



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101728459 A

(43) 申请公布日 2010.06.09

(21) 申请号 200910234466.7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009.11.18

H01L 31/18(2006.01)

(71) 申请人 苏州阿特斯阳光电力科技有限公司
地址 215129 江苏省苏州市苏州高新区鹿山路 199 号

申请人 常熟阿特斯阳光电力科技有限公司
阿特斯光伏电力(洛阳)有限公司
阿特斯光伏科技(苏州)有限公司
阿特斯太阳能光电(苏州)有限公司
阿特斯光伏电子(常熟)有限公司
常熟阿特斯太阳能电力有限公司

(72) 发明人 王立建 王栩生 朱冉庆 房海冬
章灵军

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有
限公司 32103

代理人 陶海锋

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种晶体硅太阳能电池的制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种晶体硅太阳能电池的制备方法,包括制备晶体硅太阳能电池的必需工艺,还包括如下步骤:在电池的背面形成单层钝化层;利用喷墨印刷在上述背面单层钝化层上印刷腐蚀性浆料,然后烘干腐蚀钝化层,清洗去除浆料,形成局部接触的窗口;然后在其上利用丝网印刷形成背面接触。本发明得到了背面钝化局部接触的太阳能电池结构,试验证明,该钝化结构可以有效地提高了太阳能电池的长波响应以及背面反射,提高了太阳能电池的转换效率。

1. 一种晶体硅太阳能电池的制备方法,包括制备晶体硅太阳能电池的必需工艺,其特征在于,还包括如下步骤:

(1) 在电池的背面形成单层钝化层;

(2) 利用喷墨印刷在上述背面单层钝化层上印刷腐蚀性浆料,然后烘干腐蚀钝化层,清洗去除浆料,形成局部接触的窗口;然后在其上利用丝网印刷形成背面接触;

其中,所述腐蚀性浆料的成分为磷酸,腐蚀性浆料的湿重为每片 0.1 ~ 0.5g。

2. 根据权利要求 1 所述的晶体硅太阳能电池的制备方法,其特征在于:所述步骤 (1) 的单层钝化层的制备方法是热氧化、化学氧化、PECVD 或磁控溅射。

3. 根据权利要求 1 所述的晶体硅太阳能电池的制备方法,其特征在于:所述步骤 (1) 的单层钝化层为 SiO_2 、a-Si、SiC 或 SiN_x ,其厚度为 5 ~ 60nm。

一种晶体硅太阳能电池的制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于太阳能光电利用领域,具体涉及一种晶体硅太阳能电池的制备方法。

背景技术

[0002] 太阳能是人类取之不尽用之不竭的可再生能源,也是清洁能源,不产生任何的环境污染。在太阳能的有效利用当中,太阳能光电利用是近些年来发展最快、最具活力的研究领域,是其中最受瞩目的项目之一。为此,人们研制和开发了太阳能电池。制作太阳能电池主要是以半导体材料为基础,其工作原理是利用光电材料吸收光能后发生光电子转换反应;根据所用材料的不同,太阳能电池可分为:1、硅太阳能电池 2、以无机盐如砷化镓 III-V 化合物、硫化镉、铜铟硒等多元化合物为材料的电池 3、功能高分子材料制备的太阳能电池 4、纳米晶太阳能电池等。

[0003] 目前,广泛应用于制造太阳能电池的主要材料是半导体硅材料,而且其制造工艺也很成熟,一般的制造流程为:表面清洗及结构化、扩散、清洗刻蚀去边、镀减反射膜、丝网印刷、烧结形成欧姆接触、测试。这种商业化太阳能电池制造技术相对简单、成本较低,适合工业化、自动化生产,因而得到了广泛应用。

[0004] 按照上述工艺制造得到的太阳能电池,其正面沉积 SiN_x 作为减反射、钝化膜,背面直接丝网印刷铝浆,通过烧结形成背电场。

[0005] 然而,由于电池背面没有钝化措施,所以复合比较严重,造成电池的长波响应比较差;并且随着硅片的进一步减薄,背面的复合对太阳电池的不利影响将变得尤为突出。此外,目前的全铝背场结构,容易造成应力不均匀,使得电池片弯曲,对制作组件不利。

