



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 118645552 B

(45) 授权公告日 2025.01.14

(21) 申请号 202410573723.4

H10F 10/166 (2025.01)

(22) 申请日 2024.05.10

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 113013293 A, 2021.06.22

申请公布号 CN 118645552 A

CN 115939265 A, 2023.04.07

(43) 申请公布日 2024.09.13

审查员 姚辉坤

(73) 专利权人 江苏润阳世纪光伏科技有限公司

地址 224000 江苏省盐城市盐城经济技术

开发区漓江路88号

(72) 发明人 刘娟 黄晓清 蔡贵臻 陈如龙

杨阳 胡传红 陶龙忠

(74) 专利代理机构 北京优顾知识产权代理有限

公司 16251

专利代理师 王慧

(51) Int. Cl.

H10F 71/00 (2025.01)

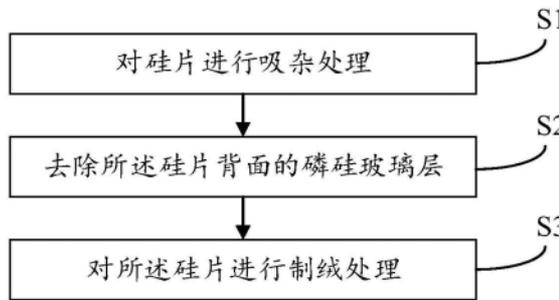
权利要求书1页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

异质结背抛光电池及其制备方法

(57) 摘要

本公开提供一种异质结背抛光电池的制备方法,包括:对硅片进行吸杂处理;去除所述硅片背面的磷硅玻璃层;对所述硅片进行制绒处理。本公开还提供一种异质结背抛光电池,包括:硅片;所述硅片的正面沿背离所述硅片的背面方向上依次包括第一非晶硅层、第一TCO膜层;所述硅片的背面沿背离所述硅片的正面的方向上依次包括第二非晶硅层、第二TCO膜层;所述异质结背抛光电池的正面包括金字塔型结构;所述异质结背抛光电池的背面包括凹坑型结构。本公开所提供的异质结背抛光电池的制备方法,通过增加一道去磷硅玻璃层的步骤,可以提高异质结电池的背面光程,促进光在电池内的二次吸收,提升异质结电池的光电性能。



1. 一种异质结背抛光电池的制备方法,包括:
  - 对硅片进行吸杂处理;
  - 去除所述硅片背面的磷硅玻璃层;
  - 对所述硅片进行制绒处理;
  - 其中,去除所述硅片背面的磷硅玻璃层的步骤包括:
    - 在所述硅片正面喷淋水膜;
    - 将所述硅片置于HF和HCl的混合溶液中进行反应,去除所述磷硅玻璃层;
    - 所述HF和HCl的混合溶液中,HF的浓度为5-15wt%,HCl的浓度为1-10 wt%;
    - 将所述硅片置于HF和HCl的混合溶液中进行反应,时间为1-5 min;
    - 其中,将所述硅片置于HF和HCl的混合溶液中进行反应的步骤中,利用辊轮运输所述硅片,速度为2-5 m/min;
    - 去除所述硅片背面的磷硅玻璃层的步骤还包括:
      - 在将所述硅片置于HF和HCl的混合溶液中进行反应的过程中,增补HF和HCl的混合溶液;每4500-5500半片硅片增补占总体积0.03%-0.08%的HF和HCl的混合溶液。
2. 根据权利要求1所述的制备方法,其中,对所述硅片进行制绒处理的步骤包括:
  - 在预处理过程中,将所述硅片置于HF和HCl的混合溶液中进行反应,温度为15-25°C,其中,HF的浓度为4-8wt%,HCl的浓度为1-5 wt%。
3. 根据权利要求2所述的制备方法,其中,对所述硅片进行制绒处理的步骤还包括:
  - 在制绒过程中,将所述硅片置于制绒添加剂和KOH的混合溶液中进行反应,温度为75-90°C;其中,制绒添加剂的浓度为0.5-1.3 wt%,KOH的浓度为0.03-0.08 wt%。

## 异质结背抛光电池及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本公开涉及太阳能电池技术领域,特别涉及一种异质结背抛光电池的制备方法、以及通过该制备方法制备而成的异质结背抛光电池。

### 背景技术

[0002] 异质结(HJT)属于N型电池中的一种,为双面对称结构,双面发电且双面率高、光衰减率低。N型单晶硅片更适合薄片化,硅片薄片化不仅降低主材制造成本,而且会降低体内复合,降低饱和电流提高开压。

[0003] 相对于其他现有的太阳能电池,HJT电池的制备工艺流程少,工艺稳定性高且制备工艺温度低;但是其设备投资高、工艺要求严格、非硅制造成本高。鉴于此,需要进一步提高异质结电池的效率、降低制造成本。

