

發明專利說明書

※申請案號：097127755

※IPC分類：H01L 31/042 31/0264

一、發明名稱：

染料敏化太陽能電池、其電極及製造方法

Dye-Sensitized Solar Cell, Electrode and Manufacturing Method Thereof

二、中文發明摘要：

本發明提供一種染料敏化太陽能電池、其電極及製造方法，其包括第一電極、第二電極及位於兩電極之間的電解質溶液，在第一電極中更包括一導電基板及一多孔質薄膜層，多孔質薄膜層係由漿體塗佈於導電基板上所形成，漿體中包含氧化鋅(ZnO)並摻雜純度99.9%之奈米碳管(Carbon Nanotubes, CNTs)，可促進多孔質程度及光敏染料吸附量，進而增進本發明之染料敏化太陽能電池的光電轉換效率。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第一圖

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10...第一電極

102...導電基板

104...多孔質薄膜層

12...第二電極

14...電解質溶液

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

[0001] 本發明係有關一種太陽能電池之製造技術，特別是指一種染料敏化太陽能電池電極及製造方法。

【先前技術】

[0002] 常見太陽能電池的基材為純度超過99%的矽晶，此材料既昂貴又不易取得，在1991年瑞士科學家M. Graetzel發明一種染料敏化太陽能電池，其以便宜又容易取得的玻璃為基材，結合染料分子和奈米級的金屬氧化物半導體粉末，可吸收太陽光轉換成電能，被視為下一代太陽能電池的主力。

[0003] 染料敏化太陽能電池的基本設計，是藉由化學溶液的浸泡，讓金屬氧化物半導體粉末的表面吸附染料分子，再將這些粉末塗佈在電池的陽極上做為感光層；然後，在感光層與陰極之間加上一層電解質以幫助導電。金屬氧化物半導體粉末使用氧化鋅(ZnO)會有發電效率不足之問題，若採用多晶矽或單晶矽又會大幅增加成本，製作流程也較複雜。

[0004] 因此，本發明即提出一種染料敏化太陽能電池、其電極及製造方法，增加導電率並降低成本，以有效克服上述之該等問題，具體架構及其實施方式將詳述於下。

【發明內容】

[0005] 本發明之主要目的在提供一種染料敏化太陽能電池電極，其係在氧化鋅(ZnO)中摻雜純度99.9%之奈米碳管(Carbon Nanotubes, CNTs)，可促進多孔質薄膜層之多孔程度及光敏染料之吸附量。

[0006] 本發明之另一目的在提供一種染料敏化太陽能電池電極，其係藉由增加多孔質薄膜層之染料吸附量，促使太陽能電池之光電轉換效率提升。

[0007] 本發明之再一目的在提供一種染料敏化太陽能電池電極之製造方法，其中摻雜有奈米碳管氧化鋅粉末之漿體塗佈在導電基板上後，進行煅燒處理，可獲得更高多孔質之薄膜層。

[0008] 為達上述之目的，本發明提供一種染料敏化太陽能電池電極，其係包括一導電基板；以及一多孔質薄膜層，其係設於導電基板上，多孔質薄膜層係由一漿體所形成，漿體包含氧化鋅並摻雜純度99.9%之奈米碳管，可吸附一光敏染料。

[0009] 本發明更提供一種染料敏化太陽能電池電極之製造方法，包括下列步驟：(a)於一導電基板上形成一多孔質薄膜層，多孔質薄膜層包含摻雜純度99.9%的奈米碳管之氧化鋅；以及(b)將導電基板浸泡於一光敏染料中，使多孔質薄膜層吸附光敏染料，以得到一染料敏化太陽能電池之電極結構。

[0010] 底下藉由具體實施例詳加說明，當更容易瞭解本發明之目的、技術內容、特點及其所達成之功效。

【實施方式】

[0011] 本發明提供一種染料敏化太陽能電池、其電極及製造方法，如第一圖所示，本發明之染料敏化太陽能電池包括一第一電極10、一第二電極12及電解質溶液14，其中第一電極10更包

