



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101697326 B

(45) 授权公告日 2011.06.15

(21) 申请号 200910218647.0

(22) 申请日 2009.10.29

(73) 专利权人 彩虹集团公司

地址 712021 陕西省咸阳市彩虹路1号

(72) 发明人 余可

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任

公司 61200

代理人 陆万寿

(51) Int. Cl.

H01L 51/48(2006.01)

审查员 陈敏

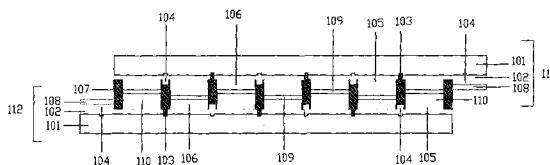
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种染料敏化太阳能电池的内部串联方法

(57) 摘要

一种染料敏化太阳能电池的内部串联方法,包括上、下两片透明导电玻璃基板,在两片基板的导电面刻出凹槽,凹槽两侧的导电面不导通;基板被凹槽隔开的导电面上排列纳米晶半导体薄膜和铂催化层,凹槽间隔着涂覆金属导电层;一基板排列的纳米晶半导体薄膜数量多于铂催化层,作为负极,另一基板排列的铂催化层数量多于纳米晶半导体薄膜,作为正极;两基板的导电面相对,在两片基板未涂覆绝缘材料的各一侧金属导电层和透明导电膜上制作焊锡层,作为外部电极,实现电池与外部线路的焊接;腔体中,导电面上的纳米晶半导体薄膜构成了光阳极,导电面上的铂催化层构成了阴极;相邻腔体的阳极和阴极通过导电面和金属导电层导通,从而实现电池的内部串联。



1. 一种染料敏化太阳能电池的内部串联方法,包括上、下两片透明导电玻璃基板,所述透明导电玻璃基板是指表面沉积透明导电膜的透明玻璃,其特征在于:在所述两片导电玻璃基板的导电面刻出相互平行、间距一定的凹槽,凹槽两侧的导电面不导通;所述导电玻璃基板上被凹槽隔开的导电面上排列着已吸附染料的纳米晶半导体薄膜和铂催化层,凹槽间隔着涂覆金属导电层;所述纳米晶半导体薄膜和铂催化层相邻间隔排列,一基板排列的纳米晶半导体薄膜多于铂催化层,作为负极,另一基板排列的铂催化层多于纳米晶半导体薄膜一列,作为正极,将绝缘材料涂覆在正极的透明导电膜、凹槽及金属导电层上,并且不涂覆在与最后一列铂催化层相邻的金属导电层上,然后将负极和正极叠加,经过加热加压制成密封的绝缘材料,两片导电玻璃基板之间形成多个封闭的腔体,且两片导电玻璃基板未涂覆绝缘材料的各一侧金属导电层和透明导电膜上制作焊锡层,作为外部电极,实现电池与外部线路的焊接;腔体内注入电解质,相邻腔体的阳极和阴极通过导电面和金属导电层导通,从而实现电池的内部串联。

2. 如权利要求1所述的染料敏化太阳能电池的内部串联方法,其特征在于:所述的透明导电膜是指掺锡氧化铟薄膜、或掺氟氧化锡薄膜、或掺铝氧化锌薄膜。

3. 如权利要求1所述的染料敏化太阳能电池的内部串联方法,其特征在于:所述的凹槽是采用激光刻蚀、或化学刻蚀、或机械打磨制作的,且凹槽的深度大于或等于透明导电玻璃基板上的透明导电膜的膜厚。

4. 如权利要求1所述的染料敏化太阳能电池的内部串联方法,其特征在于:所述的纳米晶半导体薄膜是指氧化钛或氧化锌的纳米晶薄膜,包括 纳米多孔薄膜、纳米线阵列薄膜、纳米棒阵列薄膜、纳米管阵列薄膜,薄膜厚度在5微米至50微米之间。

5. 如权利要求1所述的染料敏化太阳能电池的内部串联方法,其特征在于:所述的铂催化层是通过丝网印刷、或者旋转涂膜、或者浸渍提拉方法制成,将氯铂酸溶胶涂覆在基板导电面上,经过室温至500℃之间烧结2~3h,制成铂催化层,厚度在100纳米至600纳米之间。

6. 如权利要求1所述的染料敏化太阳能电池的内部串联方法,其特征在于:所述密封的绝缘材料是指低温玻璃粉或者热塑性聚合物膜,厚度在25微米至100微米之间。

7. 如权利要求1所述的染料敏化太阳能电池的内部串联方法,其特征在于:所述的金属导电层是指银粉或镍粉或铜粉、玻璃粉、高分子粘合剂与松油醇的混合物经过室温至570℃烧结3~4小时制成。

