



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 新型說明書公告本

(11) 證書號數：TW M424609U1

(45) 公告日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 11 日

(21) 申請案號：100208931

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 05 月 19 日

(51) Int. Cl. : *H01L31/04 (2006.01)*(71) 申請人：國立臺北科技大學(中華民國) NATIONAL TAIPEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY  
(TW)

臺北市大安區忠孝東路 3 段 1 號

(72) 創作人：丁振卿 TING, CHEN CHING (TW)

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：2 共 10 頁

## (54) 名稱

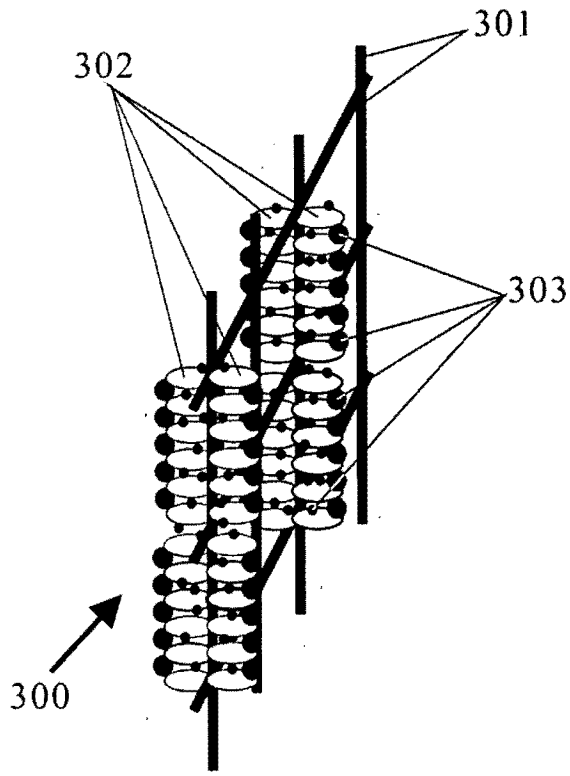
染料敏化奈米太陽能電池之反轉結構光電極

REVERSAL STRUCTURE OF PHOTOELECTRODE IN DSSCS

## (57) 摘要

一種染料敏化奈米太陽能電池之反轉結構光電極，係利用金屬網取代透明導電玻璃製作光電極。本創作之染料敏化奈米太陽能電池之反轉結構光電極，係由金屬網、奈米半導體材料層、及染料層所組成，先將奈米半導體材料層吸附在金屬網上，經過燒結後浸泡在染料溶液中以吸附染料。本創作之染料敏化奈米太陽能電池之反轉結構光電極，其結構由入射光方向排列為染料層、奈米半導體材料層、及金屬網。利用金屬網取代透明導電玻璃以降低電阻，來增加染料敏化奈米太陽能電池之工作效率，並降低成本。還有，讓染料直接面對入射光，增加染料對入射光子之吸收量。

The reversal structure of photoelectrode in DSSCs uses metal mesh to replace transparent conductive glass in photoelectrode. This invention for the reversal structure of photoelectrode in DSSCs consists of the metal mesh, the nano semiconductor material layer, and the dye layer. The nano semiconductor material layer is first coated on the metal mesh. After sintering, the metal mesh with the coated nano semiconductor material layer is immersed into the dye solution for absorption of the dye. The structure for the reversal structure of photoelectrode in DSSCs arranged in a sequence from the light injection is the dye layer, the nano semiconductor material layer, the metal mesh. Replacing the transparent conductive glass with the metal mesh can reduce the electric resistance and further increase the working efficiency of DSSCs as well as reduce the cost. Moreover, the dye directly faces to the incident light, so that the absorbed incident photons are therefore increased.



