



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102709385 B

(45) 授权公告日 2015. 03. 11

(21) 申请号 201210141633. 5

CN 101088159 A, 2007. 12. 12,

(22) 申请日 2012. 05. 08

CN 202134564 U, 2012. 02. 01,

(73) 专利权人 常州天合光能有限公司

审查员 瞿晓雷

地址 213031 江苏省常州市新北区电子产业
园天合路 2 号

(72) 发明人 张学玲

(74) 专利代理机构 常州市维益专利事务所
32211

代理人 王凌霄

(51) Int. Cl.

H01L 31/18(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102208493 A, 2011. 10. 05,

US 7339110 B1, 2008. 03. 04,

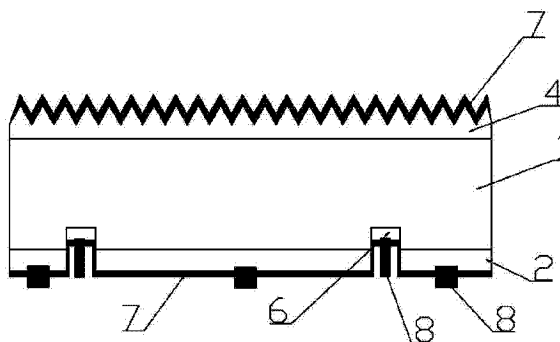
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

全背电极太阳能电池的生产方法

(57) 摘要

本发明涉及一种全背电极太阳能电池的生产方法,具有如下步骤:1. 单面硼扩散,在N型硅片背面形成P+层;2. 在P+层上沉积制绒掩膜层;3. 单面制绒;4. 磷扩散在硅片受光面制备前表面场;5. 去掉制绒掩膜层及PSG;6. 热氧化生长SiO₂掩膜层;7. 在硅片背面的背面场区域进行开槽,槽深H要大于等于P-N结结深+背面场的深度;8. 在开槽区域底部印刷高度小于槽深H减去P-N结深的含磷的掺杂剂;9. 高温扩散,在槽底部形成N+层;10. 去掉PSG及SiO₂掩膜层;11. 正反面制作钝化膜;12. 丝网印刷金属电极;13. 烧结。本发明的有益效果是:利用P+与N+区域的高度差就是基体N区域,大大提升了电池效率且降低了生产成本,适合规模化生产。



1. 一种全背电极太阳能电池的生产方法,其特征是:具有如下步骤:

1. 单面硼扩散,在N型硅片(1)背面形成P+层(2);
2. 在背面的P+层(2)上沉积制绒掩膜层(3);
3. 单面制绒;
4. 磷扩散在硅片(1)受光面制备前表面场(4);
5. 去掉制绒掩膜层(3)及PSG;
6. 热氧化生长SiO₂掩膜层(5);
7. 在硅片(1)背面的背面场区域进行开槽,槽深H要大于等于P-N结结深+背面场的深度;
8. 在开槽区域底部印刷高度小于槽深H减去P-N结深的含磷的掺杂剂(9);
9. 高温扩散,在槽底部形成N+层(6);
10. 去掉PSG及SiO₂掩膜层(5);
11. 正反面制作钝化膜(7);
12. 丝网印刷金属电极(8);
13. 烧结;

步骤7中,用激光对背面场区域进行开槽,并用刻蚀液对开槽区域进行刻蚀,形成槽深H。

2. 根据权利要求1所述的全背电极太阳能电池的生产方法,其特征是:步骤1中,通过将两片面对面硅片(1)叠放在一起,实现单面硼扩散,方块电阻为10-100ohm/Sq。

3. 根据权利要求1所述的全背电极太阳能电池的生产方法,其特征是:步骤2中,制绒掩膜层(3)为SiN_x或SiO₂,制绒掩膜层(3)厚度为20-300nm。

4. 根据权利要求1所述的全背电极太阳能电池的生产方法,其特征是:步骤4中,磷扩散在硅片(1)受光面制备前表面场(4),方块电阻为30-200ohm/Sq。

5. 根据权利要求1所述的全背电极太阳能电池的生产方法,其特征是:步骤6中,热氧化生长SiO₂掩膜层(5),厚度为30-300nm,同时将P+层(2)表面浓度进一步降低,结深进一步变深。

