



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115799047 A

(43) 申请公布日 2023.03.14

(21) 申请号 202210997786.3

G23C 14/04 (2006.01)

(22) 申请日 2022.08.19

G25D 5/02 (2006.01)

(66) 本国优先权数据

202111063887.5 2021.09.10 CN

(71) 申请人 隆基绿能科技股份有限公司

地址 710100 陕西省西安市长安区航天中
路388号

(72) 发明人 蔡永安

(74) 专利代理机构 北京知迪知识产权代理有限
公司 11628

专利代理师 张子宽

(51) Int. Cl.

H01L 21/027 (2006.01)

H01L 31/0224 (2006.01)

H01L 31/18 (2006.01)

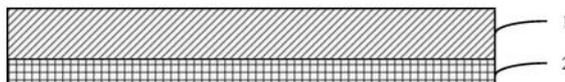
权利要求书2页 说明书14页 附图6页

(54) 发明名称

一种薄膜掩膜

(57) 摘要

本发明提供了一种薄膜掩膜,包括:第一层及第二层;第一层与第二层叠层设置;第二层包括粘性膜;第一层在紫外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 20\%$,其中,紫外光光源的波长为 $355 \pm 15\text{nm}$;或,第一层在绿光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 20\%$,其中,绿光光源的波长为 $530 \pm 15\text{nm}$;或,第一层在红外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 20\%$,其中,红外光光源的波长为 $1045 \pm 20\text{nm}$;第一层的可见光透过率 $\leq 90\%$ 。本发明提供的薄膜掩膜利用光学特性,与普通薄膜相比,光源的需求功率较低,能够节约成本。进一步的,通过低功耗的光源形成图案化内容,而且粘性膜的成本低廉,也不需要匹配复杂的工艺实现图案化处理,实现降本增效。



1. 一种薄膜掩膜,其特征在於,所述薄膜掩膜包括:第一层及第二层;所述第一层与第二层叠层设置;所述第二层包括粘性膜;

所述第一层在紫外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 20\%$,其中,所述紫外光光源的波长为 $355 \pm 15\text{nm}$;或,所述第一层在绿光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 20\%$,其中,所述绿光光源的波长为 $530 \pm 15\text{nm}$;或,所述第一层在红外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 20\%$,其中,所述红外光光源的波长为 $1045 \pm 20\text{nm}$;
所述第一层的可见光透过率 $\leq 90\%$ 。

2. 根据权利要求1所述的薄膜掩膜,其特征在於,所述第一层在紫外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 50\%$,优选的,所述第一层在紫外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 80\%$;

或,所述第一层在绿光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 50\%$,优选的,所述第一层在绿光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 80\%$;

或,所述第一层在红外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 50\%$,优选的,所述第一层在红外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 80\%$ 。

3. 根据权利要求1所述的薄膜掩膜,其特征在於,所述第一层包括高分子膜;

所述高分子膜材料为高分子聚合物,包括但不限于:聚对苯二甲酸乙二酯、聚烯烃薄膜、聚酰亚胺、聚氯乙烯、双向拉伸聚丙烯中的一种或多种。

4. 根据权利要求1所述的薄膜掩膜,其特征在於,所述第一层的厚度为1-100um,优选的厚度为5-40um,进一步优选的厚度为10-25um。

5. 根据权利要求1所述的薄膜掩膜,其特征在於,所述第二层在紫外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 5\%$,其中,所述紫外光光源的波长为 $355 \pm 15\text{nm}$;或,所述第二层在绿光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 5\%$,其中,所述绿光光源的波长为 $530 \pm 15\text{nm}$;或,所述第二层在红外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 5\%$,其中,所述红外光光源的波长为 $1045 \pm 20\text{nm}$ 。

6. 根据权利要求1所述的薄膜掩膜,其特征在於,所述第二层在紫外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 50\%$,优选的,所述第二层在紫外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 80\%$;

或,所述第二层在绿光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 50\%$,优选的,所述第二层在绿光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 80\%$;

或,所述第二层在红外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 50\%$,优选的,所述第二层在红外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 80\%$ 。

7. 根据权利要求1所述的薄膜掩膜,其特征在於,所述第二层的厚度为1-30um,优选的厚度为2-15um,进一步优选的厚度为3-10um。

8. 根据权利要求1所述的薄膜掩膜,其特征在於,

所述第二层中的所述粘性膜的材料包括:硅胶、亚克力胶、聚氨酯、橡胶、聚异丁烯中的一种或多种。

9. 根据权利要求8所述的薄膜掩膜,其特征在於,所述第二层在第一温度的剥离强度为1-50gf/cm,优选的剥离强度为5-30gf/cm,进一步优选的剥离强度为6-15gf/cm;

其中,所述第一温度为15-30°C,优选的,所述第一温度为20-30°C,进一步优选的,所述

第一温度为20-25℃。

10. 根据权利要求1所述的薄膜掩膜,其特征在于,

所述第二层中的所述粘性膜的材料包括单向温敏胶,所述单向温敏胶的粘性在不同温度条件下表现出不可逆性;

且,所述单向温敏胶的剥离强度随温度的升高而降低。

11. 根据权利要求1所述的薄膜掩膜,其特征在于,

所述第二层中的所述粘性膜的材料包括热减粘胶,所述热减粘胶的粘性在大于或等于第二温度条件下表现出不可逆性;

