

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2021 年 3 月 4 日 (04.03.2021)



(10) 国际公布号  
**WO 2021/036798 A1**

(51) 国际专利分类号:  
**H01L 31/0216** (2014.01) **H01L 31/18** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/108861

(22) 国际申请日: 2020 年 8 月 13 日 (13.08.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201910811785.3 2019 年 8 月 29 日 (29.08.2019) CN

(71) 申请人: 通威太阳能(成都)有限公司(TONGWEI SOLAR ENERGY (CHENGDU) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国四川省成都市双流区黄甲街道林家祠路 888 号, Sichuan 610000 (CN)。通威太阳能(眉山)有限公司(TONGWEI SOLAR ENERGY (MEISHAN) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国四川省眉山市东坡区修文镇进修路 8 号附 1 号, Sichuan 620041 (CN)。

(72) 发明人: 王岚(WANG, Lan); 中国四川省成都市双流区黄甲街道林家祠路 888 号, Sichuan 610000 (CN)。李忠涌(LI, Zhongyong); 中国四川省成都市双流区黄甲街道林家祠路 888 号, Sichuan 610000 (CN)。张忠文(ZHANG, Zhongwen); 中国四川省成都市双流区黄甲街道林家祠路 888 号, Sichuan 610000 (CN)。谢毅(XIE, Yi); 中国四川省成都市双流区黄甲街道林家祠路 888 号, Sichuan 610000 (CN)。

(74) 代理人: 成都弘毅天承知识产权代理有限公司(CHENG DU HONG YI TIAN CHENG INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD); 中国四川省成都市高新区益州大道中段 599 号 13 栋 10-11 层, Sichuan 610041 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,

(54) Title: PERC BATTERY ASSEMBLY WITH HIGH PID RESISTANCE AND PREPARATION METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种PID抗性高的PERC电池组件及其制备方法

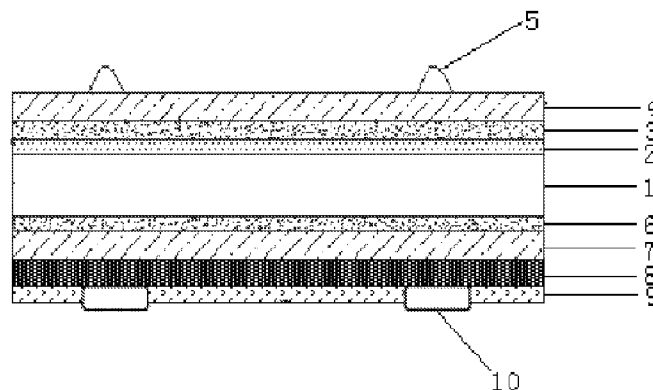


图 1

(57) Abstract: Disclosed are a PERC battery assembly with a high PID resistance and a preparation method therefor, relating to the technical field of solar cells. The battery assembly comprises a substrate layer, the top surface of which is sequentially provided with, from bottom to top, a diffusion layer, an SiOx positive passivation layer, and an SiNx positive anti-reflection passivation protective film layer, and the bottom surface of which is sequentially provided with, from top to bottom, an SiOx back passivation layer, an AlOx back passivation film layer and an SiNx back anti-reflection passivation protective film layer, characterized in that the SiNx positive anti-reflection passivation protective film layer has a thickness of 75-95 nm, and a refractive index of 2.08-2.13; the SiNx back anti-reflection passivation protective film layer has a thickness of 90-160 nm, a number of film layers of at least two, and a refractive index in the layer closest to the substrate layer of  $\geq 2.1$ ; and the AlOx back passivation film layer has a thickness of 2-28 nm, and a refractive index of 1.56-1.76. In the invention, by means of optimizing the arrangement of the battery assembly and the thickness and refractive index of each layer of the assembly, and optimizing the preparation process, the prepared battery has a high PID resistance.

(57) 摘要: 本发明公开了一种PID抗性高的PERC电池组件及其制备方法, 涉及太阳能电池技术领域, 本

CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

发明包括衬底层, 衬底层顶面从下到上依次设置有扩散层、SiO<sub>x</sub>正钝化层和SixNy正减反钝化保护膜层, 衬底层底面从上到下依次设置有SiO<sub>x</sub>背钝化层、AlO<sub>x</sub>背钝化膜层和SixNy背减反钝化保护膜层, 其特征在于, SixNy正减反钝化保护膜层的厚度为75-95nm, 其折射率为2.08-2.13, SixNy背减反钝化保护膜层的厚度为90-160nm, SixNy背减反钝化保护膜层的膜层数量为至少2层, 且距离衬底层最近一层的折射率≥2.1, AlO<sub>x</sub>背钝化膜层的厚度为2-28nm, AlO<sub>x</sub>背钝化膜层的折射率为1.56-1.76, 本发明通过优化电池组件排布及各层组件厚度和折射率, 优化制备工艺, 制得的电池抗PID性能高。