300 . . . 染料敏化奈米太陽能電池之反轉結構光電極

301 . . . 金屬網

302 . . . 奈米半導體材料層

303 . . . 染料層

第 2 圖

## 五、新型說明：

### 【新型所屬之技術領域】

本創作是有關於一種染料敏化奈米太陽能電池之反轉結構光電極，特別是指一種依照光線照射在光電極之電子傳遞過程所排列的光電極結構。當光線照射在染料層上，使染料層之電子因吸收光子能量從基態提升至激發態，並傳遞至奈米半導體電材料層的導電帶上，再藉由導電層將電子傳遞至外部電路。本創作以金屬網取代透明導電玻璃，使得奈米半導體材料層之導電帶上的電子可以傳至外電路；使染料層直接面對入射光，增加入射光子吸收量；金屬網的使用也降低了電阻。

### 【先前技術】

染料敏化太陽能電池之概念早在 1971 年由 Memming 與 Tributsch 所提出，但由於當時奈米技術尚未純熟，其所使用的光電極是在半導體平板上吸附敏化染料，而染料敏化太陽能電池主要是藉由敏化染料將光能轉換成電能，由於平板的表面積較小，形成敏化染料吸附量不足的狀況，造成染料敏化太陽能電池之光電轉換效率無法有效提升。

1991 年 Grätzel 教授所領導的研究團隊，提出利用奈米  $\text{TiO}_2$  粉末所製作而成的奈米  $\text{TiO}_2$  多孔膜，藉由其擁有一般材料所無法達到的高比表面積，作為吸附染料的基底，由於奈米

TiO<sub>2</sub> 多孔膜應用於光電極上，使得多孔膜的表面與孔洞內皆可吸附染料，令太陽能電池的染料吸附量大大提升，造成染料敏化奈米太陽能池之光電轉換效率得到大幅度的提升，並且突破了染料敏化太陽能電池無法突破的瓶頸。

染料敏化奈米太陽能電池目前所使用的光電極結構一般為透明導電玻璃、奈米半導體材料、及染料。入射光穿過透明導電玻璃及奈米半導體材料層而到達染料層，所到達染料層的入射光已部分被透明導電玻璃及奈米半導體材料層所吸收，減少染料層吸收之光子數量。本創作以金屬網來編織光電極之新結構，反轉原來的排列，讓染料層直接面對入射光，增加染料層的入射光子之吸收量。

### 【新型內容】

為使染料敏化奈米太陽能電池之光電極上的染料層能吸收更多的光子，本創作染料敏化奈米太陽能電池之反轉結構光電極反轉了一般的光電極之排列，使染料層直接面對入射光，大大的增加了染料層吸收光子之數量，不受透明導電玻璃及奈米半導體材料層的阻隔。另外，以金屬網取代透明導電玻璃也降低了電阻，增加了工作效率。

**【實施方式】**

參照第 1 圖，係本創作所搭配完成的染料敏化奈米太陽能電池整體示意圖。當入射光 100 照射穿過透明玻璃 200 進入染料敏化奈米太陽能電池之反轉結構光電極 300，入射光 100 能量被染料敏化奈米太陽能電池之反轉結構光電極 300 吸收後，造成染料敏化奈米太陽能電池之反轉結構光電極 300 釋出電子，所釋出的電子再由電解液 400 進行氧化反應提供，而電解液 400 所提供的電子再從反電極 500 通過還原反應取得，如此循環過程將光能轉成電能。

參照第 2 圖，係本創作染料敏化奈米太陽能電池之反轉結構光電極示意圖，包含金屬網 301、奈米半導體材料層 302、及染料層 303。當入射光 100 照射到染料敏化奈米太陽能電池之反轉結構光電極 300 時，首先照到面對的染料層 303，其光子能量被染料層 303 吸收且造成染料層 303 內的電子被激發，當染料層 303 內被激發的電子能量高過鄰近的奈米半導體材料層 302 之導電帶時，其電子將藉由金屬網 301 傳至外電路。

雖然本創作已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本創作，任何熟習此技藝者，在不脫離本創作之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本創作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 圖係為本創作所搭配完成的染料敏化奈米太陽能電池整體示意圖。

第 2 圖係為本創作料敏化奈米太陽能電池之反轉結構光電極示意圖。

**【主要元件符號說明】**

100：入射光

200：透明玻璃

300：染料敏化奈米太陽能電池之反轉結構光電極

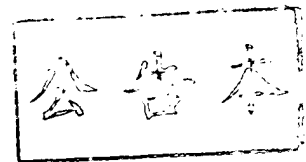
301：金屬網

302：奈米半導體材料層

303：染料層

400：電解液

500：反電極



# 新型專利說明書

(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：(1020893)