[0006] 针对上述问题,虽然目前实验室已经研制出高效太阳能电池,在背面采用热氧化 SiO_2 、a-Si 钝化,然后利用光刻技术在钝化层开孔,再在开孔处形成欧姆接触;或者利用激光烧结技术,在钝化层上直接形成欧姆接触。但因为用到光刻、激光等设备,价格昂贵,不适用于大规模、低成本的工业化生产。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种晶体硅太阳能电池的制备方法,以降低电池背面复合速率,提高电池背面反射和长波响应。

[0008] 为达到上述发明目的,本发明采用的技术方案是:一种晶体硅太阳能电池的制备方法,包括制备晶体硅太阳能电池的必需工艺,还包括如下步骤:

[0009] (1) 在电池的背面形成单层钝化层;

[0010] (2) 利用喷墨印刷在上述背面单层钝化层上印刷腐蚀性浆料,然后烘干腐蚀钝化层,清洗去除浆料,形成局部接触的窗口;然后在其上利用丝网印刷形成背面接触;

[0011] 其中,所述腐蚀性浆料的成分为磷酸,腐蚀性浆料的湿重为每片 0.1 ~ 0.5g。

[0012] 上述技术方案中,所述步骤 (1) 的单层钝化层的制备方法是热氧化、化学氧化、PECVD 或磁控溅射。这些技术都是常规的现有技术。

[0013] 上述技术方案中,所述步骤(1)的单层钝化层为 SiO_2 、 a-Si 、 SiC 或 SiN_x ,其厚度为 $5 \sim 60\text{nm}$ 。

[0014] 由于上述技术方案的采用,与现有技术相比,本发明具有如下优点:

[0015] 1. 本发明利用喷墨印刷在背面单层钝化层上印刷腐蚀性浆料,然后利用丝网印刷形成背面接触,得到了背面钝化局部接触的太阳能电池结构,试验证明,该钝化结构可以有效地提高太阳能电池的长波响应以及背面反射,提高太阳能电池的转换效率。

[0016] 2. 本发明在电池背面形成单层钝化层,工艺简单,易于制作,配合后续的腐蚀工艺,形成局部接触的窗口,因而整个工艺流程简单易行,具有良好的应用前景。

[0017] 3. 本发明的制备方法易于操作,工艺简单,适于推广应用。

附图说明

[0018] 图1是本发明实施例一的反射率与普通太阳能电池反射率的对比图;

[0019] 图2是本发明实施例二的反射率与普通太阳能电池反射率的对比图;

[0020] 图3是本发明实施例三的反射率与普通太阳能电池反射率的对比图。

具体实施方式

[0021] 下面结合实施例对本发明作进一步描述:

[0022] 实施例一

[0023] 参见附图1所示,一种晶体硅太阳能电池的制备方法,包括如下步骤:

[0024] (1) 清洗硅片,制作表面织构;

[0025] (2) 进行磷扩散,形成PN结;

[0026] (3) 刻蚀,去磷硅玻璃清洗;

[0027] (4) 利用PECVD或者磁控溅射的方法在正表面形成钝化层;

[0028] (5) 利用热氧化的方法在背表面形成单层钝化层,钝化层的结构为 SiO_2 (钝化层还可以是 a-Si 、 SiC 、 SiN_x 等),厚度为 20nm ;

[0029] (6) 利用喷墨印刷腐蚀性浆料的方法,在背面钝化层上开接触窗口,在太阳能电池背面钝化层表面开接触窗口的工艺过程是:采用喷墨印刷的方法在背面钝化层上印刷腐蚀性浆料,腐蚀性浆料的湿重为每片 0.15g ,然后进行烘干腐蚀钝化层,烘干完毕后进行清洗,去除腐蚀性浆料(所述腐蚀性浆料的成分为磷酸);

