



(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 I491053 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：099141853

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 02 日

(51)Int. Cl. : *H01L31/04 (2014.01)**H01L31/0236(2006.01)**H01L31/18 (2006.01)*

(71)申請人：國家中山科學研究院(中華民國) NATIONAL CHUNG SHAN INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (TW)

桃園市龍潭區中正路佳安段 481 號

(72)發明人：魏肇男(TW)；薄慧雲(TW)；方冠榮(TW)；蔡孟宏(TW)

(56)參考文獻：

TW 201122536A

審查人員：林士淵

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：8 共 13 頁

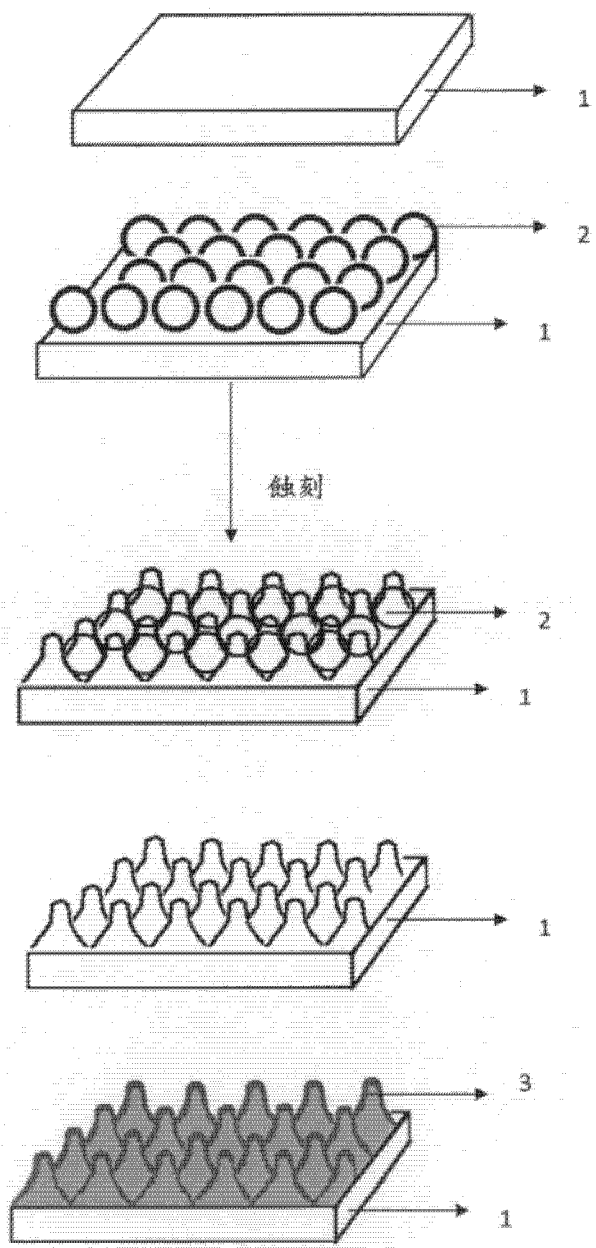
(54)名稱

球微影蝕刻玻璃基材的方法

(57)摘要

本發明係一種球微影蝕刻玻璃基材的方法，包含以下步驟：提供一玻璃基板；於該玻璃基板上形成複數作為阻擋層之球體；對該玻璃基板及阻擋層進行反應離子蝕刻；以及將該蝕刻後之玻璃基板進行鍍膜，藉以提高光散射程度，及降低光的反射率，進而提升太陽能電池的效率。

- 1 . . . 玻璃基板
- 2 . . . 微奈米球體
- 3 . . . 透明導電膜



第 1 圖

公告本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99141853

H01L 31/04 (2006.01)

※申請日期：99.12.2

※IPC 分類：H01L 31/0236 (2006.01)

H01L 31/18 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

球微影蝕刻玻璃基材的方法

二、中文發明摘要：

本發明係一種球微影蝕刻玻璃基材的方法，包含以下步驟：
提供一玻璃基板；於該玻璃基板上形成複數作為阻擋層之球體；對該玻璃基板及阻擋層進行反應離子蝕刻；以及將該蝕刻後之玻璃基板進行鍍膜，藉以提高光散射程度，及降低光的反射率，進而提升太陽能電池的效率。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第1圖