且,所述热减粘胶在大于或等于第二温度的剥离强度小于所述热减粘胶在小于第二温度的剥离强度;

其中,所述第二温度为70℃,优选的所述第二温度为70-150℃,进一步优选的所述第二温度为90-150℃。

12. 根据权利要求10所述的薄膜掩膜,其特征在于,所述剥离强度为5-30gf/cm,所述温度为50-140℃。

13. 根据权利要求1所述的薄膜掩膜,其特征在于,

所述第二层中的所述粘性膜的材料包括双向温敏胶;所述双向温敏胶的粘性在不同温度条件下表现出可逆性;

且,所述双向温敏胶的剥离强度随温度的升高而升高。

14. 根据权利要求13所述的薄膜掩膜,其特征在于,所述剥离强度为5-30gf/cm,所述温度为50-140℃。

15. 根据权利要求1所述的薄膜掩膜,其特征在于,所述薄膜掩膜的厚度为10-100um,优选的厚度为10-50um。

16. 根据权利要求1所述的薄膜掩膜,其特征在于,所述薄膜掩膜还包括:第三层;

所述第三层叠层设置在所述第二层远离所述第一层的一侧;

所述第三层包括离型膜;

所述离型膜为高分子聚合物,包括但不限于:聚对苯二甲酸乙二酯、聚烯烃薄膜、聚酰亚胺、聚氯乙烯、双向拉伸聚丙烯中的一种或多种。

17. 根据权利要求16所述的薄膜掩膜,其特征在于,所述第三层的厚度为1-100um,优选的厚度为5-40um,进一步优选的厚度为10-25um。

18. 一种太阳能电池的沉积工艺,所述沉积工艺中使用如权利要求1-15中任一项所述的薄膜掩膜。

19. 根据权利要求18所述的沉积工艺,所述沉积工艺包括:功能层沉积工艺和/或导电层沉积工艺;其中,所述功能层沉积包括介电层沉积;所述导电层沉积包括:透明导电层沉积和/或金属导电层沉积。

一种薄膜掩膜

技术领域

[0001] 本发明是关于一种薄膜材料技术领域,涉及一种薄膜掩膜。

背景技术

[0002] 使用薄膜掩膜制作区域图案这种方法广泛的应用于半导体、显示面板、触控面板、太阳能电池、电路掩膜、精密印刷等高科技领域。目前常用的方法是使用光刻胶显影或者图案化的金属掩膜。光刻胶工艺复杂,材料成本高昂,而且后续需要化学清洗,增加环保要求的费用,而金属掩膜尤其是应用在具有凹凸表面的太阳能电池上时,金属掩膜与太阳能电池表面无法贴合,会导致图案化的内容精准度不高,另外,在使用过程中需要定期维护清洗,增加维护成本。

发明内容

[0003] 本发明的一个目的在于提供一种薄膜掩膜,所述薄膜掩膜包括:第一层及第二层;所述第一层与第二层叠层设置;所述第二层包括粘性膜;

[0004] 所述第一层在紫外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 20\%$,其中,所述紫外光光源的波长为 $355 \pm 15\text{nm}$;或,所述第一层在绿光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 20\%$,其中,所述绿光光源的波长为 $530 \pm 15\text{nm}$;或,所述第一层在红外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 20\%$,其中,所述红外光光源的波长为 $1045 \pm 20\text{nm}$;

[0005] 所述第一层的可见光透过率 $\leq 90\%$ 。

[0006] 进一步的,所述第一层在紫外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 50\%$,优选的,所述第一层在紫外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 80\%$;

[0007] 或,所述第一层在绿光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 50\%$,优选的,所述第一层在绿光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 80\%$;

[0008] 或,所述第一层在红外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 50\%$,优选的,所述第一层在红外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 80\%$ 。

[0009] 进一步的,所述第一层包括高分子膜;

[0010] 所述高分子膜材料为高分子聚合物,包括但不限于:聚对苯二甲酸乙二酯(PET)、聚烯烃薄膜(PO)、聚酰亚胺(PI)、聚氯乙烯(PVC)、双向拉伸聚丙烯(BOPP)中的一种或多种。

[0011] 进一步的,所述第一层的厚度为1-100um,优选的厚度为5-40um,进一步优选的厚度为10-25um。

[0012] 进一步的,所述第二层在紫外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 5\%$,其中,所述紫外光光源的波长为 $355 \pm 15\text{nm}$;或,所述第二层在绿光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 5\%$,其中,所述绿光光源的波长为 $530 \pm 15\text{nm}$;或,所述第二层在红外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 5\%$,其中,所述红外光光源的波长为 $1045 \pm 20\text{nm}$ 。

[0013] 进一步的,所述第二层在紫外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 50\%$,优选的,所述第二层在紫外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 80\%$;

[0014] 或,所述第二层在绿光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 50\%$,优选的,所述第二层在绿光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 80\%$;

[0015] 或,所述第二层在红外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 50\%$,优选的,所述第二层在红外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 80\%$ 。

[0016] 进一步的,所述第二层的厚度为1-30um,优选的厚度为2-15um,进一步优选的厚度为3-10um。

[0017] 进一步的,所述第二层中的所述粘性膜的材料包括:硅胶、亚克力胶、聚氨酯、橡胶、聚异丁烯中的一种或多种。

[0018] 进一步的,所述第二层在第一温度的剥离强度为1-50gf/cm,优选的剥离强度为5-30gf/cm,进一步优选的剥离强度为6-15gf/cm;