※申請日：

※IPC 分類：H01L 31/04 (2006.01)

## 一、新型名稱：(中文/英文)

染料敏化奈米太陽能電池之反轉結構光電極/ Reversal  
Structure of Photoelectrode in DSSCs

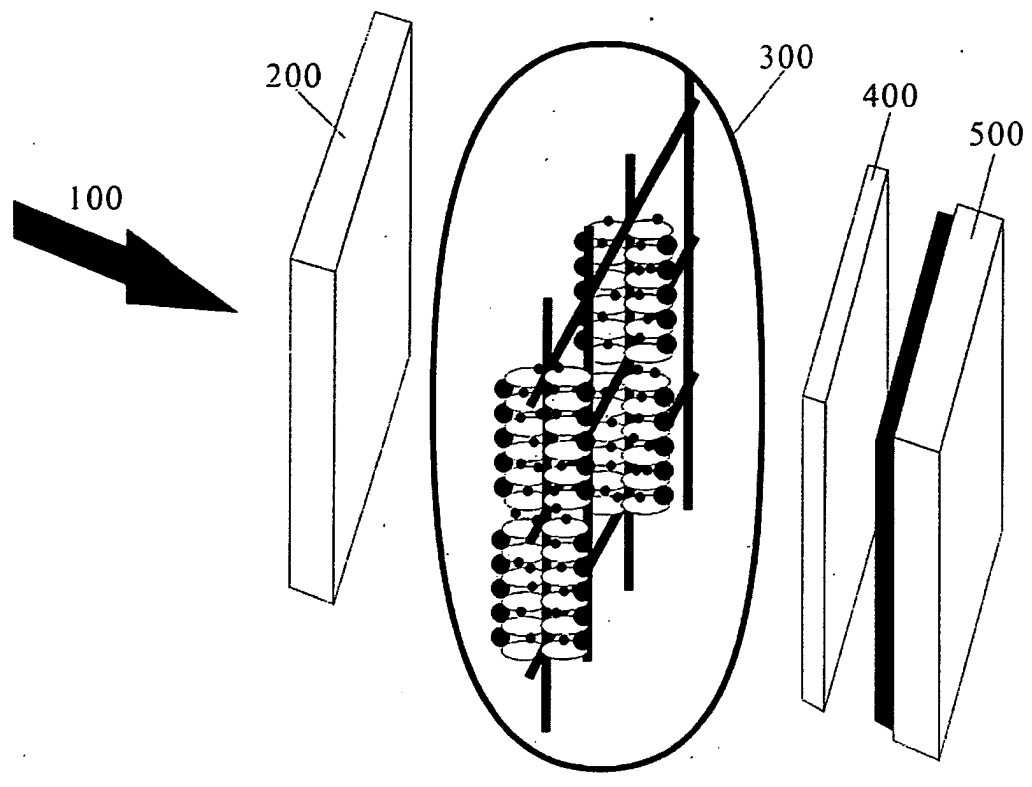
## 二、中文新型摘要：

一種染料敏化奈米太陽能電池之反轉結構光電極，係利用金屬網取代透明導電玻璃製作光電極。本創作之染料敏化奈米太陽能電池之反轉結構光電極，係由金屬網、奈米半導體材料層、及染料層所組成，先將奈米半導體材料層吸附在金屬網上，經過燒結後浸泡在染料溶液中以吸附染料。本創作之染料敏化奈米太陽能電池之反轉結構光電極，其結構由入射光方向排列為染料層、奈米半導體材料層、及金屬網。利用金屬網取代透明導電玻璃以降低電阻，來增加染料敏化奈米太陽能電池之工作效率，並降低成本。還有，讓染料直接面對入射光，增加染料對入射光子之吸收量。

