

(21)申請案號：098130062

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 09 月 07 日

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

(71)申請人：財團法人工業技術研究院 (中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路 4 段 195 號

(72)發明人：丁兆民 DING, JAU MIN (TW)；胡紀平 HU, JE PING (TW)；陳俊超 CHEN, CHUN CHAO (TW)

(74)代理人：詹銘文；蕭錫清

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：36 項 圖式數：10 共 33 頁

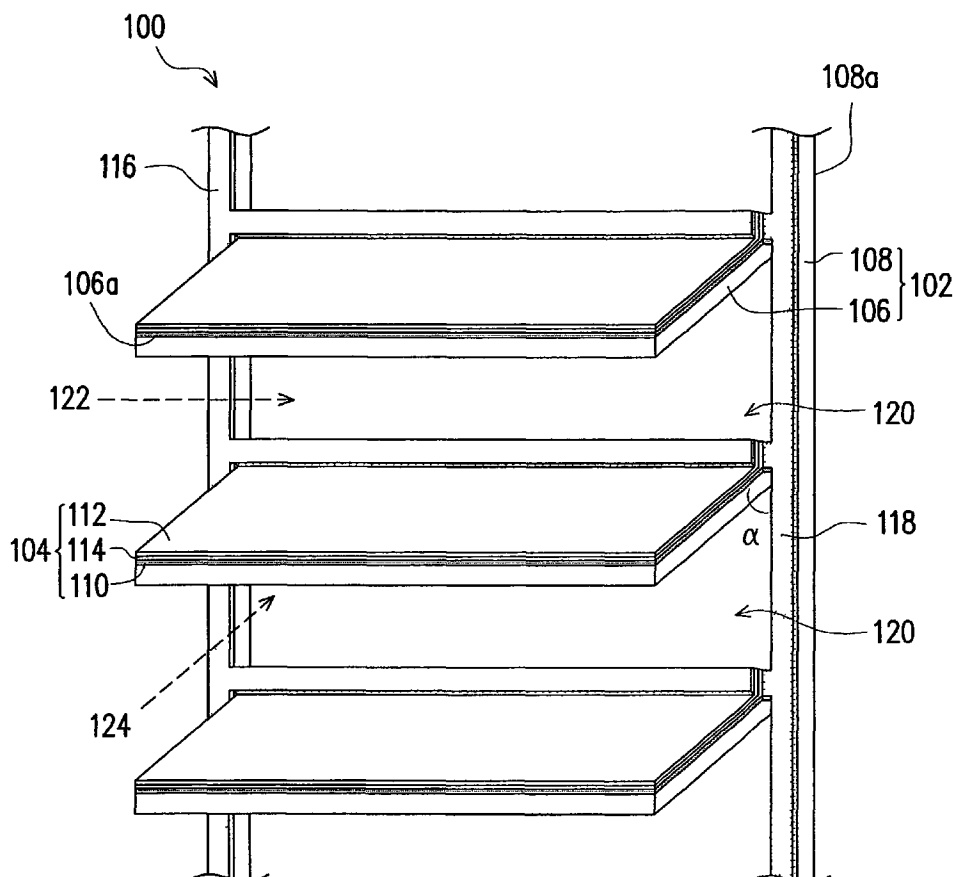
(54)名稱

半透明太陽光電膜

SEMITRANSSPARENT PHOTOVOLTAIC FILM

(57)摘要

一種半透明太陽光電膜，包括軟性基板以及太陽光電元件。所述軟性基板包括一體成型的數個第一與第二平面部分，且第二平面部分與第一平面部分相連接並形成一角度。而太陽光電元件則是形成於軟性基板之第一平面構造的表面上。上述半透明太陽光電膜可充分吸收太陽光將之轉化為電子，同時讓水平和下方的光線穿透，造成視覺上透明的效果。



100：半透明太陽光電膜

102：軟性基板

104：太陽光電元件

106：第一平面部分

106a：表面

108：第二平面部分

108a：黏性表面

110：不透光電極

112：透光電極

114：光電轉化元件

116：導線

118：導線

120：透光開口

122：水平的光線

124：下方的光線

α ：角度

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種半透明太陽光電膜，且特別是有關於一種輕、薄且可撓的半透明太陽光電膜。

【先前技術】

太陽能是一種無污染且取之不盡的能源，因此在遭遇石化能源所面臨的污染與短缺之問題時，如何有效利用太陽能源已經成為最受矚目的焦點。其中，因太陽能電池(solar cell)可直接將太陽能轉換為電能，而成為目前運用太陽能源之發展重點。

然而太陽能至今不能普遍的最大因素，在於發電成本極高於其他發電方法，因此大多數研究者仍傾向於開發新的材料以及製程技術，以求降低成本。在眾多研究中，軟性太陽能模組由於具備可撓曲性，有方便收納以及卷對卷(roll to roll)快速製造的潛力，加上高能量對重量比的特性，非常適合運用在攜帶式能源；如果轉換效率以及產品壽命夠好，也非常適用在建築物上。

如果從市場的角度思考，特殊應用的產品多半具有比較高的價格，例如軟性太陽能電池具備質輕可撓的特性，應用在可攜式電子產品上，利潤便可提高。如果能研發出「半透明」的軟性太陽能模組，而開發出新的應用例如可隔熱又可發電的薄膜，可預期到這樣特殊的產品特性將很容易區隔出特定用途的市場(例如太陽能隔熱紙)，利潤極

可能優於一般模組，並且”半透明+可塑型或可撓”這個新的模組特性可望帶來新的應用。

近來有研究是在玻璃上製作多晶矽薄膜，並且正負電極都使用透明電極，以藉由多晶矽的吸收係數較低、容易透光的特性，製作出半透明狀態的模組，如美國專利 US 6180871、US 6320117 與 US 6509204。然而，這樣的構想的缺點是多晶矽薄膜的製造成本不但較高，且因為其吸收光譜特性使其光穿透效果在視覺上呈現藍色。另外，元件效率的損失不只是光吸收變少，還包括元件本身因為少了光多重反射表面構造以及吸收層厚度變薄，使得元件品質下降同時帶來更多的損耗。

因此，又有研究提出使用高能隙（不吸收可見光）的半導體材料（多半為金屬的氧化物）來製作透明的太陽能電池，以得到透明不色偏的太陽能電池，如美國專利公開號 US 20080053518。但是，因為太陽光譜中大部分是可見光，而這種構想所欲吸收的紫外線在陽光穿透地球的大氣層之後僅佔極小的部分，所以可預期這樣的太陽能電池效率會非常低。

另外，還有研究是提出太陽能窗的構想，基本原理為將太陽光電元件組裝成模組時，與垂直面形成一角度，可遮陽可發電，其透視的效果就像百葉窗一般，如美國專利 US 4137098、US 5221363 和 US 5258076 以及美國專利公開號 US 20080257403。然而，太陽能窗的體積龐大、外型不佳，所以在應用面上無法普及。

【發明內容】

本發明提供一種半透明太陽光電膜，具有輕、薄和可撓的特性，能夠設計成可發電可遮陽的軟性光電膜，適於貼附在建築物。

本發明提出一種半透明太陽光電膜，包括軟性基板以及太陽光電元件。所述軟性基板包括一體成型的多數個第一平面部分與一第二平面部分，且第二平面部分與第一平面部分相連接並形成一角度。而太陽光電元件則是形成於軟性基板之第一平面部分的表面上。

本發明另提出一種半透明太陽光電膜，包括第一支撐基板、軟性基板以及太陽光電元件。所述第一支撐基板(support substrate)具有一第一鋸齒狀表面(zigzag surface)。所述軟性基板包括一體成型的數個第一平面部分與數個第二平面部分，且第二平面部分與第一平面部分相連接並形成一角度。其中軟性基板則壓合於第一支撐基板上，而第一平面部分係壓合於第一鋸齒狀表面上。而太陽光電元件則是形成於軟性基板之第一平面部分的表面上。

若壓合完成後第一支撐基板位於所製作之半透明太陽光電膜的受光面時，則第一支撐基板必須為透光基板。值得注意的是，透明在此定義為可見光的光穿透，而透光則定義為符合太陽光電元件吸收光譜的光穿透。

