



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108447693 A

(43)申请公布日 2018.08.24

(21)申请号 201810172936.0

(22)申请日 2018.03.01

(71)申请人 深圳市创艺工业技术有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区南山街道深南大道10128号南山数字文化产业基地南山软件园西塔楼1708

(72)发明人 李健斌

(51)Int.Cl.

H01G 9/20(2006.01)

H01G 9/042(2006.01)

H01G 9/048(2006.01)

H02S 30/20(2014.01)

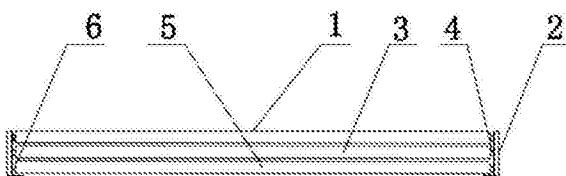
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

利用染料电池的抽拉式太阳能收集装置

(57)摘要

本发明涉及一种利用染料电池的抽拉式太阳能收集装置，所述太阳能收集装置设于太阳能设备的顶部，所述太阳能收集装置包括第一太阳能板和设于第一太阳能板两端的导轨，所述第一太阳能板下还设有第二太阳能板，所述第二太阳能板两端设有与导轨配合的第一滑块；所述第一太阳能板下还设有第三太阳能板，所述第三太阳能板两端设有与导轨配合的第二滑块；所述第一太阳能板、第二太阳能板、第三太阳能板均为一种染料敏化太阳能电池，其光阳极包括FTO导电基底，在FTO导电基底表面设有TiO<sub>2</sub>复合薄膜，且，所述TiO<sub>2</sub>复合薄膜中镶嵌有Ag金属网；所述TiO<sub>2</sub>复合薄膜中包括Ag纳米颗粒和TiO<sub>2</sub>纳米颗粒。



1. 一种利用染料电池的抽拉式太阳能收集装置，所述太阳能收集装置设于太阳能设备的顶部，其特征在于，所述太阳能收集装置包括第一太阳能板和设于第一太阳能板两端的导轨，所述第一太阳能板下还设有第二太阳能板，所述第二太阳能板两端设有与导轨配合的第一滑块；所述第一太阳能板下还设有第三太阳能板，所述第三太阳能板两端设有与导轨配合的第二滑块；所述第一太阳能板、第二太阳能板、第三太阳能板均为一种染料敏化太阳能电池，其光阳极包括FTO导电基底，在FTO导电基底表面设有 $TiO_2$ 复合薄膜，且，所述 $TiO_2$ 复合薄膜中镶嵌有Ag金属网；所述 $TiO_2$ 复合薄膜中包括Ag纳米颗粒和 $TiO_2$ 纳米颗粒。

2. 如权利要求1所述的一种利用染料电池的抽拉式太阳能收集装置，其特征在于，所述 $TiO_2$ 复合薄膜厚度为50 $\mu m$ ，该 $TiO_2$ 纳米颗粒的粒径为30nm，所述Ag金属网为500目，单根Ag直径为30 $\mu m$ 。

3. 如权利要求2所述的一种利用染料电池的抽拉式太阳能收集装置，其特征在于，所述Ag纳米颗粒和 $TiO_2$ 纳米颗粒的质量比为5:17。

4. 如权利要求1所述的一种利用染料电池的抽拉式太阳能收集装置，其特征在于，所述第一太阳能板为倾斜设置，所述导轨设于第一太阳能板的上端和下端。

5. 如权利要求2所述的一种利用染料电池的抽拉式太阳能收集装置，其特征在于，所述Ag纳米颗粒是这样形成的：采用乙酸银、柠檬酸银、乙醇胺、葡萄糖、草酸制备有机银导电溶液，然后在180℃下煅烧100min后形成Ag纳米颗粒，该Ag纳米颗粒粒径为20nm。

