



(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 I478363 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 03 月 21 日

(21) 申請案號：101140566

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 01 日

(51) Int. Cl. : **H01L31/042 (2014.01)**(71) 申請人：聯相光電股份有限公司 (中華民國) NEXPOWER TECHNOLOGY CORPORATION
(TW)

臺中市后里區后科南路 2 號

(72) 發明人：蕭吉宏 HSIAO, CHIH HUNG (TW) ; 蔡超杰 TSAI, CHAO CHIEH (TW)

(74) 代理人：李國光；張仲謙

(56) 參考文獻：

TW 201030994A1

US 7804023B2

US 2007/0181176A1

審查人員：黃鼎翰

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：2 共 19 頁

(54) 名稱

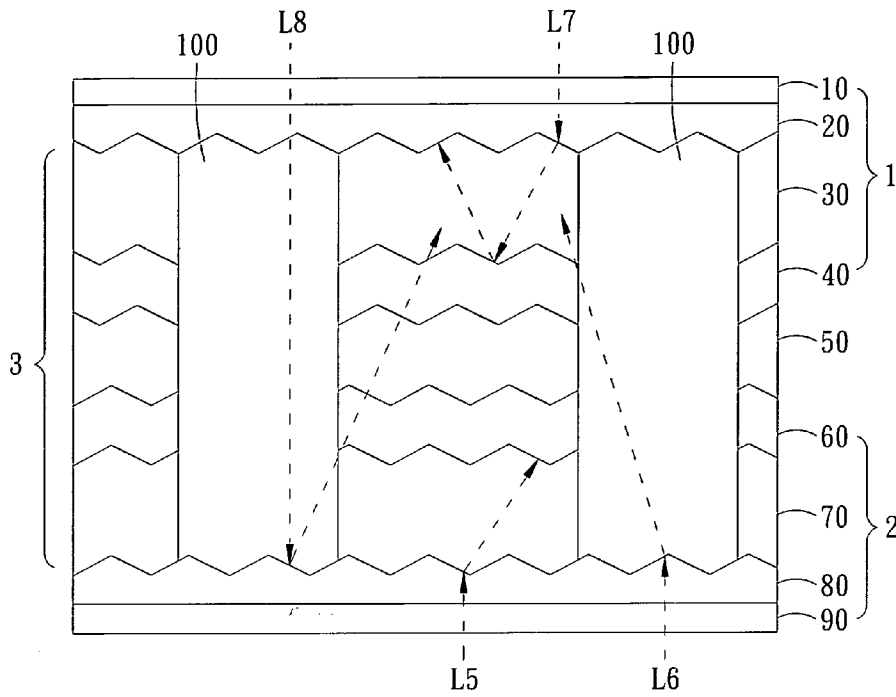
雙面薄膜太陽能電池模組

BI-FACIAL THIN FILM SOLAR CELL MODULE

(57) 摘要

本發明係揭露一種雙面薄膜太陽能電池模組，其包含二薄膜太陽能電池及一膠合層。雙面薄膜太陽能電池模組兩面都可以接收光線，並根據光電效應產生電力，以改善一般太陽能電池僅能單面受光之缺點。進一步地，可藉由雷射光切割雙面薄膜太陽能電池模組之內層，以形成具有等寬間距之複數個光柵，使雙面薄膜太陽能電池模組除發電功能之外，對於與其光柵方向進行垂直運動，且其相對速度大於預設值的物體，可產生視覺透視的作用。

The present invention discloses a bi-facial thin film solar cell module comprising of two thin film solar cell modules and a gluing layer. The bi-facial thin film solar cell module is able to absorb light from both sides and transform the incoming light into electricity based on the Light-Electricity Effect. This capability can remedy the drawback of single-side light absorption of normal solar cells. Furthermore, laser light can be utilized to cut off the inner layers of the solar cell modules and create multiple slits of equal distances. A bi-facial solar cell module with slits can not only generate electricity, but also create visual transparency to an object with a relative velocity orthogonal to the direction of slits of the bi-facial thin film solar cell module and greater than a preset value.