6. 根据权利要求1所述的全背电极太阳能电池的生产方法,其特征是:步骤7中,用KOH刻蚀液对开槽区域进行刻蚀。

7. 根据权利要求1所述的全背电极太阳能电池的生产方法,其特征是:步骤8中,在刻蚀区域底部丝网印刷或喷墨打印印刷掺杂剂(9)。

全背电极太阳能电池的生产方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种全背电极太阳能电池的生产方法。

背景技术

[0002] 美国 SunPower 公司推出的全背电极电池,采用 N 型硅片,将电极全部设计在电池背面,以最大限度地提升电池正面的吸光面积,其量产的转换效率已经达到约 23%,实验室最高效率达到 24.2%,但是 SunPower 的电池制备工艺步骤复杂,成本高,一直成为大规模量产推广的瓶颈。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是:提供一种全背电极太阳能电池的生产方法,简化工艺步骤,降低生产成本。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种全背电极太阳能电池的生产方法,具有如下步骤:

[0005] 1. 单面硼扩散,在 N 型硅片背面形成 P+ 层;

[0006] 2. 在背面的 P+ 层上沉积制绒掩膜层;

[0007] 3. 单面制绒;

[0008] 4. 磷扩散在硅片受光面制备前表面场;

[0009] 5. 去掉制绒掩膜层及 PSG;

[0010] 6. 热氧化生长 SiO₂ 掩膜层;

[0011] 7. 在硅片背面的背面场区域进行开槽,槽深 H 要大于等于 P-N 结结深 + 背面场的深度;

[0012] 8. 在开槽区域底部印刷高度小于槽深 H 减去 P-N 结深的含磷的掺杂剂;

[0013] 9. 高温扩散,在槽底部形成 N+ 层;

[0014] 10. 去掉 PSG 及 SiO₂ 掩膜层;

[0015] 11. 正反面制作钝化膜;

[0016] 12. 丝网印刷金属电极;

[0017] 13. 烧结。

[0018] 进一步限定,步骤 1 中,通过将两片面对面硅片叠放在一起,实现单面硼扩散,方块电阻为 10-100ohm/Sq。

[0019] 进一步限定,步骤 2 中,制绒掩膜层为 SiN_x 或 SiO₂,制绒掩膜层厚度为 20-300nm。

[0020] 进一步限定,步骤 4 中,磷扩散在硅片受光面制备前表面场,方块电阻为 30-200ohm/Sq。

[0021] 进一步限定,步骤 6 中,热氧化生长 SiO₂ 掩膜层,厚度为 30-300nm,同时将 P+ 层表面浓度进一步降低,结深进一步变深。

[0022] 进一步限定,步骤 7 中,用激光对背面场区域进行开槽,并用刻蚀液对开槽区域进

行刻蚀,形成槽深 H。

[0023] 进一步限定,步骤 7 中,用 KOH 刻蚀液对开槽区域进行刻蚀。

[0024] 进一步限定,步骤 8 中,在刻蚀区域底部丝网印刷或喷墨打印印刷掺杂剂。

[0025] 本发明的有益效果是:利用 P+ 与 N+ 区域的高度差形成基体 N 区域,大大提升了电池效率且降低了生产成本,适合规模化生产。

附图说明

[0026] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0027] 图 1 是本发明的步骤 1 的结构示意图;

[0028] 图 2 是本发明的步骤 2 的结构示意图;

[0029] 图 3 是本发明的步骤 3 的结构示意图;

[0030] 图 4 是本发明的步骤 4 的结构示意图;

[0031] 图 5 是本发明的步骤 5 的结构示意图;

[0032] 图 6 是本发明的步骤 6 的结构示意图;

[0033] 图 7 是本发明的步骤 7 的结构示意图;

