



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103643222 B

(45)授权公告日 2017.08.18

(21)申请号 201310694330.0

H01L 31/18(2006.01)

(22)申请日 2013.12.18

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 102130212 A,2011.07.20,

申请公布号 CN 103643222 A

CN 102339872 A,2012.02.01,

(43)申请公布日 2014.03.19

CN 102315283 A,2012.01.11,

(73)专利权人 上饶光电高科技有限公司

审查员 彭波南

地址 334100 江西省上饶市上饶经济开发

区旭日片区

(72)发明人 张小明 彭国印 毛振乐 黄治国

王鹏

(74)专利代理机构 江西省专利事务所 36100

代理人 杨志宇

(51)Int.Cl.

G23C 16/52(2006.01)

G23C 16/34(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54)发明名称

一种基于双层膜多晶太阳能电池PECVD钝化镀膜的工艺

(57)摘要

本发明公开了一种基于双层膜多晶太阳能电池PECVD钝化镀膜的工艺,通过优化PECVD工艺参数,保持与常规工艺相同的折射率和膜厚基础上降低电池表面反射率和增强钝化效果,从而达到提升电池Voc、Isc、FF,即提升Eta的目的。本发明的优点在于只需调整参数,无需增加任何设备和任何工艺步骤和不增加成本,提升转换效率0.14%。

1.一种基于双层膜多晶太阳能电池PECVD钝化镀膜的工艺,其特征为:采用PECVD镀膜设备,第一层膜采用的 NH_3 与 SiH_4 流量比为3.0:750,功率5650w,时间为160s;第二层膜采用的 NH_3 与 SiH_4 流量比为7.6:600,功率5650w,时间为500-620s。

2.一种基于双层膜多晶太阳能电池PECVD钝化镀膜的工艺,其特征为:采用PECVD镀膜设备,第一层膜采用的 NH_3 与 SiH_4 流量比为3.0:750,功率5650w,时间为160s;第二层膜采用的 NH_3 与 SiH_4 流量比为7.6:600,功率5650w,时间为560s。

一种基于双层膜多晶太阳能电池PECVD钝化镀膜的工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于双层膜多晶太阳能电池PECVD钝化镀膜的工艺,属于多晶太阳能电池制造领域。

背景技术

[0002] 2011年至今,我国光伏行业先后经历了国内产能严重过剩,欧盟双反出口急剧下降,美国市场难进入,国内市场日益壮大等阶段,在此过程中,整个光伏行业制造成本已经大幅度降低,以电池价格为例,从2011年初10元/瓦降低至目前2.45元/瓦;2013年第二季度245W多晶组件(60pcs电池)已成为低效组件,即转换效率低于17.00%电池组件客户基本上都不能接受;因此在不增加成本的基础上进一步提高电池转换效率,降低电池成本才能在目前市场中保持优势。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种基于双层膜多晶太阳能电池PECVD钝化镀膜的工艺,通过优化PECVD工艺参数,保持与常规工艺相同的折射率和膜厚基础上降低电池表面反射率同时增强钝化效果,从而达到提升电池 V_{oc} 、 I_{sc} 、FF,即提升 η 的目的。

[0004] 一种基于双层膜多晶太阳能电池PECVD钝化镀膜的工艺,采用PECVD镀膜设备,第一层膜采用的 NH_3 与 SiH_4 流量比为3.0:750,功率5650w,时间为160s;第二层膜采用的 NH_3 与 SiH_4 流量比为7.6:600,功率5650w,时间为500-620s。

[0005] PECVD钝化工艺是通过优化太阳能电池制造过程中之PECVD镀 SiN_x 膜阶段中配置参数,使其达到最优化,使电池表面达到更好的降反射和钝化效果,从而提升电池 V_{oc} 、 I_{sc} 和FF,达到提升 η (转换效率)的目的。此过程不需增加任何设备和其它操作,不增加成本。

[0006] 本发明的优点在于只需调整参数,无需增加任何设备和任何工艺步骤和不增加成本,适用性强。

具体实施例

[0007] 下面结合具体实施例对本发明做进一步的说明,以助于理解本发明的内容。实例1-6选取姊妹硅片,经过相同制绒、扩散、刻蚀、丝网印刷和测试机台,工艺控制点基本一样。

[0008] 实施例1:

[0009] 一种基于双层膜多晶太阳能电池PECVD钝化镀膜的工艺,采用PECVD镀膜设备,第一层膜采用的 NH_3 与 SiH_4 流量比为3.0:750,功率5650w,时间为160s;第二层膜采用的 NH_3 与 SiH_4 流量比为7.6:600,功率5650w,时间为500s。

[0010] 实施例2:

[0011] 一种基于双层膜多晶太阳能电池PECVD钝化镀膜的工艺,采用PECVD镀膜设备,第一层膜采用的 NH_3 与 SiH_4 流量比为3.0:750,功率5650w,时间为160s;第二层膜采用的 NH_3 与 SiH_4 流量比为7.6:600,功率5650w,时间为560s。

[0012] 实施例3:

[0013] 一种基于双层膜多晶太阳能电池PECVD钝化镀膜的工艺,采用PECVD镀膜设备,第一层膜采用的NH₃与SiH₄流量比为3.0:750,功率5650w,时间为160s;第二层膜采用的NH₃与SiH₄流量比为7.6:600,功率5650w,时间为620s。

[0014] 实施例4:

[0015] 一种基于双层膜多晶太阳能电池PECVD钝化镀膜的工艺,采用PECVD镀膜设备,第一层膜采用的NH₃与SiH₄流量比为3.0:750,功率5650w,时间为160s;第二层膜采用的NH₃与SiH₄流量比为6.8:780,功率5650w,时间为570s。

[0016] 对比例:

[0017] 常规双层膜多晶太阳能电池PECVD钝化镀膜的工艺,采用PECVD镀膜设备,第一层膜采用的NH₃与SiH₄流量比为3.5:650,功率5300w,时间为160s;第二层膜采用的NH₃与SiH₄流量比为6.8:780,功率5650w,时间为570s。

[0018] 实施例1-3为本发明优化后的钝化工艺;实施例4为只优化第一层膜的镀膜工艺;对比例为目前常规PECVD双层膜镀膜工艺。各实施例和对比例的试验结果如下列各表所示:

[0019] 表1 各PECVD镀膜工艺实例

[0020]

实例名称	反射率	钝化效果	折射率
实施例1	5.65%	非常好	2.06
实施例2	5.53%	非常好	2.07
实施例3	5.79%	非常好	2.08
实施例4	6.14%	较好	2.08
对比例	7.12%	一般	2.06

[0021] 表2各PECVD镀膜工艺实例Eta结果和钝化效果

[0022]

类型	实验数量	Voc (mV)	Isc (A)	FF	Eta (%)	钝化效果
实施例1	240	630.5	8.758	78.34	17.75	非常好
实施例2	240	630.6	8.762	78.40	17.80	非常好
实施例3	240	630.2	8.755	78.36	17.78	非常好
实施例4	240	630.0	8.738	78.31	17.71	较好
对比例	240	629.5	8.724	78.26	17.66	一般

[0023] 备注:钝化效果通过Voc、Isc、FF等电池电性能参数表征

[0024] 从表1和2对比数据可以看出,本发明的钝化工艺取得的钝化效果和电池电性能Voc、Isc和FF有较大的提高,效率最大可以提升0.14%,其中实施例2的效果最佳,所以说明本发明的钝化工艺可以使得电池表面达到更好的降反射和钝化效果。

[0025] 表3钝化工艺推广结果

[0026]

推广	数量	对比例常规效率 (%)	本发明钝化工艺效率 (%)	差异
第1天	32000	17.65	17.79	0.14
第2天	32000	17.61	17.73	0.12

第3天	32000	17.60	17.71	0.11
第4天	32000	17.58	17.73	0.15
第5天	32000	17.63	17.77	0.14
第6天	32000	17.65	17.82	0.17

[0027] 钝化工艺推广结果如表3所示,跟踪六天数据,平均提升效率0.138%。

[0028] 表4钝化工艺和常规工艺气体单耗成本核算

[0029]

气体名称	对比例常规工艺	本发明钝化工艺	节约
SiH ₄ 单耗	0.04208	0.03553	15.57%
SiH ₄ 价格	890元/kg	NH ₃ 价格	87元/kg

[0030] 本发明钝化工艺和常规工艺SiH₄节约15.57%,每公斤节约87元,生产成本明显下降。

[0031] 从以上数据说明本发明钝化工艺可在无需增加任何设备和任何工艺步骤且减少成本基础上,提升电池转换效率0.14%。