[0030] (7) 丝网印刷背电极、背电场、正电极;

[0031] (8) 烧结形成欧姆接触;

[0032] (9) 测试电池反射率。

[0033] 试验结果如附图1所示,从图中可见,本发明实施例一的太阳能电池的反射率在波长大于 1050nm 的长波段比普通的电池较高,证明其具有较好的长波响应以及背面反射。

[0034] 实施例二

[0035] 参见附图2所示,一种晶体硅太阳能电池的制备方法,包括如下步骤:

[0036] (1) 清洗硅片,制作表面织构;

[0037] (2) 进行磷扩散,形成PN结;

[0038] (3) 刻蚀,去磷硅玻璃清洗;

[0039] (4) 利用 PECVD 或者磁控溅射的方法在正表面形成钝化层；

[0040] (5) 利用 PECVD 的方法在背表面形成单层钝化层,钝化层的结构为 SiO_2 (钝化层还可以是 a-Si、SiC、SiNx 等),厚度为 50nm；

[0041] (6) 利用喷墨印刷腐蚀性浆料的方法,在背面钝化层上开接触窗口,在太阳能电池背面钝化层表面开接触窗口的工艺过程是:采用喷墨印刷的方法在背面钝化层上印刷腐蚀性浆料,腐蚀性浆料的湿重为每片 0.3g,然后进行烘干腐蚀钝化层,烘干完毕后进行清洗,去除腐蚀性浆料(所述腐蚀性浆料的成分为磷酸)；

[0042] (7) 丝网印刷背电极、背电场、正电极；

[0043] (8) 烧结形成欧姆接触；

[0044] (9) 测试电池反射率。

[0045] 试验结果如附图 2 所示,从图中可见,本发明实施例二的太阳能电池的反射率在波长大于 1050nm 的长波段比普通的电池较高,证明其具有较好的长波响应以及背面反射。

[0046] 实施例三

[0047] 参见附图 3 所示,一种晶体硅太阳能电池的制备方法,包括如下步骤：

[0048] (1) 清洗硅片,制作表面织构；

[0049] (2) 进行磷扩散,形成 PN 结；

[0050] (3) 刻蚀,去磷硅玻璃清洗；

[0051] (4) 利用 PECVD 或者磁控溅射的方法在正表面形成钝化层；

[0052] (5) 利用 PECVD 的方法在背表面形成单层钝化层,钝化层的结构为 SiNx (钝化层还可以是 a-Si、SiC、 SiO_2 等),厚度为 60nm；

[0053] (6) 利用喷墨印刷腐蚀性浆料的方法,在背面钝化层上开接触窗口,在太阳能电池背面钝化层表面开接触窗口的工艺过程是:采用喷墨印刷的方法在背面钝化层上印刷腐蚀性浆料,腐蚀性浆料的湿重为每片 0.45g,然后进行烘干腐蚀钝化层,烘干完毕后进行清洗,去除腐蚀性浆料(所述腐蚀性浆料的成分为磷酸)；

[0054] (7) 丝网印刷背电极、背电场、正电极；

[0055] (8) 烧结形成欧姆接触；

[0056] (9) 测试电池反射率。

[0057] 试验结果如附图 3 所示,从图中可见,本发明实施例三的太阳能电池的反射率在波长大于 1050nm 的长波段比普通的电池较高,证明其具有较好的长波响应以及背面反射。