# 一种PID抗性高的PERC电池组件及其制备方法

## 技术领域

本发明涉及太阳能电池技术领域，更具体的是涉及一种PID抗性高的PERC电池组件及其制备方法。

## 背景技术

近年来，PID效应引发的光伏电池可靠性问题越来越受重视，PID效应（Potential Induced Degradation），即电势差引起的组件功率衰减，又叫电位诱导衰减。PID现象产生的机理为：水汽通过封边的硅胶或背板进入组件内部，或组件在长时间的高温高湿环境下，组件EVA中酯酸键产生分解，产生可以自由移动的醋酸根阴离子，醋酸根阴离子和玻璃中的纯碱（ $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ）反应将 $\text{Na}^+$ 析出，在电池内部电场作用下， $\text{Na}^+$ 通过 $\text{SiNx}$ 层漂移至硅基体，破坏PN结，最终导致组件端功率出现较大程度的衰减。

随着PID问题的增加，目前解决PERC电池PID效应的方案是采用高折射率的钝化减反膜，如专利申请号为“CN201310008588.0”公开的“能抗PID效应的太阳电池钝化减反膜”，其有两种结构，第一种：该钝化减反膜的底层为钝化减反层 $\text{SiNx}$ ，折射率为2.0-2.1，厚度为70-80nm；该钝化减反膜的顶层为导电层非晶硅层，厚度为3-10nm。第二种：该钝化减反膜的底层为钝化层 $\text{SiNx}$ ，折射率为2.2-2.3，厚度为9-11nm；b、该钝化减反膜的中间层为导电层非晶硅层，厚度为3-10nm；该钝化减反膜的顶层为减反层 $\text{SiNx}$ 层，折射率为2.0-2.1，厚度为60-70nm。而造成PID效应的原因主要在于：（1）衬底材料电阻率及掺杂；（2）膜层工艺；（3）组件封装材料；（4）组件阵列排布；（5）组件工作环境；（6）逆变器的类型和接地方式。由上述PID失效的主要因素分析可以得出，PID失效并不能单纯依靠钝化减反膜成分和厚度的改变，其PID失效的优化需要依赖于综合性的工艺改进、材料优化、组件排布和结构改进等。

故如何解决上述技术问题，对于本领域技术人员来说很有现实意义。

## 发明内容

本发明的目的在于：为了解决现有PERC电池单纯依靠钝化减反膜成分和厚度的改变来解决PID效应，电池抗PID失效的性能较差的技术问题，本发明提供一种PID抗性高的PERC电池组件及其制备方法。

本发明为了实现上述目的具体采用以下技术方案：

一种PID抗性高的PERC电池组件，包括衬底层，衬底层顶面从下到上依次设置有扩散层、 $\text{SiOx}$ 正钝化层和 $\text{SixNy}$ 正减反钝化保护膜层，衬底层底面从上到下依次设置有 $\text{SiOx}$ 背钝化层、 $\text{AlOx}$ 背

钝化膜层和 SixNy 背减反钝化保护膜层, SixNy 正减反钝化保护膜层的厚度为 75-95nm, 其折射率为 2.08-2.13, SixNy 背减反钝化保护膜层的厚度为 90-160nm, SixNy 背减反钝化保护膜层的膜层数量为至少 2 层, 且距离衬底层最近一层的折射率 $\geq 2.1$ , AlOx 背钝化膜层的厚度为 2-28nm, AlOx 背钝化膜层的折射率为 1.56-1.76。

进一步地, SixNy 背减反钝化保护膜层的厚度为 100nm。

进一步地, SixNy 背减反钝化保护膜层的膜层数量为 5 层。

进一步地, SixNy 正减反钝化保护膜层上表面设置有正电极, SixNy 背减反钝化保护膜层下表面设置有背电场, 背电场底部设置有背电极。

进一步地, 背电场的厚度为 5-30  $\mu\text{m}$ 。

一种 PID 抗性高的 PERC 电池组件的制备方法, 包括以下步骤:

S1: 根据管式 PECVD 工艺, 在衬底层顶面依次制备扩散层和 SiOx 正钝化层, 在衬底层底面制备 SiOx 背钝化层;

S2: 然后在 SiOx 背钝化层底面通过 ALD 工艺沉积形成 AlOx 背钝化膜层, 沉积的圈数为 24-36 圈;