[0019] 其中,所述第一温度为15-30℃,优选的,所述第一温度为20-30℃,进一步优选的,所述第一温度为20-25℃。

[0020] 进一步的,所述第二层中的所述粘性膜的材料包括单向温敏胶,所述单向温敏胶的粘性在不同温度条件下表现出不可逆性;

[0021] 且,所述单向温敏胶的剥离强度随温度的升高而降低。

[0022] 进一步的,所述第二层中的所述粘性膜的材料包括热减粘胶,所述热减粘胶的粘性在大于或等于第二温度条件下表现出不可逆性;

[0023] 且,所述热减粘胶在大于或等于第二温度的剥离强度小于所述热减粘胶在小于第二温度的剥离强度;

[0024] 其中,所述第二温度为70℃,优选的所述第二温度为70-150℃,进一步优选的所述第二温度为90-150℃。

[0025] 进一步的,所述剥离强度为5-30gf/cm,所述温度为50-140℃。

[0026] 进一步的,所述第二层中的所述粘性膜的材料包括双向温敏胶;所述双向温敏胶的粘性在不同温度条件下表现出可逆性;

[0027] 且,所述双向温敏胶的剥离强度随温度的升高而升高。

[0028] 进一步的,所述剥离强度为5-30gf/cm,所述温度为50-140℃。

[0029] 进一步的,所述薄膜掩膜的厚度为10-100um,优选的厚度为10-50um。

[0030] 进一步的,所述薄膜掩膜还包括:第三层;

[0031] 所述第三层叠层设置在所述第二层远离所述第一层的一侧;

[0032] 所述第三层包括离型膜;

[0033] 所述离型膜为高分子聚合物,包括但不限于:聚对苯二甲酸乙二酯(PET)、聚烯烃薄膜(P0)、聚酰亚胺(PI)、聚氯乙烯(PVC)、双向拉伸聚丙烯(BOPP)中的一种或多种。

[0034] 进一步的,所述第三层的厚度为1-100um,优选的厚度为5-40um,进一步优选的厚度为10-25um。

[0035] 本发明的另一目的在于提供一种太阳能电池的沉积工艺,所述沉积工艺中使用如上述所述的薄膜掩膜。

[0036] 进一步的,所述沉积工艺包括:功能层沉积工艺和/或导电层沉积工艺;

[0037] 其中,所述功能层沉积包括介电层沉积;所述导电层沉积包括:透明导电层沉积和/或金属导电层沉积。

[0038] 综上所述,本发明提供了一种薄膜掩膜,通过对第一层设置特定的光学特性,如吸收系数以及可见光透过率这些特性的限制,使第一层通过一些特定波长范围的光源照射,比如紫外光激光、绿光激光或红外光激光等,对第一层进行图案化处理,再利用第二层的粘性膜具有粘性的特点,将图案化后的薄膜掩膜粘接到待处理目标物上,进行后续区域图案的制作。其具有以下特点:

[0039] 相比于光刻胶显影,本发明提供的薄膜掩膜利用光学特性,与普通薄膜相比,光源的需求功率较低,能够节约成本。进一步的,通过低功耗的光源形成图案化内容,而且粘性膜的成本低廉,也不需要匹配复杂的工艺实现图案化处理,实现降本增效。另外,相比于金属掩膜,本实施例提供的薄膜掩膜通过粘性膜与待处理目标物的表面粘贴,使薄膜掩膜与表面结合较好,与金属掩膜方式相比,不会受到镂空区域影响,使图案化内容更精准,提升品质。

附图说明

[0040] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本发明的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0041] 图1为本发明实施例1薄膜掩膜的结构示意图。

[0042] 图2为本发明实施例2薄膜掩膜的结构示意图。

[0043] 图3为本发明具体场景实施例1的高分子膜使用蓝色PET薄膜材料的波长与吸收系数的示意图。

[0044] 图4为本发明具体场景实施例2的高分子膜使用黄色PET薄膜材料的波长与吸收系数的示意图。

[0045] 图5为本发明具体场景实施例3的高分子膜使用绿色PO薄膜材料的波长与吸收系数的示意图。

[0046] 图6为本发明具体应用实施例1的太阳能电池片制作电极栅线的方法示意图。

[0047] 图7为本发明具体应用实施例2的太阳能电池片制作电极栅线的方法示意图。

[0048] 图8为本发明具体应用实施例3的太阳能电池片制作电极栅线的方法示意图。

[0049] 图9为本发明具体应用实施例4的太阳能电池片制作电极栅线的方法示意图。

具体实施方式

[0050] 为了使本发明所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,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仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0051] 本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本发明的实施例例如能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产

品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0052] 下面结合具体的实施例对本发明的技术方案进行详细说明。下面这些具体的实施例可以相互结合,对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例不再赘述。

[0053] 实施例1、两层叠层结构的薄膜掩膜

[0054] 本发明实施例提供了一种两层叠层结构的薄膜掩膜的结构,图1为本发明实施例1薄膜掩膜的结构示意图,如图1所示,该薄膜掩膜的结构包括:

[0055] 第一层1及第二层2;第一层1与第二层2叠层设置;该第二层2包括粘性膜。

[0056] 第一层1在紫外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 20\%$,其中,紫外光光源的波长为 $355 \pm 15\text{nm}$ 。

