



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102280271 B

(45) 授权公告日 2012.10.03

(21) 申请号 201010564588.5

CN 101174657 A, 2008.05.07, 全文.

(22) 申请日 2010.11.29

CN 101699588 A, 2010.04.28, 说明书

(73) 专利权人 香港理工大学

[0007]-[0029] 段.

地址 中国香港九龙红磡

审查员 张馨芳

(72) 发明人 汪远昊 杨洪兴 吕琳

(74) 专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理

有限公司 44217

代理人 郭伟刚

(51) Int. Cl.

H01G 9/20 (2006.01)

H01L 51/48 (2006.01)

H01L 51/46 (2006.01)

H01M 14/00 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2010/0071743 A1, 2010.03.25, 全文.

CN 101783245 A, 2010.07.21, 全文.

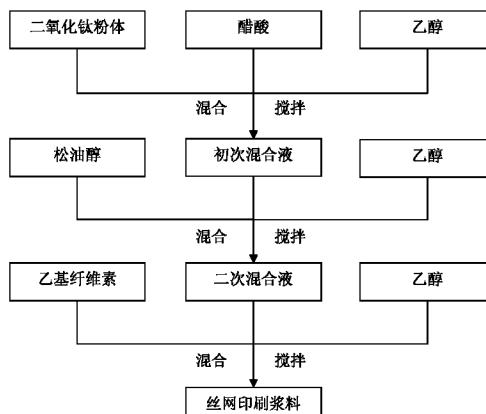
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

染料敏化太阳能电池专用丝网印刷浆料的制备方法

(57) 摘要

本发明涉及染料敏化太阳能电池专用丝网印刷浆料的制备方法，包括以下步骤：1) 混合并搅拌二氧化钛粉体、乙醇和醋酸，得到初次混合液；2) 混合并搅拌松油醇、乙醇和所述初次混合液，得到二次混合液；3) 混合并搅拌乙基纤维素、乙醇和所述二次混合液，得到染料敏化太阳能电池丝网印刷浆料。实施本发明所述的制备方法，具有以下有益效果：根据该制备方法获得的浆料分布均匀，重复性能好；同时，该制备方法避免了低温减压蒸馏的过程，所涉及的仪器便宜且易操作，步骤简单而不繁琐，因此易于放大量产，具有工业化的优势。



1. 一种染料敏化太阳能电池专用丝网印刷浆料的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 混合并搅拌二氧化钛粉体、乙醇和醋酸,得到初次混合液,所述二氧化钛粉体、乙醇和醋酸的质量之比为 0.8-1.2 :0.4-0.6 :0.16-0.24 ;

2) 混合并搅拌松油醇、乙醇和所述初次混合液,得到二次混合液,所述松油醇、乙醇和初次混合液的质量之比为 2.4-3.6 :2.4-3.6 :1.36-2.04 ;

3) 混合并搅拌乙基纤维素、乙醇和所述二次混合液,得到染料敏化太阳能电池专用丝网印刷浆料,所述乙基纤维素、乙醇和二次混合液的质量之比为 0.4-0.6 :1.2-1.8 :6.16-9.24 ;

所述步骤 1)、步骤 2) 和步骤 3) 均在常温下进行。

2. 根据权利要求 1 所述的制备方法,其特征在于,所述步骤 1) 中所述二氧化钛粉体、乙醇和醋酸的质量之比为 1 :0.5 :0.2 ;

所述步骤 2) 中所述松油醇、乙醇和初次混合液的质量之比为 3 :3 :1.7 ;

所述步骤 3) 中所述乙基纤维素、乙醇和二次混合液的质量之比为 0.5 :1.5 :7.7 。

3. 根据权利要求 1-2 中任意一项所述的制备方法,其特征在于,所述步骤 1)、步骤 2) 和步骤 3) 中所述搅拌均为在行星式球磨机中进行的球磨搅拌。

4. 根据权利要求 3 所述的制备方法,其特征在于,所述步骤 1)、步骤 2) 和步骤 3) 中所述球磨搅拌的转速均为每分钟 300-800 转。

5. 根据权利要求 3 所述的制备方法,其特征在于,所述步骤 1)、步骤 2) 和步骤 3) 中所述球磨搅拌的时间分别为 10-300 分钟、60-1800 分钟和 180-1500 分钟。