[0034] 图 8 是本发明的步骤 8 的结构示意图;

[0035] 图 9 是本发明的步骤 9 的结构示意图;

[0036] 图 10 是本发明的步骤 10 的结构示意图;

[0037] 图 11 是本发明的步骤 11 的结构示意图;

[0038] 图 12 是本发明的步骤 12 的结构示意图;

[0039] 图 13 是本发明的步骤 13 的结构示意图;

[0040] 图 14 是本发明的步骤 14 的结构示意图;

[0041] 图中,1. 硅片,2. P+ 层,3. 制绒掩膜层,4. 前表面场,5. SiO₂ 掩膜层,6. N+ 层,7. 钝化膜,8. 金属电极,9. 掺杂剂。

具体实施方式

[0042] 如图 1 至 14 所示,一种全背电极太阳能电池的生产方法,具有如下步骤:

[0043] 1. 硅片 1 抛光,腐蚀厚度为 2-10um;

[0044] 2. 硅片 1 面对面进行单面硼扩散,在硅片 1 背面形成用于构成 P-N 结的 P+ 层 2,方块电阻为 10-100ohm/Sq;

[0045] 3. 在背面的 P+ 层 2 上沉积 SiN_x 或 SiO₂ 或其他制绒掩膜层 3,制绒掩膜层 3 厚度为 20-300nm,可以阻挡下一步制绒液对 P+ 层 2 的腐蚀,不会破坏 P-N 结;

[0046] 4. 单面制绒,制绒腐蚀层厚度为 2-15um;

[0047] 5. 磷扩散制备前表面场 4,方块电阻为 30-200ohm/Sq;

[0048] 6. 去掉 SiN_x 或 SiO₂ 或其他制绒掩膜层 3 及 PSG (硅磷玻璃);

[0049] 7. 热氧化生长 SiO₂ 掩膜层 5,厚度为 30-300nm,同时将 P+ 层 2 表面浓度进一步降低,结深进一步变深;

[0050] 8. 用激光对背面场区域进行开槽;

[0051] 9. 用 KOH 或其他刻蚀方式对开槽区域进行刻蚀,刻蚀深度要大于等于 P-N 结结深

+背面场的深度,优选至少 4um,此高度差也就是介于 P+ 与 N+ 之间的基体 N 区域;

[0052] 10. 在刻蚀槽内丝网印刷或喷墨打印或其他方式印刷高度小于刻蚀槽深减去 P-N 结深的含磷的掺杂剂 9,在下一步高温扩散时就只在槽的底部形成磷扩散层,槽壁部分仍是基体,相当于 P+ 和 N+ 之间的基体 N 区域,这样可以避免反复生长掩膜层形成 P+ 与 N+ 区之间的基体 N 区域,大大降低成本;

[0053] 11. 高温扩散,在刻蚀槽内形成 n+ 层 6;

[0054] 12. 去掉 PSG 及 SiO₂ 掩膜层 5;

[0055] 13. 正反面沉积或热氧化生长钝化膜 7,背面的钝化膜 7 为 Al₂O₃ 和 SiN_x 的叠成钝化膜;