6. 如权利要求5所述的一种利用染料电池的抽拉式太阳能收集装置，其特征在于，所述染料敏化太阳能电池的制备步骤：

步骤1、将Ag金属网裁剪成需要尺寸，用丙酮、乙醇、去离子水清洗干净，然后用氮气吹干；将质量分数为30%的氢氟酸与去离子水混合，两者体积比为HF:去离子水=1:28，然后将清洗好的Ag金属网放入HF水溶液中，化学腐蚀，使得Ag丝直径减小到30 $\mu m$ ，然后用乙醇和去离子水清洗Ag金属网，氮气吹干，压平，得到所需Ag金属网；

步骤2、将Ag纳米颗粒与 $TiO_2$ 纳米颗粒混合构成 $TiO_2$ 复合浆料；然后将Ag纳米颗粒吸附在上述Ag金属网上；光阳极基底为FTO基底，将其切割，清洗干净，然后配置0.04M的 $TiCl_4$ 水溶液，将洗干净的FTO基底放入 $TiCl_4$ 水溶液中，在80℃下保持1h，取出，用去离子水反复冲洗，然后将FTO基底放入马弗炉中，在400℃退火1h；采用丝网印刷法将 $TiO_2$ 复合浆料涂覆在处理过的FTO基底上，然后将处理过的Ag金属网压入 $TiO_2$ 复合浆料中，然后在表面继续涂覆浆料，达到所需厚度，将旋涂好浆料的FTO基底在250℃干燥5h，然后在270℃煅烧40min、310℃煅烧15min、360℃煅烧50min、450℃煅烧30min、500℃煅烧20min；将煅烧后的FTO基底浸入到0.05mM染料N-719的乙腈和叔丁醇混合溶液中，乙腈和叔丁醇体积比为1:1，停留24h，取出后晾干，得到所述的光阳极；

步骤3、对电极为分散有铂的FTO基底，将对电极切割成与光阳极相同的尺寸，并在所需的位置钻孔，然后清洗备用；

步骤4、将光阳极与对电极对置，在两电极之间注入电解液，共同组成一个三明治结构的电池，两电极之间进行封装；电解液应用碘/碘三负离子电解液，首先称取100ml的乙腈溶液，向其中加入0.1M的碘化锂，0.1M单质碘，0.6M4-叔丁基吡啶和0.6M的四丁基碘化铵，避光超声5min，使其充分溶解；然后称取5g的所述Ag纳米颗粒，将其加入混合溶液中，充分混合。

7. 如权利要求5、6中任一项所述的一种利用染料电池的抽拉式太阳能收集装置，其特征在于，所述所述Ag纳米颗粒制备过程为：

取11.3g硝酸银和6.1g的二水柠檬酸三钠，分别将其溶解在250ml、290ml的去离子水中；将上述柠檬酸三钠水溶液放入磁力搅拌器中室温下搅拌20min，再将硝酸银水溶液缓慢滴入柠檬酸三钠水溶液中，白色沉淀生成，全部滴加完毕后，再搅拌30min，立即抽滤，用去离子水进行洗涤2次，乙醇洗涤2次，在真空烘箱中35℃下避光干燥12h，得到干燥的柠檬酸银粉末；称取上述柠檬酸银粉末0.68g和0.25g的乙酸银，将其溶解在40ml去离子水和19ml乙醇构成的混合溶液A中；将上述混合溶液A置于冰水浴中，搅拌2h，然后向混合溶液中快速加入1ml的乙醇胺，全部滴加完毕后快速搅拌30min，得混合溶液B；然后再向上述混合溶液B中加入0.2g草酸和0.7ml的葡萄糖，搅拌50min后得到有机银溶液；将上述有机银溶液在210℃下烧结100min后，得到所述Ag纳米颗粒。

8. 如权利要求1所述的一种利用染料电池的抽拉式太阳能收集装置，其特征在于，所述Ag金属网表面吸附有Ag纳米颗粒，Ag金属网与Ag纳米颗粒质量比为100:7。

9. 如权利要求7所述的一种利用染料电池的抽拉式太阳能收集装置，其特征在于，所述TiO<sub>2</sub>复合薄膜厚度为100μm，所述TiO<sub>2</sub>复合薄膜中镶嵌有一层Ti金属网。