基於上述，本發明之半透明太陽光電膜是利用直射的太陽光多半來自於上方，而人的視覺方向多朝向水平方向的特點，且水平方向和下方的光線多為較弱的反射或散射

光，所以提出由一體成型軟性基板所形成的半透明太陽光電膜，以充分吸收運用直射太陽光將之轉化為電子，同時盡量讓水平和下方的光線穿透，造成視覺上透明的效果。

為讓本發明之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。

【實施方式】

圖 1 是依照本發明之第一實施例之一種半透明太陽光電膜的立體示意圖。

請參照圖 1，本實施例之半透明太陽光電膜 100 包括軟性基板 102 以及太陽光電元件 104。所述軟性基板 102 包括一體成型的多數個第一平面部分 106 與一第二平面部分 108，且第二平面部分 108 與第一平面部分 106 相連接並形成一角度 α 。亦即，於所述軟性基板 102 上形成第一平面部分 106 與第二平面部分 108，使得第一平面部分 106 之一側端形成一連接端連接第二平面部分 108，而第一平面部分之其它側端則與第二平面部分 108 分離，接著將第一平面部分 106 與第二平面部分 108 以連接端為軸而分離，使第一平面部分 106 與第二平面部分 108 形成上述角度。第二平面部分 108 可為一矩形框架結構，其內設置有多數第一平面部分 106。以下各實施例之第二平面部分類似。第一平面部份 106 可為一矩形。以圖 1 為例，每一個太陽光電元件 104 都呈現橫向葉片狀地形成於第一平面部分 106，並組合在第二平面部分 108。

請再次參照圖 1，軟性基板 102 可以是透光基板或不透光基板，其中所述透光基板例如塑膠或玻璃...等等；所述不透光基板例如金屬基板(如鋁基板、不鏽鋼基板、鈹基板...等等)或不透明塑膠基板(如 PI 基板...等等)。而太陽光電元件 104 則是形成於軟性基板 102 之第一平面構造 106 的表面 106a 上。太陽光電膜一般可依光射入方向的不同，將其結構分為覆板(Superstrate)以及基板(Substrate)兩種結構。所謂的覆板結構是先從基板下方鍍上透明電極(如 TCO)開始，再依序鍍上光電轉化元件，最後再鍍上不透光電極(如金屬導電層)；反之，基板結構則是先從基板上鍍上不透光電極，再依序鍍上光電轉化元件，最後才鍍上透明電極。因此，上述太陽光電元件 104 為一種基板結構之太陽光電元件，因為光是從太陽光電元件 104 端射入，所以無論軟性基板 102 是透光基板或者不透光基板都可行。至於太陽光電元件 104 一般包括一不透光電極 110、位於不透光電極 110 上的一透光電極 112 以及位於不透光電極 110 與透光電極 112 之間的一光電轉化元件 114。

請繼續參照圖 1，上述不透光電極 110 之材料例如金屬(如鋁、銀...等)或合金(如銀鋁合金...等)。而光電轉化元件 114 諸如非晶矽薄膜太陽能元件、CIGS 薄膜太陽能元件、有機太陽能元件、CdTe 薄膜太陽能元件...等。舉例來說，光電轉化元件 114 可以是由緩衝層(buffer layer)(如 ZnO)、n-i-p 非晶矽層與透明導電氧化物(TCO)(如 IO、TO、ZO、ITO 或 IZO)所構成之非晶矽薄膜太陽能元件；光電轉

化元件 114 也可以是由鉬金屬電極、CIGS、CdS(或其它適當材料)以及 ZnO 所構成之 CIGS 薄膜太陽能元件；光電轉化元件 114 還可以是緩衝層、聚合物共混物(polymer blend)或 p/n 雙層、緩衝層與透明導電氧化物(如 IO、TO、ZO、ITO 或 IZO)所構成之有機太陽能元件；光電轉化元件 114 更可以是 CdTe、CdS 與透明導電氧化物(如 IO、TO、ZO、ITO 或 IZO)所構成之 CdTe 薄膜太陽能元件。

請再次參照圖 1，每一第二平面部分 108 還可具有至少一透光開口 120，以利光線穿透，特別是當軟性基板 102 是不透光基板的時候。此外，第二平面構造 108 還可具有一黏性表面 108a，有助於擴展半透明太陽光電膜 100 之應用面，譬如可將半透明太陽光電膜 100 貼附於建築物外窗之類的設施，外窗可為一玻璃帷幕(牆)，以吸收太陽光且不影響建築物的外觀。由於第一實施例之半透明太陽光電膜 100 可吸收來自於上方的太陽光，且水平的光線 122 和下方的光線 124 不會被遮蔽，而同時達到充分吸收太陽光與盡量讓水平和下方的光線穿透，造成視覺上透明的效果。

請繼續參照圖 1，上述半透明太陽光電膜 100 還具有形成於軟性基板 102 上的多數條導線 116 和 118，其中的導線 116 與每一太陽光電元件 104 之透光電極 112 連接，以增進導電率。由於上下相鄰的兩個第一平面構造 106 上的透光電極 112 都經由導線 116 互相連結，而不透光電極 110 都經由導線 118 互相連結，故可形成相同極性電極互相連結的並聯構造。

此外，圖 2 顯示第一實施例之另一種變形例。在圖 2 之半透明太陽光電膜 200 中，除了導線 202 的位置之外，其餘構造均與圖 1 相同。圖 2 之導線 202 連結上一太陽光電元件 104 的透光電極 112 以及下一太陽光電元件 104 的不透光電極 110 使其導通，故可形成相反極性電極互相連結的串聯構造。

圖 3 是依照本發明之第二實施例之一種半透明太陽光電膜的立體示意圖，其中使用與第一實施例相同的元件符號來代表相同的元件。

請參照圖 3，本實施例之半透明太陽光電膜 300 中的太陽光電元件 302 為一種覆板(superstrate)結構之太陽光電元件，由於覆板結構是指光從基板端射入，所以軟性基板 102 必須是透光基板。若採用這個設計，則軟性基板 102(透光基板)之第一平面部份 106 的表面 106b 上依序為透光電極 112、光電轉化元件 114 以及不透光電極 110。而第二平面部分 108 與第一平面部分 106 相連接並形成一角度 α ，且水平的光線 122 和下方的光線 124 不會被遮蔽，而同時達到充分吸收太陽光與盡量讓水平和下方的光線穿透，造成視覺上透明的效果。此外，圖 3 的太陽光電元件 302 是利用如圖 2 之導線 202 連接所形成的串聯構造，當然本發明並不侷限於此。

圖 4 是依照本發明之第三實施例之一種半透明太陽光電膜的立體示意圖，其中使用與第一實施例相同的元件符號來代表相同的元件。

請參照圖 4，本實施例之半透明太陽光電膜 400 與第一實施例之最大差異在於不需要額外的導線(如圖 1 之 116 和 118 以及圖 2 之 202)，而是在第一平面部分 106 的表面 106a 上與第二平面部分 108 的表面 108b 上全面性地依序形成不透光電極 110、光電轉化元件 114 和透光電極 112，並直接以第二平面部分 108 的表面 108b 上的不透光電極 110 與透光電極 112 作為導線連接在不同第一平面部份 106 上之太陽光電元件 104。此外，上述太陽光電元件 104 為底板結構之太陽光電元件，所以無論軟性基板 102 是透光基板或者不透光基板都可行。

圖 5 是依照本發明之第四實施例之一種半透明太陽光電膜的立體示意圖，其中使用與第二實施例相同的元件符號來代表相同的元件。

請參照圖 5，本實施例之半透明太陽光電膜 500 與第二實施例之最大差異在於不需要額外的導線(如圖 3 之 202)，而是在第一平面部分 106 的表面 106b 上與第二平面部份 108 的表面 108b 上全面性地依序形成透光電極 112、光電轉化元件 114 和不透光電極 110，並直接以第二平面部份 108 的表面 108b 上的不透光電極 110 與透光電極 112 作為導線連接在不同第一平面部份 106 上之太陽光電元件 302。

至於上述圖 1~圖 5 之半透明太陽光電膜的製作，可以應用目前已經發展成熟的技術來進行。例如可以先在軟性基板 600 上形成所需的太陽光電元件(未繪示)，然後利用

雷射切割或者機械式切割(mechanical cutting)出第一平面部份 602，而第一平面部份 602 以外的就是第二平面部份 604，如圖 6A 所示。至於軟性基板 600 的塑型則可藉由加熱或加壓而得到圖 4~圖 5 之半透明太陽光電膜。或者，利用 UV 造模(molding)技術製作一個支撐基板 608，其具有一鋸齒狀表面(zigzag surface) 608a，如圖 6B 所示。接著，可藉由卷對卷(roll to roll)快速結合軟性基板 600 和支撐基板 608，如圖 6C 所示。