6. 根据权利要求 4 所述的制备方法,其特征在于,所述步骤 1)、步骤 2) 和步骤 3) 中所述球磨搅拌均在常温下进行。

7. 根据权利要求 1 所述的制备方法,其特征在于,所述纳米二氧化钛粉体为下述物质中的一种或多种:二氧化钛纳米颗粒、二氧化钛纳米棒、二氧化钛纳米花、二氧化钛纳米带、二氧化钛纳米线、二氧化钛纳米管。

8. 一种染料敏化太阳能电池专用丝网印刷浆料的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:常温下,将质量为 1 份的纳米二氧化钛粉体与质量为 0.5 份的乙醇和质量为 0.2 份的醋酸混合,置于行星式球磨机当中,调节转速为 300 至 800 转每分钟,在球磨搅拌 10 至 300 分钟;加入质量为 3 份的松油醇和质量为 3 份的乙醇,继续球磨搅拌 60 至 1800 分钟;加入质量为 0.5 份的乙基纤维素与质量为 1.5 份的乙醇,继续球磨搅拌 180 至 1500 分钟,得到染料敏化太阳能电池专用丝网印刷浆料。

9. 根据权利要求 8 所述的制备方法,其特征在于,所述纳米二氧化钛粉体为下述物质中的一种或多种:二氧化钛纳米颗粒、二氧化钛纳米棒、二氧化钛纳米花、二氧化钛纳米带、二氧化钛纳米线、二氧化钛纳米管。

染料敏化太阳能电池专用丝网印刷浆料的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种丝网印刷浆料的制备方法,更具体地说,涉及一种染料敏化太阳能电池专用丝网印刷浆料的制备方法。

背景技术

[0002] 染料敏化太阳能电池,作为第三代太阳能电池的杰出代表之一,由于其便捷的制备工艺,较高的光电转换效率以及廉价的生产成本,一直受到世界各国太阳能电池企业及科研院所的高度关注。染料敏化太阳能电池的阳极作为核心部件之一,通常以导电玻璃作为基底,其上覆盖一层几微米至几十微米厚的纳米晶二氧化钛薄膜。目前,传统的阳极制备方法是采用丝网印刷技术将制备好的二氧化钛浆料丝印于导电玻璃之上。该方法的一大优势是易于控制膜厚,便于工业化。一个光伏性能较好的染料敏化太阳能电池,其阳极表面所覆盖的二氧化钛薄膜须均匀,微观结构当中应尽量减少纳米颗粒的团聚,从而避免电子复合效应的增加以及光散射效应的增强,而这主要取决于丝网印刷时所用到浆料的质量。因此,一份优质的纳米晶二氧化钛浆料对于电池的性能十分关键。

[0003] 在传统的染料敏化太阳能电池专用丝网印刷浆料的制备工艺当中,一个核心步骤为低温减压蒸馏,该步骤需要应用较多的设备,如悬蒸设备,真空设备等,且工艺繁琐,因此不易于工业化大量制备该浆料。因此,如何优化该工艺,寻找出一种便于自动化技术应用的制备方法尤为重要。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的步骤繁琐、不易操作、设备要求高、生产成本高、不利于大规模量产的缺陷,提供一种染料敏化太阳能电池专用丝网印刷浆料的制备方法。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:构造一种染料敏化太阳能电池专用丝网印刷浆料的制备方法,包括以下步骤:

[0006] 1) 混合并搅拌二氧化钛粉体、乙醇和醋酸,得到初次混合液;

[0007] 2) 混合并搅拌松油醇、乙醇和所述初次混合液,得到二次混合液;

