



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102768952 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 17

(21) 申请号 201210271684. X

第 3 行至第 3 页第 18 行 .

(22) 申请日 2012. 08. 01

CN 102163549 A, 2011. 08. 24, 全文 .

US 2007/0042567 A1, 2007. 02. 22, 全文 .

(73) 专利权人 宁波尤利卡太阳能科技发展有限公司

审查员 纪金国

地址 315177 浙江省宁波市鄞州区望春工业园区杉杉路 181 号

(72) 发明人 吴艳芬 詹国平 陈筑 刘晓巍
刘伟 徐晓群

(74) 专利代理机构 宁波市鄞州甬致专利代理事务所 (普通合伙) 33228

代理人 代忠炯

(51) Int. Cl.

H01L 21/306 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102343352 A, 2012. 02. 08, 说明书第 [0004]-[0006] 段、[0036]-[0040] 段 .

CN 101217173 A, 2008. 07. 09, 说明书第 2 页

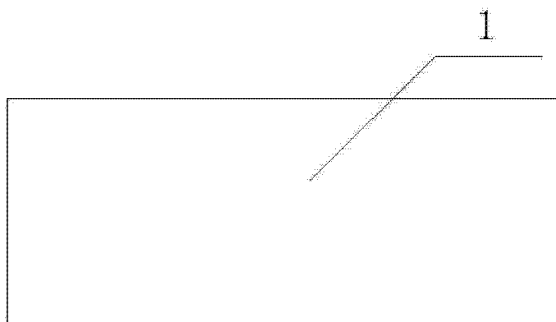
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

扩散后单晶硅片次品返工方法

(57) 摘要

本发明公开一种扩散后单晶硅片次品返工方法, 包括以下步骤: 将扩散后的次品放入氢氟酸溶液中浸泡 4 ~ 10min, 去除扩散过程中形成的磷硅玻璃层, 其中氢氟酸溶液中氢氟酸与水的体积比为 1:4 ~ 10; 用去离子水清洗, 去除硅片表面残留的氢氟酸; 然后放入热的 NaOH 溶液中浸泡 2min ~ 5min, 以去除硅的表面扩散层, 其中 NaOH 溶液的质量浓度为 2% ~ 10%, NaOH 溶液的温度为 60°C ~ 80°C; 再用 H₂O₂ 溶液将硅片清洗干净, H₂O₂ 溶液中 H₂O₂ 与水的体积比为 1:4 ~ 10。本发明具有能降低生产成本, 提高电池合格率的优点。



1. 一种扩散后单晶硅片次品返工方法,其特征在于:包括以下步骤:
 - (1) 将扩散后的次品放入氢氟酸溶液中浸泡 4~10min,去除扩散过程中形成的磷硅玻璃层,其中氢氟酸溶液中氢氟酸与水的体积比为 1:4~10;
 - (2) 将步骤(1)浸泡后的硅片用去离子水清洗,去除硅片表面残留的氢氟酸;
 - (3) 将步骤(2)清洗后的硅片放入 NaOH 溶液中浸泡 2min~5min,其中 NaOH 溶液的质量百分比浓度为 2%~10%,NaOH 溶液的温度为 60℃~80℃,以去除硅的表面扩散层;
 - (4) 将步骤(3)浸泡后的硅片用 H₂O₂ 溶液将硅片清洗干净,H₂O₂ 溶液中 H₂O₂ 与水的体积比为 1:4~10。
2. 根据权利要求 1 所述的扩散后单晶硅片次品返工方法,其特征在于:步骤(1)中氢氟酸与水的体积比为 1:5。
3. 根据权利要求 1 所述的扩散后单晶硅片次品返工方法,其特征在于:步骤(1)中的浸泡时间为 6min。
4. 根据权利要求 1 所述的扩散后单晶硅片次品返工方法,其特征在于:步骤(3)中 NaOH 溶液的质量浓度为 5%。
5. 根据权利要求 1 所述的扩散后单晶硅片次品返工方法,其特征在于:步骤(3)中 NaOH 溶液的温度为 80℃。
6. 根据权利要求 1 所述的扩散后单晶硅片次品返工方法,其特征在于:步骤(3)中浸泡时间为 2.5min。
7. 根据权利要求 1 所述的扩散后单晶硅片次品返工方法,其特征在于:步骤(4)中的 H₂O₂ 与水的体积比为 1:6。