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1 玻璃基板
- 2 微奈米球體
- 3 透明導電膜

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】

本發明是有關於一種以球微影蝕刻玻璃基材的方法，此玻璃基材可應用於太陽能電池，增加光進入元件的散射，及降低光的反射，進而提升太陽能電池效率。

【先前技術】

太陽能電池的光電轉換效率一直是大家致力提升的目標，其方法有很多，如：提高光在吸收層的吸收效率，增加電從元件導出的效率，從材料本質著手等等。而又因矽材料日漸消耗，多方都想節省矽材料的消耗，所以利用低成本玻璃基板之非晶或微晶矽薄膜太陽能電池研發及使用比重日漸增加。但是對於薄膜太陽能電池，光在通過厚度只有幾微米的吸收層時，並非完全被吸收，如何提升光在這薄薄的主吸收層中盡量的轉換成電也是大家研究的目標，而提升光進入元件時的散射程度可增加光在吸收層的路徑及減少光進入元件的反射都是提升效率的方法之一。

為了提升光散射程度，在太陽能電池元件中，常會

在透明導電層進行表面粗化，光穿透過此介面時會造成散射。目前薄膜太陽能電池的透明導電層常藉由化學氣相沉積法沉積薄膜，就是為了藉著晶粒成長行為達到表面粗糙化之目的，粗糙程度則視沉積參數而定，但是化學氣相沉積常會產生HCl和HF有害氣體，不僅設備費高且有公害問題，而且藉由化學氣相沉積法所得的粗糙表面起伏有限。

為了減少光的反射常會在元件上鍍上多層的反射防止膜材料，一層之反射防止膜以折射率1.8~1.9之材料最常用，而多層鍍膜則藉由不同的折射率以減少光的反射，但是隨著鍍膜層數增加亦會減少光的進入，所以也有人在矽晶上以蝕刻的方式侵蝕成金字塔結構以達成表面多重反射來降低表面反射，而在薄膜太陽能電池中在薄薄一層的非晶微晶矽上要蝕刻出反射結構不易。

目前半導體工業的微影成像製程，是以光學微影蝕刻方式為主。光學微影成像的解析度有限，一般認為元件線寬小於 μm 尺度時，光學微影較有困難，除了利用極紫外光顯影技術的光源外，還有採用離子投射顯

影技術，X射線顯影技術等進行小於 μm 尺度時的微影製程，然而這些方法都非常的複雜昂貴。

【發明內容】

鑒於上述習知技術之缺點，本發明之主要目的在於提供一種球微影蝕刻玻璃基材的方法，係以球微影製程輔助蝕刻製備出具微奈米圖案之玻璃基材，能應用於太陽能電池，其圖案能增加光的擴散穿透率及降低光進入太陽能電池的反射率，可以提高太陽能電池的效率。

因此本發明係提供一種球微影蝕刻玻璃基材的方法，形成具微奈米圖案之玻璃，其可配合不同吸收層所需的吸收波長波段而具備不同的圖案樣貌，如：透鏡狀，尖錐狀，半球狀等等，配合不同的圖案大小即可針對不同吸收波段而加以增加擴散穿透率及降低反射率。

本發明的特點在於以球微影蝕刻的方式製作具微奈米圖案之玻璃，一般太陽能電池中的圖案及表面粗糙是以氣相沉積的方式製備於透明導電膜層，藉由不

同的沉積參數製備出具有粗糙表面的透明導電層，或著於透明導電膜表面進行蝕刻使其透明導電層具備粗糙表面。其製程需依照不同導電膜的性質而作參數調整。本發明是透過球微影製程將圖案製備於玻璃基材表面，其優點是在後續太陽能電池的製程中，皆能將玻璃基材上的圖案延續到鍍上的透明導電膜及吸收層，而提昇太陽能電池的效率。