括一導電基板102及其上所設置之一多孔質薄膜層104，多孔質薄膜層104係由氧化鋅(ZnO)摻雜純度99.9%之奈米碳管(Carbon Nanotubes, CNTs)為主要成份，可吸附光敏染料，第二圖所示為本發明奈米碳管氧化鋅之示意圖，氧化鋅20為奈米級，奈米碳管22係經過微波消化技術之純化處理，摻雜後附著於氧化鋅20之表面。

- [0012] 多孔質薄膜層104係由一漿體塗佈於導電基板102上所形成，漿體中除了包含氧化鋅並摻雜純度99.9%之奈米碳管之外，還包括去離子水、聚乙二醇(PEG)、分散劑、以及一轉石；漿體中奈米碳管之重量百分比為1~10%。氧化鋅20之粉末可有不同顆粒大小之組合，包括 μm 氧化鋅、 μm 氧化鋅+nm氧化鋅以及nm氧化鋅，而結晶型態包括奈米晶粒、奈米線、奈米花瓣以及奈米圓柱等。
- [0013] 本發明中染料敏化太陽能電池電極之製造方法請參考第三圖。首先製作出漿體，如步驟S10所述，在一小試瓶中加入氧化鋅及微量奈米碳管，接著步驟S12~S14加入去離子水、聚乙二醇(PEG)、分散劑以及轉石，放置加熱板加以攪拌；步驟S16中，量測導電基板之電阻面，接著步驟S18中於導電基板之邊緣貼上膠帶，將攪拌均勻之漿體塗佈於導電基板上，塗勻後撕下膠帶。
- [0014] 漿體塗佈於導電基板上形成多孔質薄膜層後，進行步驟S20，將導電基板置入高溫爐中進行煅燒，以硬化多孔質薄膜層，增加多孔質薄膜層之多孔質程度，再於步驟S22中將導電基板浸泡於一光敏染料中，使多孔質薄膜層吸附光敏染料，以得到一染料敏化太陽能電池之電極結構。最後，如步驟S24所述，將一對極之第一電極與第二電極密封接合，並注入電解質溶液，完全密封後即完成染料敏化太陽能電池。
- [0015] 染料敏化太陽能電池照射到太陽光時，氧化鋅受到不同波長之光波照射後，配對結合之電子電洞對會獲得足夠的能量而分離，產生電子及電洞遷移；電洞由陽極板流出，電子由陰極板流出，形成一循環性電流，利用電解質溶液幫助電子移動，增加導電率。而本發明在氧化鋅中摻雜純度99.9%之奈米碳管，增加多孔質薄膜之多孔程度，可吸附更多光敏染料，且奈米碳管本身更可增加導電性，因此當染料敏化太陽能電池照射太陽光時，其光電轉換效率將大幅地提升。
- [0016] 綜上所述，本發明所提供之染料敏化太陽能電池、其電極及製造方法係利用摻雜有純度99.9%奈米碳管之氧化鋅製作漿體，塗佈於導電基板上後形成多孔質薄膜層，其中奈米碳管經過微波消化技術之純化處理，可提升多孔質程度及光敏染料吸附量；因此，本發明之染料敏化太陽能電池摻雜了奈米碳管後，具有化學穩定性高、危險性低之優點，與多晶矽或單晶矽太陽能電池相比更具有成本低及製程簡單等優點。
- [0017] 唯以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，並非用來限定本發明實施之範圍。故即凡依本發明申請範圍所述之特徵及精神所為之均等變化或修飾，均應包括於本發明之申請專利範圍內。

【圖式簡單說明】

- [0025] 第一圖為本發明染料敏化太陽能電池之示意圖。
 [0026] 第二圖為本發明中奈米碳管(Carbon Nanotubes, CNTs)氧化鋅(ZnO)之示意圖。
 [0027] 第三圖為本發明染料敏化太陽能電池製造方法之流程圖。