第 2 圖

- 1 . . . 第一薄膜太陽能電池
- 2 . . . 第二薄膜太陽能電池
- 3 . . . 內層
- 10 . . . 第一薄膜太陽能電池之透明基材
- 20 . . . 第一薄膜太陽能電池之第一導電層
- 30 . . . 第一薄膜太陽能電池之光線吸收層
- 40 . . . 第一薄膜太陽能電池之第二導電層
- 50 . . . 膠合層
- 60 . . . 第二薄膜太陽能電池之第二導電層
- 70 . . . 第二薄膜太陽能電池之光線吸收層
- 80 . . . 第二薄膜太陽能電池之第一導電層
- 90 . . . 第二薄膜太陽能電池之透明基材
- 100 . . . 光柵
- L5 . . . 第五路徑
- L6 . . . 第六路徑
- L7 . . . 第七路徑
- L8 . . . 第八路徑



申請日: 101年 11月 1日

IPC分類:

H01L 31/06
(2014.1)

公告本

【發明摘要】

【中文發明名稱】 雙面薄膜太陽能電池模組

【英文發明名稱】 BI-FACIAL THIN FILM SOLAR CELL MODULE

【中文】

本發明係揭露一種雙面薄膜太陽能電池模組，其包含二薄膜太陽能電池及一膠合層。雙面薄膜太陽能電池模組兩面都可以接收光線，並根據光電效應產生電力，以改善一般太陽能電池僅能單面受光之缺點。進一步地，可藉由雷射光切割雙面薄膜太陽能電池模組之內層，以形成具有等寬間距之複數個光柵，使雙面薄膜太陽能電池模組除發電功能之外，對於與其光柵方向進行垂直運動，且其相對速度大於預設值的物體，可產生視覺透視的作用。

【英文】

The present invention discloses a bi-facial thin film solar cell module comprising of two thin film solar cell modules and a gluing layer. The bi-facial thin film solar cell module is able to absorb light from both sides and transform the incoming light into electricity based on the Light-Electricity Effect. This capability can remedy the drawback of single-side light absorption of normal solar cells. Furthermore, laser light can be utilized to cut off the inner layers of the solar cell modules and create multiple slits of equal distances. A bi-facial solar cell module with slits can not only generate electricity, but also create visual transparency to an object with a relative velocity orthogonal to the direction of slits of the bi-facial thin film solar cell module and greater than a preset value.

【指定代表圖】 第(2)圖**【代表圖之符號簡單說明】**

- 1：第一薄膜太陽能電池
- 2：第二薄膜太陽能電池
- 3：內層
- 10：第一薄膜太陽能電池之透明基材
- 20：第一薄膜太陽能電池之第一導電層
- 30：第一薄膜太陽能電池之光線吸收層
- 40：第一薄膜太陽能電池之第二導電層
- 50：膠合層
- 60：第二薄膜太陽能電池之第二導電層
- 70：第二薄膜太陽能電池之光線吸收層
- 80：第二薄膜太陽能電池之第一導電層
- 90：第二薄膜太陽能電池之透明基材
- 100：光柵
- L5：第五路徑
- L6：第六路徑
- L7：第七路徑
- L8：第八路徑

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 雙面薄膜太陽能電池模組

【英文發明名稱】 BI-FACIAL THIN FILM SOLAR CELL MODULE

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種薄膜太陽能電池模組，特別是一種能夠雙面吸收光線並轉換成爲電力之雙面薄膜太陽能電池模組。

【先前技術】

【0002】 目前，國際能源價格逐漸高漲，各國均致力於太陽能電池的研究及應用，以獲得便宜且無環境汙染之能源。薄膜太陽能電池可以使用各種價格低廉的玻璃、塑膠、陶瓷及石墨等不同材料做爲基礎來製造，形成的可產生電壓的薄膜厚度僅需幾毫米。因此相較於矽晶圓太陽能電池，在相同的受光面積下薄膜太陽能電池可以節省大量原料的用量，且具有優良的能量轉換效率，薄膜太陽能電池除了平面之外，也因爲具有可撓性，可以製作成非平面結構，可與建築物結合或是變成建築物的一部。

