



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105895738 A

(43)申请公布日 2016.08.24

(21)申请号 201610265381.5

(22)申请日 2016.04.26

(71)申请人 泰州中来光电科技有限公司

地址 225500 江苏省泰州市姜堰经济开发区开阳路

(72)发明人 林建伟 孙玉海 刘志锋 季根华
张育政

(74)专利代理机构 北京金之桥知识产权代理有限公司 11137

代理人 林建军 刘卓夫

(51)Int.Cl.

H01L 31/18(2006.01)

H01L 31/0236(2006.01)

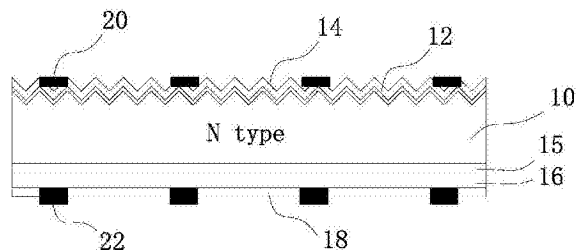
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种钝化接触N型太阳能电池及制备方法和组件、系统

(57)摘要

本发明涉及一种钝化接触N型太阳能电池及制备方法和组件、系统。本发明的一种钝化接触N型太阳能电池的制备方法,包括以下步骤:对N型晶体硅基体的正表面进行掺杂处理,形成p+掺杂区域;在N型晶体硅基体的背表面制备隧穿氧化层,然后在隧穿氧化层上制备含磷非晶硅层或含磷多晶硅层,然后进行退火;制备钝化减反膜和钝化膜后印刷金属浆料烧结得到正面电极和背面电极。其有益效果是:隧穿氧化层可以给硅基体提供优良的表面钝化效果,并实现载流子的选择性隧穿,n+掺杂多晶硅层可以有效的传输载流子以备背表面的金属电极收集,背面金属电极不破坏晶体硅基体表面的钝化层,从而可以极大的提高电池的开路电压。



1. 一种钝化接触N型太阳能电池的制备方法,其特征在于:包括以下步骤:

(1)、对N型晶体硅基体的正表面进行掺杂处理,形成p+掺杂区域;

(2)、在N型晶体硅基体的背表面制备隧穿氧化层,在隧穿氧化层上制备含磷非晶硅层或含磷多晶硅层,然后进行退火处理;

(3)、在N型晶体硅基体的正表面制备钝化减反膜并在背表面制备钝化膜,在N型晶体硅基体的背表面印刷金属浆料形成背面电极,在N型晶体硅基体的正表面印刷金属浆料形成正面电极,烧结后完成钝化接触N型太阳能电池的制备。

2. 根据权利要求1所述的一种钝化接触N型太阳能电池的制备方法,其特征在于:步骤(1)中,对N型晶体硅基体的正表面进行掺杂处理的方法是:选择N型晶体硅基体,并对N型晶体硅基体的前表面作制绒处理;N型晶体硅基体的电阻率为 $0.5\sim 15\ \Omega\cdot\text{cm}$;然后将N型晶体硅基体放入工业用扩散炉中对制绒面进行硼扩散形成正表面的p+掺杂区域,硼源采用三溴化硼,扩散温度为 $900\sim 1000\ ^\circ\text{C}$,时间为 $60\sim 180$ 分钟,硼扩散后的方阻值为 $40\sim 100\ \Omega/\text{sqr}$ 。

3. 根据权利要求1所述的一种钝化接触N型太阳能电池的制备方法,其特征在于:步骤(2)中,制备隧穿氧化层的方法是硝酸氧化法、高温热氧化法、干式臭氧氧化法或者湿式臭氧氧化法;所述硝酸氧化法采用质量浓度为 $40\sim 68\%$ 的硝酸溶液,反应时间为 $5\sim 20\text{min}$;所述湿式臭氧氧化法为在去离子水中通入臭氧,使得臭氧浓度达到 $20\sim 50\text{ppm}$,反应温度为 $30\sim 50\ ^\circ\text{C}$,时间为 $5\sim 20\text{min}$ 。