10. 如权利要求7所述的一种利用染料电池的抽拉式太阳能收集装置，其特征在于，所述TiO<sub>2</sub>复合薄膜厚度为200μm，所述TiO<sub>2</sub>复合薄膜中镶嵌有五层Ti金属网。

## 利用染料电池的抽拉式太阳能收集装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能技术领域，尤其涉及一种利用染料电池的抽拉式太阳能收集装置。

### 背景技术

[0002] 太阳能的利用有光热转换和光电转换两种方式，其作为一种清洁的、新兴的可再生能源，发展前景极为可观。现时市场上已经推出了大批的太阳能设备，可以将收集到的太阳能转化为可用能源，然而太阳能的转化率本来就较低，而现有的太阳能设备都因为空间的局限或者是太阳能板的制板技术的局限无法将太阳能收集面的表面积增大，使得原本就转化率较低的太阳能，在接受的环节就无法达到令人满意的程度。

### 发明内容

[0003] 本发明旨在提供一种利用染料电池的抽拉式太阳能收集装置，以解决上述提出问题。

[0004] 本发明的实施例中提供了一种利用染料电池的抽拉式太阳能收集装置，所述太阳能收集装置设于太阳能设备的顶部，所述太阳能收集装置包括第一太阳能板和设于第一太阳能板两端的导轨，所述第一太阳能板下还设有第二太阳能板，所述第二太阳能板两端设有与导轨配合的第一滑块；所述第一太阳能板下还设有第三太阳能板，所述第三太阳能板两端设有与导轨配合的第二滑块；所述第一太阳能板、第二太阳能板、第三太阳能板均为一种染料敏化太阳能电池，其光阴极包括FTO导电基底，在FTO导电基底表面设有TiO<sub>2</sub>复合薄膜，且，所述TiO<sub>2</sub>复合薄膜中镶嵌有Ag金属网；所述TiO<sub>2</sub>复合薄膜中包括Ag纳米颗粒和TiO<sub>2</sub>纳米颗粒。

[0005] 优选地，所述Ag纳米颗粒是这样形成的：采用乙酸银、柠檬酸银、乙醇胺、葡萄糖、草酸制备有机银导电溶液，然后在180℃下煅烧100min后形成Ag纳米颗粒，该Ag纳米颗粒粒径为20nm。

[0006] 本发明的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果：

[0007] 本发明的通过在太阳能收集装置的第一太阳能板的两端设置导轨、并在第一太阳能板的下方设置第二太阳能板和第三太阳能板、在第二太阳能板和第三太阳能板的两端与导轨配合设置第一滑块和第二滑块的方式，使得太阳能设备在收集太阳能的过程中，在保证第一太阳能板正常接受太阳能的同时，在空间允许的范围内可选择的抽拉出第二太阳能板和第三太阳能板，使得太阳能设备能接受到现有技术三倍的太阳能，且不影响太阳能设备的收放，只需将第二太阳能板和第三太阳能板推入即可。

[0008] 本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本发明的实践了解到。应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并不能限制本发明。

## 附图说明

[0009] 利用附图对本发明作进一步说明,但附图中的实施例不构成对本发明的任何限制,对于本领域的普通技术人员,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据以下附图获得其它的附图。

[0010] 图1为本发明实施方式中所述太阳能收集装置的结构示意图;

[0011] 图2为本发明安装于太阳能设备上时的使用状态图主视图;

## 具体实施方式

[0012] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本发明相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本发明的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0013] 结合图1-2,本发明的实施例涉及一种利用染料电池的抽拉式太阳能收集装置,该太阳能收集装置设于太阳能设备的顶部,所述太阳能收集装置包括第一太阳能板1和设于第一太阳能板1两端的导轨2,所述第一太阳能板1下还设有第二太阳能板3,所述第二太阳能板3两端设有与导轨2配合的第一滑块4。