### 发明内容

[0004] 本公开提供一种异质结背抛光电池的制备方法、以及通过该制备方法制备而成的异质结背抛光电池。

[0005] 第一方面,本公开实施例提供一种异质结背抛光电池的制备方法,包括:对硅片进行吸杂处理;去除所述硅片背面的磷硅玻璃层;对所述硅片进行制绒处理。

[0006] 在一些实施例中,去除所述硅片背面的磷硅玻璃层的步骤包括:在所述硅片正面喷淋水膜;通过刻蚀液去除所述硅片背面的磷硅玻璃层。

[0007] 在一些实施例中,通过刻蚀液去除所述硅片背面的磷硅玻璃层的步骤包括:将所述硅片置于HF和HCl的混合溶液中进行反应,去除所述磷硅玻璃层。

[0008] 在一些实施例中,HF和HCl的混合溶液中,HF的浓度为5-15wt%,HCl的浓度为1-10 wt%。

[0009] 在一些实施例中,将所述硅片置于HF和HCl的混合溶液中进行反应,时间为1-5 min。

[0010] 在一些实施例中,将所述硅片置于HF和HCl的混合溶液中进行反应的步骤中,利用辊轮运输所述硅片,速度为2-5 m/min。

[0011] 在一些实施例中,去除所述硅片背面的磷硅玻璃层的步骤还包括:在将所述硅片置于HF和HCl的混合溶液中进行反应的过程中,增补HF和HCl的混合溶液。

[0012] 在一些实施例中,增补HF和HCl的混合溶液的步骤包括:每4500-5500半片硅片增补占总体积0.03%-0.08%的HF和HCl的混合溶液。

[0013] 在一些实施例中,对所述硅片进行制绒处理的步骤包括:在预处理过程中,将所述硅片置于HF和HCl的混合溶液中进行反应,温度为15-25°C,其中,HF的浓度为4-8wt%,HCl的浓度为1-5 wt%。

[0014] 在一些实施例中,对所述硅片进行制绒处理的步骤还包括:在制绒过程中,将所述硅片置于制绒添加剂和KOH的混合溶液中进行反应,温度为75-90°C;其中,制绒添加剂的浓

度为0.5-1.3 wt%,KOH的浓度为0.03-0.08 wt%。

[0015] 第二方面,本公开提供一种异质结背抛光电池,所述异质结背抛光电池通过本公开第一方面所述的制备方法制备而成。

[0016] 第三方面,本公开提供一种异质结背抛光电池,包括:硅片;所述硅片的正面沿背离所述硅片的背面方向上依次包括第一非晶硅层、第一TCO膜层;所述硅片的背面沿背离所述硅片的正面的方向上依次包括第二非晶硅层、第二TCO膜层;所述异质结背抛光电池的正面包括金字塔型结构;所述异质结背抛光电池的背面包括凹坑型结构。

[0017] 在一些实施例中,所述异质结背抛光电池背面的凹坑型结构的深度为500-1000nm。

[0018] 在一些实施例中,所述异质结背抛光电池背面的反射率大于或等于45%。

[0019] 在本公开实施例的异质结背抛光电池的制备方法中,在吸杂处理后增加了去除磷硅玻璃层的步骤,选择性去除硅片背面的磷硅玻璃层完成硅片背面的刻蚀抛光,提高了硅片背面的反射率;还有利于非晶硅层、TCO膜层的沉积,提高了钝化效果;还降低了硅片的整体去重,从而提升了异质结背抛光电池的效率。

## 附图说明

[0020] 图1为本公开实施例中一种异质结背抛光电池的制备方法的流程图。

[0021] 图2A为本公开实施例中对硅片进行预清洗的示意图。

[0022] 图2B为本公开实施例中对硅片进行吸杂处理的示意图。

[0023] 图2C为本公开实施例中去除硅片背面磷硅玻璃层的示意图。

[0024] 图2D为本公开实施例中对硅片进行制绒处理的示意图。

[0025] 图2E为本公开实施例中对硅片进行非晶硅沉积处理的示意图。

[0026] 图2F为本公开实施例中对硅片进行TCO膜层沉积处理的示意图。

[0027] 图2G为本公开实施例中对硅片进行金属化的示意图。

[0028] 图3为本公开实施例中一种异质结背抛光电池的结构示意图。

[0029] 图4为按照一种对比例制得的异质结电池的结构示意图。

[0030] 图5为按照本公开的实施例1制备得到的硅片背面的放大图。

[0031] 图6为按照对比例1制备得到的硅片背面的放大图。

## 具体实施方式

[0032] 为使本领域的技术人员更好地理解本公开的技术方案,下面结合附图对本公开的技术方案进行详细描述。

[0033] 在下文中将参考附图更充分地描述示例实施例,但是所述示例实施例可以以不同形式来体现且不应被解释为限于本文阐述的实施例。反之,提供这些实施例的目的在于使本公开透彻和完整,并将使本领域技术人员充分理解本公开的范围。

[0034] 在不冲突的情况下,本公开各实施例及实施例中的各特征可相互组合。

[0035] 如本文所使用的,术语“和/或”包括一个或多个相关列举条目的任何和所有组合。

[0036] 本文所使用的术语仅用于描述特定实施例,且不意欲限制本公开。如本文所使用的,单数形式“一个”和“该”也意欲包括复数形式,除非上下文另外清楚指出。还将理解的

是,当本说明书中使用术语“包括”和/或“由……制成”时,指定存在所述特征、整体、步骤、操作、元件和/或组件,但不排除存在或添加一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或其群组。

[0037] 除非另外限定,否则本文所用的所有术语(包括技术和科学术语)的含义与本领域普通技术人员通常理解的含义相同。还将理解,诸如那些在常用字典中限定的那些术语应当被解释为具有与其在相关技术以及本公开的背景下的含义一致的含义,且将不解释为具有理想化或过度形式上的含义,除非本文明确如此限定。

[0038] 第一方面,本公开提供一种异质结背抛光电池的制备方法,参照图1,包括:

[0039] S1、对硅片进行吸杂处理;

[0040] S2、去除所述硅片背面的磷硅玻璃(PSG)层;

[0041] S3、对所述硅片进行制绒处理。

[0042] 在异质结电池的制备过程中,对硅片进行高温吸杂处理会在硅片的正面和背面产生PSG层,PSG层能够起到阻止碱与硅片反应的作用。在一些相关技术中,HJT电池制备方法包括预清洗、吸杂、制绒、非晶硅沉积、TCO沉积以及电极印刷等步骤。