4. 根据权利要求1所述的一种钝化接触N型太阳能电池的制备方法,其特征在于:步骤(2)中,在隧穿氧化层上制备含磷多晶硅层的方法是将N型晶体硅基体放入LPCVD设备中,采用磷烷作为掺杂源,在隧穿氧化层上生长含磷多晶硅层;或者将N型晶体硅基体放入LPCVD设备中,首先在其背表面生长本征多晶硅层,然后使用离子注入设备,将磷离子注入该多晶硅层中得到含磷多晶硅层。

5. 根据权利要求1所述的一种钝化接触N型太阳能电池的制备方法,其特征在于:步骤(2)中,进行退火处理的方法是将N型晶体硅基体放入退火炉中进行高温退火,退火温度为 $800\sim 950\ ^\circ\text{C}$,含磷非晶硅层或含磷多晶硅层经退火后形成n+掺杂多晶硅层。

6. 根据权利要求1~5任一所述的一种钝化接触N型太阳能电池的制备方法,其特征在于:步骤(3)中,背面电极的制备方法是:在N型晶体硅基体的背表面使用银浆印刷背面电极并进行烘干,正面电极的制备方法是:在N型晶体硅基体的正表面使用掺铝银浆印刷正面电极并进行烘干。

7. 根据权利要求1~5任一所述的一种钝化接触N型太阳能电池的制备方法,其特征在于:步骤(3)中,烧结的峰值温度为 $850\sim 950\ ^\circ\text{C}$ 。

8. 一种钝化接触N型太阳能电池,其特征在于:包括N型晶体硅基体,所述N型晶体硅基体的正表面包括依次从内到外的p+掺杂区域、正表面钝化减反膜和正面电极;所述N型晶体硅基体的背表面包括依次从内到外的隧穿氧化层、n+掺杂多晶硅层、背表面钝化膜和背面电极。

9. 根据权利要求8所述的一种钝化接触N型太阳能电池,其特征在于:所述n+掺杂多晶硅层的厚度大于 100nm 。

10. 根据权利要求8所述的一种钝化接触N型太阳能电池,其特征在于:所述隧穿氧化层的厚度为 $0.5\sim 5\text{nm}$;所述隧穿氧化层是 SiO_2 层。

11. 根据权利要求8~10任一所述的一种钝化接触N型太阳能电池,其特征在于:所述背面电极是银背面电极,所述正面电极是银铝合金正面电极。

12. 根据权利要求8所述的一种钝化接触N型太阳能电池,其特征在于:所述钝化减反膜是 SiO_2 、 SiN_x 或 Al_2O_3 介质膜中一种或多种,所述钝化膜是 SiO_2 和 SiN_x 介质膜组成的复合介质膜;所述钝化减反膜的厚度为70~110nm;所述钝化膜的厚度为不低于20nm。

13. 一种钝化接触N型太阳能电池组件,包括由上至下依次设置的前层材料、封装材料、钝化接触N型太阳能电池、封装材料、背层材料,其特征在于:所述钝化接触N型太阳能电池是权利要求8-12任一所述的一种钝化接触N型太阳能电池。

14. 一种钝化接触N型太阳能电池系统,包括一个以上串联的钝化接触N型太阳能电池组件,其特征在于:所述钝化接触N型太阳能电池组件是权利要求13所述的一种钝化接触N型太阳能电池组件。

一种钝化接触N型太阳能电池及制备方法和组件、系统

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能电池技术领域,特别涉及一种钝化接触N型太阳能电池及制备方法和组件、系统。

背景技术

[0002] 太阳能电池是一种能将太阳能转化为电能的半导体器件,其关键指标为光电转换效率。多种因素会影响光电转换效率,其中硅基体表面的钝化质量是一个较为关键的因素。钝化质量好,硅基体的表面复合速率低,就能获得较高的开路电压和短路电流,所以太阳能电池的表面钝化一直是设计和优化的重中之重。业内常见的钝化方法是在硅基体表面生长钝化膜,常见的钝化膜有 SiO_2 、 SiN_x 、 SiO_xN_y 、 Al_2O_3 等。另一方面,为了收集电池产生的电流,必须在硅基体上制作金属电极。这些金属电极需要穿过钝化膜和硅基体形成欧姆接触,从而不可避免地破坏了金属电极下方的钝化膜。处于金属电极下方的硅基体不仅无法被钝化,还因为和金属的直接接触存在非常高的复合。采用点接触电极或类似方法只能在一定程度上缓解但无法根除这一问题。