[0014] 所述第一太阳能板1下还设有第三太阳能板5,所述第三太阳能板5两端设有与导轨2配合的第二滑块6。

[0015] 所述第一太阳能板1为倾斜设置,所述导轨2设于第一太阳能板1的上端和下端。

[0016] 本发明通过在太阳能收集装置的第一太阳能板1的两端设置导轨2、并在第一太阳能板1的下方设置第二太阳能板3和第三太阳能板5、在第二太阳能板3和第三太阳能板5的两端与导轨2配合设置第一滑块4和第二滑块6的方式,使得太阳能设备在收集太阳能的过程中,在保证第一太阳能板1正常接受太阳能的同时,在空间允许的范围内可选择的抽拉出第二太阳能板3和第三太阳能板5,使得太阳能设备能接受到现有技术三倍的太阳能,且不影响太阳能设备的收放,只需将第二太阳能板3和第三太阳能板5推入即可。

[0017] 太阳能收集装置为倾斜设置,亦是为了能更大程度的接受太阳能。在不占用更多空间的前提下,通过在太阳能收集板的两侧设置导轨2,使得在相同的时间下能接受现有技术同种产品的若干倍的太阳能,太阳能的利用率更高。

[0018] 优选实施方式为,该第一太阳能板1、第二太阳能板3、第三太阳能板5均为一种染料敏化太阳能电池,其光阳极包括FTO导电基底,在FTO导电基底表面设有TiO<sub>2</sub>复合薄膜,且,所述TiO<sub>2</sub>复合薄膜中镶嵌有Ag金属网。

[0019] 优选地,该Ag金属网为500目,单根Ag直径为30μm。

[0020] 具体的,该TiO<sub>2</sub>复合薄膜是通过丝网印刷TiO<sub>2</sub>复合浆料所形成的,TiO<sub>2</sub>复合浆料中包括Ag纳米颗粒和TiO<sub>2</sub>纳米颗粒。

[0021] 更具体的,该Ag纳米颗粒是这样形成的:采用乙酸银、柠檬酸银、乙醇胺、葡萄糖、草酸制备有机银导电溶液,然后在180℃下煅烧100min后形成Ag纳米颗粒,该Ag纳米颗粒粒径为20nm。通过上述方法制备的Ag纳米颗粒,导电性好,一方面,能够很好的与TiO<sub>2</sub>纳米颗粒结合,促进TiO<sub>2</sub>纳米颗粒的光生载流子的吸收和传输;另一方面,能够很好的与Ag金属网

结合,促进Ag金属网形成三维的导电网络,从而提高光电转换效率。

[0022] 二氧化钛是一种宽带隙半导体过渡金属氧化物。现阶段,二氧化钛纳米材料应用范围不断扩大,在传统领域如颜料、牙膏、涂料和近年快速发展的光电化学电池、染料敏化太阳能电池、光催化、抗菌、气体传感器、场发射器件、微波吸收材料等都有广泛的应用。由于TiO<sub>2</sub>具有较好的物理化学稳定性,耐强酸碱腐蚀,而且纳米尺寸的TiO<sub>2</sub>在电荷传输分离、染料吸附等方面都显示出优异的性能,因此,染料敏化太阳能电池中光阳极中一直用二氧化钛浆料作为主要物质。具体到太阳能方面,二氧化钛是染料敏化太阳能电池中光阳极的主要材料。染料敏化太阳能电池一般由光阳极和对电极夹着电解质组成,光阳极通常由FTO玻璃作为基板,涂覆有TiO<sub>2</sub>纳米颗粒薄膜,然后表面吸附有染料,其是电池的核心部件。对于染料电池,光子的捕获是由敏化剂染料完成的,而收集和传输光生载流子则是由纳米晶多孔半导体材料,即TiO<sub>2</sub>纳米颗粒薄膜来实现。现有技术中,染料敏化太阳能电池的性能会随着电池尺寸的增加而降低,主要是载流子在大面积的电极中传输受到损失,从而导致电池性能下降。

[0023] 本发明的方案中,通过在TiO<sub>2</sub>复合浆料中镶嵌有Ag金属网,该Ag金属网能够作为电子在阳极中传输的通道,有效减小了由于电极面积扩大使得电子传输降低的技术问题,取得了意料不到的技术效果。此外,由于将Ag纳米颗粒和TiO<sub>2</sub>纳米颗粒结合,该Ag纳米颗粒能够有效降低TiO<sub>2</sub>纳米颗粒间的势垒,对于电子在TiO<sub>2</sub>纳米颗粒间传输起到积极效果,发挥了意料不到的提高电子传输效率、减小电子湮灭的效果。