[0043] 本公开实施例在对硅片进行制绒处理之前,增加了去除硅片背面的PSG层的步骤,从而能够在制绒后完成硅片背面的刻蚀抛光,提高硅片背面的反射率,有利于促进光线的二次反射,增加电池长波段吸收;硅片背面刻蚀抛光后,表面更加平整,减少了表面悬挂键从而能够降低表面复合,有利于后续非晶硅层和TCO膜层的沉积,提高钝化效果,从而提升HJT电池的效率;通过增加去除硅片背面PSG层的步骤,进行单面制绒,还能够降低硅片的整体去重。

[0044] 在本公开实施例中,对硅片进行吸杂处理,主要用于减少硅片的加工和工艺过程的污染,减少硅片中少数载流子复合中心,从而改善硅片的性能。

[0045] 在一些实施例中,在对硅片进行吸杂处理之前,还包括对硅片进行预清洗处理,用于去除硅片表面的杂质和损伤层。

[0046] 在一些实施例中,在对所述硅片进行制绒处理之后,还包括:沉积非晶硅层的步骤,利用非晶硅的钝化效果,大幅度提升少子寿命;沉积TCO膜层的步骤,可以有效增加载流子的收集;金属化的步骤,通过丝网印刷,制备电池的正负极,形成欧姆接触。

[0047] 图2A至图2G为本公开实施例中制备异质结背抛光电池的工艺流程示意图。

[0048] 如图2A所示,对硅片1进行预清洗处理;如图2B所示,对硅片1进行高温吸杂处理,在硅片1正面和背面生成PSG层2;如图2C所示,去除硅片1背面的PSG层;如图2D所示,对硅片1进行制绒处理,在硅片1正面形成金字塔型结构,对硅片1背面完成刻蚀抛光;如图2E所示,在硅片1表面沉积第一非晶硅层31、第二非晶硅层32,其中,硅片1正面依次沉积本征非晶硅(i-a-Si:H)层311、掺杂的N型非晶硅(n-a-Si:H)层312,硅片1背面依次沉积本征非晶硅(i-a-Si:H)层321、掺杂的P型非晶硅(p-a-Si:H)层322;如图2F所示,在硅片1表面沉积TCO膜层4;如图2G所示,通过丝网印刷制备金属电极5。

[0049] 在本公开实施例中,可以采用PEVD法在硅片表面沉积非晶硅层。

[0050] 在本公开实施例中,可以采用PVD法在硅片表面沉积TCO膜层。

[0051] 本公开实施例对于如何去除硅片背面的PSG层不做特殊限定。

[0052] 在一些实施例中,采用链式去PSG工艺,去除所述硅片背面的磷硅玻璃层的步骤包

括:

[0053] 在所述硅片正面喷淋水膜;

[0054] 通过刻蚀液去除所述硅片背面的磷硅玻璃层。

[0055] 本公开所述方法中,对去除硅片背面的PSG层时所用的刻蚀液不做特殊限定,只要可以达到去除背面PSG层的目的即可。

[0056] 在一些实施例中,通过刻蚀液去除所述硅片背面的磷硅玻璃层的步骤包括:

[0057] 将所述硅片置于HF和HCl的混合溶液中进行反应,去除所述磷硅玻璃层。

[0058] 在一些实施例中,HF和HCl的混合溶液中,HF的浓度为5-15wt%,HCl的浓度为1-10wt%。

[0059] 在一些实施例中,HF和HCl的混合溶液中,HF的浓度为7-9wt%,HCl的浓度为2-5wt%。

[0060] 在一些实施例中,在去除硅片背面的PSG层时,将硅片置于HF和HCl的混合溶液中进行反应。

[0061] 在一些实施例中,将所述硅片置于HF和HCl的混合溶液中进行反应,时间为1-5min。

[0062] 在一些实施例中,去除硅片背面的PSG层的时间为3-4min。

[0063] 在一些实施例中,将所述硅片置于HF和HCl的混合溶液中进行反应的步骤中,利用辊轮运输所述硅片,速度为2-5 m/min。

[0064] 在一些实施例中,去除硅片背面的PSG层时,利用辊轮运输硅片的速度为3.9 m/min。

[0065] 在一些实施例中,去除所述硅片背面的磷硅玻璃层的步骤还包括:

[0066] 在将所述硅片置于HF和HCl的混合溶液中进行反应的过程中,增补HF和HCl的混合溶液。

[0067] 在本公开实施例中,增补HF和HCl的混合溶液能够确保混合溶液中HF和HCl的浓度满足要求,从而确保去除硅片背面PSG层的效果。

[0068] 在一些实施例中,增补HF和HCl的混合溶液的步骤包括:每4500-5500半片硅片增补总体积的0.03%-0.08%的HF和HCl的混合溶液。

[0069] 在一些实施例中,每5000半片增补总体积的0.05%的HF和HCl的混合溶液,增补的混合溶液中HF和HCl的浓度配比与初始时的浓度配比一致。

[0070] 在一些实施例中,对所述硅片进行制绒处理的步骤包括:

[0071] 在预处理过程中,将所述硅片置于HF和HCl的混合溶液中进行反应,温度为15-25℃,时间为140-160s,其中,HF的浓度为4-8wt%,HCl的浓度为1-5wt%。

[0072] 在本公开实施例中,在制绒处理之前增加了去除硅片背面PSG层的步骤,在制绒处理过程中,可以采用浓度较低的HF和HCl的混合溶液。

[0073] 在一些实施例中,制绒预处理过程中,采用的HF和HCl的混合溶液中HF的浓度为4-6 wt%,HCl的浓度为1-4 wt%。

[0074] 在一些实施例中,制绒预处理过程中,采用的HF和HCl的混合溶液中HF的浓度为4-6 wt%,HCl的浓度为1-1.8 wt%。

[0075] 在一些实施例中,制绒预处理过程中,将硅片置于HF和HCl的混合溶液中进行反应

的温度为20°C,时间为150s。

[0076] 在一些实施例中,对所述硅片进行制绒处理的步骤还包括:

[0077] 在制绒过程中,将所述硅片置于制绒添加剂和KOH的混合溶液中进行反应,温度为75-90°C,时间为450-500s,其中,制绒添加剂的浓度为0.5-1.3 wt%,KOH的浓度为0.03-0.08 wt%。

[0078] 在一些实施例中,制绒添加剂的浓度为0.8-1.3 wt%,KOH的浓度为0.05-0.08 wt%。

[0079] 在一些实施例中,制绒添加剂的浓度为1.1-1.3 wt%,KOH的浓度为0.06-0.08 wt%。

[0080] 在一些实施例中,将硅片置于制绒添加剂和KOH的混合溶液中进行反应,温度为85°C,时间为480s。

[0081] 在一些实施例中,将硅片置于制绒添加剂和KOH的混合溶液中进行反应,温度为80°C。

[0082] 在本公开实施例中,在制绒处理之前增加了去除硅片背面PSG层的步骤,在制绒过程中,使用浓度更高的制绒添加剂来增加保护性;进一步地,能够降低反应温度,例如,将反应温度降低至80°C。

[0083] 第二方面,本公开实施例提供一种异质结背抛光电池,所述异质结背抛光电池通过本公开实施例第一方面所述的制备方法制备而成。

[0084] 第三方面,本公开实施例提供一种异质结背抛光电池,参照图3,异质结背抛光电池包括:硅片1;硅片1的正面沿背离硅片1的背面方向上依次包括第一非晶硅层31、第一TCO膜层41;硅片1的背面沿背离硅片1的正面的方向上依次包括第二非晶硅层32、第二TCO膜层42;异质结背抛光电池的正面包括金字塔型结构;异质结背抛光电池的背面包括凹坑型结构。

[0085] 如图3所示,异质结背抛光电池还包括金属电极5。

[0086] 在一些实施例中,异质结背抛光电池背面的凹坑型结构的深度为500-1000 nm。

[0087] 在一些实施例中,异质结背抛光电池背面的凹坑型结构的深度为600-900 nm,例如,凹坑型结构的深度为800 nm。

[0088] 在一些实施例中,所述异质结背抛光电池背面的反射率大于或等于45%。

[0089] 为了使本领域技术人员能够更清楚地理解本公开的技术方案,下面通过具体的实施例,对本公开的技术方案进行详细说明:

[0090] 实施例1

[0091] 对硅片进行预清洗、吸杂处理,然后将硅片花篮装片,240pcs/篮,将硅片从花篮运输至链式去PSG机台上料位;在通过辊轮运输过程中在硅片正面喷淋水膜后继续运输,运输速度为3.8 m/min;

[0092] 将喷淋完水膜硅片放置在HF浓度为15 wt%、HCl浓度为10 wt%的混合溶液中,在常温下进行反应2 min;

[0093] 经过辊轮运输,使硅片逐渐脱离酸槽至水槽稀释,运输速度为3.8 m/min;

[0094] 经过辊轮运输,对硅片进行赶水辊轮处理、风刀烘干后,将硅片经过皮带运输至花篮中并进行以下制绒处理:

- [0095] 制绒采用全槽式的加工方式,4篮/槽,240pcs/篮,将硅片通过花篮上料至上料位;
- [0096] 将硅片放入PRE槽,在KOH浓度为0.1 wt%、 $H_2O_2$ 浓度为3 wt%的混合溶液中,在65°C温度下反应150s;
- [0097] 将硅片放入水槽,在常温下持续120s;
- [0098] 将硅片放入TEX槽,在制绒添加剂浓度为1.3 wt%、KOH浓度为0.08 wt%的混合溶液中,在90°C温度下反应450s;
- [0099] 将硅片放入水槽,在常温下持续120s;
- [0100] 将硅片放入POST槽中,在KOH浓度为0.4 wt%、 $H_2O_2$ 浓度为4 wt%的混合溶液中,在65°C温度下反应240s;
- [0101] 将硅片放入水槽,在常温下持续120s;
- [0102] 将硅片放入CP槽,在HF浓度为8 wt%、HCl浓度为3 wt%的混合溶液中,在20°C温度下反应120s;
- [0103] 将硅片放入水槽中,在常温下持续120s;
- [0104] 将硅片放入FINAL槽,在HF浓度为8 wt%、HCl浓度为3 wt%的混合溶液中,在常温下反应150s;
- [0105] 将硅片放入水槽中,在常温下持续120s;
- [0106] 将硅片放入慢提拉槽,在常温下持续150s;
- [0107] 将硅片放入烘干槽中,在95°C温度下持续630s;
- [0108] 下料结束制绒处理。
- [0109] 经过制绒处理后,硅片正面未经过去PSG处理的一面会长出金字塔绒面,而去PSG后的背面则相对平整。
- [0110] 然后,进行非晶硅沉积与TCO膜层沉积,丝网印刷金属化后固化烧结,完成HJT电池片的工艺制备。
- [0111] 实施例2
- [0112] 对硅片进行预清洗、吸杂处理,然后将硅片花篮装片,240pcs/篮,将硅片从花篮运输至链式去PSG机台上料位;在通过辊轮运输过程中在硅片正面喷淋水膜后继续运输,运输速度为3.8 m/min;
- [0113] 将喷淋完水膜硅片放置在HF浓度为5 wt%、HCl浓度为1 wt%的混合溶液中,在常温下进行反应5 min;
- [0114] 经过辊轮运输,使硅片逐渐脱离酸槽至水槽稀释,运输速度为3.8 m/min;
- [0115] 经过辊轮运输,对硅片进行赶水辊轮处理、风刀烘干后,将硅片经过皮带运输至花篮中并进行以下制绒处理:
- [0116] 制绒采用全槽式的加工方式,4篮/槽,240pcs/篮,将硅片通过花篮上料至上料位;
- [0117] 将硅片放入PRE槽,在KOH浓度为0.1 wt%、 $H_2O_2$ 浓度为3 wt%的混合溶液中,在65°C温度下反应150s;
- [0118] 将硅片放入水槽,在常温下持续120s;
- [0119] 将硅片放入TEX槽,在制绒添加剂浓度为0.5 wt%、KOH浓度为0.03 wt%的混合溶液中,在75°C温度下反应500s;
- [0120] 将硅片放入水槽,在常温下持续120s;