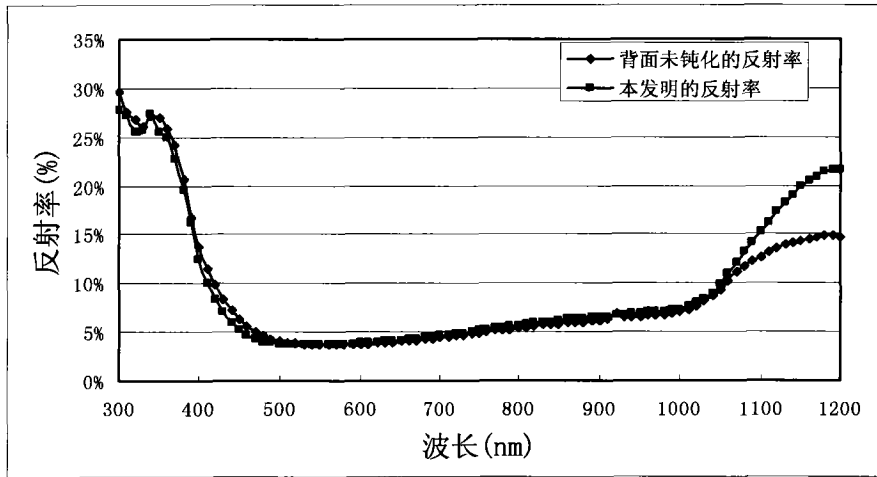


图 1

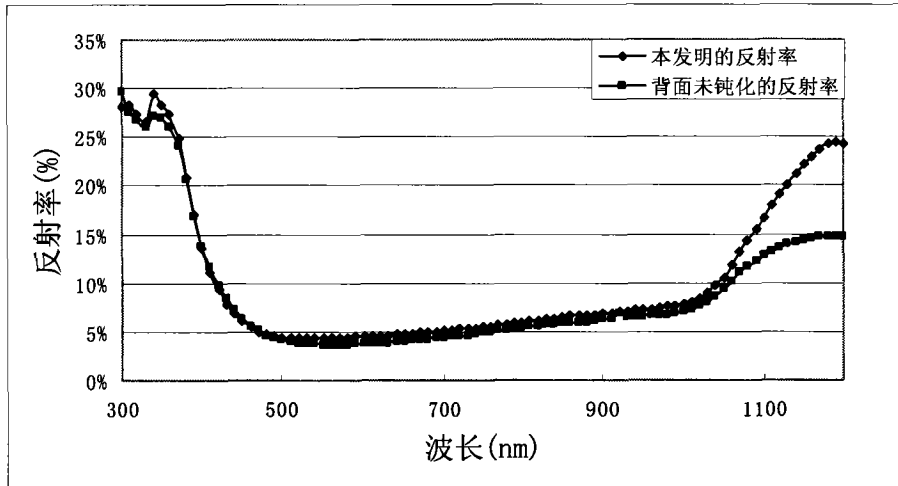


图 2

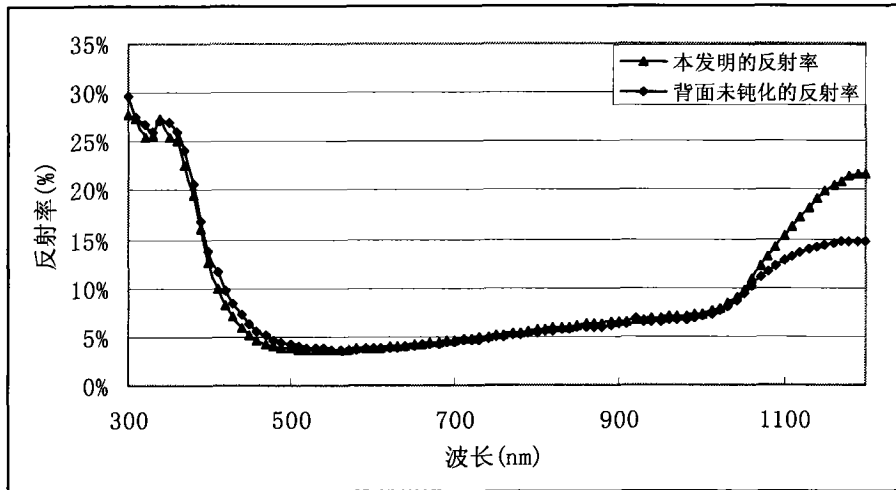


图 3