8. 如权利要求1所述的染料敏化太阳能电池的内部串联方法,其特征在于:所述焊锡层是指涂覆的锡膏经过加热固化而制成。

9. 如权利要求5所述的染料敏化太阳能电池的内部串联方法,其特征在于:所述的氯铂酸溶胶是指氯铂酸、乙基纤维素与松油醇的混合物。

## 一种染料敏化太阳能电池的内部串联方法

### 技术领域：

[0001] 本发明涉及太阳能电池技术领域，具体地说是一种染料敏化太阳能电池的内部串联方法；

### 背景技术：

[0002] 染料敏化太阳能电池因其结构相对简单、成本低廉，作为新一代的太阳能电池而受到全世界的关注，被认为是能取代硅太阳能电池的新型太阳能电池。染料敏化太阳能电池主要有以下几部分组成：光阳极、电解质和阴极。将光阳极和阴极制成密封的腔体，电解质被灌入该腔体中，这样就形成了染料敏化太阳能电池单元。光阳极主要由透明导电基板和纳米晶半导体薄膜构成，阴极主要由透明导电基板和铂催化层组成。

[0003] 小面积的染料敏化太阳能电池的效率已超过 11%，为了制作实用化的染料敏化太阳能电池模块，例如光伏建筑一体化的功能模块，将以上小面积染料敏化太阳能电池单元进行内部串联制作成更大面积的电池，乃至以外部连接的方式制成组件，具有较高的应用价值。染料敏化太阳能电池内部串联模块的工作电压高、功率大，可作为电子器件的电源。

### 发明内容：

[0004] 本发明的目的是提供一种工艺简单、大面积制备染料敏化太阳能电池的内部串联方法。

[0005] 本发明的目的通过如下技术方案实现：

[0006] 一种染料敏化太阳能电池的内部串联方法，包括上、下两片透明导电玻璃基板，所述透明导电玻璃基板是指表面沉积透明导电膜的透明玻璃，其特征在于：在所述两片导电玻璃基板的导电面刻出相互平行、间距一定的凹槽，凹槽两侧的导电面不导通；所述导电玻璃基板上被凹槽隔开的导电面上排列着已吸附染料的纳米晶半导体薄膜和铂催化层，凹槽间隔着涂覆金属导电层；所述纳米晶半导体薄膜和铂催化层相邻间隔排列，一基板排列的纳米晶半导体薄膜多于铂催化层，作为负极，另一基板排列的铂催化层多于纳米晶半导体薄膜一列，作为正极，将绝缘材料涂覆在正极的透明导电膜、凹槽及金属导电层上，并且不涂覆在与最后一列铂催化层相邻的金属导电层上，然后将负极和正极叠加，经过加热加压制成密封的绝缘材料，两片导电玻璃基板之间形成多个封闭的腔体，且两片导电玻璃基板未涂覆绝缘材料的各一侧金属导电层和透明导电膜上制作焊锡层，作为外部电极，实现电池与外部线路的焊接；腔体内注入电解质，相邻腔体的阳极和阴极通过导电面和金属导电层导通，从而实现电池的内部串联。

[0007] 所述的透明导电膜是指掺锡氧化铟薄膜、或掺氟氧化锡薄膜、或掺铝氧化锌薄膜。

[0008] 所述的凹槽是采用激光刻蚀、或化学刻蚀、或机械打磨制作的，且凹槽的深度大于或等于透明导电玻璃基板上的透明导电膜的膜厚。

[0009] 所述的纳米晶半导体薄膜是指氧化钛或氧化锌的纳米晶薄膜，包括纳米多孔薄膜、纳米线阵列薄膜、纳米棒阵列薄膜、纳米管阵列薄膜，薄膜厚度在 5 微米至 50 微米之间。

[0010] 所述的铂催化剂层是通过丝网印刷、或者旋转涂膜、或者浸渍提拉方法制成，将氯铂酸溶胶涂覆在基板导电面上，经过室温至 500℃之间烧结 2 ~ 3h，制成铂催化层，厚度在 100 纳米至 600 纳米之间。