- [0121] 将硅片放入POST槽中,在KOH浓度为0.4 wt%、 $H_2O_2$ 浓度为4 wt%的混合溶液中,在65°C温度下反应240s;
- [0122] 将硅片放入水槽,在常温下持续120s;
- [0123] 将硅片放入CP槽,在HF浓度为8 wt%、HCl浓度为3 wt%的混合溶液中,在20°C温度下反应120s;
- [0124] 将硅片放入水槽中,在常温下持续120s;
- [0125] 将硅片放入FINAL槽,在HF浓度为8 wt%、HCl浓度为3 wt%的混合溶液中,在常温下反应150s;
- [0126] 将硅片放入水槽中,在常温下持续120s;
- [0127] 将硅片放入慢提拉槽,在常温下持续150s;
- [0128] 将硅片放入烘干槽中,在95°C温度下持续630s;
- [0129] 下料结束制绒处理。
- [0130] 经过制绒处理后,硅片正面未经过去PSG处理的一面会长出金字塔绒面,而去PSG后的背面则相对平整。
- [0131] 然后,进行非晶硅沉积与TCO膜层沉积,丝网印刷金属化后固化烧结,完成HJT电池片的工艺制备。
- [0132] 实施例3
- [0133] 对硅片进行预清洗、吸杂处理,然后将硅片花篮装片,240pcs/篮,将硅片从花篮运输至链式去PSG机台上料位;在通过辊轮运输过程中在硅片正面喷淋水膜后继续运输,运输速度为3.8 m/min;
- [0134] 将喷淋完水膜硅片放置在HF浓度为10 wt%、HCl浓度为5 wt%的混合溶液中,在常温下进行反应3min;
- [0135] 经过辊轮运输,使硅片逐渐脱离酸槽至水槽稀释,运输速度为3.8 m/min;
- [0136] 经过辊轮运输,对硅片进行赶水辊轮处理、风刀烘干后,将硅片经过皮带运输至花篮中并进行以下制绒处理:
- [0137] 制绒采用全槽式的加工方式,4篮/槽,240pcs/篮,将硅片通过花篮上料至上料位;
- [0138] 将硅片放入PRE槽,在KOH浓度为0.1 wt%、 $H_2O_2$ 浓度为3 wt%的混合溶液中,在65°C温度下反应150s;
- [0139] 将硅片放入水槽,在常温下持续120s;
- [0140] 将硅片放入TEX槽,在制绒添加剂浓度为1 wt%、KOH浓度为0.05 wt%的混合溶液中,在82°C温度下反应480s;
- [0141] 将硅片放入水槽,在常温下持续120s;
- [0142] 将硅片放入POST槽中,在KOH浓度为0.4 wt%、 $H_2O_2$ 浓度为4 wt%的混合溶液中,在65°C温度下反应240s;
- [0143] 将硅片放入水槽,在常温下持续120s;
- [0144] 将硅片放入CP槽,在HF浓度为8 wt%、HCl浓度为3 wt%的混合溶液中,在20°C温度下反应120s;
- [0145] 将硅片放入水槽中,在常温下持续120s;
- [0146] 将硅片放入FINAL槽,在HF浓度为8 wt%、HCl浓度为3 wt%的混合溶液中,在常温下

反应150s;

[0147] 将硅片放入水槽中,在常温下持续120s;

[0148] 将硅片放入慢提拉槽,在常温下持续150s;

[0149] 将硅片放入烘干槽中,在95°C温度下持续630s;

[0150] 下料结束制绒处理。

[0151] 经过制绒处理后,硅片正面未经过去PSG处理的一面会长出金字塔绒面,而去PSG后的背面则相对平整。

[0152] 然后,进行非晶硅沉积与TCO膜层沉积,丝网印刷金属化后固化烧结,完成HJT电池片的工艺制备。

[0153] 对比例1-3

[0154] 按照实施例1-3的方法制备HJT电池片,区别仅在于吸杂处理和制绒处理之间省略了去除硅片背面磷硅玻璃层的步骤。

[0155] 在加工前后对上述实施例和对比例中的硅片称重,计算其减重,并且在制绒之后,测量硅片正面和背面的反射率,所得结果如表1所示。

[0156] 表1

	对比例1	对比例2	对比例3	实施例1	实施例2	实施例3
减重/g	0.51	0.55	0.55	0.45	0.46	0.43
正面反射率%	10.3	10.2	10.5	10.3	10.2	10.5
背面反射率%	10.3	10.2	10.5	45.3	45.5	45.05