[0003] 以N型太阳能电池为例,常见的N型太阳能电池的结构为 $p^+/N/n^+$ 结构,其中背表面为 n^+ 型掺杂层,其上一般采用 SiN_x 或 $\text{SiO}_2/\text{SiN}_x$ 作为钝化层,然后使用烧穿型银浆穿透钝化层与硅形成欧姆接触。其中背面金属电极约占背面面积的5%-8%,这就意味着超过5%面积的硅表面没有被钝化层覆盖,而且这些区域都存在严重的金属复合。一种既能让金属电极和硅基体形成良好的接触,又能保持钝化膜的完整性的新型电池,是太阳能电池领域的发展趋势。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种钝化接触N型太阳能电池及制备方法和组件、系统。所述的钝化接触N型太阳能电池的制备方法,可以在保持钝化膜完整性的同时让金属电极和硅基体形成良好的接触,从而显著提高N型电池的开路电压、短路电流及最终的转换效率,同时与现有工艺之间的兼容性较好。

[0005] 本发明提供一种钝化接触N型太阳能电池的制备方法,其技术方案为:

[0006] 一种钝化接触N型太阳能电池的制备方法,包括以下步骤:

[0007] (1)、对N型晶体硅基体的正表面进行掺杂处理,形成 p^+ 掺杂区域;

[0008] (2)、在N型晶体硅基体的背表面制备隧穿氧化层,在隧穿氧化层上制备含磷非晶硅层或含磷多晶硅层,然后进行退火处理;

[0009] (3)、在N型晶体硅基体的正表面制备钝化减反膜并在背表面制备钝化膜,在N型晶体硅基体的背表面印刷金属浆料形成背面电极,在N型晶体硅基体的正表面印刷金属浆料形成正面电极,烧结后完成钝化接触N型太阳能电池的制备。

[0010] 其中,步骤(1)中,对N型晶体硅基体的正表面进行掺杂处理的方法是:选择N型晶体硅基体,并对N型晶体硅基体的前表面作制绒处理;N型晶体硅基体的电阻率为 $0.5\sim 15$

$\Omega \cdot \text{cm}$;然后将N型晶体硅基体放入工业用扩散炉中对制绒面进行硼扩散形成正表面的p+掺杂区域,硼源采用三溴化硼,扩散温度为900-1000 $^{\circ}\text{C}$,时间为60-180分钟,硼扩散后的方阻值为40-100 Ω / sqr 。

[0011] 其中,步骤(2)中,制备隧穿氧化层的方法是硝酸氧化法、高温热氧化法、干式臭氧氧化法或者湿式臭氧氧化法;所述硝酸氧化法采用质量浓度为40~68%的硝酸溶液,反应温度为室温,时间为5-20min;所述湿式臭氧氧化法为在去离子水中通入臭氧,使得臭氧浓度达到20-50ppm,反应温度为30-50 $^{\circ}\text{C}$,时间为5-20min。

[0012] 其中,步骤(2)中,在隧穿氧化层上制备含磷多晶硅层的方法是将N型晶体硅基体放入LPCVD设备中,采用磷烷作为掺杂源,在隧穿氧化层上生长含磷多晶硅层;或者将N型晶体硅基体放入LPCVD设备中,首先在其背表面生长本征多晶硅层,然后使用离子注入设备,将磷离子注入该多晶硅层中得到含磷多晶硅层。其中,步骤(2)中,进行退火处理的方法是将N型晶体硅基体放入退火炉中进行高温退火,退火温度为800-950 $^{\circ}\text{C}$,含磷非晶硅层或含磷多晶硅层经退火后形成n+掺杂多晶硅层。

[0013] 其中,步骤(3)中,背面电极的制备方法是:在N型晶体硅基体的背表面使用银浆印刷背面电极并进行烘干,正面电极的制备方法是:在N型晶体硅基体的正表面使用掺铝银浆印刷正面电极并进行烘干。