【0003】 然而，一般薄膜太陽能電池本身僅能夠單面吸收光線且多爲不透明平面，對於其背面之光線完全無法利用，裝置於建築物之窗戶時，不但只能夠吸收單面的光線而無法提升太陽能電池的發電效率，也會完全阻礙使用者的視線，導致使用者完全無法觀察到任何位於薄膜太陽能電池另一側的物體，因此限縮了薄膜太陽能電池在建築物上的使用範圍。對於移動中的車輛車窗視野的喪失更是不能接受的限制，因此傳統或薄膜太陽能電池均不適合裝設於

可移動車輛的窗戶。

【發明內容】

【0004】 有鑑於上述習知技藝之問題，本發明之目的就是在提供一種雙面太陽能電池模組，用於雙面吸收光線並轉換成爲電力，以改善一般太陽能電池僅能單面受光之缺點。進一步地，本發明更可例如藉由雷射光切割雙面薄膜太陽能電池模組之內層，以形成具有等寬間距之複數個光柵，使雙面薄膜太陽能電池模組除發電功能之外，藉此對於與光柵方向進行垂直運動，且相對速度大於預設值固定值的物體，可產生視覺透視的作用。

【0005】 根據本發明之目的，提出一種雙面薄膜太陽能電池模組，包含第一薄膜太陽能電池、第二薄膜太陽能電池及膠合層。第一薄膜太陽能電池用以轉換朝向該第一薄膜太陽能電池照射之光線成爲電力，第二薄膜太陽能電池用以轉換朝向該第二薄膜太陽能電池照射之光線成爲電力。此外，膠合層爲電性絕緣材質，用以膠合及絕緣第一薄膜太陽能電池及第二薄膜太陽能電池。

【0006】 續言之，第一薄膜太陽能電池爲依序疊合之透明基材、第一導電層、光線吸收層及第二導電層所構成。

【0007】 續言之，第二薄膜太陽能電池爲依序疊合之透明基材、第一導電層、光線吸收層及第二導電層所構成。

【0008】 進一步地，第一薄膜太陽能電池之透明基材及第二薄膜太陽能電池之透明基材之材質分別爲透明塑膠基板或透明玻璃基板。

【0009】 進一步地，第一薄膜太陽能電池之光線吸收層及第二薄膜太陽能電池之光線吸收層之材質分別爲複合之非晶矽與微晶矽

(amorphous silicon/microcrystalline silicon, a-Si/ μ -Si)。

- 【0010】 進一步地，第一薄膜太陽能電池之第一導電層及第二導電層以及第二薄膜太陽能電池之第一導電層及第二導電層之材質分別為透明導電氧化物(transparent conductive oxide, TCO)。
- 【0011】 進一步地，膠合層之材質為聚乙烯縮丁醛或乙烯醋酸乙稀共聚物(polyvinyl butyral/ethylene-vinyl acetate copolymer, PVA/EVA)，且膠合層厚度大於0.9 mm。
- 【0012】 進一步地，膠合層黏附於第一薄膜太陽能電池之第二導電層及第二薄膜太陽能電池之第二導電層之間。
- 【0013】 根據本發明之目的，再提出一種雙面薄膜太陽能模組，包含一第一薄膜太陽能電池；一第二薄膜太陽能電池；一電性絕緣之膠合層，該膠合層係膠合該第一薄膜太陽能電池及該第二薄膜太陽能電池；以及複數個光柵，位於已膠合之該第一薄膜太陽能電池及該第二薄膜太陽能電池上，使該第一薄膜太陽能電池及該第二薄膜太陽能電池得以同時轉換朝向該第一薄膜太陽能電池或該第二薄膜太陽能電池照射之光線成為電力。
- 【0014】 續言之，第一薄膜太陽能電池為依序疊合透明基材、第一導電層、光線吸收層及第二導電層所構成。
- 【0015】 續言之，第二薄膜太陽能電池為依序疊合透明基材、第一導電層、光線吸收層及第二導電層所構成。
- 【0016】 進一步地，第一薄膜太陽能電池之透明基材及第二薄膜太陽能電