[0008] 3) 混合并搅拌乙基纤维素、乙醇和所述二次混合液,得到染料敏化太阳能电池专用丝网印刷浆料。

[0009] 在本发明所述的制备方法中,所述步骤1)中所述二氧化钛粉体、乙醇和醋酸的质量之比为0.8-1.2、0.4-0.6和0.16-0.24;

[0010] 所述步骤2)中所述松油醇、乙醇和初次混合液的质量之比为2.4-3.6:2.4-3.6:1.36-2.04;

[0011] 所述步骤3)中所述乙基纤维素、乙醇和二次混合液的质量之比为0.4-0.6:1.2-1.8:6.16-9.24。

[0012] 在本发明所述的制备方法中,所述步骤1)中所述二氧化钛粉体、乙醇和醋酸的质

量之比为 1、0.5 和 0.2；

[0013] 所述步骤 2) 中所述松油醇、乙醇和初次混合液的质量之比为 3：3：1.7；

[0014] 所述步骤 3) 中所述乙基纤维素、乙醇和二次混合液的质量之比为 0.5：1.5：7.7。

[0015] 在本发明所述的制备方法中，所述步骤 1)、步骤 2) 和步骤 3) 中所述搅拌均为在行星式球磨机中进行的球磨搅拌。

[0016] 在本发明所述的制备方法中，所述步骤 1)、步骤 2) 和步骤 3) 中所述球磨搅拌的转速均为每分钟 300–800 转。

[0017] 在本发明所述的制备方法中，所述步骤 1)、步骤 2) 和步骤 3) 中所述球磨搅拌的时间分别为 10–300 分钟、60–1800 分钟和 180–1500 分钟。

[0018] 在本发明所述的制备方法中，所述步骤 1)、步骤 2) 和步骤 3) 中所述球磨搅拌均在常温下进行。

[0019] 在本发明所述的制备方法中，所述纳米二氧化钛粉体为下述物质中的一种或多种：二氧化钛纳米颗粒、二氧化钛纳米棒、二氧化钛纳米花、二氧化钛纳米带、二氧化钛纳米线、二氧化钛纳米管。

[0020] 还提供一种染料敏化太阳能电池专用丝网印刷浆料的制备方法，其特征在于，包括以下步骤：常温下，将质量为 1 份的纳米二氧化钛粉体与质量为 0.5 份的乙醇和质量为 0.2 份的醋酸混合，置于行星式球磨机当中，调节转速为 300 至 800 转每分钟，在球磨搅拌 10 至 300 分钟；加入质量为 3 份的松油醇和质量为 3 份的乙醇，继续球磨搅拌 60 至 1800 分钟；加入质量为 0.5 份的乙基纤维素与质量为 1.5 份的乙醇，继续球磨搅拌 180 至 1500 分钟，得到染料敏化太阳能电池专用丝网印刷浆料。

[0021] 在本发明所述的制备方法中，所述纳米二氧化钛粉体为下述物质中的一种或多种：二氧化钛纳米颗粒、二氧化钛纳米棒、二氧化钛纳米花、二氧化钛纳米带、二氧化钛纳米线、二氧化钛纳米管。

[0022] 实施本发明所述的一种染料敏化太阳能电池专用丝网印刷浆料的制备方法，具有以下有益效果：根据该制备方法获得的浆料分布均匀，重复性能好，由该浆料制备的纳米晶二氧化钛薄膜微观结构无团聚现象，易于光线的吸收；同时，该制备方法避免了低温减压蒸馏的过程，省去了一些用于减压蒸馏的设备，比如悬蒸设备、真空设备，所涉及的仪器便宜且易操作，步骤简单而不繁琐，可以在较短时间内通过较少的仪器设备制备出优质的染料敏化太阳能电池专用丝网印刷浆料，因此易于放大量产，具有工业化的优势。