【實施方式】

以下係藉由特定的具體實例說明本發明之實施方式，熟悉此技藝之人士可由本說明書所揭示之內容輕易地瞭解本創作之其他優點與功效。

如第1圖所示，本發明球微影蝕刻玻璃基材的方法實施流程圖，如圖所示，提供一玻璃基材1，於該玻璃基材1上形成複數作為阻擋層之球體2，其中，該阻擋層所形成之球體2，係可為SiO₂、PMMA、PS等所形成之球體2，其球體2之直徑為10nm~20μm，使用反應離子蝕刻(RIE or ICP)，對該表面具有複數球體2之玻璃基材1進行選擇性的蝕刻，其中，該複數球體2於該玻璃基材1進行蝕刻時，可用以阻擋該離子對該玻璃基材1產

生蝕刻反應，故可於該玻璃基材1表面形成具微奈米圖案，該形成具微奈米圖案之玻璃其圖案結構有三種：第一種為尖錐狀，如第2圖所示，第二種為透鏡狀，如第3圖所示，第三種為半球狀，如第4圖所示。於該玻璃基材1形成微奈米級圖案後，再對該玻璃基材1進行透明導電薄膜3的鍍膜，藉以提高該玻璃基材光散射程度，及降低光的反射率，進而提升太陽能電池的效率。

如第5、6及7圖所示，係為本發明球微影蝕刻玻璃基材的方法具體實施之SEM圖，其結構分別為尖錐狀、透鏡狀及半球狀結構之圖案，如第8圖所示，係為本發明球微影蝕刻玻璃基材的方法半球狀結構於光散射試驗之霧度值數據圖，其半球直徑分別為630 μm 、700 μm ，於實驗數據中，可發面透過本發明所形成之半球狀微結構玻璃基材，於散射光的效果上其霧度值可達19%以上。

【圖式簡單說明】

- 第1圖 係為本發明實施流程圖；
- 第2圖 係為本發明尖錐狀結構示意圖
- 第3圖 係為本發明透鏡狀結構示意圖
- 第4圖 係為本發明半球狀結構示意圖
- 第5圖 係為本發明尖錐狀結構 SEM 照片
- 第6圖 係為本發明透鏡狀結構 SEM 照片
- 第7圖 係為本發明半球狀結構 SEM 照片
- 第8圖 係為本發明微球蝕刻玻璃基材霧度值