[0158] 如图3所示,上述实施例中,制得的HJT电池片中,硅片(C-Si)正面依次包括本征非晶硅(i-a-Si:H)层、掺杂的N型非晶硅(n-a-Si:H)层、TCO膜层,硅片背面依次包括本征非晶硅(i-a-Si:H)层、掺杂的P型非晶硅(p-a-Si:H)层、TCO膜层,HJT电池片还包括金属电极(Ag fingers),硅片只有正面为金字塔型结构。如图4所示,上述对比例中,制得的HJT电池片中,硅片(C-Si)正面依次包括本征非晶硅(i-a-Si:H)层、掺杂的N型非晶硅(n-a-Si:H)层、TCO膜层,硅片背面依次包括本征非晶硅(i-a-Si:H)层、掺杂的P型非晶硅(p-a-Si:H or p-nc-a-Si:H)层、TCO膜层,HJT电池片还包括金属电极(Ag fingers),硅片正面和背面均为金字塔型结构。使用扫描电镜对制绒后硅片的背面进行拍照,图5和图6分别为实施例1和对比例1中硅片背面的放大图,实施例1中硅片的背面为凹坑型结构,没有形成金字塔绒面;对比例1中硅片背面为金字塔型结构,形成金字塔绒面。

[0159] 由表格中的数据和附图可以看出,与对比例相比较,按照本公开制备方法的实施例中所得硅片在整体去重上有所减少,在制绒后完成背面刻蚀抛光,提高了背面反射率。背面反射率的提高能够促进光线的二次反射,增加电池片在长波段的吸收。背面刻蚀抛光则使硅片表面更加平整,减少表面悬挂键并降低表面复合,更有利于后续非晶硅与TCO的沉积,提高钝化效果,提升HJT电池的效率。

[0160] 本文已经公开了示例实施例,并且虽然采用了具体术语,但它们仅用于并仅应当被解释为一般说明性含义,并且不用于限制的目的。在一些实例中,对本领域技术人员显而易见的是,除非另外明确指出,否则可单独使用与特定实施例相结合描述的特征、特性和/或元素,或可与其它实施例相结合描述的特征、特性和/或元件组合使用。因此,本领域技术