池之透明基材之材質分別為透明塑膠基板或透明玻璃基板。

- 【0017】 進一步地，第一薄膜太陽能電池之光線吸收層及第二薄膜太陽能電池之光線吸收層之材質分別為複合之非晶矽與微晶矽。
- 【0018】 進一步地，第一薄膜太陽能電池之第一導電層及第二導電層以及第二薄膜太陽能電池之第一導電層及第二導電層之材質分別為透明導電氧化物。
- 【0019】 進一步地，膠合層之材質為聚乙烯縮丁醛或乙烯醋酸乙烯共聚物，且膠合層厚度大於0.9 mm。
- 【0020】 進一步地，膠合層黏附於第一薄膜太陽能電池之第二導電層及第二薄膜太陽能電池之第二導電層之間。
- 【0021】 進一步地，複數個光柵係穿透第一薄膜太陽能電池之光線吸收層及第二導電層、膠合層、第二薄膜太陽能電池之第二導電層及光線吸收層，且位於第一薄膜太陽能電池之第一導電層及第二薄膜太陽能電池之第一導電層之間，單一光柵之寬度大於150 μm ，且複數個光柵之總寬度與薄膜太陽能電池模組之寬度比係大於5%。
- 【0022】 進一步地，當裝設有複數個光柵之雙面薄膜太陽能電池模組之物件與外在物體之間之相對速度值大於0.5 km/hr時，雙面薄膜太陽能電池模組係具有視覺透視之功能。
- 【0023】 承上所述，依本發明之雙面薄膜太陽能電池模組，其可具有一或多個下述優點：
- 【0024】 (1) 此雙面薄膜太陽能電池模組兩面都可以接收光線，並根據光

電效應產生電力。

- 【0025】 (2) 此雙面薄膜太陽能電池模組在配置複數個光柵之後，對於與其光柵方向進行垂直運動，且其相對速度大於固定值的物體，可產生視覺透視的作用。

【圖式簡單說明】

- 【0026】 第1圖係為本發明之雙面薄膜太陽能電池模組之第一實施例之剖面示意圖。
第2圖係為本發明之雙面薄膜太陽能電池模組之第二實施例之剖面示意圖。

【實施方式】

- 【0027】 為利 貴審查員瞭解本發明之技術特徵、內容與優點及其所能達成之功效，茲將本發明配合附圖，並以實施例之表達形式詳細說明如下，而其中所使用之圖式，其主旨僅為示意及輔助說明書之用，未必為本發明實施後之真實比例與精準配置，故不應就所附之圖式的比例與配置關係解讀、侷限本發明於實際實施上的權利範圍，合先敘明。

- 【0028】 請參閱第1圖，其係為本發明之雙面太陽能電池模組之第一實施例之示意圖，用以顯示雙面薄膜太陽能電池模組之結構。第1圖中，雙面薄膜太陽能電池模組包含第一薄膜太陽能電池1、第二薄膜太陽能電池2及膠合層50。第一薄膜太陽能電池1用以轉換朝向第一薄膜太陽能電池照射(例如沿第一方向)之光線成為電力，第二薄膜太陽能電池2用以轉換朝向第二薄膜太陽能電池照射(例如沿第二方向)之光線成為電力。此外，膠合層50為電性絕緣之材質，其係用以膠合及絕緣第一薄膜太陽能電池1及第二薄膜太

陽能電池2。

- 【0029】 續言之，第一薄膜太陽能電池1為依序疊合透明基材10、第一導電層20、光線吸收層30及第二導電層40所構成。
- 【0030】 續言之，第二薄膜太陽能電池2為依序疊合透明基材90、第一導電層80、光線吸收層70及第二導電層60所構成。
- 【0031】 進一步地，第一薄膜太陽能電池1之透明基材10及第二薄膜太陽能電池2之透明基材90之材質分別為透明塑膠基板或透明玻璃基板。
- 【0032】 進一步地，第一薄膜太陽能電池1之光線吸收層30及第二薄膜太陽能電池之光線吸收層70之材質分別為複合之非晶矽與微晶矽。
- 【0033】 進一步地，第一薄膜太陽能電池1之第一導電層20及第二導電層40以及第二薄膜太陽能電池2之第一導電層60及第二導電層80之材質分別為透明導電氧化物。
- 【0034】 進一步地，膠合層50之材質為聚乙烯縮丁醛或乙烯醋酸乙烯共聚物，且膠合層50厚度大於0.9 mm。
- 【0035】 進一步地，膠合層50黏附於第一薄膜太陽能電池1之第二導電層40及第二薄膜太陽能電池2之第二導電層60之間。
- 【0036】 眾所周知，光線通過異種介質之間介面時有可能發生折射與反射，而發生折射或反射的條件為光線之入射角及兩種介質之間的相對折射係數所決定。
- 【0037】 當光線由第一路徑L1射入時，光線會穿透第二薄膜太陽能電池2之透明基材90及第一導電層80，然後在第二薄膜太陽能電池2之