【主要元件符號說明】

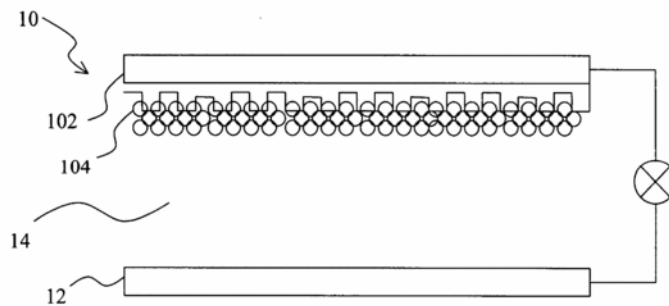
- [0018] 10...第一電極
 [0019] 102...導電基板
 [0020] 104...多孔質薄膜層
 [0021] 12...第二電極
 [0022] 14...電解質溶液
 [0023] 20...氧化鋅
 [0024] 22...奈米碳管

七、申請專利範圍：

- 一種染料敏化太陽能電池電極，包括：一導電基板；以及一多孔質薄膜層，其係設於該導電基板上，該多孔質薄膜層係由一漿體所形成，該漿體包含氧化鋅(ZnO)並摻雜純度99.9%之奈米碳管(Carbon Nanotubes, CNTs)、去離子水、聚乙二醇(PEG)、分散劑以及一轉石，多孔質薄膜層於煅燒處理後，置入一光敏染料中浸泡，可吸附該光敏染料。
- 如申請專利範圍第1項所述之染料敏化太陽能電池電極，其中該多孔質薄膜層，係由該漿體塗佈於該導電基板上所形成。
- 如申請專利範圍第1項所述之染料敏化太陽能電池電極，其中該奈米碳管佔該漿體之重量百分比為1~10%。
- 如申請專利範圍第1項所述之染料敏化太陽能電池電極，其中該奈米碳管係經過微波消化技術之純化處理。
- 如申請專利範圍第1項所述之染料敏化太陽能電池電極，其中該漿體塗佈於該導電基板後，進行煅燒處理獲得該多孔質薄膜層。
- 如申請專利範圍第5項所述之染料敏化太陽能電池電極，其中該多孔質薄膜層於煅燒處理後，置入該光敏染料中浸泡。
- 如申請專利範圍第1項所述之染料敏化太陽能電池電極，其中摻雜有該奈米碳管之該氧化鋅為粉末狀。
- 如申請專利範圍第7項所述之染料敏化太陽能電池電極，其中該氧化鋅之粉末之顆粒大小組合包括 μm 氧化鋅、 μm 氧化鋅+nm氧化鋅以及nm氧化鋅。
- 如申請專利範圍第1項所述之染料敏化太陽能電池電極，其中該導電基板為透明者。
- 一種染料敏化太陽能電池電極之製造方法，包括下列步驟：(a)調配於一漿體，該漿體包含摻雜純度99.9%之奈米碳管之氧化鋅、去離子水、聚乙二醇(PEG)、分散劑以及一轉