[0057] 或者,第一层1在绿光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 20\%$,其中,绿光光源的波长为 $530 \pm 15\text{nm}$ 。

[0058] 或者,第一层1在红外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 20\%$,其中,红外光光源的波长为 $1045 \pm 20\text{nm}$ 。

[0059] 第一层1的可见光透过率 $\leq 90\%$ 。

[0060] 本实施例提供的薄膜掩膜,通过对第一层设置特定的光学特性,如吸收系数以及可见光透过率这些特性的限制,使第一层通过一些特定波长范围的光源照射,比如紫外光激光、绿光激光或红外光激光等,对第一层进行图案化处理,再利用第二层的粘性膜具有粘性的特点,将图案化后的薄膜掩膜粘接到待处理目标物上,进行后续区域图案的制作。

[0061] 相比于光刻胶显影,本实施例提供的薄膜掩膜利用光学特性,与普通薄膜相比,光源的需求功率较低,能够节约成本。进一步的,通过低功耗的光源形成图案化内容,而且粘性膜的成本低廉,也不需要匹配复杂的工艺实现图案化处理,实现降本增效。另外,相比于金属掩膜,本实施例提供的薄膜掩膜通过粘性膜与待处理目标物的表面粘贴,使薄膜掩膜与表面结合较好,与金属掩膜方式相比,不会受到镂空区域影响,使图案化内容更精准,提升品质。

[0062] 实施例2、三层叠层结构的薄膜掩膜

[0063] 本发明实施例提供了一种三层叠层结构的薄膜掩膜的结构,图2为本发明实施例2薄膜掩膜的结构示意图如图2所示,该薄膜掩膜的结构包括:

[0064] 第一层1、第二层2及第三层3;第一层1、第二层2及第三层3按顺序叠层设置,该第三层3叠层设置在第二层2远离第一层1的一侧;

[0065] 该第二层2包括粘性膜,该第三层3包括离型膜。

[0066] 第一层1在紫外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 20\%$,其中,紫外光光源的波长为 $355 \pm 15\text{nm}$ 。

[0067] 或者,第一层1在绿光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 20\%$,其中,绿光光源的波长为 $530 \pm 15\text{nm}$ 。

[0068] 或者,第一层1在红外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 20\%$,其中,红外光光源的波长为 $1045 \pm 20\text{nm}$ 。

[0069] 第一层1的可见光透过率 $\leq 90\%$ 。

[0070] 本实施例提供的薄膜掩膜,在上述实施例的基础上,进一步的还包括有离型膜,其

作用是在对薄膜掩膜进行图案化加工过程中,保护粘性膜在加工使用过程中不粘贴其它东西,方便在图案化加工完后将离型膜撕掉,将图案化后的薄膜掩膜粘贴在待处理目标物上。

[0071] 下面针对上述实施例中提到的一些特征做具体进一步的说明。

[0072] 进一步的,第一层在紫外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 50\%$;进一步优选的,第一层在紫外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 80\%$ 。

[0073] 或者,第一层在绿光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 50\%$,优选的,第一层在绿光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 80\%$ 。

[0074] 或者,第一层在红外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 50\%$,优选的,第一层在红外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 80\%$ 。

[0075] 结合上面的描述,例如,针对紫外光光源,在厚度200um以下的吸收系数可以为:20%、25%、30%、35%、40%、45%、50%、55%、60%、65%、70%、75%、80%或其之间的任意范围。

[0076] 结合上面的描述,例如,针对绿光光源,在厚度200um以下的吸收系数可以为:20%、25%、30%、35%、40%、45%、50%、55%、60%、65%、70%、75%、80%或其之间的任意范围。

[0077] 结合上面的描述,例如,针对红外光光源,在厚度200um以下的吸收系数为:20%、25%、30%、35%、40%、45%、50%、55%、60%、65%、70%、75%、80%或其之间的任意范围。

[0078] 进一步的,第一层包括高分子膜,高分子膜的材料为高分子聚合物,包括但不限于:聚对苯二甲酸乙二酯(PET)、聚烯烃薄膜(PO)、聚酰亚胺(PI)、聚氯乙烯(PVC)、双向拉伸聚丙烯(BOPP)等中的一种或多种。

[0079] 结合上面的描述,例如,针对第一层的可见光透过率 $\leq 90\%$,可见光透过率可以为:0%、5%、10%、15%、20%、25%、30%、35%、40%、45%、50%、55%、60%、65%、70%、75%、80%、85%、90%或其之间的任意范围。

[0080] 进一步的,第一层的厚度为1-100um,优选的厚度为5-40um,进一步优选的厚度为10-25um。

[0081] 结合上面的描述,例如,第一层的厚度为:1um、5um、10um、15um、20um、25um、30um、35um、40um、45um、50um、55um、60um、65um、70um、75um、80um、85um、90um、95um、100um或其之间的任意范围。

[0082] 这里需要说明的是,第一层针对上述各种光源的吸收系数的特征设置,通常可以采用调整第一层颜色、添加有吸收特性的添加剂等的方式来实现。例如,在PET膜中包括但不限于使用各种染料、添加剂、色母或者其它物质达到满足吸收系数的要求。比如,在BOPP膜中添加黑色粒子,实现100%的吸收系数,又比如,在PO膜中添加灰色粒子,实现50%的吸收系数。