第一導電層80及吸收層70之間形成一次折射，再進入雙面薄膜太陽能電池模組之內層3，最後為第一薄膜太陽能電池1之光線吸收層30所吸收。

【0038】 當光線由第二路徑L2射入時，光線會穿透第二薄膜太陽能電池2之透明基材90及第一導電層80，然後在第二薄膜太陽能電池2之第一導電層80及吸收層70之間形成一次折射，接著第二薄膜太陽能電池2之吸收層70及第二導電層80之間形成一次反射，然後又在第二薄膜太陽能電池2之第一導電層80及吸收層70之間形成一次反射，最後由第二薄膜太陽能電池2之吸收層70所吸收。

【0039】 當光線由第三路徑L3射入時，光線會穿透第一薄膜太陽能電池1之透明基材10及第一導電層20，在第一薄膜太陽能電池1之吸收層30及第二導電層40之間形成一次反射，最後由吸收層30所吸收。

【0040】 當光線由第三路徑L3射入時，光線會穿透第一薄膜太陽能電池1之透明基材10及第一導電層20，在第一薄膜太陽能電池1之吸收層30及第二導電層40之間形成一次折射，再穿透第一薄膜太陽能電池1之第二導電層40及膠合層50，然後在膠合層50與第二薄膜太陽能電池之間形成一次反射，最後為第一薄膜太陽能電池1之吸收層30所吸收。由此可看出，本發明之雙面太陽能電池模組對於位於其兩面照射的光線都能夠達到有效的吸收及利用。

【0041】 請參閱第2圖，其係為本發明之雙面太陽能電池模組之第二實施例之示意圖，用以顯示具有複數個光柵之雙面薄膜太陽能電池模組之結構。

【0042】 本發明之第二實施例之一種雙面薄膜太陽能電池模組，適用於雙面吸收光線並轉換成爲電力，其包含：一第一薄膜太陽能電池；一第二薄膜太陽能電池；一電性絕緣之膠合層，膠合層係膠合第一薄膜太陽能電池及第二薄膜太陽能電池；以及複數個光柵，位於已膠合之第一薄膜太陽能電池及第二薄膜太陽能電池上，使第一薄膜太陽能電池及第二薄膜太陽能電池得以同時轉換朝向第一薄膜太陽能電池或第二薄膜太陽能電池照射之光線成爲電力。本發明之第二實施例與第一實施例之差異僅在於第二實施例之雙面薄膜太陽能電池模組更具有可讓光線穿透之光柵100。

【0043】 續言之，其中複數個光柵係穿透第一薄膜太陽能電池之光線吸收層及第二導電層、膠合層、第二薄膜太陽能電池之第二導電層及光線吸收層，且位於第一薄膜太陽能電池之第一導電層及第二薄膜太陽能電池之第一導電層之間。當光線照射在雙面薄膜太陽能電池模組之任一面時，光線可以透過任一薄膜太陽能模組之透明基材及第一導電層進入光柵，然後由光柵進入另一薄膜太陽能模組之第一導電層及透明基材後透出，達成雙面透光的效果。單一光柵之寬度大於150 μm ，且複數個光柵之總寬度與雙面薄膜太陽能電池模組之寬度比係大於5%。

【0044】 當光線由第五路徑L5射入時，光線會穿透第二薄膜太陽能電池2之透明基材90及第一導電層80，然後在第二薄膜太陽能電池2之第一導電層80及吸收層70之間形成一次折射，最後由第二薄膜太陽能電池2之吸收層70所吸收。