[0014] 其中,步骤(3)中,烧结的峰值温度为850-950 $^{\circ}\text{C}$

[0015] 本发明还提供了一种钝化接触N型太阳能电池,包括N型晶体硅基体,所述N型晶体硅基体的正表面包括依次从内到外的p+掺杂区域、正表面钝化减反膜和正面电极;所述N型晶体硅基体的背表面包括依次从内到外的隧穿氧化层、n+掺杂多晶硅层、背表面钝化膜和背面电极。

[0016] 其中,所述n+掺杂多晶硅层的厚度大于100nm。

[0017] 其中,所述隧穿氧化层的厚度为0.5-5nm;所述隧穿氧化层是 SiO_2 层。

[0018] 其中,所述背面电极是银背面电极,所述正面电极是银铝合金正面电极。

[0019] 其中,所述钝化减反膜是 SiO_2 、 SiN_x 或 Al_2O_3 介质膜中一种或多种,所述钝化膜是 SiO_2 和 SiN_x 介质膜组成的复合介质膜;所述钝化减反膜的厚度为70~110nm;所述钝化膜的厚度为不低于20nm。

[0020] 其中,所述背面电极包括背面主栅和背面副栅,所述背面主栅和所述背面副栅构成H型栅线,其中背面主栅宽0.5-3mm,等间距设置3-6根,背面副栅宽20-60 μm 。所述正面电极包括正面主栅和正面副栅,所述正面主栅和所述正面副栅构成H型栅线,其中正面主栅宽0.5-3mm,等间距设置3-6根,正面副栅宽20-60 μm 。

[0021] 本发明还提供了一种钝化接触N型太阳能电池组件,包括由上至下依次设置的前层材料、封装材料、钝化接触N型太阳能电池、封装材料、背层材料,所述钝化接触N型太阳能电池是上述的一种钝化接触N型太阳能电池。

[0022] 本发明还提供了一种钝化接触N型太阳能电池系统,包括一个以上串联的钝化接触N型太阳能电池组件,所述钝化接触N型太阳能电池组件是上述的一种钝化接触N型太阳能电池组件。

[0023] 本发明的实施包括以下技术效果:

[0024] 本发明的技术优点主要体现在:(1)N型晶体硅基体背表面覆盖有一层 SiO_2 作为隧

穿氧化层,该隧穿氧化层可以给硅基体提供优良的表面钝化效果,同时隧穿氧化层上方的n+掺杂多晶硅层可以为硅基体提供较好的场钝化效果,基于此本发明的钝化接触N型太阳能电池具有较高的开路电压和短路电流;(2)背面金属电极与基体硅的没有直接接触,相比现有技术,既没有破坏硅基体表面的钝化效果,还减少了金属和硅界面的复合;(3)金属电极与n+掺杂多晶硅层之间为欧姆接触,而n+掺杂多晶硅层和硅基体之间通过隧穿氧化层进行载流子的传输,所以电池的填充因子并不会降低;(4)对现有N型电池的工艺没有大幅度的改变,包括金属化方法及浆料也没有变化,电池外观和现有N型电池没有任何差异。在现有N型电池生产线的基础上,仅需增加一台LPCVD即可完成本钝化接触N型太阳能电池的制作。综合来说,本发明可以显著提高N型电池的开路电压、短路电流及最终的转换效率,同时与现有工艺之间的兼容性较好。

附图说明

[0025] 图1为本发明实施例的一种钝化接触N型太阳能电池的制备方法中步骤一后的电池结构截面示意图。

[0026] 图2为本发明实施例的一种钝化接触N型太阳能电池的制备方法中步骤三后的电池结构截面示意图。

[0027] 图3为本发明实施例的一种钝化接触N型太阳能电池的制备方法中步骤四后的电池结构截面示意图。

[0028] 图4为本发明实施例的一种钝化接触N型太阳能电池的制备方法中步骤六后的电池结构截面示意图。

[0029] 图5为本发明实施例的一种钝化接触N型太阳能电池的制备方法中步骤七后的电池结构截面示意图。

[0030] 图6为本发明实施例的一种钝化接触N型太阳能电池的制备方法中步骤八后的电池结构截面示意图。

具体实施方式

[0031] 下面将结合实施例以及附图对本发明加以详细说明,需要指出的是,所描述的实施例仅旨在便于对本发明的理解,而对其不起任何限定作用。

[0032] 实施例1

[0033] 参见图1~图6所示,本实施例的一种钝化接触N型太阳能电池的制备方法,主要包括以下步骤:

