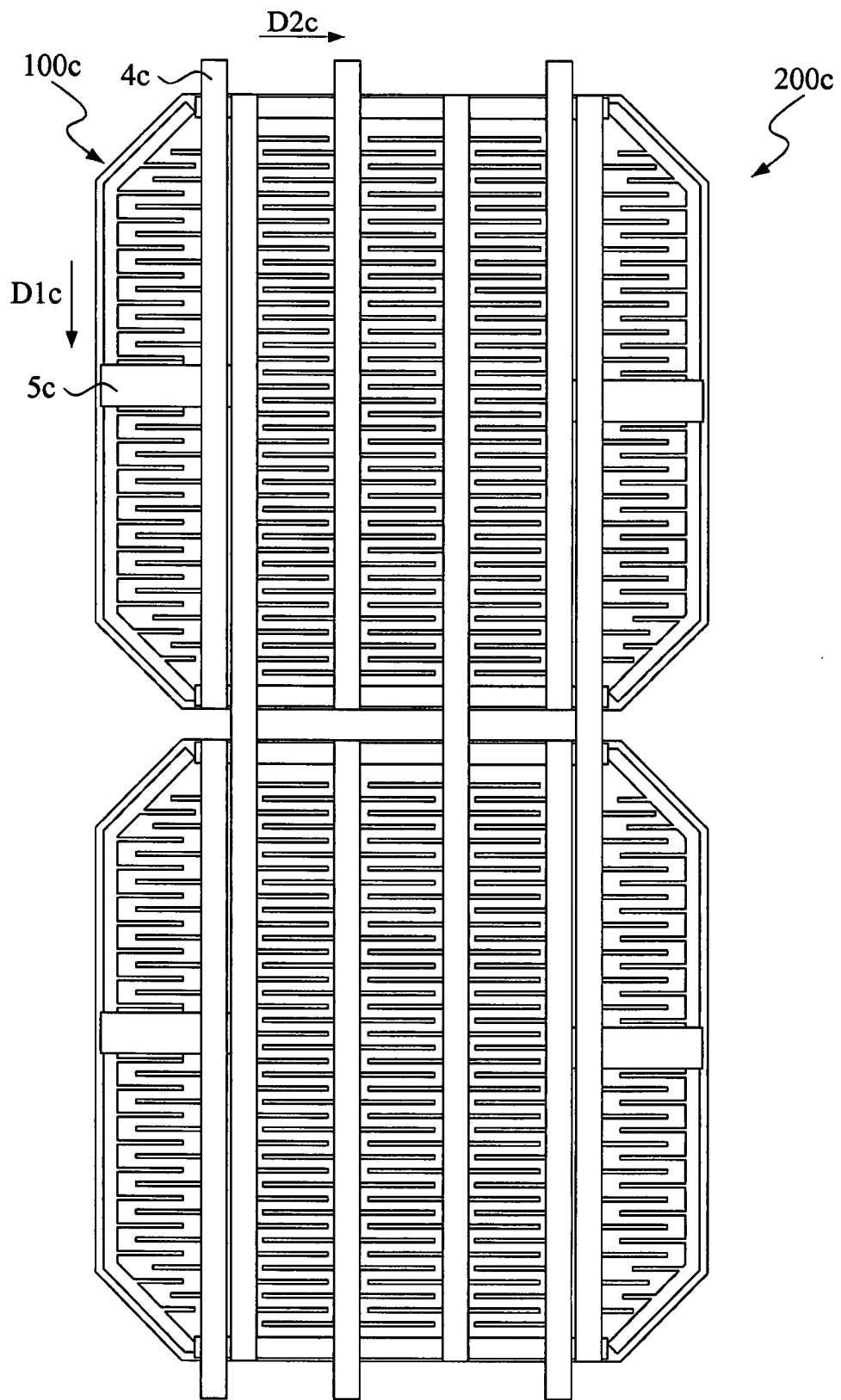
第四圖



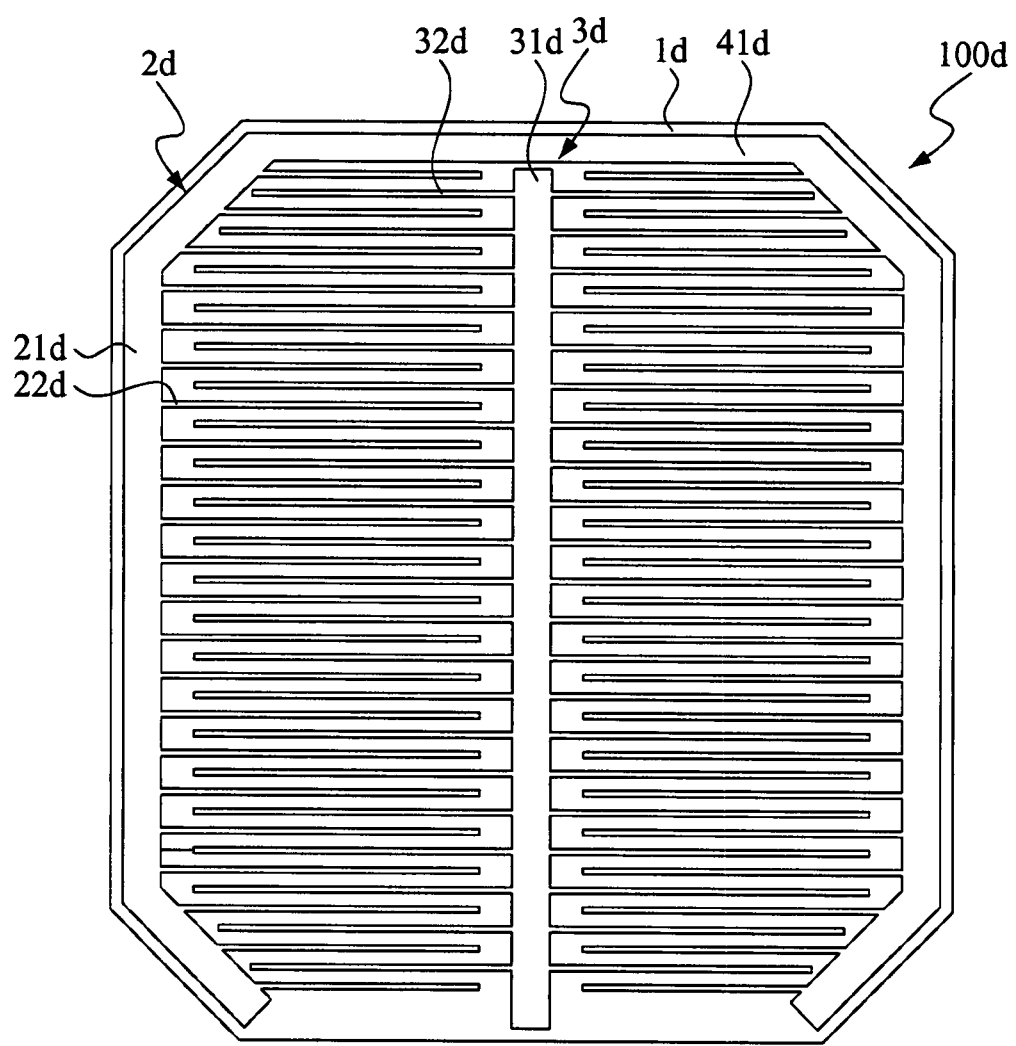
第五圖



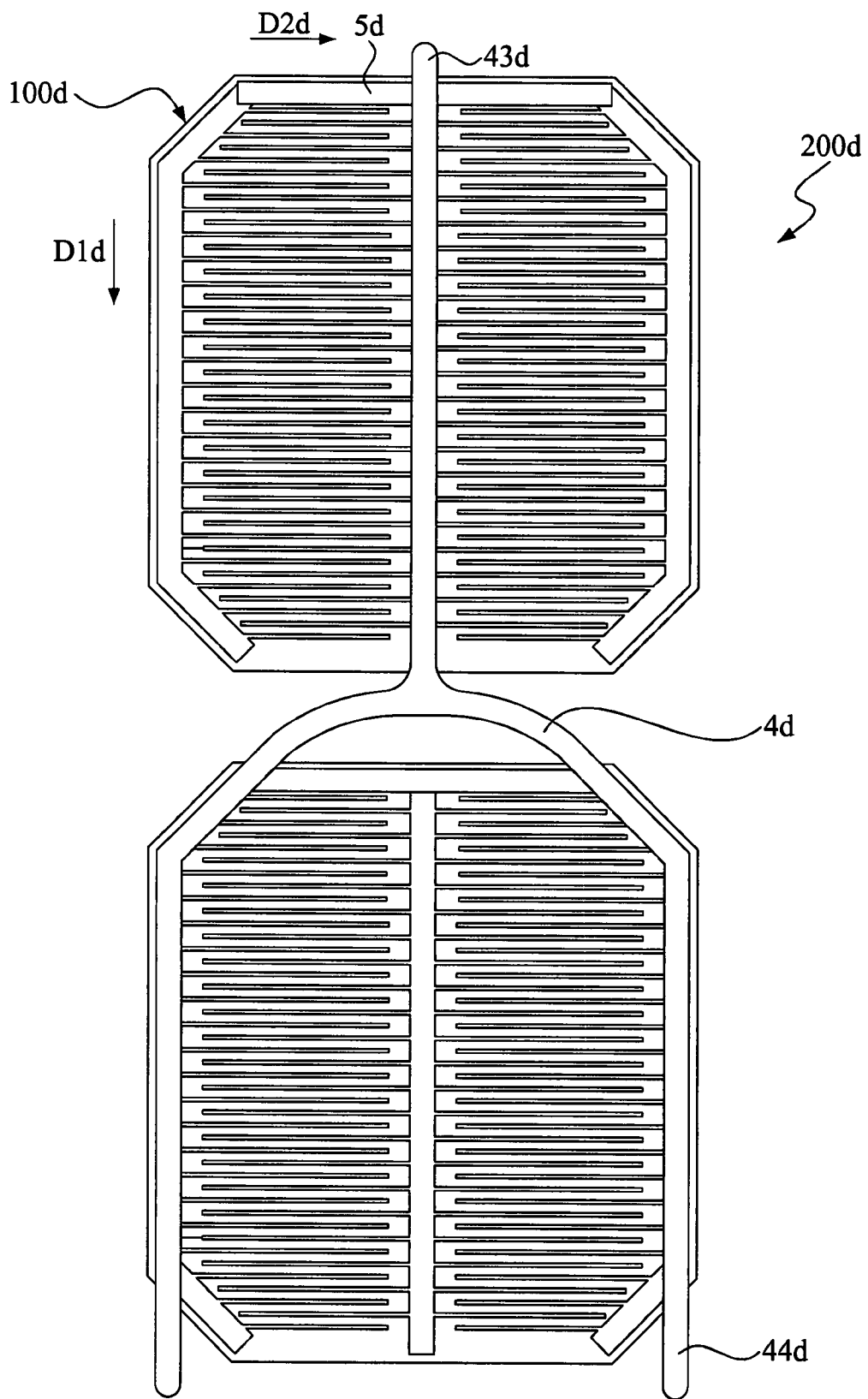
第六圖



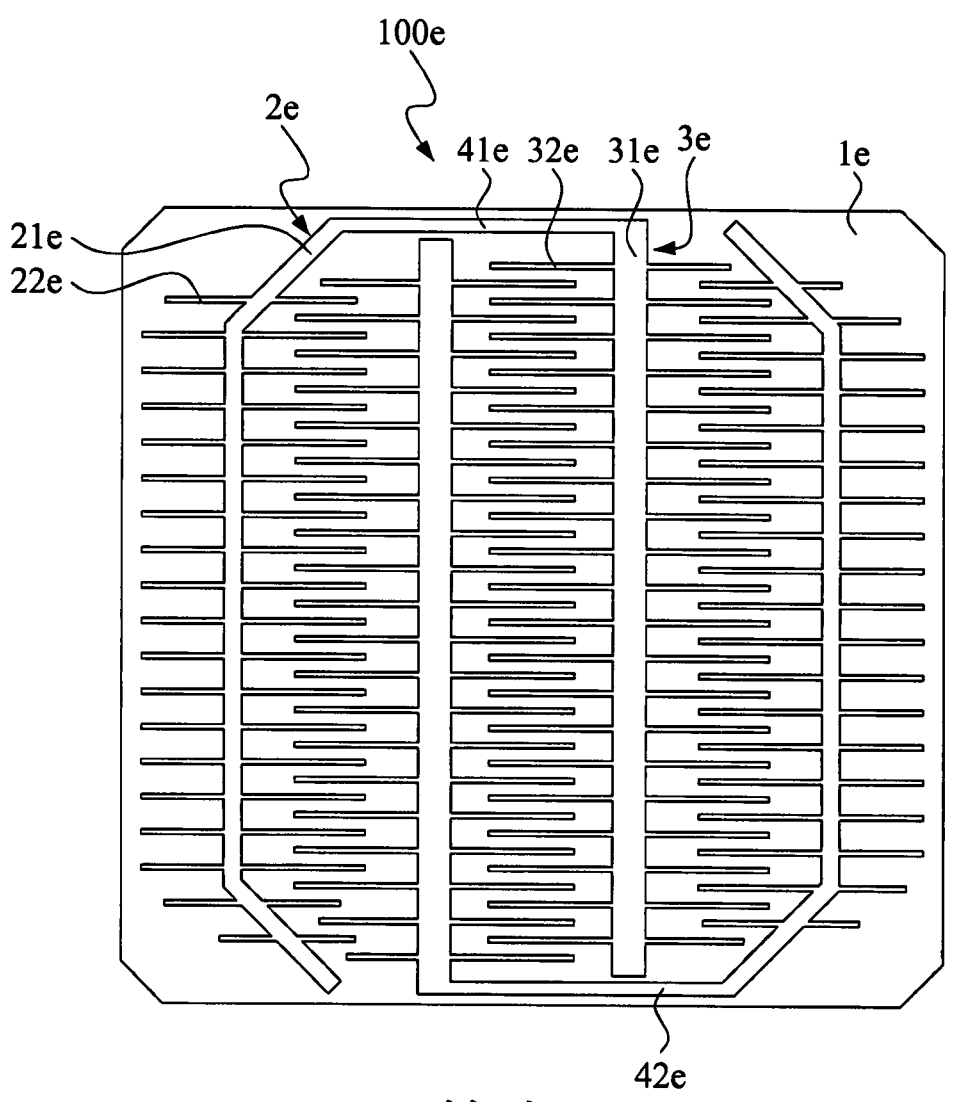
第七圖



第八圖



第九圖



第十圖

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 二 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100a	背接觸式太陽能電池
1a	太陽能基板
2a	第一指叉電極
21a	第一指叉匯流排
22a	第一指叉指狀電極
3a	第二指叉電極
31a	第二指叉匯流排
32a	第二指叉指狀電極
41a	第一連接電極
42a	第二連接電極
D1a	長度方向
D2a	寬度方向
FL1	長度
W1	間距

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：