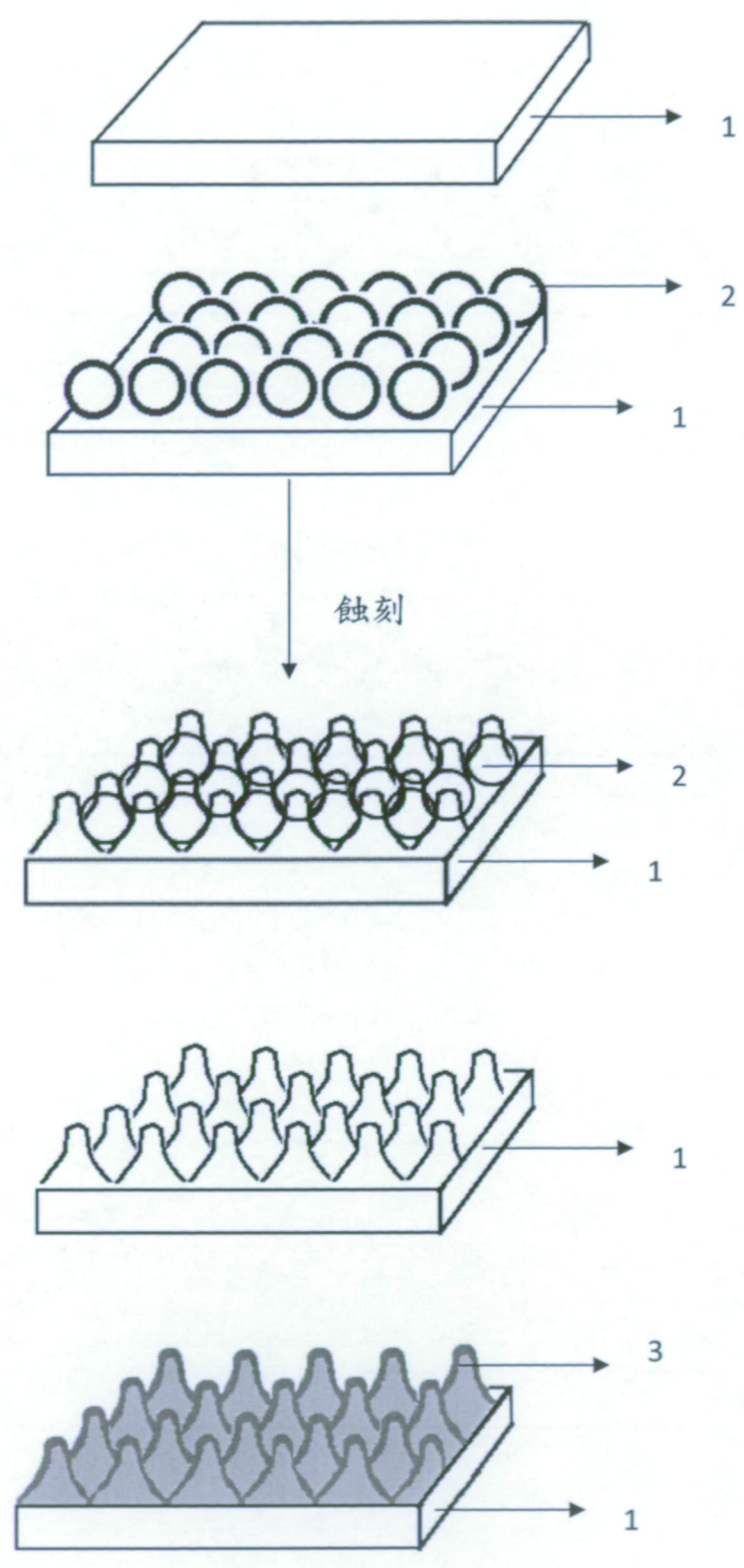
【主要元件符號說明】

- 1 玻璃基材
- 2 微奈米球體
- 3 透明導電膜

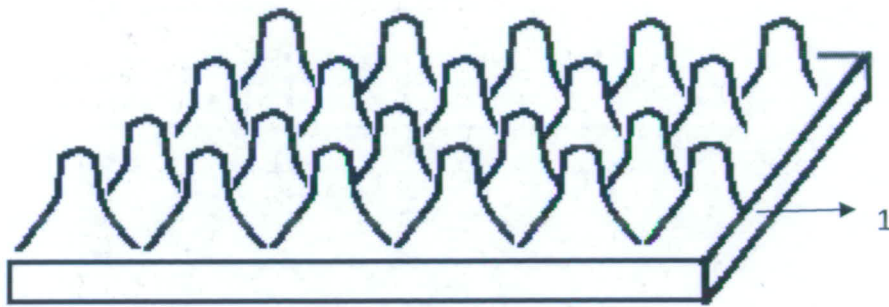
七、申請專利範圍：

1. 一種微影球蝕刻玻璃基材的方法，其步驟包括：
提供一玻璃基材；
於該玻璃基材上，形成複數作為阻擋層之球體；
對該玻璃基材及阻擋層進行反應離子蝕刻；以及
將該蝕刻後之玻璃基材進行鍍膜，藉以提高光散射程度，
及降低光的反射率，進而提升太陽能電池的效率。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之微影球蝕刻玻璃基材的方法，其中，該阻擋層係可為 SiO_2 及 PMMA。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之微影球蝕刻玻璃基材的方法，其中，球體粒徑尺寸為 $10\text{nm}\sim 20\mu\text{m}$ 。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之微影球蝕刻玻璃基材的方法，其中，該玻璃表面圖案係為尖錐狀圖案。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之微影球蝕刻玻璃基材的方法，其中，該玻璃表面圖案係為透鏡狀圖案。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之微影球蝕刻玻璃基材的方法，其中，該玻璃表面圖案係為半球狀圖案。