【0045】 當光線由第六路徑L6射入時，光線會穿透第二薄膜太陽能電池2之透明基材90及第一導電層80，然後穿過光柵100再進入第一薄

膜太陽能電池1之吸收層30並且被吸收。

- 【0046】 當光線由第七路徑L7射入時，光線會穿透第一薄膜太陽能電池1之透明基材10及第一導電層20，在第一薄膜太陽能電池1之吸收層30及第二導電層40之間形成一次反射，最後由吸收層30所吸收。
- 【0047】 當光線由第八路徑L8射入時，光線會穿透第一薄膜太陽能電池1之透明基材10及第一導電層20，接著進入光柵100，然後在光柵100與第二薄膜太陽能電池2之介面形成一次反射，最後由吸收層70所吸收。
- 【0048】 一般來說，人類的眼睛會把看到的影像暫時停留在視網膜上1/24秒。對剛剛消失的影像產生「依然存在」的錯覺。運用此一原理，電影才能捕捉瞬息萬變的光影，將這些圖像拍攝在膠卷上，再迅速投射到銀幕上，以每秒播放24格影片，讓觀眾的視覺效果，在上一個圖像尚未消失前，立刻銜接下一個圖像，因而產生連續活動的效果，這就是所謂的「視覺暫留」原理。
- 【0049】 有鑑於視覺暫留之原理，本發明具有複數個光柵100之雙面薄膜太陽能電池模組裝設於一物件上時，複數個光柵100係與物件之運動方向或是欲觀察外在物體之運動方向可呈垂直。而此時若裝有具有複數個光柵100之雙面薄膜太陽能電池模組之物件與外在物體或環境之間之相對速度值大於0.5 km/hr時，具有複數個光柵100之雙面薄膜太陽能電池模組將產生近似透明之效果，讓使用者得以透過光柵100觀測到外在物體或環境。
- 【0050】 進一步地，當裝設有複數個光柵100之雙面薄膜太陽能電池模組

之物件與外在物體之間之相對速度值大於0.5 km/hr時，雙面薄膜太陽能電池模組係具有視覺透視之功能。

【0051】 綜合上述，本發明之雙面薄膜太陽能電池模組主要係將習知單面薄膜太陽電池之設計重新加以設計及組合，使雙面薄膜太陽能電池模組雙面都可以接收光線，產生電力。更進一步，本發明之雙面薄膜太陽能電池模組可以利用雷射切除部分內層，形成複數個光柵，使其對於與光柵方向進行垂直運動，且其相對速度大於固定值的物體，可產生視覺透視的作用。

【0052】 以上所述之實施例僅係為說明本發明之技術思想及特點，其目的在使熟習此項技藝之人士能夠瞭解本發明之內容並據以實施，當不能以之限定本發明之專利範圍，即大凡依本發明所揭示之精神所作之均等變化或修飾，仍應涵蓋在本發明之專利範圍內。

【符號說明】

- 【0053】
- 1：第一薄膜太陽能電池
 - 2：第二薄膜太陽能電池
 - 3：內層
 - 10：第一薄膜太陽能電池之透明基材
 - 20：第一薄膜太陽能電池之第一導電層
 - 30：第一薄膜太陽能電池之光線吸收層
 - 40：第一薄膜太陽能電池之第二導電層
 - 50：膠合層
 - 60：第二薄膜太陽能電池之第二導電層
 - 70：第二薄膜太陽能電池之光線吸收層
 - 80：第二薄膜太陽能電池之第一導電層