人员将理解,在不脱离由所附的权利要求阐明的本公开的范围的情况下,可进行各种形式和细节上的改变。

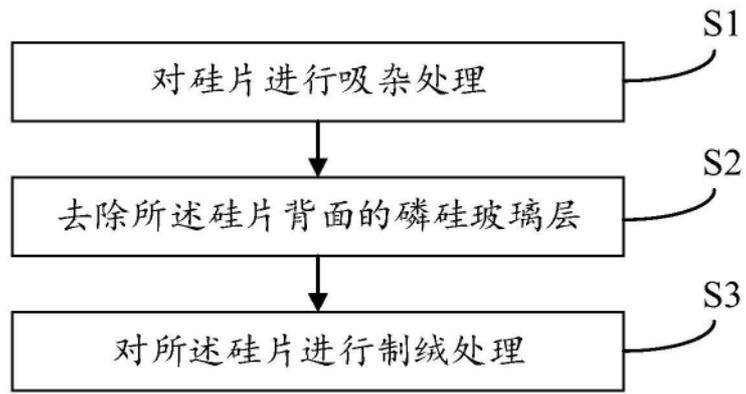


图1



图2A



图2B



图2C

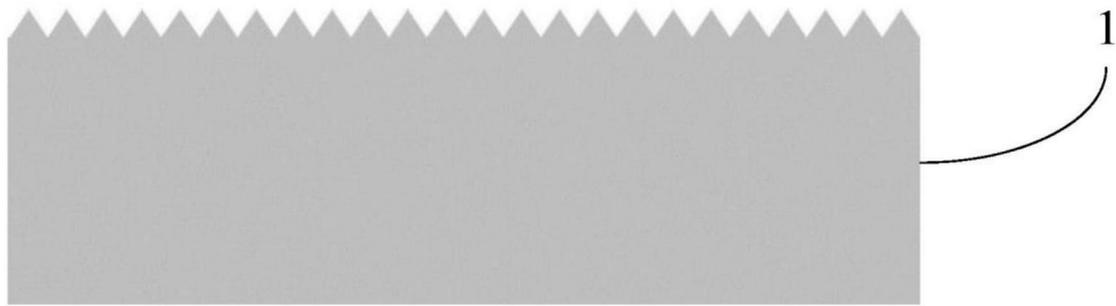


图2D

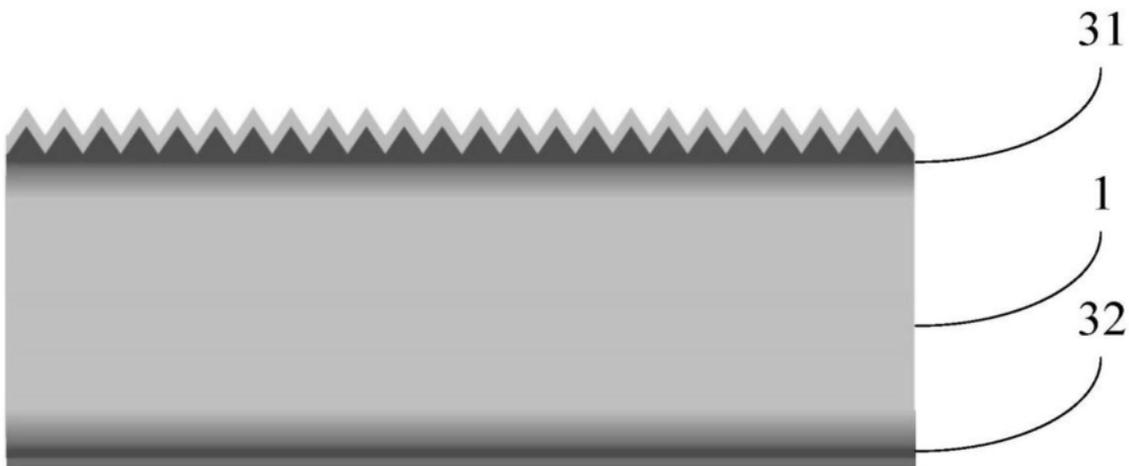


图2E



图2F