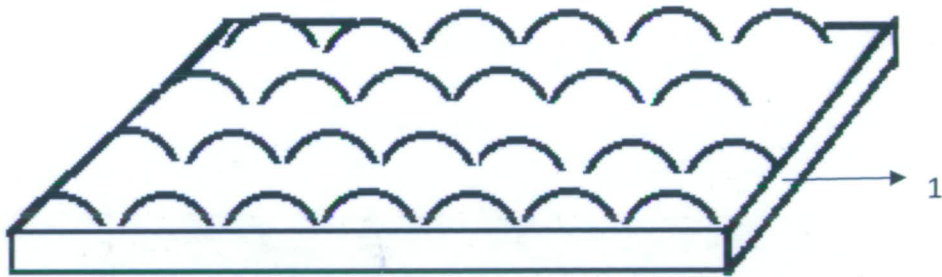
八、圖式：



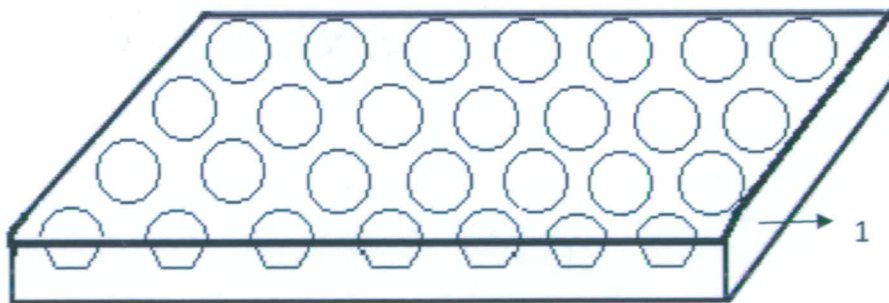
第 1 圖



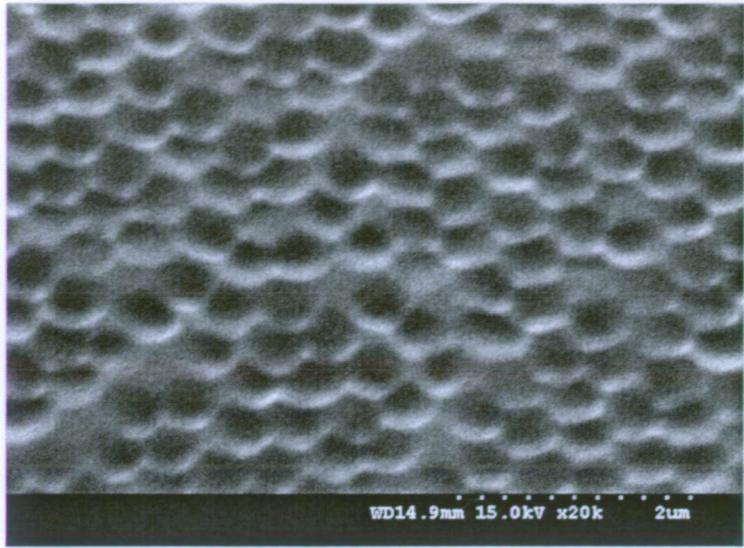
第 2 圖



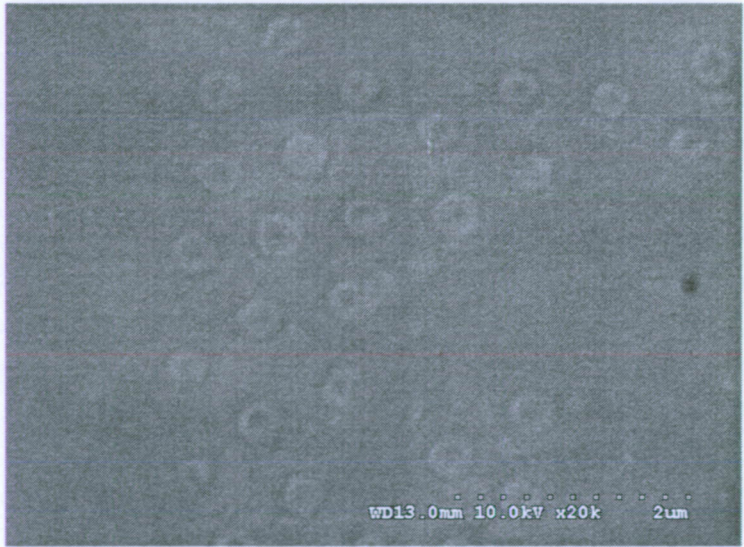