以上製程只是可採行的其中一種技術，本發明並不侷限於此。如圖 7A~圖 7B 則顯示另一種製作本發明之半透明太陽光電膜的技術，圖 7A 是在切割軟性基板 600 之後和已經塑型的支撐基板 700、702 進行結合。結合後形成嚴密封裝的半透明太陽光電膜，如圖 7B。完成的半透明太陽光電膜之總厚度 T 在 1mm~15mm 之間。

圖 8 是依照本發明之第五實施例之一種半透明太陽光電膜的分解立體圖。

請參照圖 8，本實施例之半透明太陽光電膜 800 包括第一支撐基板(support substrate)802、軟性基板 804 以及太陽光電元件 806。所述第一支撐基板 802 具有一第一鋸齒狀表面(zigzag surface)802a。至於軟性基板 804 則壓合於第一支撐基板 802 的鋸齒狀表面 802a 上。第五實施例之軟性基板 804 被壓合後可為一鋸齒狀，係使其能配置於第一支撐基板 802 的鋸齒狀表面 802a 上。所述軟性基板 804 包括一體成型的多數個第一平面部分 808 與多數第二平面部分

810，且第二平面部分 810 與第一平面部分 808 彼此相鄰且連接形成一角度 α 。亦即第二平面部分 810 與第一平面部分 808 是間接性的設置連接在一起而形成鋸齒狀結構。而太陽光電元件 806 則是形成於軟性基板 804 之第一平面部分 808 的表面 808a 上。本實施例之軟性基板 804 與太陽光電元件 806 都可參照上述各實施例來選擇適當的材料與配置，因此不再贅述。至於本實施例之第一支撐基板 802 還具有相對第一鋸齒狀表面 802a 的第一平面 802b，且所述第一平面 802b 如為一黏性表面，則有助於擴展半透明太陽光電膜 800 之應用面，譬如可將其貼附於建築物外窗之類的設施，以吸收太陽光且不影響建築物的外觀。而且，每一第二平面部分 810 還具有至少一透光開口 812，以利光線穿透，特別是當軟性基板 804 是不透光基板的時候。

此外，於第五實施例中，上述半透明太陽光電膜 800 還可包括一第二支撐基板 814，其具有與第一支撐基板 802 之第一鋸齒狀表面 802a 互補的第二鋸齒狀表面 814a。而且，軟性基板 804 是被壓合於第一支撐基板 802 的第一鋸齒狀表面 802a 與第二支撐基板 814 的第二鋸齒狀表面 814a 之間。而第二支撐基板 814 也可具有相對第二鋸齒狀表面 814a 的第二平面 814b，且所述第二平面 814b 如為一黏性表面，同樣益於擴展半透明太陽光電膜 800 之應用面。在本實施例中，上述第一與第二支撐基板 802 與 814 可以是軟性材料，如塑膠或玻璃之類的材料。而且，位於半透明太陽光電膜 800 的受光面之第一與第二支撐基板

802 與 814 其中之一必需是透光的。

本發明之半透明太陽光電膜的設計原則必須考慮光收集效率以及光穿透率。圖 9 為本發明之半透明太陽光電膜之剖面與陽光曝射的關係圖，其中 L 為第一平面部分的長度、 H 為第一平面部分到第一平面部分之間的垂直距離、 H_a 為受到陽光曝曬時第一平面部分在第二平面部分(垂直面)所造成的陰影長度、 α 為第一平面部分與第二平面部分所形成的角度、 θ 為入射光與第二平面部分的角度。圖 10 則為光能收集效率(實線)和水平方向光穿透率(虛線)對 α 角度的關係圖。從圖 9 可知中，太陽光強度 I_G (global irradiance) 與第二平面部分的角度 θ 的關係是可用下列經驗式來表示是運用經驗公式(出處：Meinel A. B., and Meinel M. P., Applied Solar Energy, Addison Wesley Publishing Co., 1976.)：

$$I_G = 1.1 \cdot 1.353 \cdot 0.7^{AM^{0.678}}$$

在上式中， AM 定義為 $1/\cos\theta$ ，為光通過大氣層的距離和光從天頂入射時通過大氣層距離的比值。在這個計算裡面， θ 改變的範圍從 0° 到 90° ，光能收集效率是以一個完全沒有空隙的第二平面部分在太陽從 0° 到 90° 移動時所收集到的總能量為 100% 來計算。值得注意的是，第一平面部分可以是平面，也可以是曲面，當為曲面時其計算的結果和上述結果相同，而 L 值的計算則從第一平面部分彎曲的起點到葉片末端的距離為準。

當第一平面部分與第二平面部分所夾的角度 α 為 0°

時，第一平面部分之長度 L 對第一平面部分之間的間距 H 比(L/H)相當於透光開口(請見圖 1 之 120)面積佔軟性基板總面積的比例。隨著角度 α 增加，水平方向的光穿透率呈現單調遞增的趨勢，而光能收集效率則存在一個極大值，這個極大值的位置隨著 L/H 值的增加，而向 $\alpha=0^\circ$ 的方向移動，當 $L/H=1$ 時極大值來到 $\alpha=0^\circ$ 的點。故每個 L/H 的設計值，都對應到兩個特殊點，一個是光能收集效率的極大值（此設計著重於能量收集的效率，光穿透率的增加有限），以及光能收集效率等於 $\alpha=0^\circ$ 時的效率值（此設計是在不降低光能收集效率的前提之下，把光穿透率最大化）。因此，本發明之半透明太陽光電膜的設計較佳是在包括這兩個點以及其間的範圍之內，除非另有考量。

請參考圖 10，以 $L/H=0.7$ 為例，當 $\alpha=0^\circ$ 時光能收集效率為 70%、光穿透率為 30%；當 $\alpha=28.8^\circ$ 時為光能收集效率之極大點，此時光能收集效率為 87.1%、光穿透率為 38.7%，光能收集效率比原來增加了 17.1%的效率；當 $\alpha=75.6^\circ$ 時為光穿透率之極大點，此時光能收集效率為 70.7%、光穿透率為 82.6%，在光能收集效率不變的前提下，光穿透率大幅度增加了 52.6%。換言之，當 $L/H=0.7$ 時，角度 α 較佳的範圍約在 $28.8^\circ\sim75.6^\circ$ 。

綜上所述，本發明藉由太陽光多半來自於上方，而人的視覺方向多朝向水平方向的特點，使用由一體成型軟性基板所形成的半透明太陽光電膜，以充分吸收運用太陽光將之轉化為電子，同時盡量讓水平和下方的光線穿透。因

為本發明之半透明太陽光電膜具有輕、薄和可撓的特性，所以能夠設計成可發電可遮陽的軟性光電膜，適於大量生產並可應用於建築物上。

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，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，故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】

圖 1 是依照本發明之第一實施例之一種半透明太陽光電膜的立體示意圖。

圖 2 是第一實施例之另一種變形例。

圖 3 是依照本發明之第二實施例之一種半透明太陽光電膜的立體示意圖。

圖 4 是依照本發明之第三實施例之一種半透明太陽光電膜的立體示意圖。

圖 5 是依照本發明之第四實施例之一種半透明太陽光電膜的立體示意圖。

圖 6A 是本發明之半透明太陽光電膜的軟性基板。

圖 6B 是本發明之支撐基板。

圖 6C 是圖 6A 的軟性基板與圖 6B 之支撐基板快速結合的示意圖。

圖 7A 至圖 7B 顯示本發明之半透明太陽光電膜的另一種製作示意圖。

圖 8 是依照本發明之第五實施例之一種半透明太陽光電膜的分解立體圖。

圖 9 為本發明之半透明太陽光電膜之剖面與陽光曝射的關係圖。

圖 10 則為光能收集效率和水平方向光穿透率對 α 角度的關係圖。

【主要元件符號說明】

100、200、300、400、500、800：半透明太陽光電膜

102、600、804：軟性基板

104、302、806：太陽光電元件

106、602、808：第一平面部分

106a、108b、808a：表面

108、604、810：第二平面部分

108a：黏性表面

110：不透光電極

112：透光電極

114：光電轉化元件

116、118、202：導線

120、812：透光開口

122：水平的光線

124：下方的光線

608、700、702、802、814：支撐基板

608a、802a、814a：鋸齒狀表面

802b、814b：平面

L：第一平面部分的長度

H：第一平面部分到第一平面部分之間的垂直距離

T：厚度

α ：角度

θ ：入射光與第二平面部分的角度

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： 98130062

H01L 31/042 (2006.01)