[0024] TiO<sub>2</sub>复合薄膜在质量比例方面,该Ag纳米颗粒和TiO<sub>2</sub>纳米颗粒的质量比为5:17。现有技术中,将Ag纳米颗粒和TiO<sub>2</sub>纳米颗粒结合应用于光阳极的技术方案不多,本发明公开的光阳极中,该Ag纳米颗粒除了能够提高电子传输效率之外,还对太阳光具有一定的散射能力,同时具有较大的比表面积,对于染料的吸附能够大大提高,增加染料对光的利用,从而提高了光电转换的效率,起到了意料不到的技术效果。在上述质量控制下,Ag纳米颗粒和TiO<sub>2</sub>纳米颗粒结合能够发挥最佳的技术效果,提高电子传输效率、减小电子湮灭。

[0025] TiO<sub>2</sub>复合薄膜在厚度方面,该TiO<sub>2</sub>复合薄膜厚度为50μm,该TiO<sub>2</sub>纳米颗粒的粒径为30nm。本发明技术方案中,通过对上述TiO<sub>2</sub>复合薄膜及Ag金属网尺寸的限制,该光阳极产生了意料不到的技术效果,Ag金属网附近的电子能够及时被收集,有效降低光生载流子的复合几率,对于光电转换效率和短路电流密度的提高产生积极影响。

[0026] 优选实施方式为,该Ag金属网表面吸附有所述同样的Ag纳米颗粒,Ag金属网与Ag纳米颗粒质量比为100:7。

[0027] 通过Ag金属网吸附Ag纳米颗粒,更进一步使得Ag纳米颗粒成为Ag金属网与TiO<sub>2</sub>纳米颗粒之间的导电桥梁,更加促进了Ag金属网对电子的收集,从而提高光电转换效率。

[0028] 优选实施方式为,所述TiO<sub>2</sub>复合薄膜厚度为100μm,所述TiO<sub>2</sub>复合薄膜中镶嵌有一层Ti金属网。

[0029] 优选实施方式为,所述TiO<sub>2</sub>复合薄膜厚度为200μm,所述TiO<sub>2</sub>复合薄膜中镶嵌有五层Ti金属网。

[0030] 多层金属网设置的情况下,各层金属网均构成导电平面,各导电平面之间通过Ag纳米颗粒连接,最大的增强了对电子的吸收。

[0031] 如下为本发明所述染料敏化太阳能电池的制备步骤:

[0032] 步骤1、将Ag金属网裁剪成需要尺寸,用丙酮、乙醇、去离子水清洗干净,然后用氮气吹干;将质量分数为30%的氢氟酸与去离子水混合,两者体积比为HF:去离子水=1:28,然后将清洗好的Ag金属网放入HF水溶液中,化学腐蚀,使得Ag丝直径减小到30μm,然后用乙醇和去离子水清洗Ag金属网,氮气吹干,压平,得到所需Ag金属网;

[0033] 步骤2、取11.3g硝酸银和6.1g的二水柠檬酸三钠,分别将其溶解在250ml、290ml的去离子水中;将上述柠檬酸三钠水溶液放入磁力搅拌器中室温下搅拌20min,再将硝酸银水溶液缓慢滴入柠檬酸三钠水溶液中,白色沉淀生成,全部滴加完毕后,再搅拌30min,立即抽滤,用去离子水进行洗涤2次,乙醇洗涤2次,在真空烘箱中35℃下避光干燥12h,得到干燥的柠檬酸银粉末;称取上述柠檬酸银粉末0.68g和0.25g的乙酸银,将其溶解在40ml去离子水和19ml乙醇构成的混合溶液A中;将上述混合溶液A置于冰水浴中,搅拌2h,然后向混合溶液中快速加入1ml的乙醇胺,全部滴加完毕后快速搅拌30min,得混合溶液B;然后再向上述混合溶液B中加入0.2g草酸和0.7ml的葡萄糖,搅拌50min后得到有机银溶液;将上述有机银溶液在210℃下烧结100min后,得到所述Ag纳米颗粒;