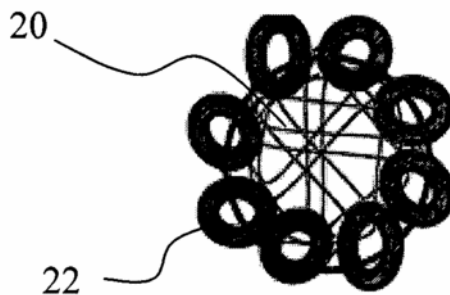
- 石；(b)將該漿體塗佈於一導電基板上以形成該多孔質薄膜層；以及(c)將該導電基板進行鍛燒處理；以及(d)將該導電基板浸泡於一光敏染料中，使該多孔質薄膜層吸附該光敏染料，以得到一染料敏化太陽能電池之電極結構。
11. 如申請專利範圍第10項所述之染料敏化太陽能電池電極之製造方法，其中該奈米碳管係經過微波消化技術之純化處理。
 12. 如申請專利範圍第10項所述之染料敏化太陽能電池電極之製造方法，其中該步驟(b)中更包括量測該導電基板之電阻面。
 13. 如申請專利範圍第10項所述之染料敏化太陽能電池電極之製造方法，其中摻雜有該奈米碳管之該氧化鋅為粉末狀。
 14. 如申請專利範圍第13項所述之染料敏化太陽能電池電極之製造方法，其中該氧化鋅之粉末之顆粒大小組合包括 μm 氧化鋅、 μm 氧化鋅+nm氧化鋅以及nm氧化鋅。
 15. 如申請專利範圍第10項所述之染料敏化太陽能電池電極之製造方法，其中該奈米碳管佔該漿體之重量百分比為1~10w%。
 16. 一種染料敏化太陽能電池，包括：一第一電極，包括：一導電基板；以及一多孔質薄膜層，其係設於該導電基板上，該多孔質薄膜層係由一漿體所形成，該漿體包含氧化鋅並摻雜純度99.9%之奈米碳管(Carbon Nanotubes, CNTs)、去離子水、聚乙二醇(PEG)、分散劑以及一轉石，該多孔質薄膜層於鍛燒處理後，置入一光敏染料中浸泡，吸附該光敏染料；一第二電極；以及一電解質溶液，位於該第一電極及該第二電極之間。
 17. 如申請專利範圍第16項所述之染料敏化太陽能電池，其中該多孔質薄膜層，係由該漿體塗佈於該導電基板上所形成。
 18. 如申請專利範圍第16項所述之染料敏化太陽能電池，其中該奈米碳管佔該漿體之重量百分比為1~10w%。
 19. 如申請專利範圍第16項所述之染料敏化太陽能電池，其中該奈米碳管係經過微波消化技術之純化處理。
 20. 如申請專利範圍第16項所述之染料敏化太陽能電池，其中該漿體塗佈於該導電基板後，進行鍛燒處理獲得該多孔質薄膜層。
 21. 如申請專利範圍第16項所述之染料敏化太陽能電池，其中摻雜有該奈米碳管之該氧化鋅為粉末狀。
 22. 如申請專利範圍第21項所述之染料敏化太陽能電池，其中該氧化鋅之粉末之顆粒大小組合包括 μm 氧化鋅、 μm 氧化鋅+nm氧化鋅以及nm氧化鋅。
 23. 如申請專利範圍第16項所述之染料敏化太陽能電池，其中該導電基板為透明者。

八、圖式：



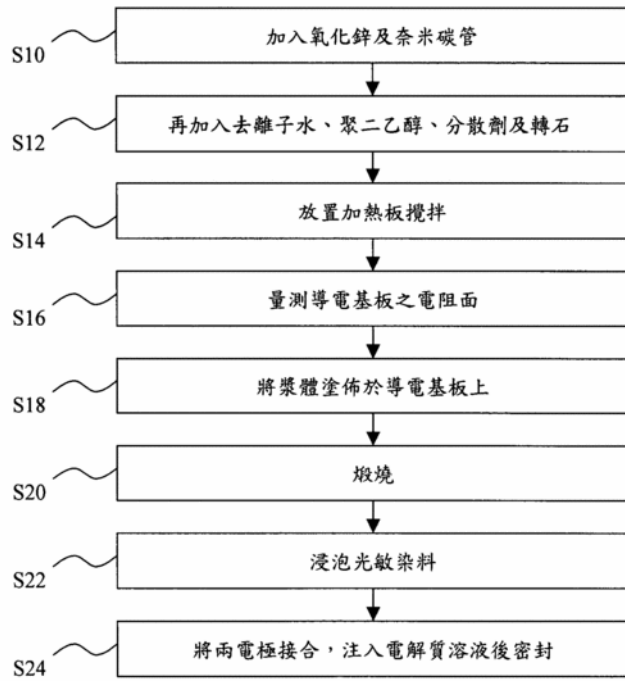
第一圖

第一圖



第二圖

第二圖



第三圖

第三圖