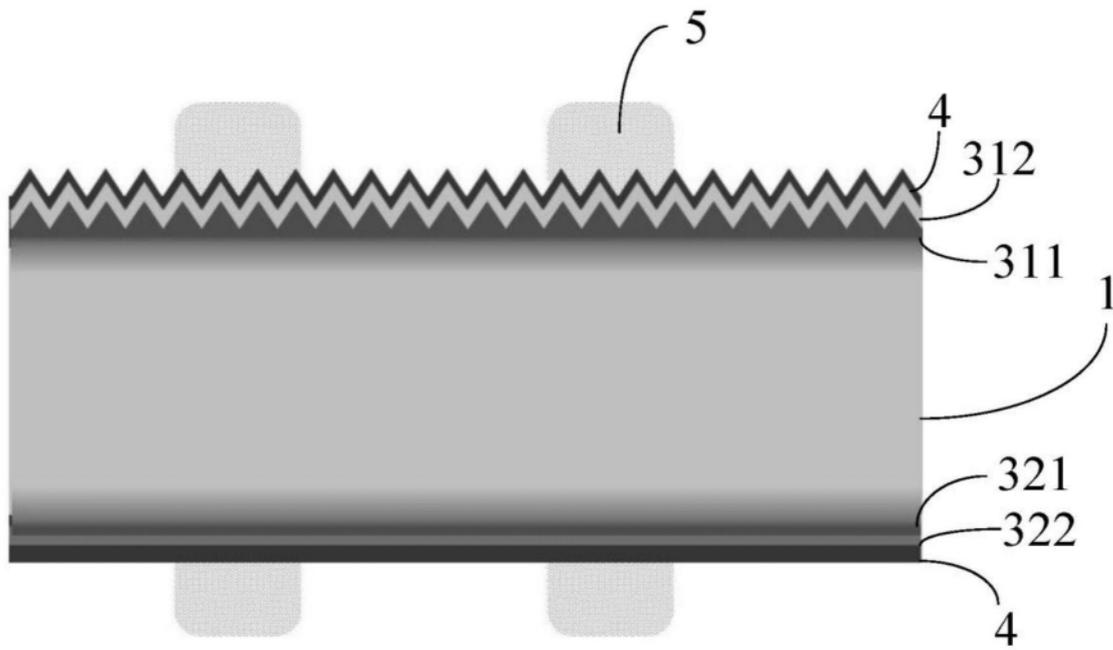


图2G

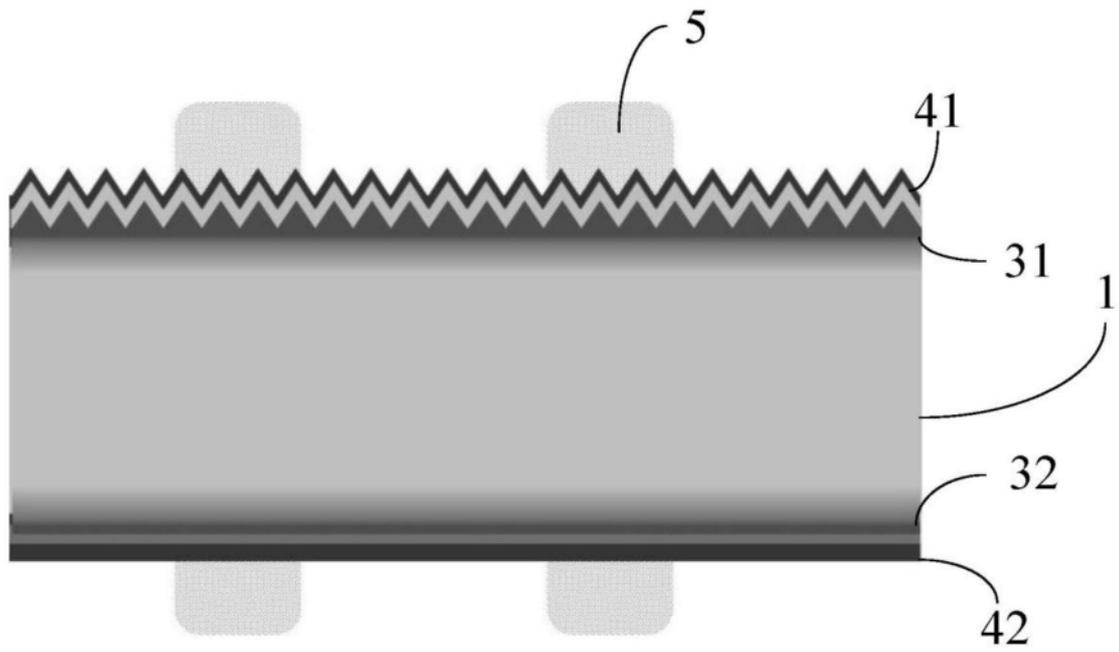


图3

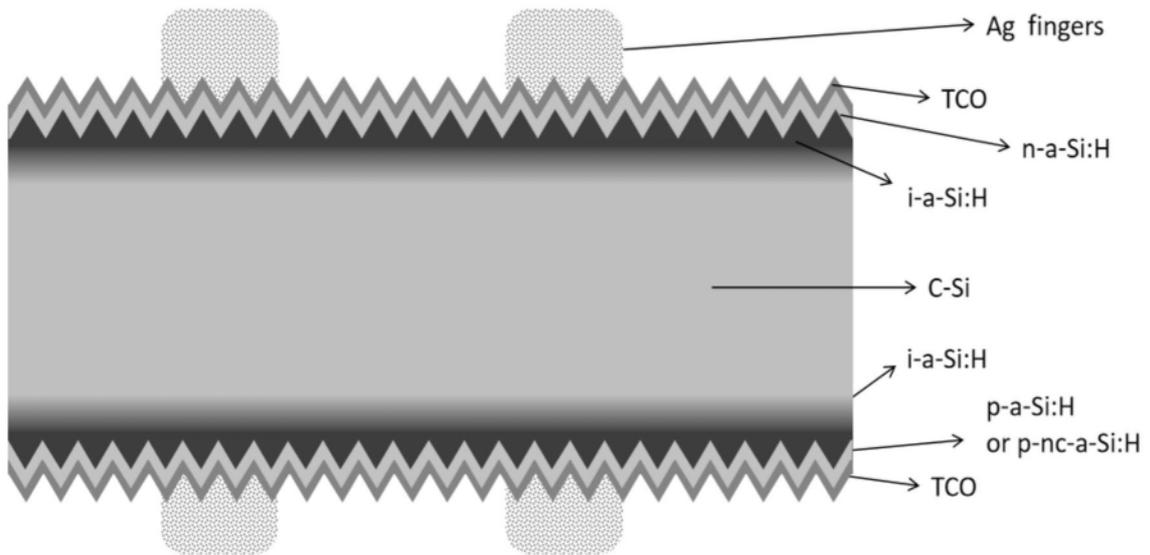


图4

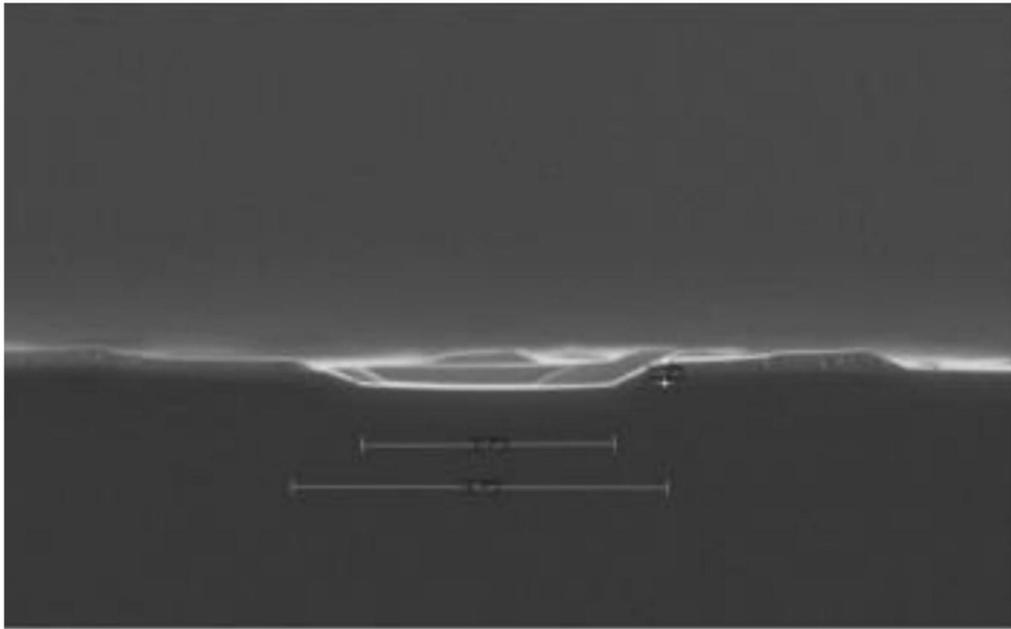


图5

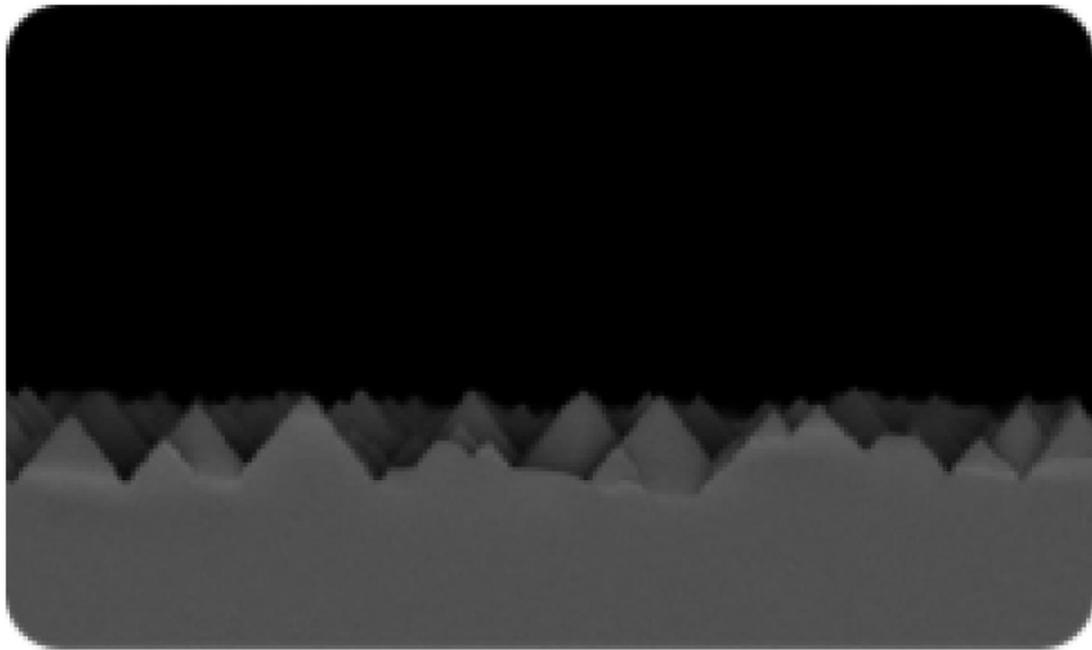


图6