※申請日： 98.9.7

※IPC 分類：

一、發明名稱：

半透明太陽光電膜 / SEMITRANSSPARENT
PHOTOVOLTAIC FILM

二、中文發明摘要：

一種半透明太陽光電膜，包括軟性基板以及太陽光電元件。所述軟性基板包括一體成型的數個第一與第二平面部分，且第二平面部分與第一平面部分相連接並形成一角度。而太陽光電元件則是形成於軟性基板之第一平面構造的表面上。上述半透明太陽光電膜可充分吸收太陽光將之轉化為電子，同時讓水平和下方的光線穿透，造成視覺上透明的效果。

三、英文發明摘要：

A semitransparent photovoltaic film is provided, which includes a flexible substrate and a plurality of photovoltaic cells. The flexible substrate integrates a first and a second planar portions. An angle is also included correspondingly between the first and the second planar portions. Plurality of photovoltaic cells is formed on plurality of the first planar structures of the flexible substrate. According to the design of this

semitransparent photovoltaic film, most direct sunlight can be absorbed and then transferred into electron, and most of those lights progress horizontally or on a upward slant can pass through it to result in transparent visual effect.

四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 1

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

100：半透明太陽光電膜

102：軟性基板

104：太陽光電元件

106：第一平面部分

106a：表面

108：第二平面部分

108a：黏性表面

110：不透光電極

112：透光電極

114：光電轉化元件

116、118：導線

120：透光開口

122：水平的光線

124：下方的光線

α ：角度

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。

七、申請專利範圍：

1.一種半透明太陽光電膜，包括：

一軟性基板，包括一體成型的多數個第一平面部分與多數個第二平面部分，該些第二平面部分與該些第一平面部分相連接並形成一角度；以及

多數個太陽光電元件，形成於該軟性基板之該些第一平面部分的表面上。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之半透明太陽光電膜，其中該軟性基板包括一透光基板或一不透光基板。

3.如申請專利範圍第 2 項所述之半透明太陽光電膜，其中該透光基板包括塑膠或玻璃。

4.如申請專利範圍第 2 項所述之半透明太陽光電膜，其中該不透光基板包括一金屬基板或一不透光塑膠基板。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之半透明太陽光電膜，其中每一該些第二平面部分更包括至少一透光開口。

6.如申請專利範圍第 1 項所述之半透明太陽光電膜，其中該些太陽光電元件包括覆板(superstrate)結構或基板(substrate)結構之太陽光電元件。

7.如申請專利範圍第 1 項所述之半透明太陽光電膜，其中每一該些太陽光電元件包括：

一不透光電極；

一透光電極，位於該不透光電極上；以及

一光電轉化元件，位於該不透光電極與該透光電極之間。

8.如申請專利範圍第 7 項所述之半透明太陽光電膜，更包括多數條導線，形成於該軟性基板上並與每一該些太陽光電元件之該不透光電極以及/或是該透光電極相連。

9.如申請專利範圍第 8 項所述之半透明太陽光電膜，其中部份該些導線與每一該些太陽光電元件之該透光電極連接，另一部份該些導線與每一該些太陽光電元件之該不透光電極，以形成相同極性電極互相連結的並聯構造。

10.如申請專利範圍第 8 項所述之半透明太陽光電膜，其中該些導線分別連結上一太陽光電元件的該透光電極以及下一太陽光電元件的該不透光電極，以形成相反極性電極互相連結的串聯構造。

11.如申請專利範圍第 1 項所述之半透明太陽光電膜，其中該軟性基板的該些第二平面部份具有一黏性表面。

12.如申請專利範圍第 1 項所述之半透明太陽光電膜，其中該半透明太陽光電膜之總厚度在 1mm~15mm 之間。

13.如申請專利範圍第 1 項所述之半透明太陽光電膜，其中該軟性基板之該第一平面部分之一側端形成一連接端連接第二平面部分，而該第一平面部分之其它側端則與該第二平面部分分離，讓該第一平面部分與該第二平面部分以該連接端為軸而分離，使該第一平面部分與該第二平面部分形成該角度。

14.如申請專利範圍第 13 項所述之半透明太陽光電膜，其中該第二平面部分可為一矩形框架結構，其內設置

有該些第一平面部分。

15.如申請專利範圍第 14 項所述之半透明太陽光電膜，其中該第一平面部份可為一矩形。

16.一種半透明太陽光電膜，包括：

一第一支撐基板，具有一第一鋸齒狀表面(zigzag surface)；

一軟性基板，壓合於該第一支撐基板上，其中該軟性基板包括一體成型的多數個第一平面部分與多數個第二平面部分，該些第二平面部分與該些第一平面部分相連接並形成一角度，而該第一平面部分係壓合於該第一鋸齒狀表面上；以及

多數個太陽光電元件，形成於該軟性基板之該些第一平面部分的表面上。

17.如申請專利範圍第 16 項所述之半透明太陽光電膜，其中該第一支撐基板為透光基板。

18.如申請專利範圍第 16 項所述之半透明太陽光電膜，其中該第一支撐基板具有相對該第一鋸齒狀表面的一第一平面。

19.如申請專利範圍第 18 項所述之半透明太陽光電膜，其中該第一支撐基板的該第一平面為一黏性表面。

20.如申請專利範圍第 16 項所述之半透明太陽光電膜，其中該第一支撐基板為軟性材料。

21.如申請專利範圍第 16 項所述之半透明太陽光電膜，更包括一第二支撐基板，其中

該第二支撐基板具有與該第一支撐基板之該第一鋸齒狀表面互補的一第二鋸齒狀表面；以及

該軟性基板壓合於該第一支撐基板的該第一鋸齒狀表面與該第二支撐基板的該第二鋸齒狀表面之間。

22.如申請專利範圍第 21 項所述之半透明太陽光電膜，其中該第二支撐基板為軟性材料。

23.如申請專利範圍第 21 項所述之半透明太陽光電膜，其中位在該半透明太陽光電膜的受光面之該第一支撐基板與該第二支撐基板其中之一是透光的。

24.如申請專利範圍第 21 項所述之半透明太陽光電膜，其中該第二支撐基板具有相對該第二鋸齒狀表面的一第二平面。

25.如申請專利範圍第 24 項所述之半透明太陽光電膜，其中該第二支撐基板的該第二平面為一黏性表面。

26.如申請專利範圍第 16 項所述之半透明太陽光電膜，其中該半透明太陽光電膜之厚度在 1mm~15mm 之間。

27.如申請專利範圍第 16 項所述之半透明太陽光電膜，其中該軟性基板包括一透光基板或一不透光基板。

28.如申請專利範圍第 27 項所述之半透明太陽光電膜，其中該透光基板包括塑膠或玻璃。

29.如申請專利範圍第 27 項所述之半透明太陽光電膜，其中該不透光基板包括一金屬基板或一不透明塑膠基板。

30.如申請專利範圍第 16 項所述之半透明太陽光電

膜，其中每一該些第二平面部分更包括至少一透光開口。

31.如申請專利範圍第 16 項所述之半透明太陽光電膜，其中該些太陽光電元件包括覆板(superstrate)結構或基板(substrate)結構之太陽光電元件。

32.如申請專利範圍第 16 項所述之半透明太陽光電膜，其中每一該些太陽光電元件包括：

一不透光電極；

一透光電極，位於該不透光電極上；以及

一光電轉化元件，位於該不透光電極與該透光電極之間。

33.如申請專利範圍第 32 項所述之半透明太陽光電膜，更包括多數條導線，形成於該軟性基板上並與每一該些太陽光電元件之該透光電極相連。

34.如申請專利範圍第 16 項所述之半透明太陽光電膜，其中該軟性基板之該第一平面部分之一側端形成一連接端連接該第二平面部分，而該第一平面部分之其它側端則與該第二平面部分分離，讓該第一平面部分與該第二平面部分以該連接端為軸而分離，使該第一平面部分與該第二平面部分形成該角度。