90：第二薄膜太陽能電池之透明基材

100：光柵

L1：第一路徑

L2：第二路徑

L3：第三路徑

L4：第四路徑

L5：第五路徑

L6：第六路徑

L7：第七路徑

L8：第八路徑

【主張利用生物材料】

無

【發明申請專利範圍】

- 【第1項】 一種雙面薄膜太陽能電池模組，適用於雙面吸收光線並轉換成爲電力，其包含：
- 第一薄膜太陽能電池，用以轉換朝向該第一薄膜太陽能電池照射之光線成爲電力；
 - 第二薄膜太陽能電池，用以轉換朝向該第二薄膜太陽能電池照射之光線成爲電力；以及
 - 電性絕緣之膠合層，該膠合層係膠合該第一薄膜太陽能電池及該第二薄膜太陽能電池；
- 其中，該膠合層之材質爲聚乙烯縮丁醛或乙烯醋酸乙烯共聚物，且該膠合層之厚度大於0.9 mm。
- 【第2項】 如申請專利範圍第1項所述之雙面薄膜太陽能電池模組，其中該第一薄膜太陽能電池包含依序疊合之一透明基材、一第一導電層、一光線吸收層及一第二導電層。
- 【第3項】 如申請專利範圍第2項所述之雙面薄膜太陽能電池模組，其中該第二薄膜太陽能電池包含依序疊合之一透明基材、一第一導電層、一光線吸收層及一第二導電層。
- 【第4項】 如申請專利範圍第3項所述之雙面薄膜太陽能電池模組，其中該第一薄膜太陽能電池之該透明基材及該第二薄膜太陽能電池之該透明基材之材質分別爲一透明塑膠基板或一透明玻璃基板。
- 【第5項】 如申請專利範圍第3項所述之雙面薄膜太陽能電池模組，其中該第一薄膜太陽能電池之該光線吸收層及該第二薄膜太陽能電池之

該光線吸收層之材質分別為複合之非晶矽與微晶矽。

【第6項】 如申請專利範圍第3項所述之雙面薄膜太陽能電池模組，其中該第一薄膜太陽能電池之該第一導電層及該第二導電層以及該第二薄膜太陽能電池之該第一導電層及該第二導電層之材質分別為透明導電氧化物。

【第7項】 如申請專利範圍第6項所述之雙面薄膜太陽能電池模組，其中該膠合層黏附於該第一薄膜太陽能電池之該第二導電層及該第二薄膜太陽能電池之該第二導電層之間。

【第8項】 一種雙面薄膜太陽能電池模組，適用於雙面吸收光線並轉換成爲電力，其包含：

一第一薄膜太陽能電池；

一第二薄膜太陽能電池；

一電性絕緣之膠合層，該膠合層係膠合該第一薄膜太陽能電池及該第二薄膜太陽能電池；以及

複數個光柵，位於已膠合之該第一薄膜太陽能電池及該第二薄膜太陽能電池上，使該第一薄膜太陽能電池及該第二薄膜太陽能電池得以同時轉換朝向該第一薄膜太陽能電池或該第二薄膜太陽能電池照射之光線成爲電力；