[0034] (1)、选择156mm×156mm的N型晶体硅基体10,并对N型晶体硅基体10的前表面作制绒处理;N型晶体硅基体10的电阻率为 $0.5\sim 15\ \Omega\cdot\text{cm}$,优选 $1\sim 5\ \Omega\cdot\text{cm}$;N型晶体硅基体10的厚度为 $50\sim 300\ \mu\text{m}$,优选 $80\sim 200\ \mu\text{m}$;完成本步骤后的电池结构如图1所示。

[0035] (2)、将步骤(1)处理后的N型晶体硅基体10放入工业用扩散炉中对制绒面进行硼扩散形成正面的p+掺杂区域12,硼源采用三溴化硼,扩散温度为 $900\sim 1000\ ^\circ\text{C}$,时间为60-180分钟。硼扩散后的方阻值为 $40\sim 100\ \Omega/\text{sqr}$,优选 $50\sim 70\ \Omega/\text{sqr}$ 。

[0036] (3)、将硼扩散后的N型晶体硅基体10放入刻蚀清洗机中,去除背面的硼扩散层和正面的硼硅玻璃层。完成本步骤后的电池结构如图2所示。

[0037] (4)、在步骤(3)处理后的N型晶体硅基体10背表面生长一层隧穿氧化层15,工作时光生载流子能够穿透隧穿氧化层15形成电导通,本实施例中隧穿氧化层15是SiO₂层。生长隧穿氧化层15的方法有硝酸氧化法、高温热氧化法、干式臭氧氧化法或湿式臭氧氧化法。本实施例采用硝酸氧化法,将N型晶体硅基体10放入质量浓度为68%的硝酸溶液中,反应温度为室温(可以是10~40℃,优选20~30℃),时间为5-20min,得到隧穿氧化层15的厚度为0.5-5nm。完成本步骤后的电池结构如图3所示。

[0038] (5)、在步骤(4)处理后的N型晶体硅基体10放入LPCVD设备(低压化学气相沉积)中,采用磷烷作为掺杂源,在其背表面的隧穿氧化层15上生长含磷多晶硅层,含磷多晶硅层的厚度为大于100nm。本实施例还可以使用APCVD或PECVD设备在隧穿氧化层上制备含磷非晶硅层。

[0039] (6)、在步骤(5)处理后的N型晶体硅基体10放入退火炉中进行高温退火。退火温度为800-950℃。含磷多晶硅层或者含磷非晶硅层经退火后形成n+掺杂多晶硅层16。完成本步骤后的电池结构如图4所示。

[0040] (7)、在步骤(6)处理后的N型晶体硅基体10的正表面生长钝化减反膜14,在N型晶体硅基体10的背表面生长钝化膜18。钝化减反膜14是SiO₂、SiN_x或Al₂O₃介质膜中一种或多种,其厚度为70~110nm。背表面的钝化膜18是SiO₂和SiN_x介质膜组成的复合介质膜,其厚度为不低于20nm。完成本步骤后的电池结构如图5所示。

[0041] (8)、在N型晶体硅基体10的背表面使用银浆印刷背面电极22并进行烘干,在N型晶体硅基体10的正表面使用掺铝银浆印刷正面电极20并进行烘干。银浆及掺铝银浆均采用现有N型电池工艺中常用的型号。完成本步骤后的电池结构如图6所示。

[0042] (9)、将步骤(8)处理后的N型晶体硅基体10传送入带式烧结炉进行烧结,烧结峰值温度为850-950℃,即完成钝化接触N型太阳能电池的制备。

[0043] 实施例2

[0044] (1)、选择156mm×156mm的N型晶体硅基体10,并对N型晶体硅基体10的前表面作制绒处理;N型晶体硅基体10的电阻率为0.5~15Ω·cm,优选1~5Ω·cm;N型晶体硅基体10的厚度为50~300μm,优选80~200μm;完成本步骤后的电池结构如图1所示。