[0034] 步骤3、将Ag纳米颗粒与TiO<sub>2</sub>纳米颗粒混合构成TiO<sub>2</sub>复合浆料;然后将Ag纳米颗粒吸附在上述Ag金属网上;光阴极基底为FTO基底,将其切割,清洗干净,然后配置0.04M的TiCl<sub>4</sub>水溶液,将清洗干净的FTO基底放入TiCl<sub>4</sub>水溶液中,在80℃下保持1h,取出,用去离子水反复冲洗,然后将FTO基底放入马弗炉中,在400℃退火1h;采用丝网印刷法将TiO<sub>2</sub>复合浆料涂覆在处理过的FTO基底上,然后将处理过的Ag金属网压入TiO<sub>2</sub>复合浆料中,然后在表面继续涂覆浆料,达到所需厚度,将旋涂好浆料的FTO基底在250℃干燥5h,然后在270℃煅烧40min、310℃煅烧15min、360℃煅烧50min、450℃煅烧30min、500℃煅烧20min;将煅烧后的FTO基底浸入到0.05mM染料N-719的乙腈和叔丁醇混合溶液中,乙腈和叔丁醇体积比为1:1,停留24h,取出后晾干,得到所述的光阴极;

[0035] 步骤4、对电极为分散有铂的FTO基底,将对电极切割成与光阴极相同的尺寸,并在所需的位置钻孔,然后清洗备用;

[0036] 步骤5将光阴极与对电极对置,在两电极之间注入电解液,共同组成一个三明治结构的电池,两电极之间进行封装;电解液应用碘/碘三负离子电解液,首先称取100ml的乙腈溶液,向其中加入0.1M的碘化锂,0.1M单质碘,0.6M4-叔丁基吡啶和0.6M的四丁基碘化铵,避光超声5min,使其充分溶解;然后称取5g的所述Ag纳米颗粒,将其加入混合溶液中,充分混合。

[0037] 下面进一步例举实施例以详细说明本发明。同样应理解,以下实施例只用于对本发明进行进一步说明,不能理解为对本发明保护范围的限制,本领域的技术人员根据本发明的上述内容作出的一些非本质的改进和调整均属于本发明的保护范围。下述示例具体的工艺参数等也仅是合适范围中的一个示例,即本领域技术人员可以通过本文的说明做合适的范围内选择,而并非要限定于下文示例的具体数值。

[0038] 实施例1

[0039] 本实施例中,该染料敏化太阳能电池包括光阴极、与光阴极对置的对电极,填充在光阴极与对电极之间的电解液。其中,该光阴极包括FTO导电基底,在FTO导电基底表面设有TiO<sub>2</sub>复合薄膜,且,所述TiO<sub>2</sub>复合薄膜中镶嵌有Ag金属网。该TiO<sub>2</sub>复合薄膜是通过丝网印刷TiO<sub>2</sub>复合浆料所形成的,TiO<sub>2</sub>复合浆料中包括Ag纳米颗粒和TiO<sub>2</sub>纳米颗粒;Ag纳米颗粒和

TiO<sub>2</sub>纳米颗粒的质量比为5:17。该TiO<sub>2</sub>复合薄膜厚度为50μm,该TiO<sub>2</sub>纳米颗粒的粒径为30nm,该Ag纳米颗粒的粒径为20nm。该Ag金属网为500目,单根Ag直径为30μm;该Ag金属网表面吸附有所述的Ag纳米颗粒,Ag金属网与Ag纳米颗粒质量比为100:7。

[0040] 本发明所述染料敏化太阳能电池的制备步骤:

[0041] 步骤1、将Ag金属网裁剪成需要尺寸,用丙酮、乙醇、去离子水清洗干净,然后用氮气吹干;将质量分数为30%的氢氟酸与去离子水混合,两者体积比为HF:去离子水=1:28,然后将清洗好的Ag金属网放入HF水溶液中,化学腐蚀,使得Ag丝直径减小到30μm,然后用乙醇和去离子水清洗Ag金属网,氮气吹干,压平,得到所需Ag金属网;