[0083] 进一步的,第二层包括的粘性膜在紫外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 5\%$,其中,紫外光光源的波长为 $355 \pm 15\text{nm}$;或,第二层在绿光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 5\%$,其中,绿光光源的波长为 $530 \pm 15\text{nm}$;或,第二层在红外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 5\%$,其中,红外光光源的波长为 $1045 \pm 20\text{nm}$ 。

[0084] 结合上面的描述,紫外光光源的波长为340nm、345nm、350nm、355nm、360nm、365nm、

370nm或其之间的任意范围。例如,这里的紫外光光源可以使用激光光源,比如脉冲宽度在皮秒或发秒量级的超快脉冲激光,又比如脉冲宽度在微秒或纳秒量级的短脉冲激光。

[0085] 结合上面的描述,绿光光源的波长为515nm、520nm、525nm、530nm、535nm、540nm、545nm或其之间的任意范围。例如,这里的绿光光源可以使用激光光源,比如脉冲宽度在皮秒或发秒量级的超快脉冲激光,又比如脉冲宽度在微秒或纳秒量级的短脉冲激光。

[0086] 结合上面的描述,红外光光源的波长为1025nm、1030nm、1035nm、1040nm、1045nm、1050nm、1055nm、1060nm、1065nm或其之间的任意范围。例如,这里的红外光光源可以使用激光光源,比如脉冲宽度在皮秒或发秒量级的超快脉冲激光,又比如脉冲宽度在微秒或纳秒量级的短脉冲激光。

[0087] 进一步的,第二层的可见光透过率 $\leq 100\%$,优选的,第二层的可见光透过率 $\leq 90\%$ 。

[0088] 结合上面的描述,例如,针对第二层的可见光透过率,可见光透过率可以为:0%、5%、10%、15%、20%、25%、30%、35%、40%、45%、50%、55%、60%、65%、70%、75%、80%、85%、90%、95%、100%或其之间的任意范围。

[0089] 进一步的,第二层在紫外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 50\%$,优选的,第二层在紫外光光源照射下、且厚度在200um以下的吸收系数 $\geq 80\%$ 。

[0090] 这里的吸收系数参考前面有关吸收系数的描述。

[0091] 这里需要说明的是,结合上面的描述,该薄膜掩膜需要设计成在某个波长范围而内具备较高的吸收率,以在采用例如激光光源对薄膜掩膜图案化中可以高效吸收激光的能量,提升能量效率和图案化精度,具体需要按照使用的激光光源设计。

[0092] 进一步的,第二层包括的粘性膜的材料包括但不限于:硅胶、亚克力胶、聚氨酯、橡胶、聚异丁烯等中的一种或多种。

[0093] 进一步的,第二层的厚度为1-30um,优选的厚度为2-15um,进一步优选的厚度为3-10um。

[0094] 结合上面的描述,例如,第二层的厚度为:1um、5um、10um、15um、20um、25um、30um或其之间的任意范围。

[0095] 这里面,针对粘性膜的特征做进一步的细化,当粘性膜的材料包括但不限于硅胶、亚克力胶、聚氨酯、橡胶、聚异丁烯等中的一种或多种时,其中,粘性膜在第一温度的剥离强度范围为1-50gf/cm,优选的剥离强度范围为5-30gf/cm,进一步优选的剥离强度范围为6-15gf/cm。其中,第一温度为15-30℃,优选的,第一温度为20-30℃,进一步优选的,第一温度为20-25℃。

[0096] 当粘性膜的材料包括单向温敏胶时,单向温敏胶的粘性在不同温度条件下表现出不可逆性,并且,单向温敏胶的剥离强度随温度的升高而降低。这里采用单向温敏胶的作用是在施加温度的时候更好的将薄膜掩膜撕掉。

[0097] 具体的,第二层的粘性膜中的单向温敏胶的剥离强度为5-30gf/cm,温度为50-140℃。例如,当温度为50℃时,剥离强度为25gf/cm,当温度为70℃时,剥离强度为21gf/cm,当温度为100℃时,剥离强度15gf/cm,当温度为140℃时,剥离强度为5gf/cm。这里需要说明的是,以上的数据仅仅是举例说明,具体的参数要求可以根据实际生产作业中的要求对应。

[0098] 当粘性膜的材料包括热减粘胶时,热减粘胶的粘性在大于或等于第二温度条件下

表现出不可逆性,并且,热减粘胶在大于或等于第二温度的剥离强度小于热减粘胶在小于第二温度的剥离强度,即热减粘胶在大于或等于第二温度时,剥离强度会降低,优选的剥离强度会迅速降低。

[0099] 具体的第二温度为70℃,优选的第二温度为70-150℃,进一步优选的第二温度为90-150℃。

[0100] 当粘性膜的材料包括双向温敏胶时,双向温敏胶的粘性在不同温度条件下表现出可逆性,并且,双向温敏胶的剥离强度随温度的升高而升高。这里采用双向温敏胶的作用是在施加温度的时候更好的将薄膜掩膜撕掉。

[0101] 具体的,第二层的粘性膜中的双向温敏胶的剥离强度为5-30gf/cm,温度为50-140℃。例如,当温度为50℃时,剥离强度为5gf/cm,当温度为80℃时,剥离强度为15gf/cm,当温度为110℃时,剥离强度20gf/cm,当温度为140℃时,剥离强度为30gf/cm。这里需要说明的是,以上的数据仅仅是举例说明,具体的参数要求可以根据实际生产作业中的要求对应。