35.如申請專利範圍第 34 項所述之半透明太陽光電膜，其中該第二平面部分可為一矩形框架結構，其內設置有該些第一平面部分。

36.如申請專利範圍第 35 項所述之半透明太陽光電膜，其中該第一平面部份可為一矩形。



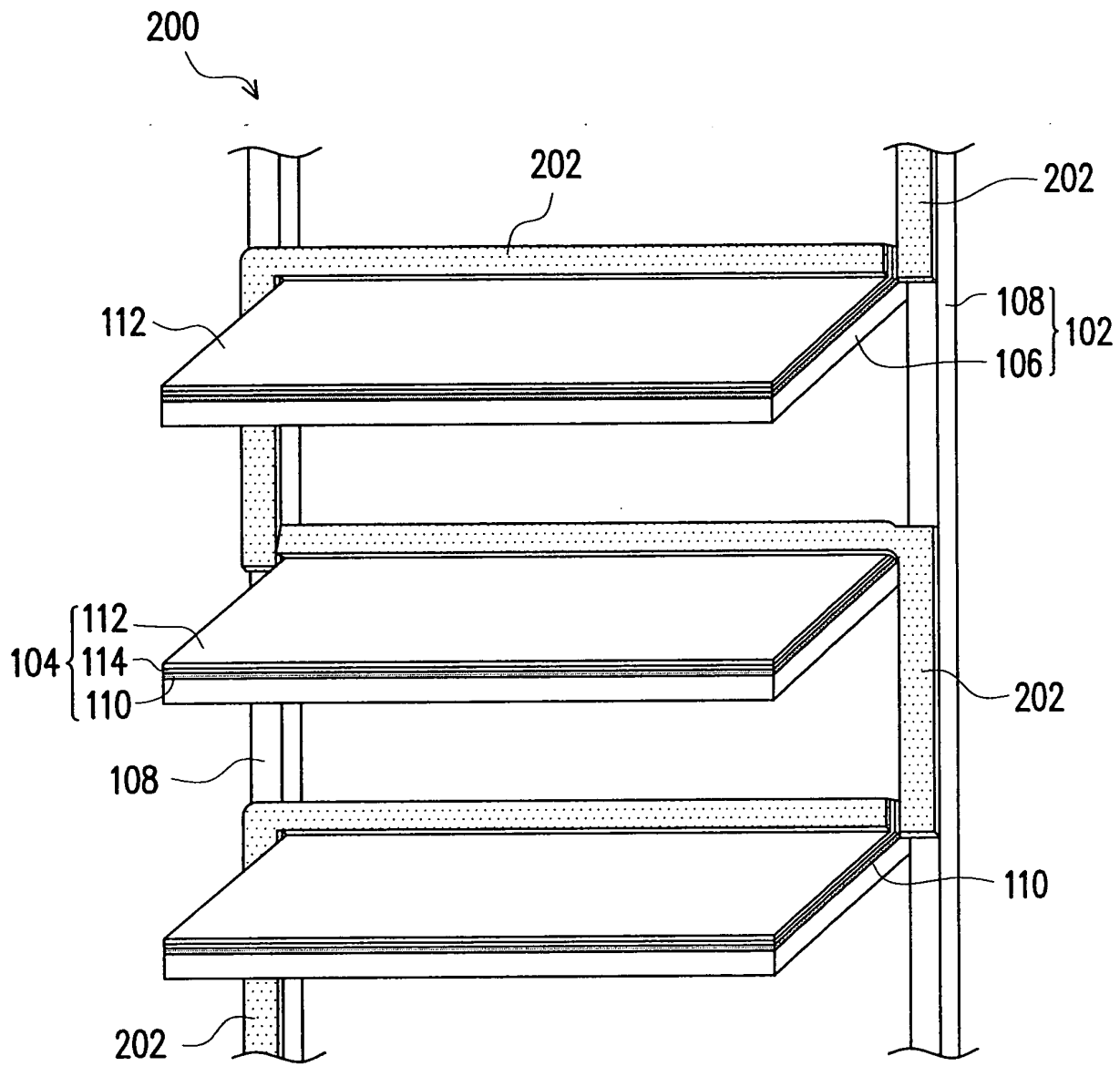


圖 2

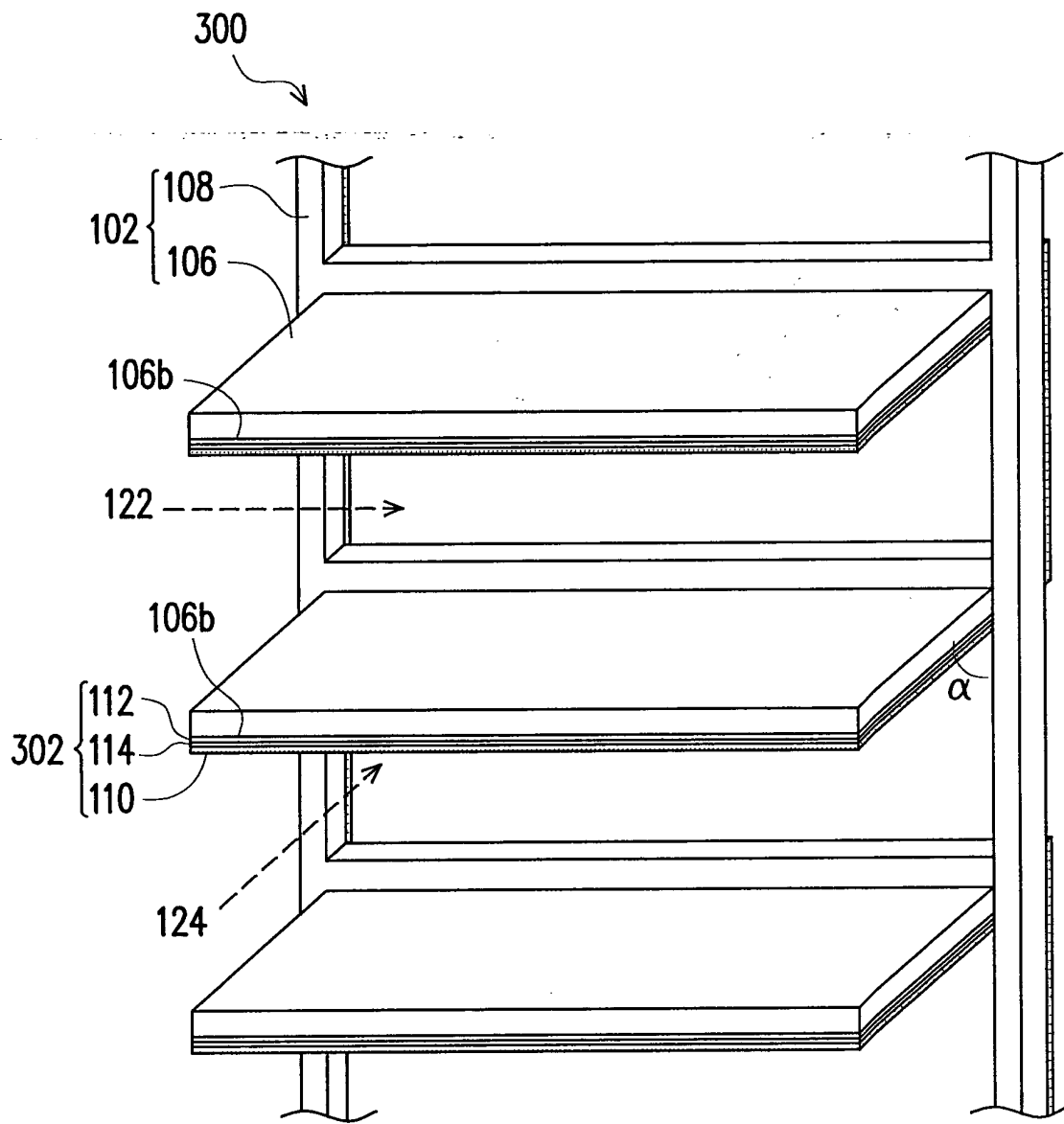


圖 3

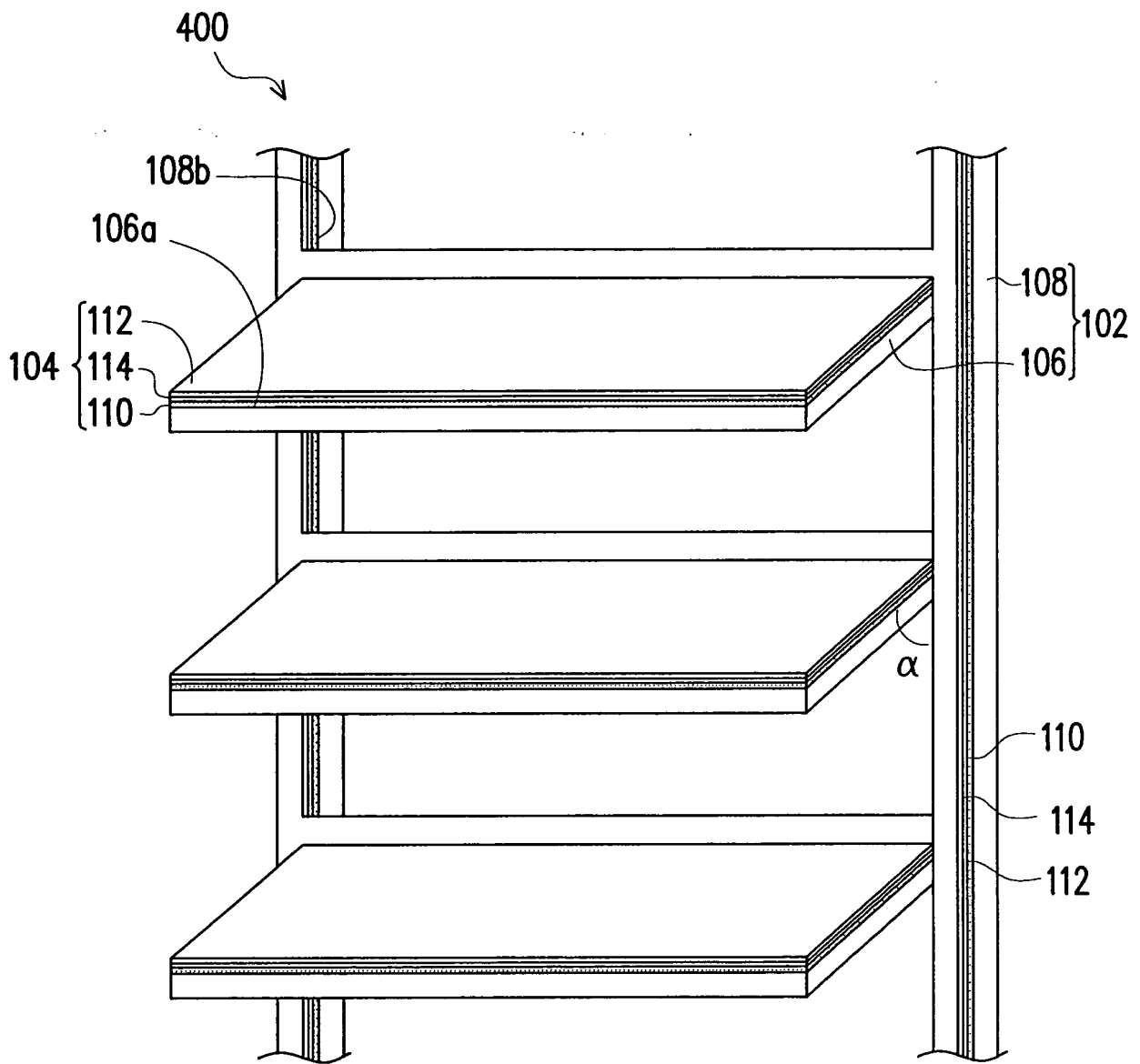


圖 4

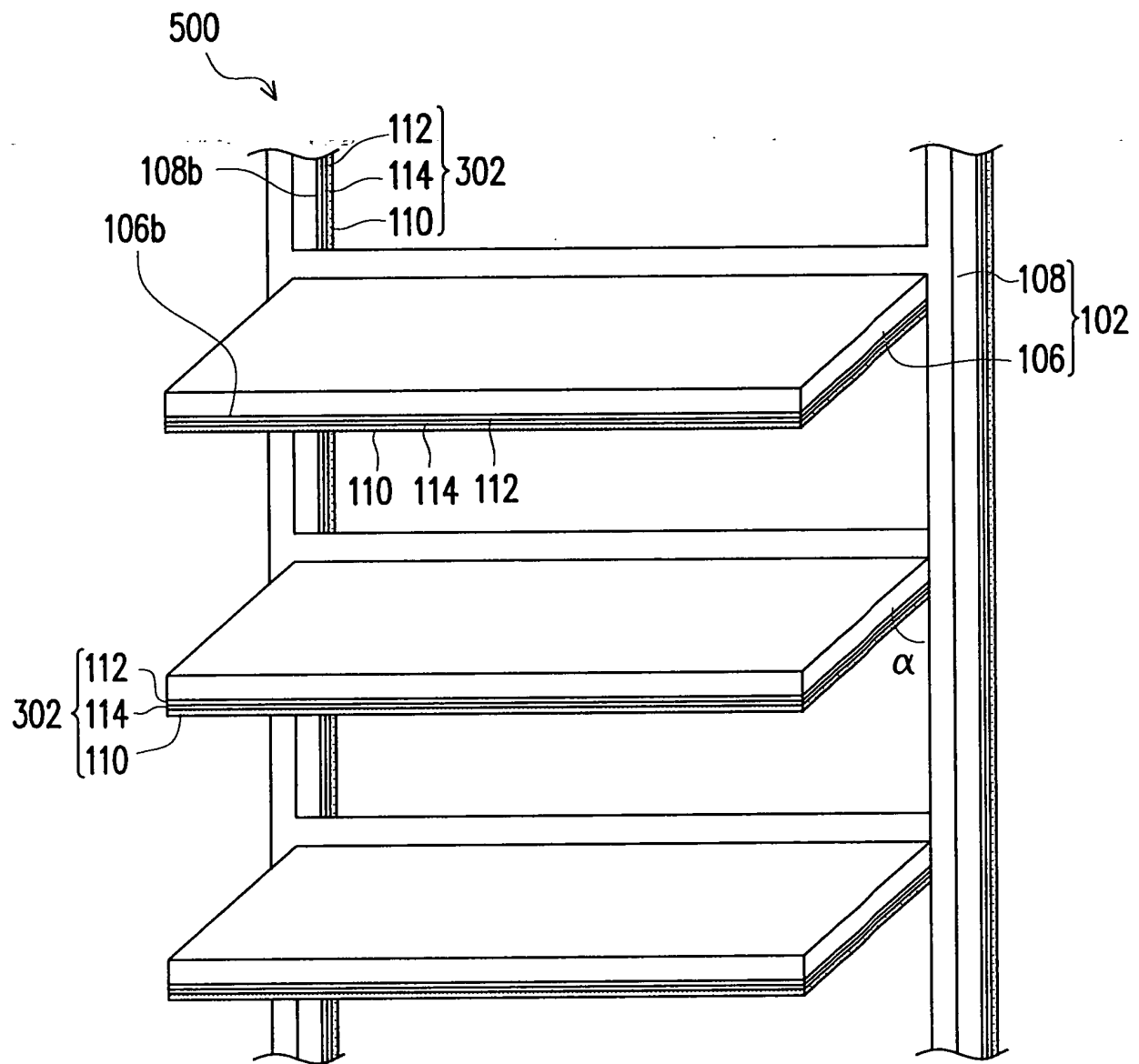


圖 5