[0056] 14. 丝网印刷金属电极 8 并烧结。

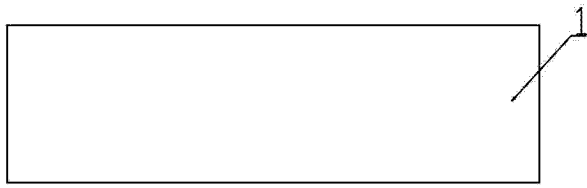


图 1

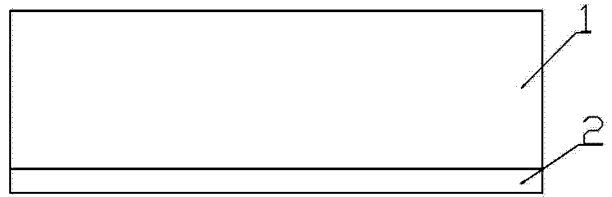


图 2

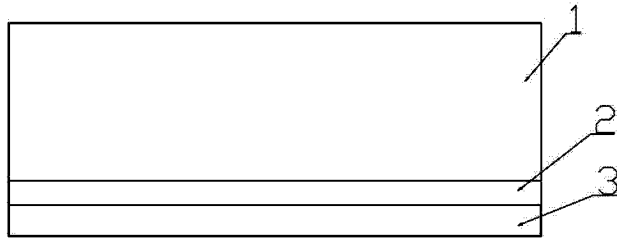


图 3

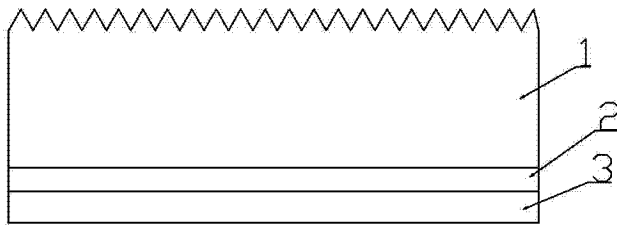


图 4

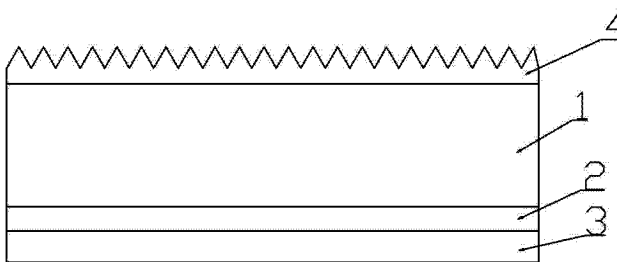


图 5

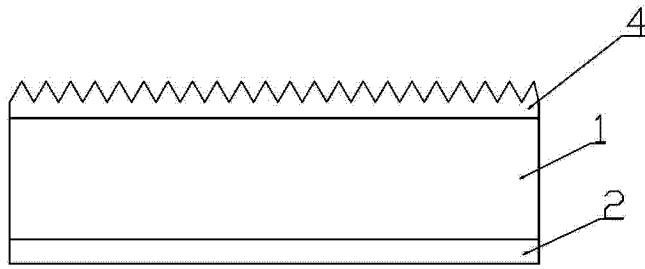


图 6

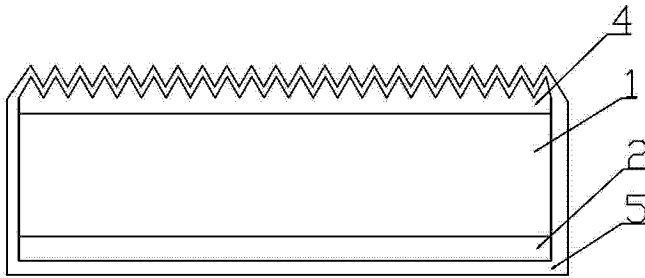