S3: 然后在 SiOx 正钝化层顶面镀膜形成 SixNy 正减反钝化保护膜层, 并进行退火, 退火时间为 17-44min, 退火温度在 380-480°C;

S4: 然后在 AlOx 背钝化膜层底面镀膜形成 SixNy 背减反钝化保护膜层, 并进行退火, 退火时间为 17-44min, 退火温度在 380-480°C。

进一步地, 还包括以下步骤:

S01: 在 SixNy 背减反钝化保护膜层底面通过 532nm-1064nm 的激光进行局部开槽, 局部开槽区域占比 0.5%-6%;

S02: 在 SixNy 背减反钝化保护膜层底面通过丝网印刷得到背电场;

S03: 在对应局部开槽镂空区域, 并在非背电场区域进行丝网印刷银浆料并烘干, 形成背电极;

S04: 在 SixNy 正减反钝化保护膜层顶面进行丝网印刷正电极并烘干烧结。

本发明的有益效果如下:

1、本发明优化了 PERC 电池组件关键部件排布组合, 且优化了各层厚度及折射率, 优化 SixNy 正减反钝化保护膜层的厚度, 确保对 SiOx 正钝化层的保护, 同时优化 AlOx 背钝化膜层和 SixNy 背减反钝化保护膜层的厚度, 提高折叠率, 形成高致密膜层, 同时 SixNy 背减反钝化保护膜层的膜层数量为至少 2 层, 增强各层膜之间致密性和最终厚度, 更好的保护 AlOx 背钝化膜层, 增强 AlOx 背钝化膜层的稳定性, 从而综合各方面来提高 PERC 电池的抗 PID 能力。

2、本发明制备方法通过优化AlOx背钝化膜层沉积圈数，可提高PERC电池PID抗性，同时严格控制镀膜顺序，依次按照AlOx背钝化膜层、SixNy正减反钝化保护膜层和SixNy背减反钝化保护膜层的顺序镀膜，增加了SixNy背减反钝化保护膜层的致密性，并严格控制退火时间和温度，综合提高PERC电池的抗PID能力。

#### 附图说明

图1是本发明一种PID抗性高的PERC电池组件的结构示意图；

图2是本发明中的AlOx背钝化膜层沉积圈数对PID的影响效果图。

附图标记：1-衬底层，2-扩散层，3-SiOx正钝化层，4-SixNy正减反钝化保护膜层，5-正电极，6-SiOx背钝化层，7-AlOx背钝化膜层，8-SixNy背减反钝化保护膜层，9-背电场，10-背电极。

#### 具体实施方式

为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图和实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

在本申请的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。

以下结合实施例对本发明的特征和性能作进一步的详细描述。

#### 实施例1

如图1所示，本实施例提供一种PID抗性高的PERC电池组件及其制备方法，包括衬底层1，衬底层1顶面从下到上依次设置有扩散层2、SiOx正钝化层3和SixNy正减反钝化保护膜层4，衬底层1底面从上到下依次设置有SiOx背钝化层6、AlOx背钝化膜层7和SixNy背减反钝化保护膜层8，SixNy正减反钝化保护膜层4的厚度为75-95nm，其折射率为2.08-2.13，SixNy背减反钝化保护膜层8的厚度为90-160nm，SixNy背减反钝化保护膜层8的膜层数量为至少2层，且距离衬底层1最近一层的折射率 $\geq 2.1$ ，AlOx背钝化膜层7的厚度为2-28nm，AlOx背钝化膜层7的折射率为1.56-1.76。

本实施例中，通过优化SixNy正减反钝化保护膜层的厚度，确保对SiOx正钝化层的保护，同时优化AlOx背钝化膜层和SixNy背减反钝化保护膜层的厚度，提高折叠率，形成高致密膜层，同时SixNy背减反钝化保护膜层的膜层数量为至少2层，增强各层膜之间致密性和最终厚度，更好的保护AlOx背钝化膜层，增强AlOx背钝化膜层的稳定性，并优化各膜层组合排布及折射率，从而综合提高PERC电池组件的抗PID能力。

下表 1 为 SixNy 背减反钝化保护膜层厚度对 PID 影响的实验测试结果表：

表 1

| 测试项目 | 测试条件     | 厚度    | 测试结果  |
|------|----------|-------|-------|
| PID  | 温度 85℃；  | 90nm  | 1.59% |
|      | 湿度 85%；  | 100nm | 0.88% |
|      | -1000V；  | 110nm | 1.93% |
|      | 持续时间 96h | 160nm | 2.26% |