[0011] 所述密封的绝缘材料是指低温玻璃粉或者热塑性聚合物膜如 Surlyn(沙林离子化树脂)，厚度在 25 微米至 100 微米之间。

[0012] 所述的金属导电层是指银粉或镍粉或铜粉、玻璃粉、高分子粘合剂与松油醇的混合物经过室温至 570℃烧结 3 ~ 4 小时制成。

[0013] 所述焊锡层是指涂覆的锡膏经过加热固化而制成。

[0014] 所述的氯铂酸溶胶是指氯铂酸、乙基纤维素与松油醇的混合物。

[0015] 本发明提供了大面积制备染料敏化太阳能电池的内部串联方法，同时也是一种可替代建筑屋顶用瓦材料的光伏器件的制备方法，实施本方法所需的设备简单，可实现大面积光伏器件的制作，可实现不同颜色的光伏器件的制作，器件外形美观大方、色彩多样化、性能稳定，可以直接用于建筑屋顶，实现光伏建筑一体化应用。

#### 附图说明：

[0016] 附图本发明的内部串联染料敏化太阳能电池模块的截面示意图

[0017] 图中：101- 透明玻璃基板，102- 透明导电膜，103- 凹槽，104- 金属导电层，105- 铂催化层，106- 纳米晶半导体薄膜，107- 密封的绝缘材料，108- 焊锡层，109- 染料吸附层，110- 电解质，111- 正极，112- 负极。

#### 具体实施方式：

[0018] 下面结合附图对本发明作进一步详细描述：

[0019] 参见附图所示，通过喷雾热解、或溶胶-凝胶、或磁控溅射、或化学气相沉积、或脉冲激光沉积方法，在透明玻璃基板 101 表面沉积透明导电膜 102；所述的透明导电膜是指掺锡氧化铟 (ITO) 薄膜、或掺氟氧化锡 (FTO) 薄膜、或掺铝氧化锌 (ZAO) 薄膜。

[0020] 通过激光刻蚀、或化学刻蚀、或机械打磨方法，在透明导电膜 102 和透明玻璃基板 101 上，制作凹槽 103 且凹槽深度大于或等于透明导电膜 102 的膜厚。

[0021] 通过丝网印刷，每间隔一个凹槽上涂覆导电金属浆料，经过室温至 570℃烧结 3 ~ 4 小时制成金属导电层 104。所述的导电金属浆料是指银粉或镍粉或铜粉、玻璃粉、高分子粘合剂与松油醇的混合物。

[0022] 通过丝网印刷、或旋转涂膜、或浸渍提拉方法，将氯铂酸溶胶间隔涂覆在透明导电膜 102 上，经过室温至 500℃之间烧结 2 ~ 3h，制成铂催化剂层 105，厚度在 100 纳米至 600 纳米之间。所述的氯铂酸溶胶是指氯铂酸、乙基纤维素与松油醇的混合物。

[0023] 通过丝网印刷、或电沉积、或溅射、或旋转涂膜、或浸渍提拉方法，在透明导电膜 102 上涂覆半导体材料，经烧结制成纳米晶半导体薄膜 106。所述的纳米晶半导体薄膜 106 是指氧化钛或氧化锌的纳米晶薄膜，包括纳米多孔薄膜、纳米线阵列薄膜、纳米棒阵列薄膜、纳米管阵列薄膜，薄膜厚度在 5 微米至 50 微米之间。上述纳米晶半导体薄膜和铂催化层相邻间隔着排列，一基板排列的纳米晶半导体薄膜多于铂催化层一行，作为负极 111，另一基板排列的铂催化层多于纳米晶半导体薄膜一行，作为正极 112。

[0024] 按设计尺寸要求,将绝缘材料涂覆在正极 112 的透明导电膜 102、凹槽 103 和金属导电层 104 上,并且不涂敷在与最后一列铂催化层相邻的金属导电层上,然后将负极 111 和正极 112 叠加,经加热加压制成密封的绝缘材料 107;在密封的绝缘材料 107 制成之后,负极 111 与正极 112 形成四周密封且内部多个腔体的结构;所述的密封的绝缘材料为低温玻璃粉或者热塑性聚合物膜如 Surllyn(沙林离子化树脂),厚度在 25 微米至 100 微米之间。所述的低温玻璃粉是指由氧化钠、氧化硅、氧化锌、氧化磷、氧化铜、氧化锂、氧化镁、氧化硼等组成的混合物。

[0025] 通过自动或手动印刷,分别在正极 112 和负极 111 边缘未封闭一侧的金属导电层 104 和透明导电膜 102 上涂覆锡膏,经过加热固化而制成的焊锡层 108,作为外部电极而实现电池与外部线路的焊接。

[0026] 通过循环装置,将染料灌入电池腔体中,浸泡若干小时进行敏化,染料吸附在纳米晶半导体薄膜 106 上形成染料吸附层 109;然后,将电解质 110 注入电池腔体中并密封注入小孔。所述的电解质 110 为液体电解质、离子液体电解质、准固态电解质、聚合物电解质中的一种。