图 7

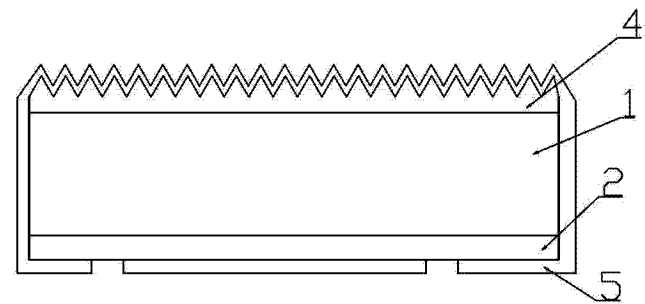


图 8

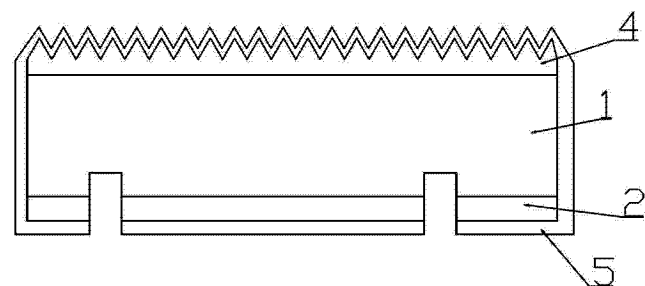


图 9

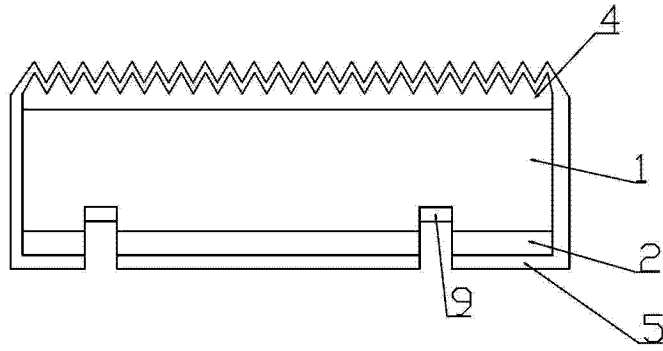


图 10

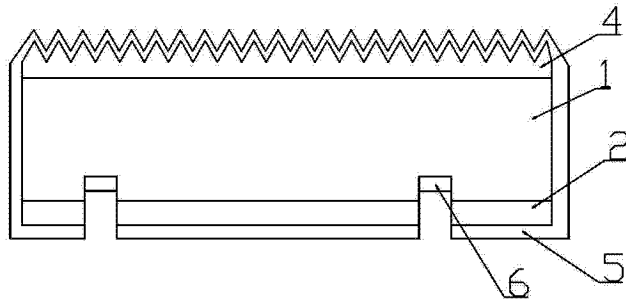


图 11

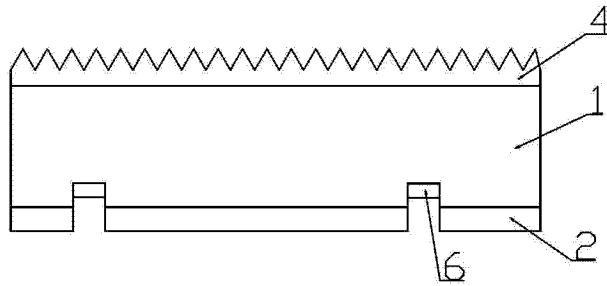


图 12

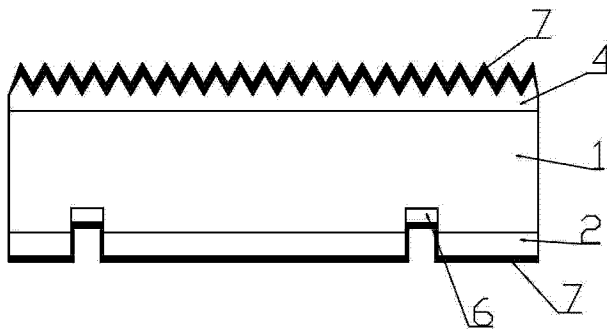


图 13

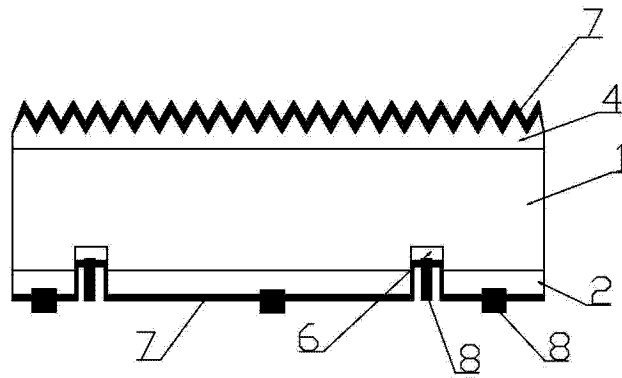


图 14