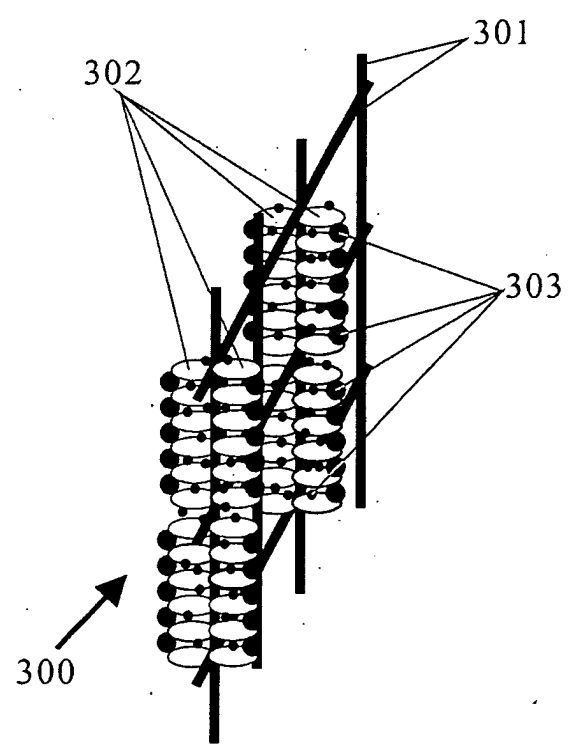
### 三、英文新型摘要：

The reversal structure of photoelectrode in DSSCs uses metal mesh to replace transparent conductive glass in photoelectrode. This invention for the reversal structure of photoelectrode in DSSCs consists of the metal mesh, the nano semiconductor material layer, and the dye layer. The nano semiconductor material layer is first coated on the metal mesh. After sintering, the metal mesh with the coated nano semiconductor material layer is immersed into the dye solution for absorption of the dye. The structure for the reversal structure of photoelectrode in DSSCs arranged in a sequence from the light injection is the dye layer, the nano semiconductor material layer, the metal mesh. Replacing the transparent conductive glass with the metal mesh can reduce the electric resistance and further increase the working efficiency of DSSCs as well as reduce the cost. Moreover, the dye directly faces to the incident light, so that the absorbed incident photons are therefore increased.

七、圖式：



第 1 圖



第 2 圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 ( 2 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

300：染料敏化奈米太陽能電池之反轉結構光電極

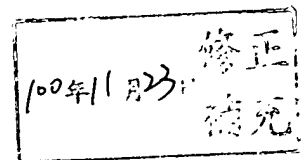
301：金屬網

302：奈米半導體材料層

303：染料層

## 六、申請專利範圍：

1. 一種染料敏化奈米太陽能電池之反轉結構光電極，包含：  
一金屬網，作為基材；  
一奈米半導體材料層，附著在金屬網表面上；以及  
一染料層，附著在奈米半導體材料層表面上，當入射光照射到染料敏化奈米太陽能電池之反轉結構光電極時，首先碰到染料層而被染料層吸收且造成染料層內的電子被激發，染料層被激發的電子傳遞到奈米半導體材料層之導電帶，再透過金屬網傳出到外電路。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述的染料敏化奈米太陽能電池之反轉結構光電極，其中金屬網材質可為銅、鋁、不銹鋼、鎳、鈦、鉻等導電材料。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述的染料敏化奈米太陽能電池之反轉結構光電極，其中金屬網結構可為編織網、疊織網、擴張網、沖孔網等。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述的染料敏化奈米太陽能電池之反轉結構光電極，其中金屬網之目數小於 150 目。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述的染料敏化奈米太陽能電池之反轉結構光電極，其中奈米半導體材料層之材質可為  $\text{TiO}_2$ 、 $\text{ZnO}$  等金屬氧化物。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述的染料敏化奈米太陽能電池之反轉結構光電極，其中奈米半導體材料層可為單一金屬氧化



物、多種金屬氧化物混合等。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述的染料敏化奈米太陽能電池之反轉結構光電極，其中奈米半導體材料層可為純金屬氧化物或其混合層，也可添加催化劑碳黑、石墨、奈米碳管等。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述的染料敏化奈米太陽能電池之反轉結構光電極，其中染料層材質可為無機染料、有機染料等。