扩散后单晶硅片次品返工方法

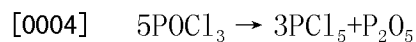
技术领域：

[0001] 本发明属于晶体硅太阳能电池制作领域，具体为一种扩散后单晶硅片次品返工方法。

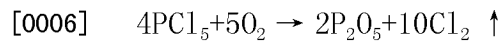
背景技术：

[0002] 扩散是太阳能电池制作过程中的关键工序，目的是利用三氯氧磷(POCl_3)在高温下进行磷原子的掺杂制作 PN 结，其过程如下：

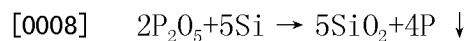
[0003] POCl_3 在高温下 ($>600^\circ\text{C}$) 分解生成五氯化磷(PCl_5) 和五氧化二磷(P_2O_5)，其反应式如下：



[0005] 在扩散气氛中常常通有一定量的氧气，可使生成的 PCl_5 进一步分解，使五氯化磷氧化成 P_2O_5 ，从而可以得到更多的磷原子沉积在硅片表面上。另外也可避免 PCl_3 对硅片的腐蚀作用，可以改善硅片表面，反应式如下：



[0007] 生成的 P_2O_5 成在扩散温度下继续与硅反应得到磷原子，其反应式如下



[0009] 至此扩散过程结束，在距离硅片表面 0.3-0.5 μm 的厚度内掺杂进磷原子，该层称为扩散层，同时在硅片表面上形成一层含有磷元素的 SiO_2 ，称为磷硅玻璃。

[0010] 对扩散工序的监控方法是抽测扩散后硅片的方块电阻值，如果超出预先设定的范围，则属于次品。因方块电阻值受源瓶温度、炉管温度、源瓶内三氯氧磷液面高度、炉管内酸排量等诸多因素的影响，所以方块电阻值不合格的情况比较频繁。该类次品如果继续做成电池则会产生大量的低效电池片。

[0011] 目前对扩散后硅片次品的返工处理是这样的：方块电阻值过大的硅片重新放入扩散炉内进行二次扩散，但这种方法较难控制方块电阻值，容易产生多次返工，既影响产量又影响电池合格率。方块电阻值过小的无较好处理办法，一般直接报废或者做成电池，但是直接报废会增加生产成本，直接做成电池将产生大量的低效电池片，也会导致电池合格率降低。

发明内容：

[0012] 本发明针对现有技术的上述不足，提供一种容易控制方块电阻值、无需多次返工，能降低生产成本，提高电池合格率的扩散后单晶硅片次品返工方法。

[0013] 为了解决上述技术问题，本发明采用的技术方案为：一种扩散后单晶硅片次品返工方法，包括以下步骤：

[0014] (1) 将扩散后的次品硅片放入氢氟酸溶液中浸泡 4~10min，去除扩散过程中形成的磷硅玻璃层，其中氢氟酸溶液中氢氟酸与水的体积比为 1:4~10；

[0015] (2) 将步骤(1)浸泡后的硅片用去离子水清洗，去除硅片表面残留的氢氟酸；

[0016] (3)将步骤(2)清洗后的硅片放入 NaOH 溶液中浸泡 2min ~ 5min,其中 NaOH 溶液的质量百分比浓度为 2% ~ 10%,NaOH 溶液的温度为 60℃ ~ 80℃,以去除硅的表面扩散层;

[0017] (4)将步骤(3)浸泡后的硅片用 H₂O₂ 溶液将硅片清洗干净,H₂O₂ 溶液中 H₂O₂ 与水的体积比为 1 :4 ~ 10。

[0018] 作为优选,步骤(1)氢氟酸溶液中 HF 与水的体积比为 1:5。

[0019] 作为优选,步骤(1)中的浸泡时间为 6min。

[0020] 作为优选,步骤(3)中 NaOH 溶液的质量浓度为 5%。

[0021] 作为优选,步骤(3)中 NaOH 溶液的温度为 80℃。

[0022] 作为优选,步骤(3)中浸泡时间为 2.5min。

[0023] 作为优选,步骤(4)H₂O₂ 溶液中的 H₂O₂ 与水的体积比为 1:6。

[0024] 本发明的优点和有益效果:采用本发明的方法,可以使得硅片表面的磷硅玻璃层和扩散层被完全去除,与正常硅片无差异,从而可以重新制作电池片,降低了生产成本,提高了电池合格率。

附图说明

[0025] 图 1 为扩散前硅片结构示意图。

[0026] 图 2 为扩散后硅片结构示意图。

[0027] 其中:1. 硅片,2. 扩散层,3. 磷硅玻璃。

具体实施方式

[0028] 下面通过实施例进一步详细描述本发明,但本发明不仅仅局限于以下实施例。

[0029] 实施例 1

[0030] 预先配置好 HF 溶液,其中 HF 与水的体积比为 1 :5 ;然后配置浓度为 5% 的 NaOH 溶液并加热至 80℃,最后配置 H₂O₂ 溶液,其中 H₂O₂ 与水的体积比为 1 :6。