[0045] (2)、将步骤(1)处理后的N型晶体硅基体10放入工业用扩散炉中对制绒面进行硼扩散形成正面的p+掺杂区域12,硼源采用三溴化硼,扩散温度为900-1000℃,时间为60-180分钟。硼扩散后的方阻值为40-100Ω/sqr,优选50-70Ω/sqr。

[0046] (3)、将硼扩散后的N型晶体硅基体10放入刻蚀清洗机中,去除背面的硼扩散层和正面的硼硅玻璃层。完成本步骤后的电池结构如图2所示。

[0047] (4)、在步骤(3)处理后的N型晶体硅基体10背表面生长一层隧穿氧化层15,工作时光生载流子能够穿透隧穿氧化层15形成电导通,本实施例中隧穿氧化层15是SiO₂层。生长隧穿氧化层15的方法有硝酸氧化法、高温热氧化法、干式臭氧氧化法及湿式臭氧氧化法。本实施例采用湿式臭氧氧化法,将N型晶体硅基体10放入去离子水中,然后在去离子水中通入臭氧,使得臭氧浓度达到20-50ppm,反应温度30-50℃,时间为5-20min,生长的隧穿氧化层15的厚度为0.5-5nm。完成本步骤后的电池结构如图3所示。

[0048] (5)、在步骤(4)处理后的N型晶体硅基体10放入LPCVD设备(低压化学气相沉积)中,在其背表面生长本征多晶硅层,多晶硅层的厚度为大于100nm。然后使用离子注入设备,

将磷离子注入该多晶硅层中。

[0049] (6)、在步骤(5)处理后的N型晶体硅基体10放入退火炉中进行高温退火。退火温度为800-950℃。注入了磷离子的多晶硅层经退火后形成n+掺杂多晶硅层16。完成本步骤后的电池结构如图4所示。

[0050] (7)、在步骤(6)处理后的N型晶体硅基体10的正表面生长钝化减反膜14,在N型晶体硅基体10的背表面生长钝化膜18。钝化减反膜14是SiO₂、SiN_x或Al₂O₃介质膜中一种或多种,其厚度为70~110nm。背表面的钝化膜18是SiO₂和SiN_x介质膜组成的复合介质膜,其厚度为不低于20nm。完成本步骤后的电池结构如图5所示。

[0051] (8)、在N型晶体硅基体10的背表面使用银浆印刷背面电极22并进行烘干,在N型晶体硅基体10的正表面使用掺铝银浆印刷正面电极20并进行烘干。银浆及掺铝银浆均采用现有N型电池工艺中常用的型号。完成本步骤后的电池结构如图6所示。

[0052] (9)、将步骤(8)处理后的N型晶体硅基体10传送入带式烧结炉进行烧结,烧结峰值温度为850-950℃,即完成钝化接触N型太阳能电池的制备。

[0053] 本实施例的技术优点主要体现在:(1)N型晶体硅基体背表面覆盖有一层SiO₂作为隧穿氧化层,该隧穿氧化层可以给硅基体提供优良的表面钝化效果,同时隧穿氧化层上方的n+掺杂多晶硅层可以为硅基体提供较好的场钝化效果,基于此本发明的钝化接触N型太阳能电池具有较高的开路电压和短路电流;(2)背面金属电极与基体硅的没有直接接触,相比现有技术,既没有破坏硅基体表面的钝化效果,还减少了金属和硅界面的复合;(3)金属电极与n+掺杂多晶硅层之间为欧姆接触,而n+掺杂多晶硅层和硅基体之间通过隧穿氧化层进行载流子的传输,所以电池的填充因子并不会降低;(4)对现有N型电池的工艺没有大幅度的改变,包括金属化方法及浆料也没有变化,电池外观和现有N型电池没有任何差异。在现有N型电池生产线的基础上,仅需增加一台LPCVD即可完成本钝化接触N型太阳能电池的制作。综合来说,本发明可以显著提高N型电池的开路电压、短路电流及最终的转换效率,同时与现有工艺之间的兼容性较好。