[0042] 步骤2、取11.3g硝酸银和6.1g的二水柠檬酸三钠,分别将其溶解在250ml、290ml的去离子水中;将上述柠檬酸三钠水溶液放入磁力搅拌器中室温下搅拌20min,再将硝酸银水溶液缓慢滴入柠檬酸三钠水溶液中,白色沉淀生成,全部滴加完毕后,再搅拌30min,立即抽滤,用去离子水进行洗涤2次,乙醇洗涤2次,在真空烘箱中35℃下避光干燥12h,得到干燥的柠檬酸银粉末;称取上述柠檬酸银粉末0.68g和0.25g的乙酸银,将其溶解在40ml去离子水和19ml乙醇构成的混合溶液A中;将上述混合溶液A置于冰水浴中,搅拌2h,然后向混合溶液中快速加入1ml的乙醇胺,全部滴加完毕后快速搅拌30min,得混合溶液B;然后再向上述混合溶液B中加入0.2g草酸和0.7ml的葡萄糖,搅拌50min后得到有机银溶液;将上述有机银溶液在210℃下烧结100min后,得到所述Ag纳米颗粒;

[0043] 所需试验材料如下:

	名称	规格	厂家
	乙酸银	AR	国药集团化学试剂有限公司
	硝酸银	AR	国药集团化学试剂有限公司
[0044]	二水柠檬酸三钠	AR	成都金山化学试剂有限公司
	乙醇胺	AR	天津市永大化学试剂有限公司
	葡萄糖	AR	阿拉丁试剂
	草酸	AR	国药集团化学试剂有限公司

[0045] 步骤3、将Ag纳米颗粒与TiO<sub>2</sub>纳米颗粒混合构成TiO<sub>2</sub>复合浆料;然后将Ag纳米颗粒吸附在上述Ag金属网上;光阴极基底为FTO基底,将其切割,清洗干净,然后配置0.04M的TiCl<sub>4</sub>水溶液,将清洗干净的FTO基底放入TiCl<sub>4</sub>水溶液中,在80℃下保持1h,取出,用去离子水反复冲洗,然后将FTO基底放入马弗炉中,在400℃退火1h;采用丝网印刷法将TiO<sub>2</sub>复合浆料涂覆在处理过的FTO基底上,然后将处理过的Ag金属网压入TiO<sub>2</sub>复合浆料中,然后在表面继续涂覆浆料,达到所需厚度,将旋涂好浆料的FTO基底在250℃干燥5h,然后在270℃煅烧40min、310℃煅烧15min、360℃煅烧50min、450℃煅烧30min、500℃煅烧20min;将煅烧后的FTO基底浸入到0.05mM染料N-719的乙腈和叔丁醇混合溶液中,乙腈和叔丁醇体积比为1:1,停留24h,取出后晾干,得到所述的光阴极;

[0046] 步骤4、对电极为分散有铂的FTO基底,将对电极切割成与光阴极相同的尺寸,并在所需的位置钻孔,然后清洗备用;

[0047] 步骤5将光阴极与对电极对置，在两电极之间注入电解液，共同组成一个三明治结构的电池，两电极之间进行封装；电解液应用碘/碘三负离子电解液，首先称取100mL的乙腈溶液，向其中加入0.1M的碘化锂，0.1M单质碘，0.6M4-叔丁基吡啶和0.6M的四丁基碘化铵，避光超声5min，使其充分溶解；然后称取5g的所述Ag纳米颗粒，将其加入混合溶液中，充分混合。

[0048] 实施例2

[0049] 参照实施例1，不同之处在于，该Ag金属网表面没有吸附所述的Ag纳米颗粒。

[0050] 实施例3

[0051] 参照实施例1，不同之处在于，所述TiO<sub>2</sub>复合薄膜厚度为100μm，所述TiO<sub>2</sub>复合薄膜中镶嵌有一层Ti金属网。

[0052] 实施例4

[0053] 参照实施例1，不同之处在于，所述TiO<sub>2</sub>复合薄膜厚度为200μm，所述TiO<sub>2</sub>复合薄膜中镶嵌有五层Ti金属网。