附图说明

[0023] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明，附图中：

[0024] 图 1 是本发明染料敏化太阳能电池专用丝网印刷浆料的制备方法流程图。

具体实施方式

[0025] 请参阅图 1，为本发明染料敏化太阳能电池专用丝网印刷浆料的制备方法流程图。如图 1 所示，该制备方法包括以下步骤：

[0026] 第一步，制备中间产物初次混合液。常温下，将二氧化钛粉体、乙醇和醋酸在行

星式球磨机中均匀混合搅拌,得到初次混合液。二氧化钛粉体、乙醇和醋酸的质量之比为 0.8-1.2 : 0.4-0.6 : 0.16-0.24,优选质量之比为 1 : 0.5 : 0.2。球磨搅拌的转速均为每分钟 300-800 转,持续时间为 10-300 分钟。上述纳米二氧化钛粉体,可以是二氧化钛纳米颗粒、二氧化钛纳米棒、二氧化钛纳米花、二氧化钛纳米带、二氧化钛纳米线、二氧化钛纳米管等尺寸为纳米级的二氧化钛。在制备时可以只选用其中一种,也可以选用其中多种。

[0027] 第二步,制备中间产物二次混合液。常温下,将松油醇、乙醇和第一步中得到的初次混合液在行星式球磨机中均匀混合搅拌,得到二次混合液。松油醇、乙醇和初次混合液的质量之比为 2.4-3.6 : 2.4-3.6 : 1.36-2.04,优选质量之比为 3 : 3 : 1.7。球磨搅拌的转速均为每分钟 300-800 转,持续时间为 60-1800 分钟。

[0028] 第三步,制备最终产物染料敏化太阳能电池专用丝网印刷浆料。常温下,将乙基纤维素、乙醇和第二步中得到的二次混合液在行星式球磨机中均匀混合搅拌,得到染料敏化太阳能电池专用丝网印刷浆料。乙基纤维素、乙醇和二次混合液的质量之比为 0.4-0.6 : 1.2-1.8 : 6.16-9.24,优选质量之比为 0.5 : 1.5 : 7.7。球磨搅拌的转速均为每分钟 300-800 转,持续时间为 180-1500 分钟。

[0029] 上述制备方法中的搅拌也可以采用其他搅拌器进行搅拌方式,比如:涡轮式搅拌器,轴流式搅拌器。由于行星式球磨机是获取纳米级物质非常理想的设备,因此本发明优选的搅拌方式为在行星式球磨机中进行的球磨搅拌。

[0030] 下面将详细介绍本发明中的具体实施例。

[0031] 实施例 1

[0032] 将 1g 纳米二氧化钛粉体与 0.5g 的乙醇和 0.2g 的醋酸相混合,放置于行星式球磨机当中,将转速调节为 500 转每分钟,研磨 20 分钟后,加入质量为 3g 的松油醇和质量为 3g 的乙醇,继续研磨 60 分钟。最后加入质量为 0.5g 的乙基纤维素和质量为 1.5g 的乙醇,继续研磨 360 分钟,即可获得小量可应用于实验室的染料敏化太阳能电池专用丝网印刷二氧化钛浆料。

[0033] 实施例 2

[0034] 将 1000g 纳米二氧化钛粉体与 500g 的乙醇及 500g 的醋酸相混合,放置于行星式球磨机当中,将转速调节为 800 转每分钟,研磨 300 分钟后,加入质量为 3000g 的松油醇与质量为 3000g 的乙醇,继续研磨 1800 分钟。最后加入质量为 500 的乙基纤维素与质量为 1500g 的乙醇,研磨 1500 分钟,即可获得大量可应用于中试的染料敏化太阳能电池丝专用网印刷二氧化钛浆料。

[0035] 实施例 3

[0036] 将 1.2g 纳米二氧化钛粉体与 0.4g 的乙醇和 0.24g 的醋酸相混合,放置于行星式球磨机当中,将转速调节为 400 转每分钟,研磨 60 分钟后,加入质量为 3.6g 的松油醇和质量为 2.4g 的乙醇,继续研磨 240 分钟。最后加入质量为 0.6g 的乙基纤维素和质量为 1.2g 的乙醇,继续研磨 180 分钟,即可获得小量可应用于实验室的染料敏化太阳能电池专用丝网印刷二氧化钛浆料。