[0054] 本实施例还提供了一种钝化接触N型太阳能电池,包括N型晶体硅基体10,N型晶体硅基体10的正表面包括依次从内到外的p+掺杂区域12、正表面钝化减反膜14和正面电极20;N型晶体硅基体10的背表面包括依次从内到外的隧穿氧化层15、n+掺杂多晶硅层16、背表面钝化膜18和背面电极22。n+掺杂多晶硅层16的厚度大于100nm。隧穿氧化层15的厚度为0.5-5nm;隧穿氧化层15是SiO₂层。工作时光生载流子能够穿透隧穿氧化层15形成电导通,本实施例的N型晶体硅基体10背表面覆盖有一层SiO₂作为隧穿氧化层,该隧穿氧化层可以给硅基体提供优良的表面钝化效果,同时隧穿氧化层上方的n+掺杂多晶硅层可以为硅基体提供较好的场钝化效果,基于此本发明的钝化接触N型太阳能电池具有较高的开路电压和短路电流;背面金属电极与基体硅的没有直接接触,相比现有技术,既没有破坏硅基体表面的钝化效果,还减少了金属和硅界面的复合。

[0055] 优选地,背面电极22是银背面电极,正面电极20是银铝合金正面电极。钝化减反膜12是SiO₂、SiN_x或Al₂O₃介质膜中一种或多种,钝化膜18是SiO₂和SiN_x介质膜组成的复合介质膜;钝化减反膜的厚度为70~110nm;钝化膜的厚度为不低于20nm。背面电极22包括背面主栅和背面副栅(图中未示出),背面主栅和背面副栅构成H型栅线,其中背面主栅宽0.5-3mm,等间距设置3-6根,背面副栅宽20-60μm。正面电极20包括正面主栅和正面副栅(图中未示

出),正面主栅和正面副栅构成H型栅线,其中正面主栅宽0.5-3mm,等间距设置3-6根,正面副栅宽20-60 μm 。

[0056] 本实施例还提供了一种钝化接触N型太阳能电池组件,包括由上至下连接的前层材料、封装材料、钝化接触N型太阳能电池、封装材料、背层材料,钝化接触N型太阳能电池是上述的一种钝化接触N型太阳能电池。本实施例的钝化接触N型太阳能电池组件的结构及工作原理使用本领域公知的技术,且本发明提供的钝化接触N型太阳能电池组件的改进仅涉及上述的钝化接触N型太阳能电池,不对其他部分进行改动。故本说明书仅对钝化接触N型太阳能电池及其制备方法进行详述,对钝化接触N型太阳能电池组件的其他部件及工作原理这里不再赘述。本领域技术人员在本说明书描述的内容基础上,即可实现本发明的钝化接触N型太阳能电池组件。

[0057] 本实施例还提供了一种钝化接触N型太阳能电池系统,包括一个以上串联的钝化接触N型太阳能电池组件,钝化接触N型太阳能电池组件是上述的一种钝化接触N型太阳能电池组件。本实施例的钝化接触N型太阳能电池系统的结构及工作原理使用本领域公知的技术,且本发明提供的钝化接触N型太阳能电池系统的改进仅涉及上述的钝化接触N型太阳能电池,不对其他部分进行改动。故本说明书仅对钝化接触N型太阳能电池及其制备方法进行详述,对钝化接触N型太阳能电池系统的其他部件及工作原理这里不再赘述。本领域技术人员在本说明书描述的内容基础上,即可实现本发明的钝化接触N型太阳能电池系统。

[0058] 最后应当说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对本发明保护范围的限制,尽管参照较佳实施例对本发明作了详细地说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的实质和范围。