[0054] 染料敏化太阳能电池的光电性能主要是由测定电池的短路电流密度-开路电压来表现，测试是在模拟标准太阳光照射下进行的，在AM1.5的标准光源下，对所得染料敏化太阳能电池性能进行测试，结果如表1所示，记录参数有开路电压、短路电流、转换效率，从中可知，本发明技术方案得到的染料敏化太阳能电池具有较高的光电转换效率。

[0055] 表1实施例1-4的太阳能电池的性能表征结果

	开路电压/V	短路电流密度/mA/cm <sup>2</sup>	光电转换效率/%
实施例 1	0.73	18.21	11.1
实施例 2	0.69	18.17	8.5
实施例 3	0.62	16.49	6.4
实施例 4	0.75	20.44	11.5

[0057] 以上所述仅为本发明的较佳方式，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

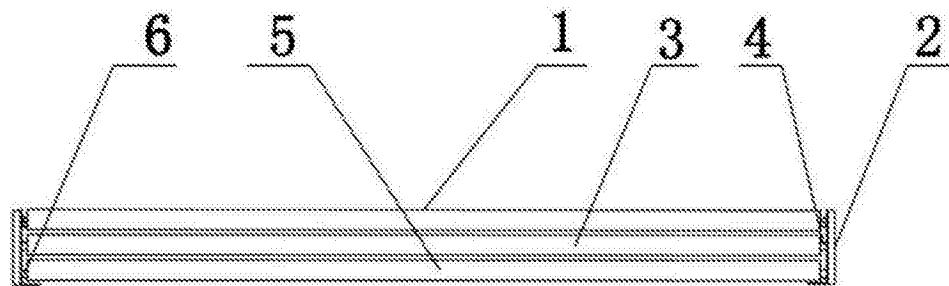


图1

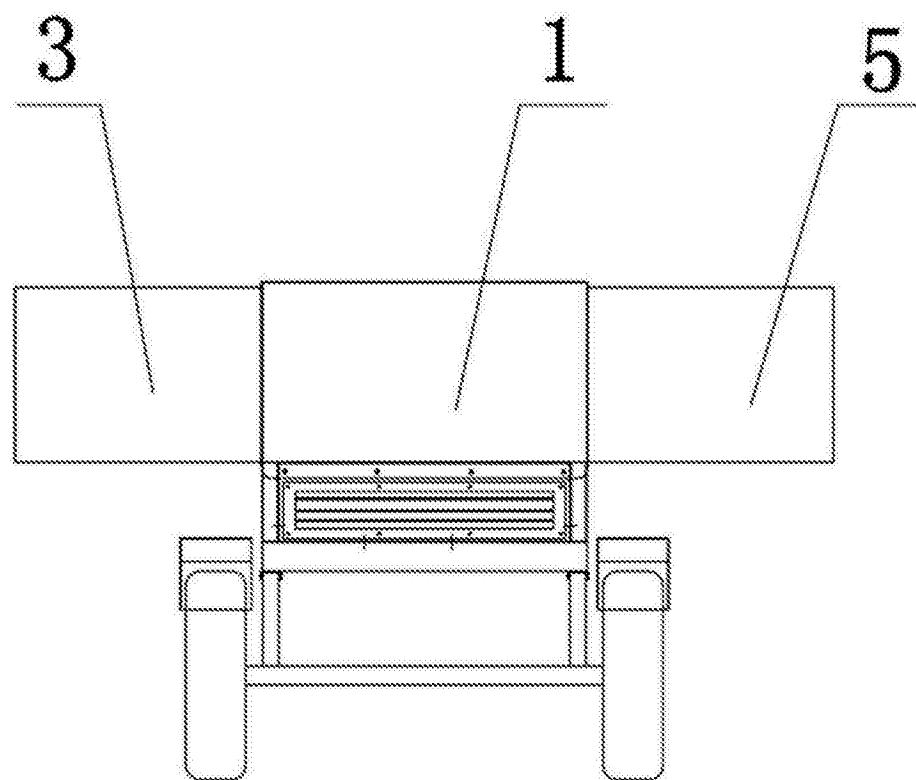


图2