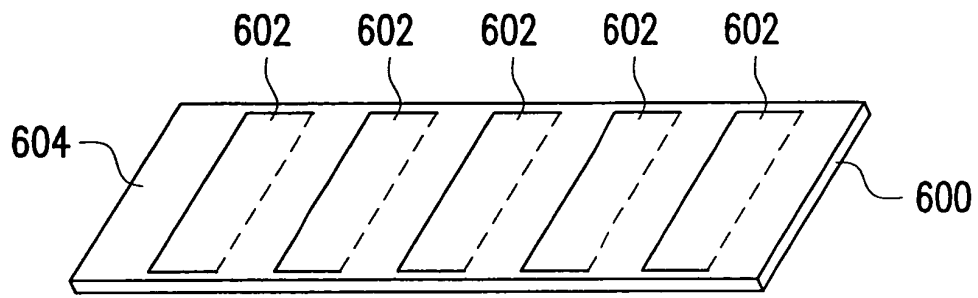


圖 6A

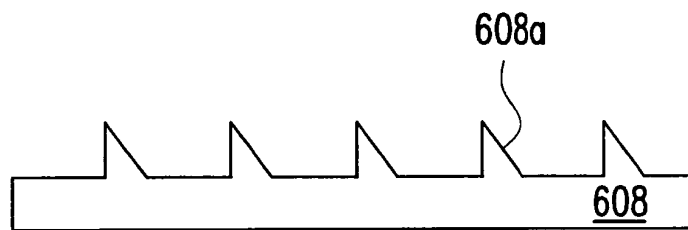


圖 6B

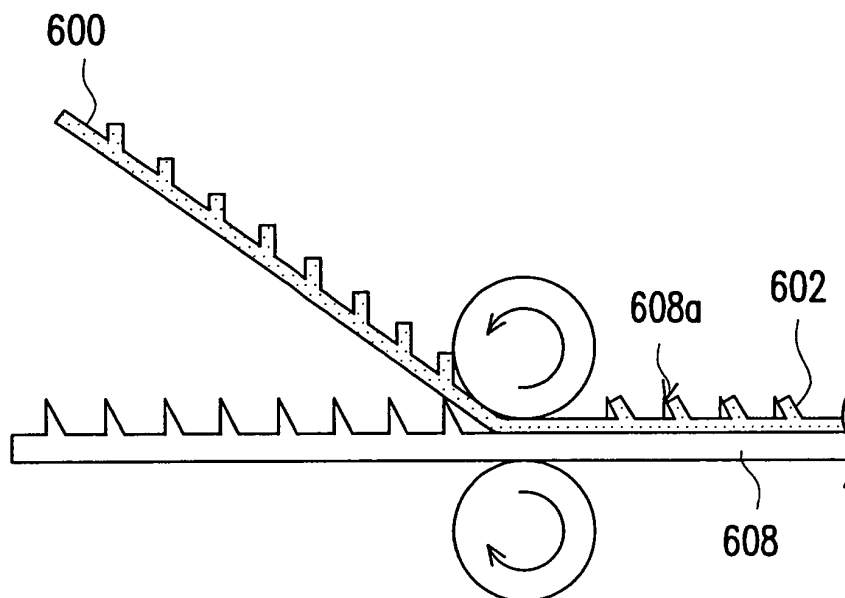


圖 6C

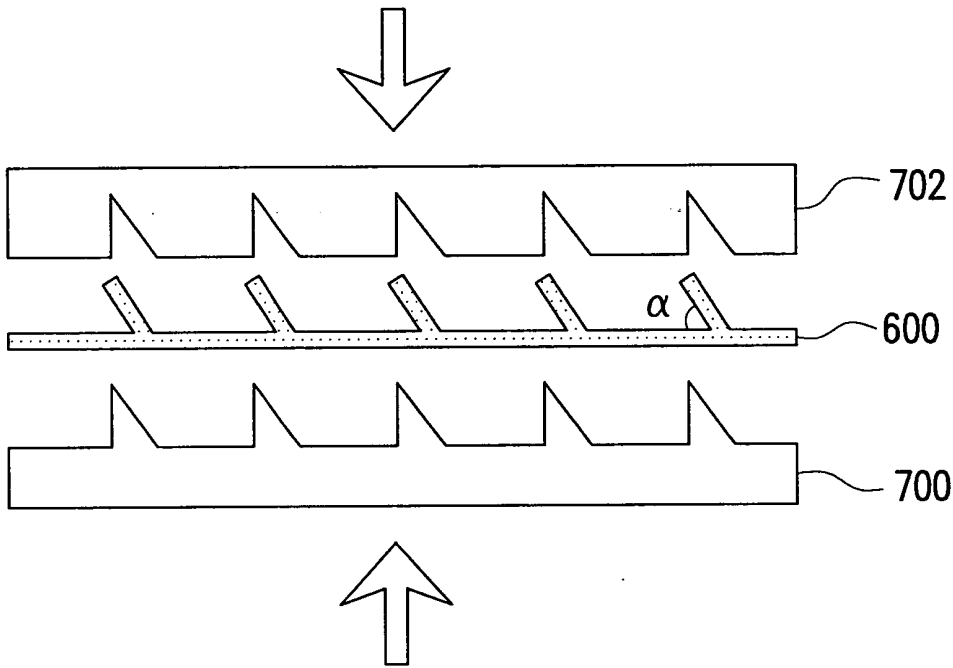


圖 7A

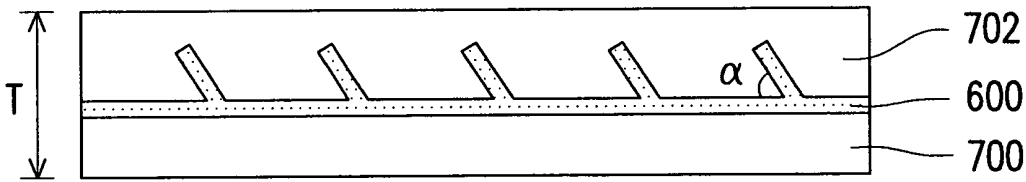


圖 7B

31472TW_J

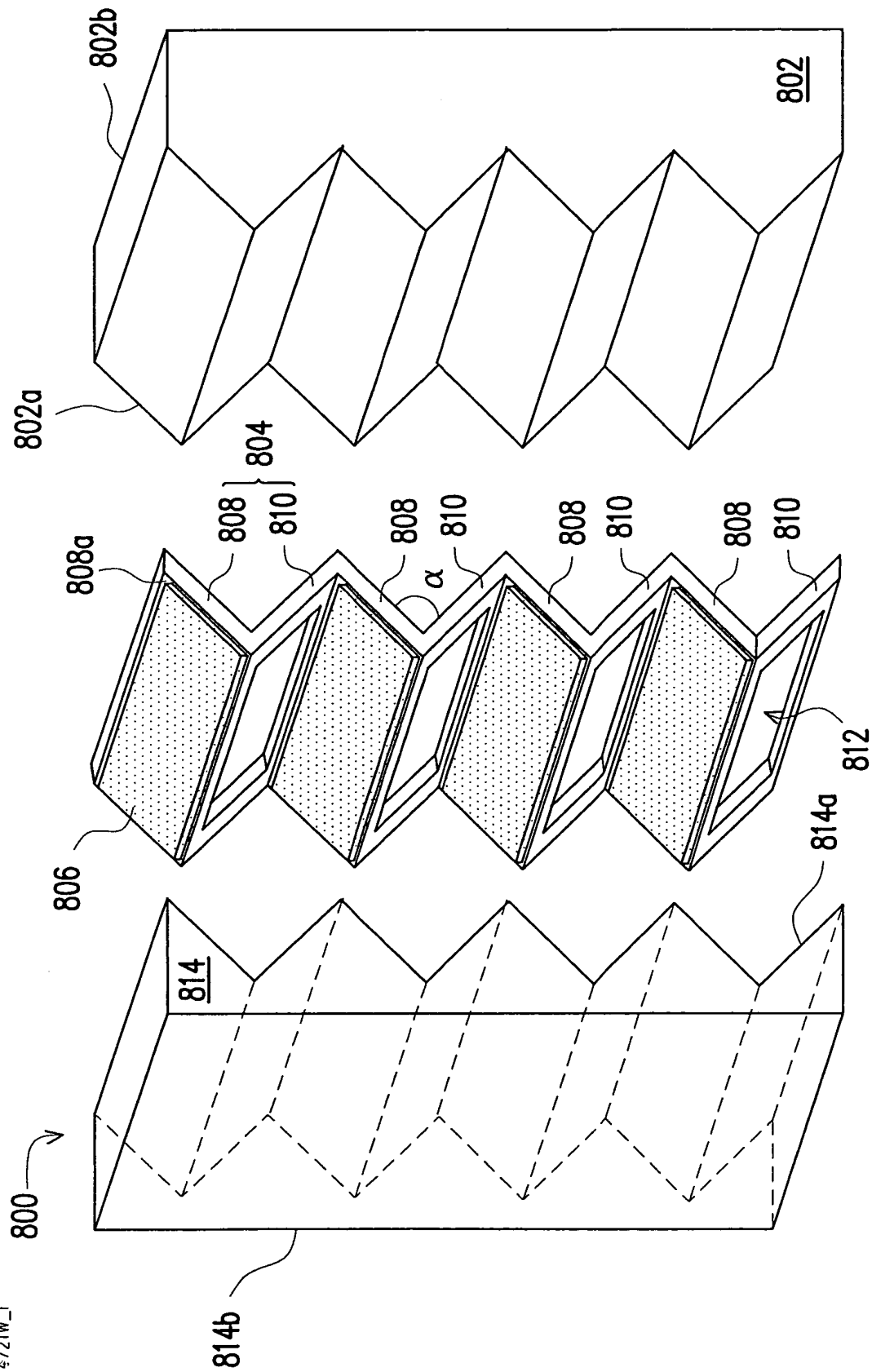


圖 8

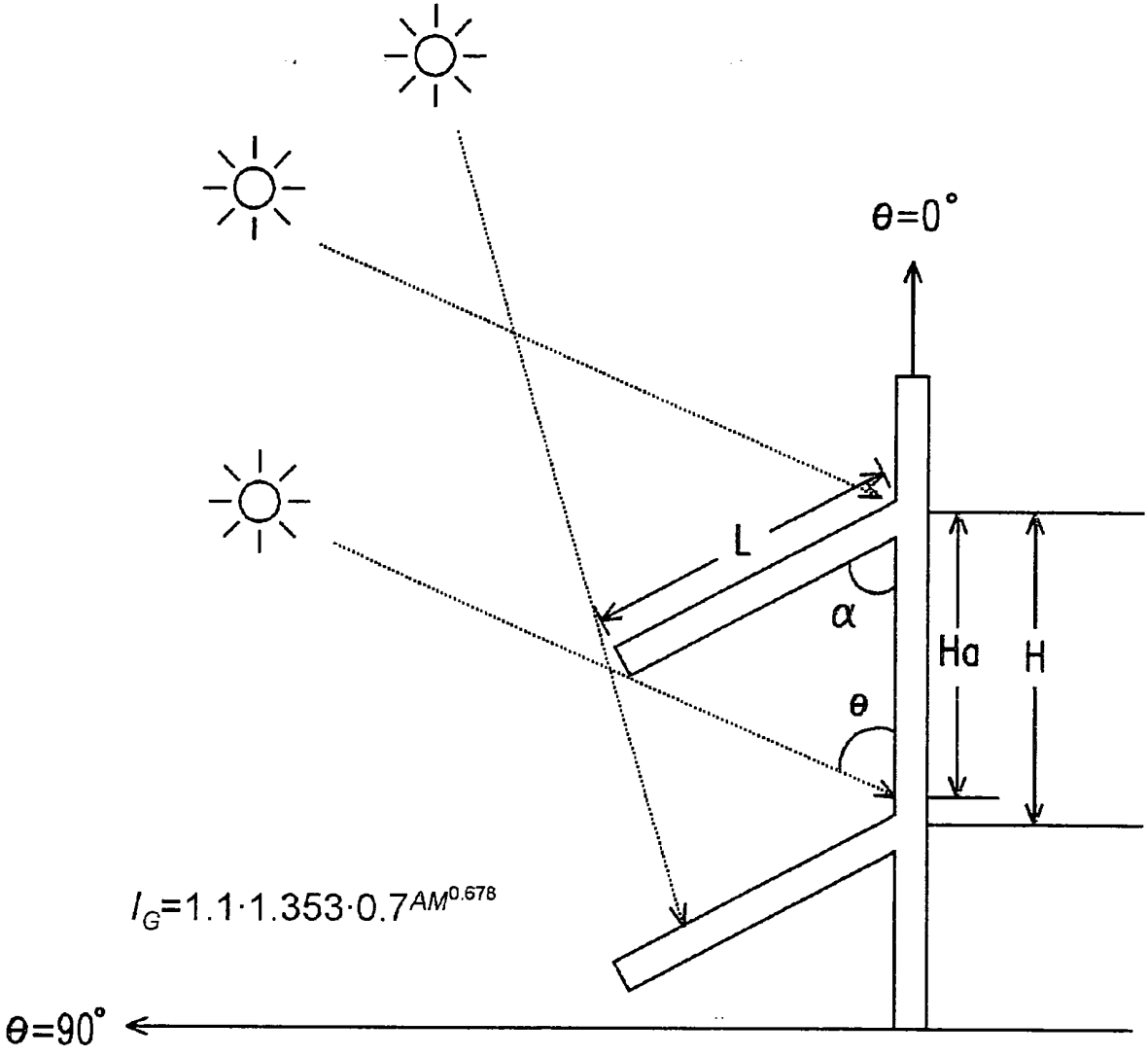