其中，該膠合層之材質爲聚乙烯縮丁醛或乙烯醋酸乙烯共聚物，且該膠合層之厚度大於0.9 mm。

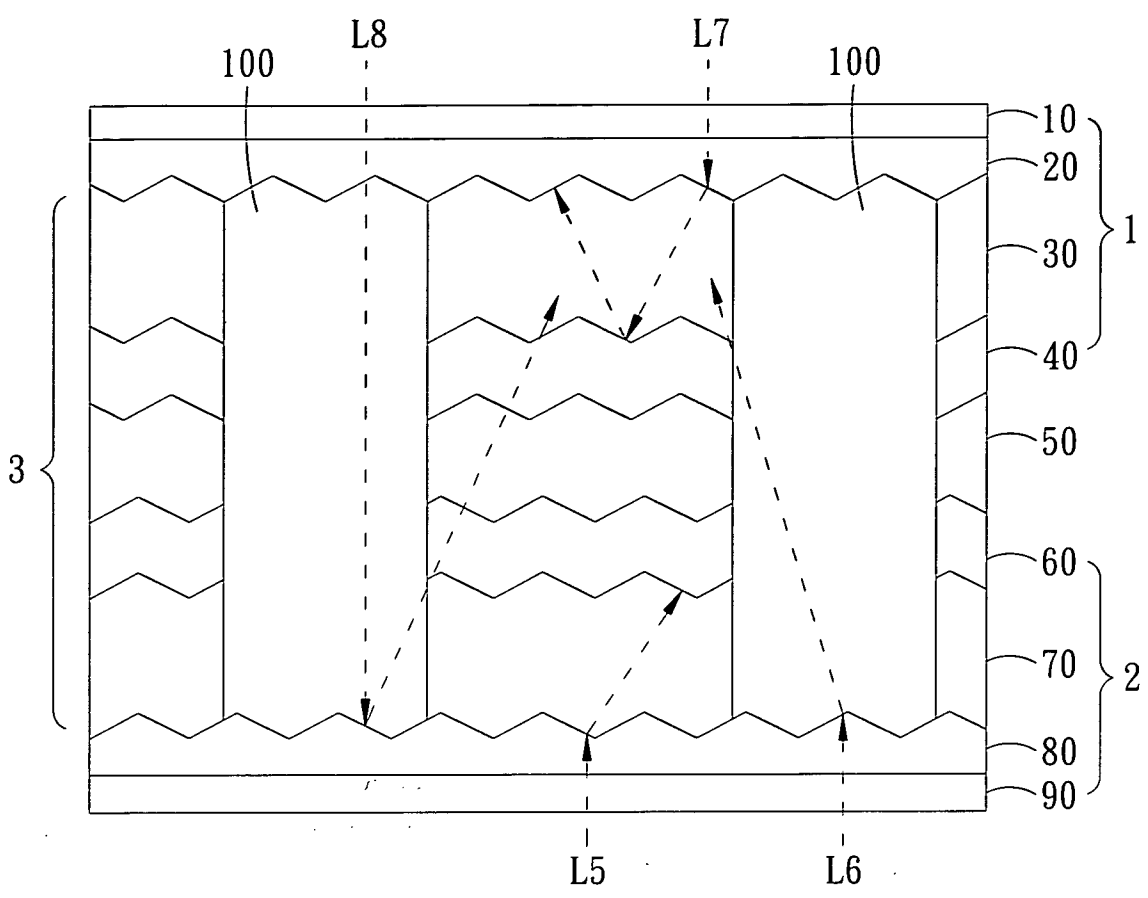
【第9項】 如申請專利範圍第8項所述之雙面薄膜太陽能電池模組，其中該第一薄膜太陽能電池包含依序疊合之一透明基材、一第一導電層、一光線吸收層及一第二導電層。

【第10項】 如申請專利範圍第9項所述之雙面薄膜太陽能電池模組，其中該第二薄膜太陽能電池依序疊合一透明基材、一第一導電層、一光

線吸收層及一第二導電層。

- 【第11項】 如申請專利範圍第10項所述之雙面薄膜太陽能電池模組，其中該第一薄膜太陽能電池之該透明基材及該第二薄膜太陽能電池之該透明基材之材質分別為一透明塑膠基板或一透明玻璃基板。
- 【第12項】 如申請專利範圍第10項所述之雙面薄膜太陽能電池模組，其中該第一薄膜太陽能電池之該光線吸收層及該第二薄膜太陽能電池之該光線吸收層之材質分別為複合之非晶矽與微晶矽。
- 【第13項】 如申請專利範圍第10項所述之雙面薄膜太陽能電池模組，其中該第一薄膜太陽能電池之該第一導電層及該第二導電層以及該第二薄膜太陽能電池之該第一導電層及該第二導電層之材質分別為透明導電氧化物。
- 【第14項】 如申請專利範圍第13項所述之雙面薄膜太陽能電池模組，其中該膠合層黏附於該第一薄膜太陽能電池之該第二導電層及該第二薄膜太陽能電池之該第二導電層之間。
- 【第15項】 如申請專利範圍第14項所述之雙面薄膜太陽能電池模組，其中該複數個光柵係穿透該第一薄膜太陽能電池之該光線吸收層及該第二導電層、該膠合層、該第二薄膜太陽能電池之該第二導電層及該光線吸收層，且位於該第一薄膜太陽能電池之該第一導電層及該第二薄膜太陽能電池之該第一導電層之間。
- 【第16項】 如申請專利範圍第15項所述之雙面薄膜太陽能電池模組，其中每一該複數個光柵之寬度大於 $150\ \mu\text{m}$ ，且該複數個光柵之總寬度與該雙面薄膜太陽能電池模組之寬度比係大於5%。
- 【第17項】 如申請專利範圍第16項所述之雙面薄膜太陽能電池模組，其中當裝設有該複數個光柵之該雙面薄膜太陽能電池模組之一物件與外在物體之間之相對速度值大於 $0.5\ \text{km/hr}$ 時，該雙面薄膜太陽能

電池模組係具有視覺透視之功能。



第 2 圖