[0031] 第一步:将扩散后方块电阻异常的单晶硅片次品(如图 2 所示,扩散后的硅片次品结构:包括硅片 1、扩散层 2 和磷硅玻璃 3)放入 HF 溶液中浸泡 6min。

[0032] 第二步:将单晶硅片放入去离子水的水槽中浸泡,用去离子水将硅片上残留的 HF 溶液清洗干净,测试水质,直至 pH 为中性。

[0033] 第三步:将清洗过后的硅片取出放入 NaOH 溶液中,浸泡 2.5min,将表面的扩散层去除。

[0034] 第四步:将硅片置于 H₂O₂ 溶液中将,去除表面杂物及可能存在的金属离子。

[0035] 清洗干净的硅片经过干燥后(结构如图 1 所示,仅有一层硅片 1 结构),从电池制作的第一道工序开始重新制作电池。

[0036] 实施例 2

[0037] 预先配置好 HF 溶液,其中 HF 与水的体积比为 1 :6 ;然后配置浓度为 6% 的 NaOH 溶液并加热至 70℃,最后配置 H₂O₂ 溶液,其中 H₂O₂ 与水的体积比为 1 :6。

[0038] 第一步:将扩散后方块电阻异常的单晶硅片次品放入 HF 溶液中浸泡 6min。

[0039] 第二步:将单晶硅片放入去离子水的水槽中浸泡,用去离子水将硅片上残留的 HF 溶液清洗干净,测试水质,直至 pH 为中性。

- [0040] 第三步 :将清洗过后的硅片取出放入 NaOH 溶液中,浸泡 3min,将表面的扩散层去除。
- [0041] 第四步 :将硅片置于 H_2O_2 溶液将中,去除表面杂物及可能存在的金属离子。
- [0042] 清洗干净的硅片经过干燥后,从电池制作的第一道工序开始重新制作电池。

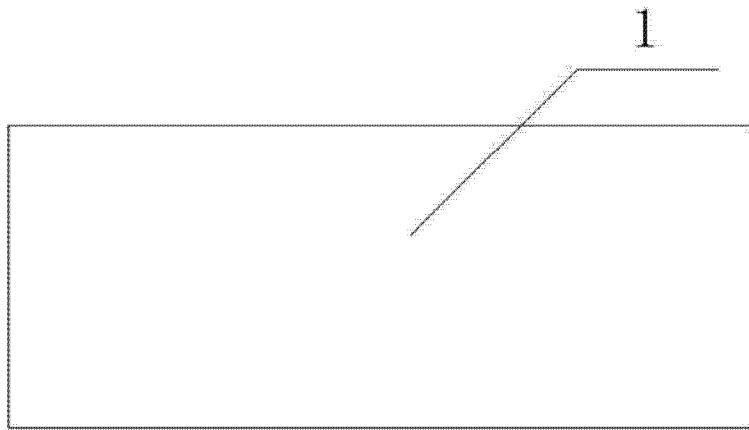


图 1

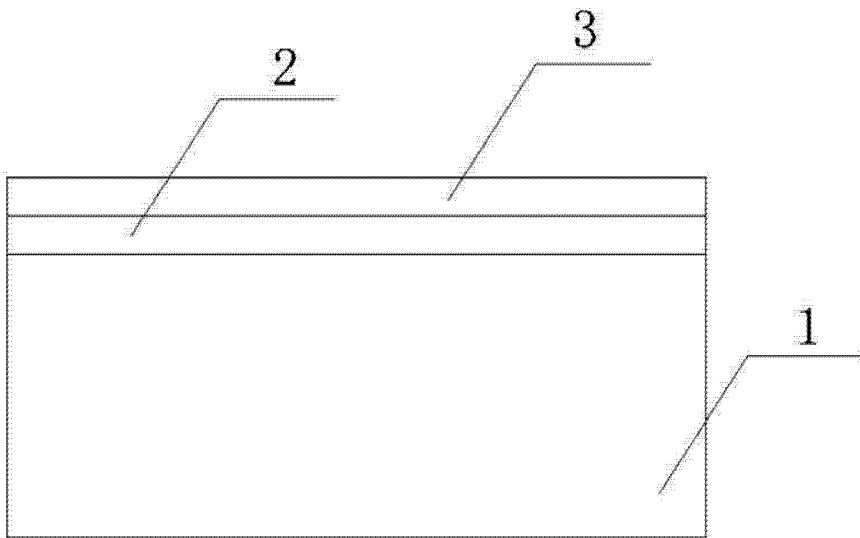


图 2