圖 9

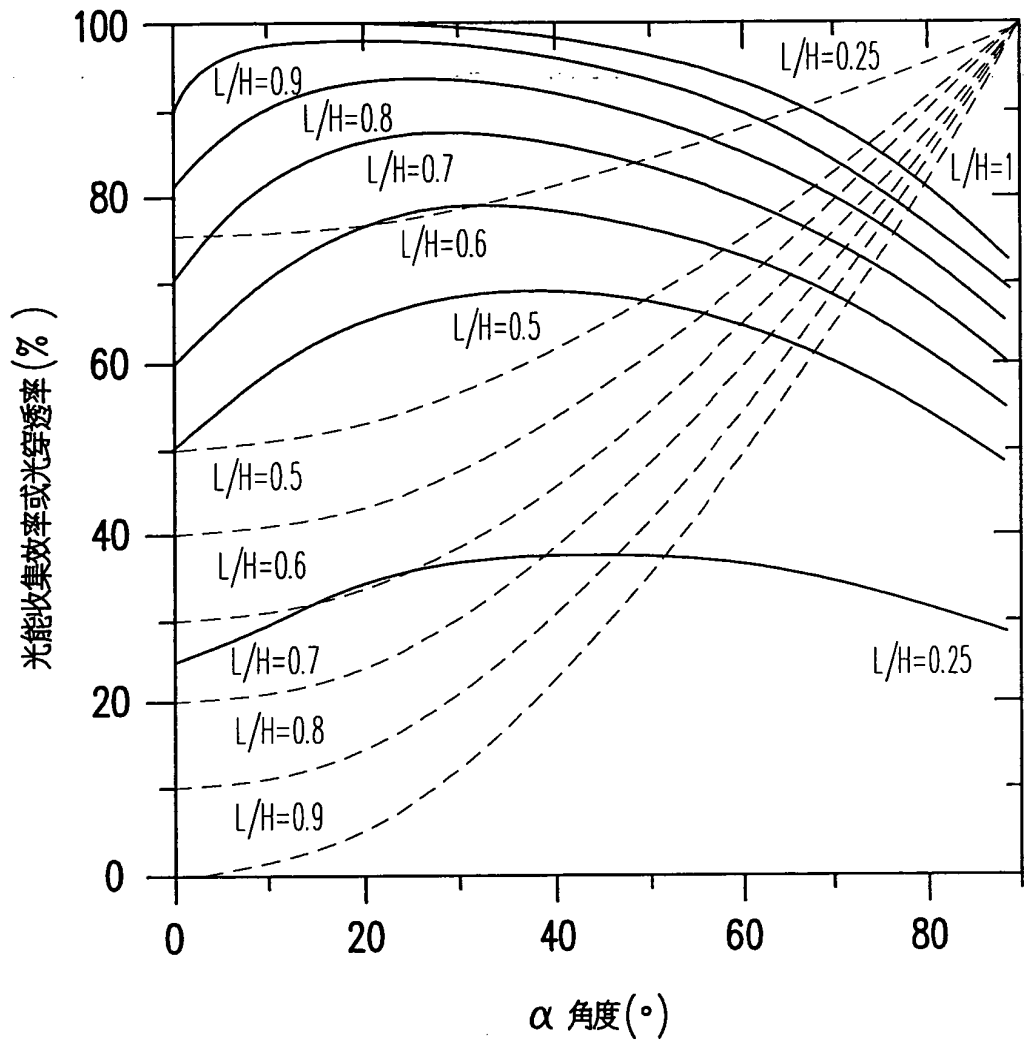


圖 10

semitransparent photovoltaic film, most direct sunlight can be absorbed and then transferred into electron, and most of those lights progress horizontally or on a upward slant can pass through it to result in transparent visual effect.

四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 1

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

100：半透明太陽光電膜

102：軟性基板

104：太陽光電元件

106：第一平面部分

106a：表面

108：第二平面部分

108a：黏性表面

110：不透光電極

112：透光電極

114：光電轉化元件

116、118：導線

120：透光開口

122：水平的光線

124：下方的光線

α ：角度

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。