[0102] 结合上面的描述,例如,粘性膜的剥离强度为:1gf/cm、2gf/cm、3gf/cm、4gf/cm、5gf/cm、6gf/cm、7gf/cm、8gf/cm、9gf/cm、10gf/cm、11gf/cm、12gf/cm、13gf/cm、14gf/cm、15gf/cm、16gf/cm、17gf/cm、18gf/cm、19gf/cm、20gf/cm、21gf/cm、22gf/cm、23gf/cm、24gf/cm、25gf/cm、26gf/cm、27gf/cm、28gf/cm、29gf/cm、30gf/cm、35gf/cm、40gf/cm、45gf/cm、50gf/cm、55gf/cm、60gf/cm、100gf/cm、150gf/cm、300gf/cm、400gf/cm、500gf/cm、1000gf/cm或其之间的任意范围。

[0103] 例如,温度为:5℃、10℃、15℃、20℃、25℃、30℃、35℃、40℃、45℃、50℃、55℃、60℃、65℃、70℃、75℃、80℃、85℃、90℃、95℃、100℃、105℃、110℃、115℃、120℃、125℃、130℃、135℃、140℃、145℃、150℃、155℃、160℃、165℃、170℃、175℃、180℃、185℃、190℃、195℃、200℃或其之间的任意范围。

[0104] 粘性膜需要具备一定的剥离强度使薄膜掩膜可以牢固紧贴在待处理目标物上,并不会产生卷边和翘曲等情况。比如,某个场景下,需要在20℃或25℃条件下、且剥离强度在15-20gf/cm范围内进行作业。又比如,另一个场景下,需要在80℃条件下、且剥离强度在30-35gf/cm范围内进行作业。总体来说,具体剥离强度的选择可以视使用场景和需要进行相应调整。

[0105] 这里,针对剥离强度的定义,可以以中华人民共和国国家标准GB/T2792-2014的胶带对钢板的剥离强度测试值作为本发明的剥离强度的认定方式。接下来,针对上述实施例的薄膜掩膜的厚度做进一步的说明。

[0106] 进一步的,薄膜掩膜的厚度为10-100um,优选的厚度为10-50um。

[0107] 这里,针对整体的薄膜掩膜的厚度来考量,结合上面的描述,例如,整体薄膜掩膜的厚度为:10um、15um、20um、25um、30um、35um、40um、45um、50um、55um、60um、65um、70um、75um、80um、85um、90um、95um、100um或其之间的任意范围。

[0108] 针对不同的光源,如激光光源,以及薄膜掩膜图案化的使用要求,需要对整体薄膜掩膜的厚度进行设计和控制,来匹配光源和图案化的实际需求。

[0109] 总体来说,整体薄膜掩膜厚度的选择可以视使用场景和需要进行相应调整。

[0110] 进一步的,薄膜掩膜的第三层包括的离型膜,该离型膜为高分子聚合物,包括但不限于:聚对苯二甲酸乙二酯(PET)、聚烯烃薄膜(PO)、聚酰亚胺(PI)、聚氯乙烯(PVC)、双向拉

伸聚丙烯 (BOPP) 等中的一种或多种。

[0111] 进一步的,第三层的厚度为1-100um,优选的厚度为5-40um,进一步优选的厚度为10-25um。

[0112] 结合上面的描述,例如,第三层的厚度为:1um、5um、10um、15um、20um、25um、30um、35um、40um、45um、50um、55um、60um、65um、70um、75um、80um、85um、90um、95um、100um或其之间的任意范围。

[0113] 利用上面描述的薄膜掩膜,可以应用在太阳能电池的沉积工艺中。

[0114] 进一步的,该沉积工艺包括:功能层沉积工艺和/或导电层沉积工艺。功能层和导电层的制作工艺中择一选择或者都可以选择利用该薄膜掩膜。其中,该功能层沉积包括介电层沉积;该导电层沉积包括:透明导电层沉积和/或金属导电层沉积。

[0115] 上面所描述的介电层包括但不限于:钝化层、绝缘层、减反射层等中的一种或多种。

[0116] 具体场景实施例1

[0117] 该薄膜掩膜由高分子膜及粘性膜叠层组成。

[0118] 高分子膜使用5um的蓝色PET薄膜材料,具体的参数为:可见光透过率 $\leq 90\%$,355nm紫外光波长能量吸收系数 $\geq 50\%$ 。图3为本发明具体场景实施例1的高分子膜使用蓝色PET薄膜材料的波长与吸收系数的示意图。如图3所示,图中,横坐标为波长数值范围,单位为nm,纵坐标为吸收系数,单位为%。图中31代表高分子膜使用蓝色PET薄膜材料在不同波长范围内的吸收系数。图中32代表高分子膜使用透明PET薄膜材料在不同波长范围内的吸收系数。可见,高分子膜使用蓝色PET薄膜材料在波长为355nm紫外光波长的能量吸收系数为53%,如图中33所示。

[0119] 粘性膜为厚度5um的硅胶粘接剂,具体的参数为:可见光透过率 $\leq 90\%$,355nm紫外光波长能量吸收系数 $\geq 5\%$,在25℃条件下,剥离强度为10-15gf/cm。