由上表 1 可知，SixNy 背减反钝化保护膜层厚度为 100nm 时对 PID 抗性最好，因此作为本发明的一种优选技术方案：

SixNy 背减反钝化保护膜层 8 的厚度为 100nm。

下表 2 为 SixNy 背减反钝化保护膜层的膜层数量对 PID 影响的实验测试结果表：

表 2

| 测试项目 | 膜层数量 | 测试条件     | 测试结果  |
|------|------|----------|-------|
| PID  | 2 层  | 温度 85℃；  | 2.86% |
|      | 3 层  | 湿度 85%；  | 2.05% |
|      | 4 层  | -1000V；  | 1.08% |
|      | 5 层  | 持续时间 96h | 0.98% |

由上表 2 可知，随着 SixNy 背减反钝化保护膜层的膜层数量的增加，其 PID 抗性能力增强，但受其厚度限制，膜层数量不宜过多，因此作为本发明的一种优选技术方案：

SixNy 背减反钝化保护膜层 8 的膜层数量为 5 层。

作为本发明的一种优选技术方案：

SixNy 正减反钝化保护膜层 4 上表面设置有正电极 5，SixNy 背减反钝化保护膜层 8 下表面设置有背电场 9，背电场 9 底部设置有背电极 10，背电场 9 的厚度为 5-30  $\mu\text{m}$ 。

## 实施例 2

如图 1 到 2 所示，本实施例提供一种 PID 抗性高的 PERC 电池组件的制备方法，包括以下步骤：

S1：根据管式 PECVD 工艺，在衬底层 1 顶面依次制备扩散层 2 和  $\text{SiO}_x$  正钝化层 3，在衬底层 1 底面制备  $\text{SiO}_x$  背钝化层 6；

S2：然后在  $\text{SiO}_x$  背钝化层 6 底面通过 ALD 工艺沉积形成  $\text{AlO}_x$  背钝化层 7，沉积的圈数为 24-36 圈；

S3: 然后在  $\text{SiO}_x$  正钝化层 3 顶面镀膜形成  $\text{Si}_x\text{Ny}$  正减反钝化保护膜层 4, 并进行退火, 退火时间为 17-44min, 退火温度在 380-480°C;

S4: 然后在  $\text{AlO}_x$  背钝化层 7 底面镀膜形成  $\text{Si}_x\text{Ny}$  背减反钝化保护膜层 8, 并进行退火, 退火时间为 17-44min, 退火温度在 380-480°C。

进一步地, 还包括以下步骤:

S01: 在  $\text{Si}_x\text{Ny}$  背减反钝化保护膜层 8 底面通过 532nm-1064nm 的激光进行局部开槽, 局部开槽区域占比 0.5%-6%;

S02: 在  $\text{Si}_x\text{Ny}$  背减反钝化保护膜层 8 底面通过丝网印刷得到背电场 9;

S03: 在对应局部开槽镂空区域, 并在非背电场 9 区域进行丝网印刷银浆料并烘干, 形成背电极 10;

S04: 在  $\text{Si}_x\text{Ny}$  正减反钝化保护膜层 4 顶面进行丝网印刷正电极 5 并烘干烧结。

本实施例中, 所述的 PECVD 工艺流程包括清洗制绒衬底层表面、扩散形成掺杂扩散层、刻蚀抛光、表面氧化、背面 ALD 钝化、PECVD 镀膜并退火、激光刻槽、丝网印刷和烧结, 而管式 PECVD 工艺区别于板式 PECVD 工艺, 镀膜过程中, 硅片竖直插入石墨舟中吸附, 由  $\text{SiC}$  浆送入石英炉管内作为一电极端进行镀膜, 因此称为管式 PECVD。本发明制备方法通过优化  $\text{AlO}_x$  背钝化膜层沉积圈数, 可提高 PERC 电池 PID 抗性, 同时严格控制镀膜顺序, 依次按照  $\text{AlO}_x$  背钝化膜层、 $\text{Si}_x\text{Ny}$  正减反钝化保护膜层和  $\text{Si}_x\text{Ny}$  背减反钝化保护膜层的顺序镀膜, 增加了  $\text{Si}_x\text{Ny}$  背减反钝化保护膜层的致密性, 并严格控制退火时间和温度, 综合提高 PERC 电池的抗 PID 能力。

图 2 为  $\text{AlO}_x$  背钝化膜层沉积圈数对 PID 的影响效果图, 从图 2 可看出, 取六组 PERC 电池, 其  $\text{AlO}_x$  背钝化膜沉积圈数分别为 24、26、28、30、32 和 36 圈, 并分别测试对 PID 的影响, 测试条件为: 在温度 85°C、湿度 85%以及-1000V 的条件下持续 96h, 结合现行控制的圈数, 以及可靠性结果,  $\text{AlO}_x$  背钝化膜的圈数为 26 时的抗 PID 效果最好, 作为本发明的一种优选技术方案:

在步骤 S2 中,  $\text{AlO}_x$  背钝化层 7 沉积的圈数为 26 圈。

下表 3 为退火时间对 PID 影响的实验测试结果表:

表 3

| 测试项目 | 退火时间  | 测试条件                                       | 测试结果  |
|------|-------|--------------------------------------------|-------|
| PID  | 17min | 温度 85°C;<br>湿度 85%;<br>-1000V;<br>持续时间 96h | 2.53% |
|      | 22min |                                            | 2.91% |
|      | 38min |                                            | 2.50% |
|      | 44min |                                            | 1.96% |

由上表 3 可以得出,随着退火时间的延长,电池 PID 性能得以提升,氧浓度 N<sub>2</sub>:O<sub>2</sub> 为 (500-1500):2000,退火降温回压 N<sub>2</sub>:O<sub>2</sub> 为 2000:2000,氧浓度比例提高,反应更加致密,对 PID 抗性更佳。

以上所述,仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,本发明的专利保护范围以权利要求书为准,凡是运用本发明的说明书及附图内容所作的等同结构变化,同理均应包含在本发明的保护范围内。

## 权 利 要 求 书

1. 一种 PID 抗性高的 PERC 电池组件，包括衬底层(1)，其特征在于，衬底层(1)顶面从下到上依次设置有扩散层(2)、SiO<sub>x</sub> 正钝化层(3)和 SixNy 正减反钝化保护膜层(4)，衬底层(1)底面从上到下依次设置有 SiO<sub>x</sub> 背钝化层(6)、AlO<sub>x</sub> 背钝化膜层(7)和 SixNy 背减反钝化保护膜层(8)，SixNy 正减反钝化保护膜层(4)的厚度为 75-95nm，其折射率为 2.08-2.13，SixNy 背减反钝化保护膜层(8)的厚度为 90-160nm，SixNy 背减反钝化保护膜层(8)的膜层数量为至少 2 层，且距离衬底层(1)最近一层的折射率 $\geq 2.1$ ，AlO<sub>x</sub> 背钝化膜层(7)的厚度为 2-28nm，AlO<sub>x</sub> 背钝化膜层(7)的折射率为 1.56-1.76。
2. 根据权利要求 1 所述的一种 PID 抗性高的 PERC 电池组件，其特征在于，SixNy 背减反钝化保护膜层(8)的厚度为 100nm。
3. 根据权利要求 1 所述的一种 PID 抗性高的 PERC 电池组件，其特征在于，SixNy 背减反钝化保护膜层(8)的膜层数量为 5 层。
4. 根据权利要求 1 至 3 中任一权利要求所述的一种 PID 抗性高的 PERC 电池组件，其特征在于，SixNy 正减反钝化保护膜层(4)上表面设置有正电极(5)，SixNy 背减反钝化保护膜层(8)下表面设置有背电场(9)，背电场(9)底部设置有背电极(10)。
5. 根据权利要求 4 所述的一种 PID 抗性高的 PERC 电池组件，其特征在于，背电场(9)的厚度为 5-30  $\mu\text{m}$ 。
6. 根据权利要求 5 所述的一种 PID 抗性高的 PERC 电池组件的制备方法，其特征在于，包括以下步骤：  
S1：根据管式 PECVD 工艺，在衬底层(1)顶面依次制备扩散层(2)和 SiO<sub>x</sub> 正钝化层(3)，在衬底层(1)底面制备 SiO<sub>x</sub> 背钝化层(6)；  
S2：然后在 SiO<sub>x</sub> 背钝化层(6)底面通过 ALD 工艺沉积形成 AlO<sub>x</sub> 背钝化膜层(7)，沉积的圈数为 24-36 圈；  
S3：然后在 SiO<sub>x</sub> 正钝化层(3)顶面镀膜形成 SixNy 正减反钝化保护膜层(4)，并进行退火，退火时间为 17-44min，退火温度在 380-480°C；  
S4：然后在 AlO<sub>x</sub> 背钝化膜层(7)底面镀膜形成 SixNy 背减反钝化保护膜层(8)，并进行退火，退火时间为 17-44min，退火温度在 380-480°C。
7. 根据权利要求 6 所述的一种 PID 抗性高的 PERC 电池组件的制备方法，其特征在于，还包括以下步骤：  
S01：在 SixNy 背减反钝化保护膜层(8)底面通过 532nm-1064nm 的激光进行局部开槽，局部开槽区域占比 0.5%-6%；