[0037] 实施例 4

[0038] 将 0.8g 纳米二氧化钛粉体与 0.6g 的乙醇和 0.16g 的醋酸相混合,放置于行星式球磨机当中,将转速调节为 300 转每分钟,研磨 10 分钟后,加入质量为 2.4g 的松油醇和质

量为 3.6g 的乙醇,继续研磨 100 分钟。最后加入质量为 0.4g 的乙基纤维素和质量为 1.8g 的乙醇,继续研磨 400 分钟,即可获得小量可应用于实验室的染料敏化太阳能电池专用丝网印刷二氧化钛浆料。

[0039] 上述实施例 1 和实施例 2 采用原料的优选质量之比,所制备的染料敏化太阳能电池专用丝网印刷二氧化钛浆料较优,浆料分布均匀,重复性能好,由该浆料制备的纳米晶二氧化钛薄膜微观结构无团聚现象,易于光线的吸收。实施例 3 和实施例 4 采用原料其他可行的质量之比,所制备的染料敏化太阳能电池专用丝网印刷二氧化钛浆料也是可用的。

[0040] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

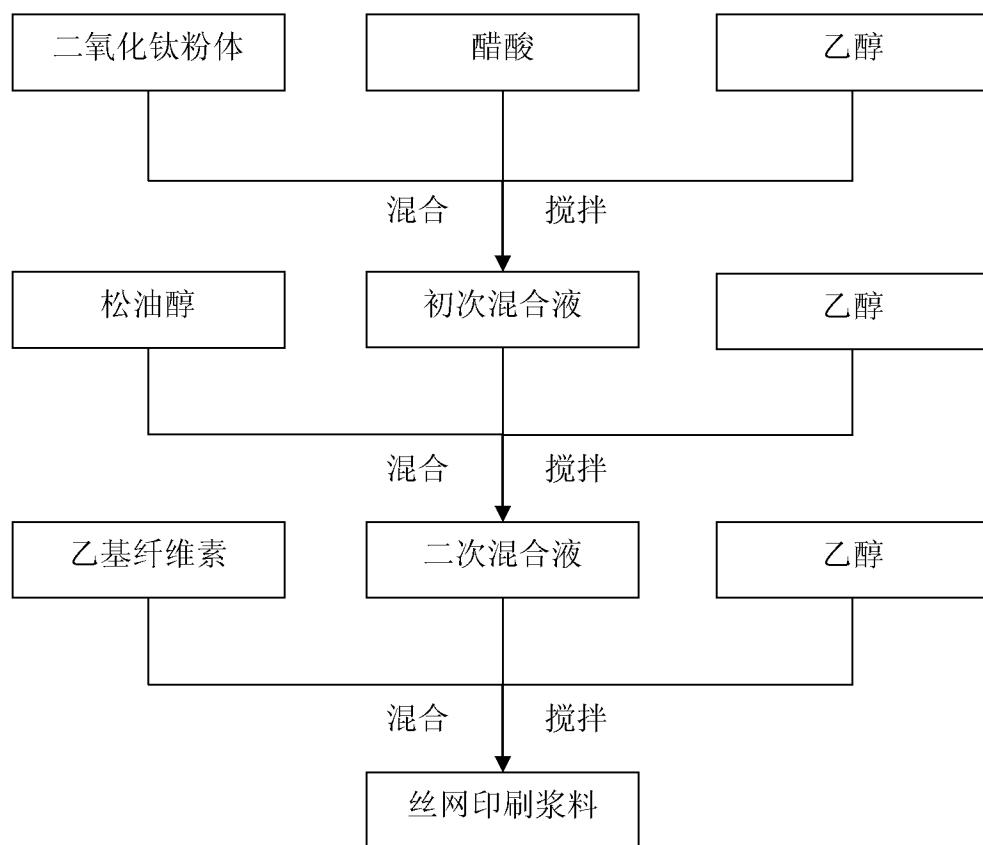


图 1