[0120] 具体场景实施例2

[0121] 该薄膜掩膜由高分子膜及粘性膜叠层组成。

[0122] 高分子膜使用10um的黄色PET薄膜材料,具体的参数为:可见光透过率 $\leq 40\%$,530nm绿光波长能量吸收系数 $\geq 20\%$ 。图4为本发明具体场景实施例2的高分子膜使用黄色PET薄膜材料的波长与吸收系数的示意图。如图4所示,图中,横坐标为波长数值范围,单位为nm,纵坐标为吸收系数,单位为%。图中41代表高分子膜使用黄色PET薄膜材料在不同波长范围内的吸收系数。可见,高分子膜使用黄色PET薄膜材料在波长为530nm绿光波长的能量吸收系数为23%,如图中42所示。

[0123] 粘性膜为厚度7um的硅胶粘接剂,具体的参数为:可见光透过率 $\leq 40\%$,530nm绿色波长能量吸收系数 $\geq 35\%$,在25℃条件下,剥离强度为20-25gf/cm。

[0124] 具体场景实施例3

[0125] 该薄膜掩膜由高分子膜及粘性膜叠层组成。

[0126] 高分子膜使用15um的绿色PO薄膜材料,具体的参数为:可见光透过率 $\leq 80\%$,1065nm红外波长能量吸收系数 $\geq 20\%$ 。图5为本发明具体场景实施例3的高分子膜使用绿色PO薄膜材料的波长与吸收系数的示意图。如图5所示,图中,横坐标为波长数值范围,单位为nm,纵坐标为吸收系数,单位为%。图中51代表高分子膜使用绿色PO薄膜材料在不同波长范

围内的吸收系数。可见,高分子膜使用绿色P0薄膜材料在波长为1065nm红外光波长的能量吸收系数为20%,如图中52所示。

[0127] 粘性膜为厚度10um的硅胶粘接剂,具体的参数为:可见光透过率 $\leq 80\%$,1065nm红外波长能量吸收系数 $\geq 25\%$,在20℃条件下,剥离强度为10-15gf/cm。

[0128] 具体场景实施例4

[0129] 该薄膜掩膜由高分子膜及粘性膜叠层组成。

[0130] 高分子膜使用5um的棕色PI薄膜材料,具体的参数为:可见光透过率 $\leq 80\%$,355nm紫外波长能量吸收系数 $\geq 20\%$ 。

[0131] 粘性膜为厚度5um的硅胶粘接剂,具体的参数为:可见光透过率 $\leq 80\%$,355nm紫外波长能量吸收系数 $\geq 20\%$,在20℃条件下,剥离强度为15-20gf/cm。

[0132] 具体场景实施例5

[0133] 该薄膜掩膜由高分子膜及粘性膜叠层组成。

[0134] 高分子膜使用10um的蓝色PVC薄膜材料,具体的参数为:可见光透过率 $\leq 70\%$,343nm紫外波长能量吸收系数 $\geq 40\%$ 。

[0135] 粘性膜为厚度7um的亚克力胶粘接剂,具体的参数为:可见光透过率 $\leq 80\%$,343nm紫外波长能量吸收系数 $\geq 30\%$,在20℃条件下,剥离强度为20-25gf/cm。

[0136] 具体场景实施例6

[0137] 该薄膜掩膜由高分子膜及粘性膜叠层组成。

[0138] 高分子膜使用20um的棕色BOPP薄膜材料,具体的参数为:可见光透过率 $\leq 80\%$,1030nm红外波长能量吸收系数 $\geq 15\%$ 。

[0139] 粘性膜为厚度15um的聚氨酯胶粘接剂,具体的参数为:可见光透过率 $\leq 90\%$,1030nm红外波长能量吸收系数 $\geq 20\%$,在20℃条件下,剥离强度为25-30gf/cm。

[0140] 具体场景实施例7

[0141] 该薄膜掩膜由高分子膜及粘性膜叠层组成。

[0142] 高分子膜使用5um的蓝色PET薄膜材料,具体的参数为:可见光透过率 $\leq 90\%$,355nm紫外光波长能量吸收系数 $\geq 20\%$ 。

[0143] 粘性膜为厚度5um的单向温敏胶,具体的参数为:可见光透过率 $\leq 73\%$,355nm紫外光波长能量吸收系数 $\geq 10\%$,在15-25℃条件下,剥离强度为20-25gf/cm,在50-100℃条件下,剥离强度为20-30gf/cm,在140℃条件下,剥离强度为5-7gf/cm。

[0144] 具体场景实施例8

[0145] 该薄膜掩膜由高分子膜及粘性膜叠层组成。

[0146] 高分子膜使用8um的红色P0薄膜材料,具体的参数为:可见光透过率 $\leq 43\%$,545nm绿光波长能量吸收系数 $\geq 36\%$ 。

[0147] 粘性膜为厚度7um的单向温敏胶,具体的参数为:可见光透过率 $\leq 32\%$,545nm绿光波长能量吸收系数 $\geq 41\%$,在20-30℃条件下,剥离强度为23-25gf/cm,在60-110℃条件下,剥离强度为17-24gf/cm,在130℃条件下,剥离强度为5-6gf/cm。