S02: 在 Si<sub>x</sub>Ny 背减反钝化保护膜层(8)底面通过丝网印刷得到背电场(9)；

S03: 在对应局部开槽镂空区域，并在非背电场(9)区域进行丝网印刷银浆料并烘干，形成背电极(10)；

S04: 在 Si<sub>x</sub>Ny 正减反钝化保护膜层(4)顶面进行丝网印刷正电极(5)并烘干烧结。

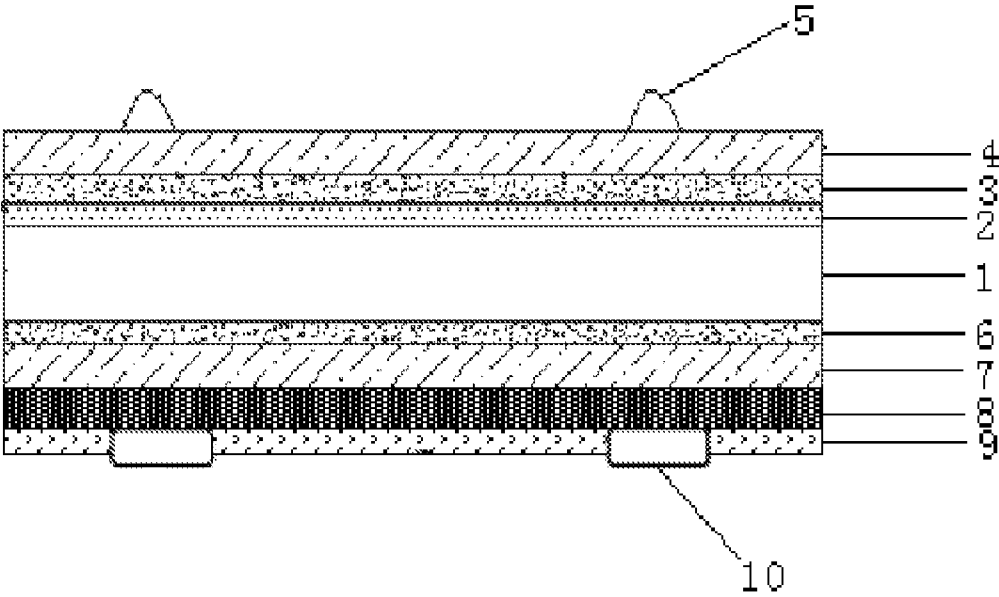


图 1

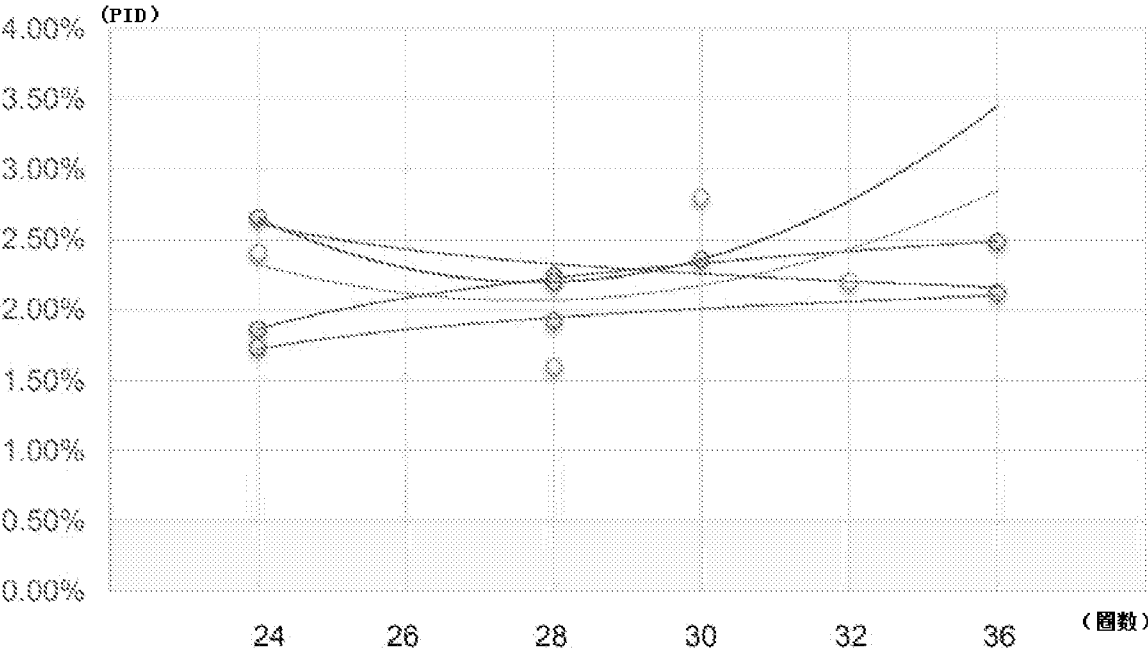


图 2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/108861

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H01L 31/0216(2014.01)i; H01L 31/0216(2014.01)i; H01L 31/18(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, SIPOABS, DWPI, CNTXT, USTXT, CNKI: 太阳能电池, 光伏, 背面, 折射, 钝化; solar cell, photovoltaic, back, refractive, passivation

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                           | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| PX        | CN 110491952 A (TW SOLAR (MEISHAN) CO., LTD. et al.) 22 November 2019 (2019-11-22)<br>description, paragraphs [0005]-[0064], and figures 1-2 | 1-7                   |
| PX        | CN 210403744 U (TW SOLAR (MEISHAN) CO., LTD. et al.) 24 April 2020 (2020-04-24)<br>description, paragraphs [0005]-[0034], and figure 1       | 1-5                   |
| X         | CN 109786477 A (JIANGXI UNIEX NEW ENERGY CO., LTD.) 21 May 2019 (2019-05-21)<br>description, paragraphs [0004]-[0121], and figures 1-2       | 1-7                   |
| A         | CN 109087956 A (HENGDIAN GROUP DMEGC MAGNETICS CO., LTD.) 25 December 2018 (2018-12-25)<br>entire document                                   | 1-7                   |
| A         | US 2011132444 A1 (MEIER DANIEL L et al.) 09 June 2011 (2011-06-09)<br>entire document                                                        | 1-7                   |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 November 2020

Date of mailing of the international search report

18 November 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/  
CN)  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing  
100088  
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2020/108861**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |            |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|------------|----|--------------------------------------|
| CN                                        | 110491952  | A  | 22 November 2019                     | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 210403744  | U  | 24 April 2020                        | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 109786477  | A  | 21 May 2019                          | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 109087956  | A  | 25 December 2018                     | CN                      | 109087956  | B  | 17 July 2020                         |
| US                                        | 2011132444 | A1 | 09 June 2011                         | US                      | 2011114171 | A1 | 19 May 2011                          |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2011085143 | A2 | 14 July 2011                         |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2011085143 | A3 | 12 July 2012                         |
|                                           |            |    |                                      | TW                      | 201203588  | A  | 16 January 2012                      |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/108861