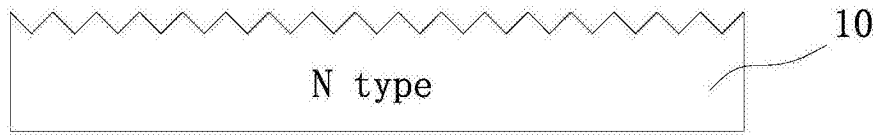


图1

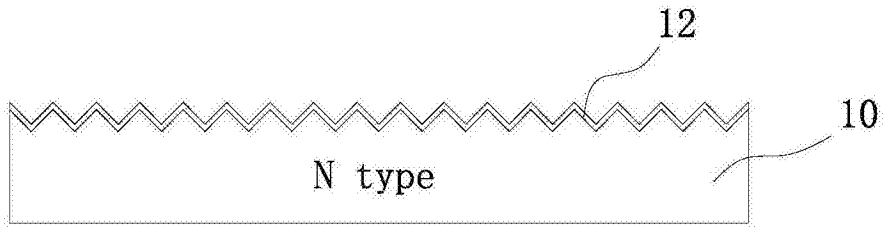


图2

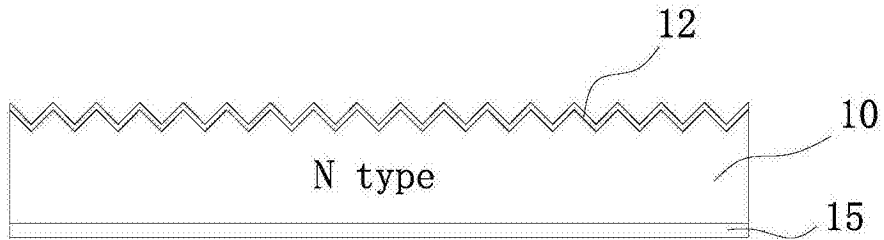


图3

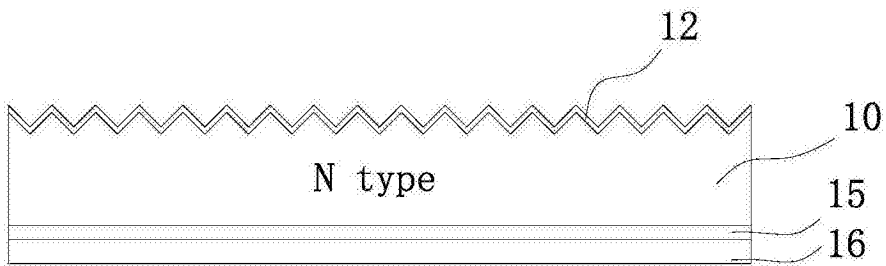


图4

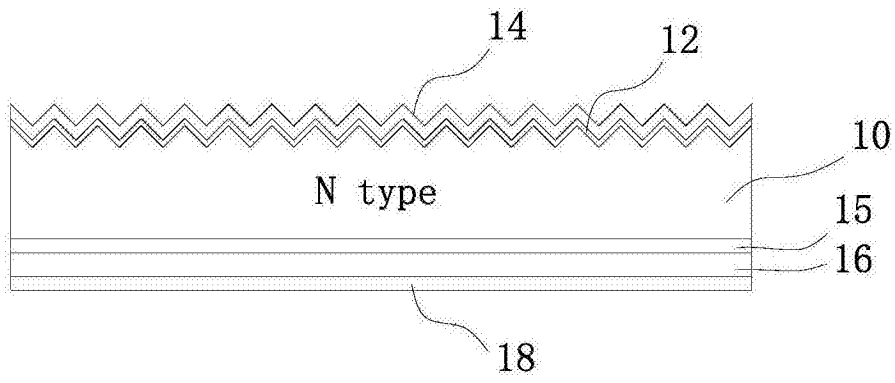


图5

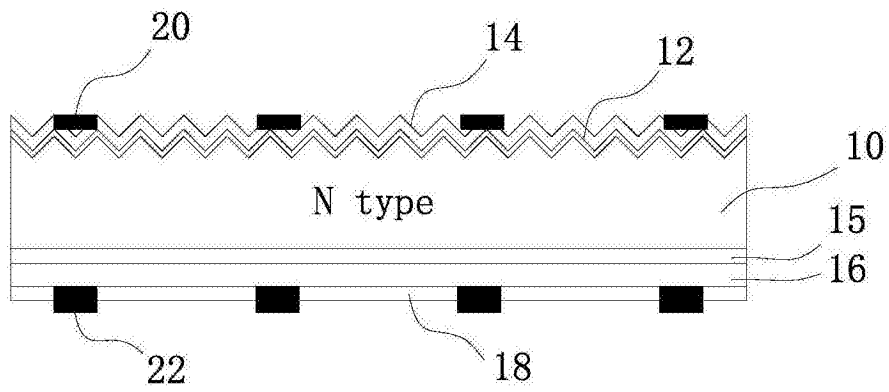


图6