第 3 圖



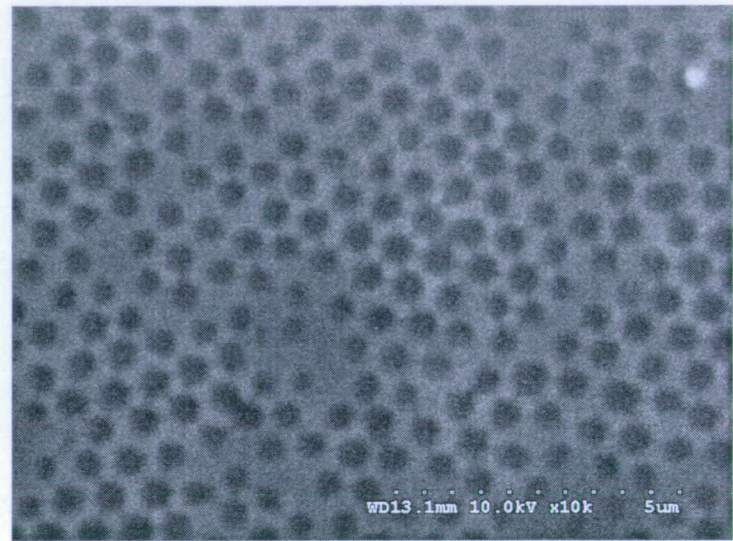
第 4 圖



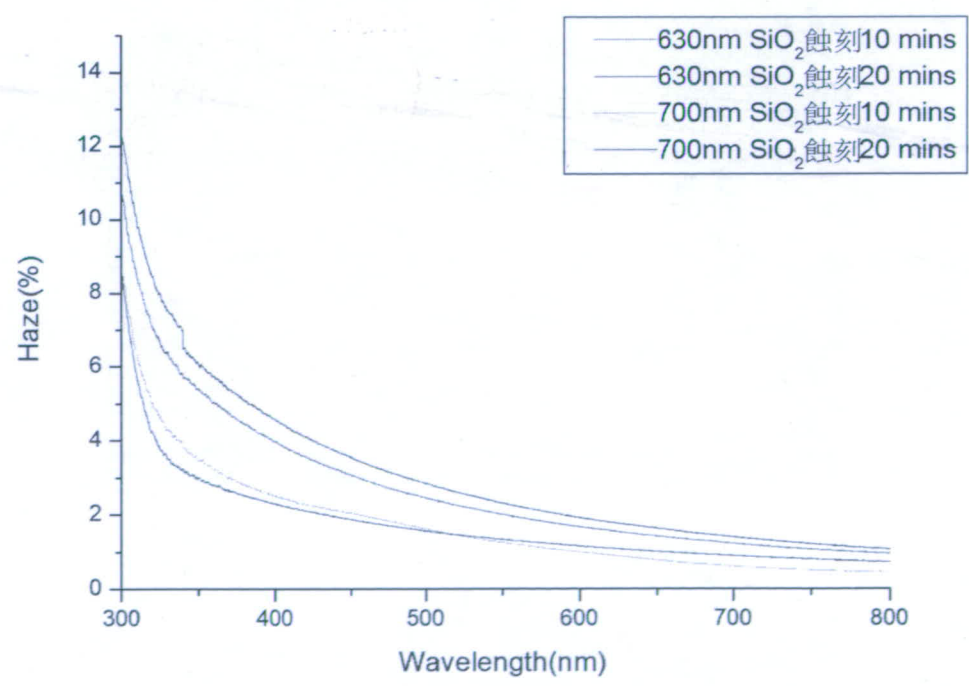
第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