| <b>A. 主题的分类</b><br>H01L 31/0216(2014.01)i; H01L 31/0216(2014.01)i; H01L 31/18(2006.01)i<br><br>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                            |                                      |      |                   |         |    |                                                                                            |     |    |                                                                                         |     |   |                                                                                           |     |   |                                                                    |     |   |                                                                       |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------|-------------------|---------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|--------------------------------------------------------------------|-----|---|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>B. 检索领域</b><br>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)<br>H01L<br><br>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献<br><br>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))<br>CNABS, SIPOABS, DWPI, CNTXT, USTXT, CNKI: 太阳能电池, 光伏, 背面, 折射, 钝化; solar cell, photovoltaic, back, refractive, passivation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |                                      |      |                   |         |    |                                                                                            |     |    |                                                                                         |     |   |                                                                                           |     |   |                                                                    |     |   |                                                                       |     |
| <b>C. 相关文件</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 110491952 A (通威太阳能眉山有限公司 等) 2019年 11月 22日 (2019 - 11 - 22)<br/>说明书第[0005]-[0064]段, 附图1-2</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 210403744 U (通威太阳能眉山有限公司 等) 2020年 4月 24日 (2020 - 04 - 24)<br/>说明书第[0005]-[0034]段, 附图1</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 109786477 A (江西展宇新能源股份有限公司) 2019年 5月 21日 (2019 - 05 - 21)<br/>说明书第[0004]-[0121]段, 附图1-2</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109087956 A (横店集团东磁股份有限公司) 2018年 12月 25日 (2018 - 12 - 25)<br/>全文</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2011132444 A1 (MEIER DANIEL L等) 2011年 6月 9日 (2011 - 06 - 09)<br/>全文</td> <td>1-7</td> </tr> </tbody> </table> |                                                                                            |                                      | 类 型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | PX | CN 110491952 A (通威太阳能眉山有限公司 等) 2019年 11月 22日 (2019 - 11 - 22)<br>说明书第[0005]-[0064]段, 附图1-2 | 1-7 | PX | CN 210403744 U (通威太阳能眉山有限公司 等) 2020年 4月 24日 (2020 - 04 - 24)<br>说明书第[0005]-[0034]段, 附图1 | 1-5 | X | CN 109786477 A (江西展宇新能源股份有限公司) 2019年 5月 21日 (2019 - 05 - 21)<br>说明书第[0004]-[0121]段, 附图1-2 | 1-7 | A | CN 109087956 A (横店集团东磁股份有限公司) 2018年 12月 25日 (2018 - 12 - 25)<br>全文 | 1-7 | A | US 2011132444 A1 (MEIER DANIEL L等) 2011年 6月 9日 (2011 - 06 - 09)<br>全文 | 1-7 |
| 类 型*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                          | 相关的权利要求                              |      |                   |         |    |                                                                                            |     |    |                                                                                         |     |   |                                                                                           |     |   |                                                                    |     |   |                                                                       |     |
| PX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CN 110491952 A (通威太阳能眉山有限公司 等) 2019年 11月 22日 (2019 - 11 - 22)<br>说明书第[0005]-[0064]段, 附图1-2 | 1-7                                  |      |                   |         |    |                                                                                            |     |    |                                                                                         |     |   |                                                                                           |     |   |                                                                    |     |   |                                                                       |     |
| PX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CN 210403744 U (通威太阳能眉山有限公司 等) 2020年 4月 24日 (2020 - 04 - 24)<br>说明书第[0005]-[0034]段, 附图1    | 1-5                                  |      |                   |         |    |                                                                                            |     |    |                                                                                         |     |   |                                                                                           |     |   |                                                                    |     |   |                                                                       |     |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CN 109786477 A (江西展宇新能源股份有限公司) 2019年 5月 21日 (2019 - 05 - 21)<br>说明书第[0004]-[0121]段, 附图1-2  | 1-7                                  |      |                   |         |    |                                                                                            |     |    |                                                                                         |     |   |                                                                                           |     |   |                                                                    |     |   |                                                                       |     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CN 109087956 A (横店集团东磁股份有限公司) 2018年 12月 25日 (2018 - 12 - 25)<br>全文                         | 1-7                                  |      |                   |         |    |                                                                                            |     |    |                                                                                         |     |   |                                                                                           |     |   |                                                                    |     |   |                                                                       |     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | US 2011132444 A1 (MEIER DANIEL L等) 2011年 6月 9日 (2011 - 06 - 09)<br>全文                      | 1-7                                  |      |                   |         |    |                                                                                            |     |    |                                                                                         |     |   |                                                                                           |     |   |                                                                    |     |   |                                                                       |     |
| <input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                            |                                      |      |                   |         |    |                                                                                            |     |    |                                                                                         |     |   |                                                                                           |     |   |                                                                    |     |   |                                                                       |     |
| * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件<br>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件<br>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性<br>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性<br>“&” 同族专利的文件                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                            |                                      |      |                   |         |    |                                                                                            |     |    |                                                                                         |     |   |                                                                                           |     |   |                                                                    |     |   |                                                                       |     |
| 国际检索实际完成的日期<br>2020年 11月 13日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                            | 国际检索报告邮寄日期<br>2020年 11月 18日          |      |                   |         |    |                                                                                            |     |    |                                                                                         |     |   |                                                                                           |     |   |                                                                    |     |   |                                                                       |     |
| ISA/CN的名称和邮寄地址<br>中国国家知识产权局(ISA/CN)<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088<br>传真号 (86-10)62019451                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            | 受权官员<br>王晓峰<br>电话号码 86-(10)-62089918 |      |                   |         |    |                                                                                            |     |    |                                                                                         |     |   |                                                                                           |     |   |                                                                    |     |   |                                                                       |     |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/108861

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------|------------|----|----------------|
| CN          | 110491952  | A  | 2019年 11月 22日  | 无    |            |    |                |
| CN          | 210403744  | U  | 2020年 4月 24日   | 无    |            |    |                |
| CN          | 109786477  | A  | 2019年 5月 21日   | 无    |            |    |                |
| CN          | 109087956  | A  | 2018年 12月 25日  | CN   | 109087956  | B  | 2020年 7月 17日   |
| US          | 2011132444 | A1 | 2011年 6月 9日    | US   | 2011114171 | A1 | 2011年 5月 19日   |
|             |            |    |                | WO   | 2011085143 | A2 | 2011年 7月 14日   |
|             |            |    |                | WO   | 2011085143 | A3 | 2012年 7月 12日   |
|             |            |    |                | TW   | 201203588  | A  | 2012年 1月 16日   |