[0148] 具体场景实施例9

[0149] 该薄膜掩膜由高分子膜及粘性膜叠层组成。

[0150] 高分子膜使用6um的蓝色PET薄膜材料,具体的参数为:可见光透过率 $\leq 80\%$,

350nm紫外光波长能量吸收系数 $\geq 25\%$ 。

[0151] 粘性膜为厚度6 μm 的双向温敏胶,具体的参数为:可见光透过率 $\leq 61\%$,350nm紫外光波长能量吸收系数 $\geq 5\%$,在50 $^{\circ}\text{C}$ 条件下,剥离强度为5-7gf/cm,在80-100 $^{\circ}\text{C}$ 条件下,剥离强度为15-21gf/cm,在120-140 $^{\circ}\text{C}$ 条件下,剥离强度为26-30gf/cm。

[0152] 具体场景实施例10

[0153] 该薄膜掩膜由高分子膜及粘性膜叠层组成。

[0154] 高分子膜使用10 μm 的红色BOPP薄膜材料,具体的参数为:可见光透过率 $\leq 75\%$,520nm绿光波长能量吸收系数 $\geq 45\%$ 。

[0155] 粘性膜为厚度8 μm 的双向温敏胶,具体的参数为:可见光透过率 $\leq 49\%$,520nm绿光波长能量吸收系数 $\geq 12\%$,在55 $^{\circ}\text{C}$ 条件下,剥离强度为6-10gf/cm,在70-90 $^{\circ}\text{C}$ 条件下,剥离强度为12-19gf/cm,在100-130 $^{\circ}\text{C}$ 条件下,剥离强度为20-25gf/cm。

[0156] 具体场景实施例11

[0157] 该薄膜掩膜由高分子膜、粘性膜及离型膜叠层组成。

[0158] 高分子膜使用8 μm 的蓝色PVC薄膜材料,具体的参数为:可见光透过率 $\leq 80\%$,340nm紫外光波长能量吸收系数 $\geq 30\%$ 。

[0159] 粘性膜为厚度是9 μm 的硅胶系粘接剂,具体的参数为:可见光透过率 $\leq 8\%$,340nm紫外光波长能量吸收系数 $\geq 34\%$,在25 $^{\circ}\text{C}$ 条件下,剥离强度为16-18gf/cm。

[0160] 离型膜为厚度是5 μm 的透明PET膜。

[0161] 具体场景实施例12

[0162] 该薄膜掩膜由高分子膜、粘性膜及离型膜叠层组成。

[0163] 高分子膜使用10 μm 的绿色PO薄膜材料,具体的参数为:可见光透过率 $\leq 48\%$,1040nm红外光波长能量吸收系数 $\geq 39\%$ 。

[0164] 粘性膜为厚度是8 μm 的硅胶系粘接剂,具体的参数为:可见光透过率 $\leq 31\%$,1040nm红外波长能量吸收系数 $\geq 31\%$,在25 $^{\circ}\text{C}$ 条件下,剥离强度为10-15gf/cm。

[0165] 离型膜为厚度是5 μm 的透明PET膜。

[0166] 该薄膜掩膜的具体应用实施例如下所示,应用在太阳能电池片制造领域中,具体应用在制作电极栅线工艺环节。

[0167] 具体应用实施例1

[0168] 这里,具体采用的薄膜掩膜的特征为:薄膜掩膜由高分子膜及粘性膜叠层组成,高分子膜使用5 μm 的蓝色PET薄膜,可见光透过率 $\leq 73\%$,350nm紫外光波长能量吸收系数 $\geq 47\%$ 。粘性膜为厚度5 μm 的硅胶粘接剂,可见光透过率 $\leq 54\%$,350nm紫外光波长能量吸收系数 $\geq 24\%$,在25 $^{\circ}\text{C}$ 条件下,剥离强度为10-15gf/cm。

[0169] 通过采用特殊设置的光学性能的高分子薄膜以及粘性膜,使两者在紫外光波长段内的能量吸收较好,在利用紫外光激光刻划薄膜掩膜形成图案化内容时,紫外光激光功率需求小,能够节约成本。

[0170] 另外,针对粘性膜的剥离强度范围,采用合适的数值范围,使薄膜掩膜的粘性满足加工要求,不能太松也不能太粘,即在制作电极栅线过程中薄膜掩膜不会脱落,在制作完电极栅线后撕膜过程也不会破坏太阳能电池片。

[0171] 图6为本发明具体应用实施例1的太阳能电池片制作电极栅线的方法示意图,如图

6所示,本实施例中的具体方法包括如下步骤。

[0172] S101、通过激光刻划薄膜掩膜的电极栅线图案,形成图案化薄膜掩膜。

[0173] 首先,在薄膜掩膜上使用激光刻蚀工艺刻划设计好的图案,激光采用皮秒级的紫外光光源,波长为350nm。图案宽度优选为1um-500um,进一步优选为1um-20um,图案线间距为50um-5mm,进一步优选为500um-2mm。这里需要说明的是,在薄膜掩膜上设计的图案,是后续太阳能电池片上的电极栅线图案,另外,关于图案的宽度以及线间距的选择可以视使用场景和需要进行相应调整。

[0174] S102、将图案化的薄膜掩膜粘贴到太阳能电池片上。

[0175] 接着,将刻划好电极栅线图案的薄膜掩膜粘贴到太阳能电池片上需要设置电极栅线的一面上,即薄膜掩膜的硅胶粘接剂暴露在外的一面与太阳能电池片粘贴。

[0176] S103、对粘贴有图案化的薄膜掩膜的太阳能电池片进行沉积处理。

[0177] 其次,对粘贴有图案化的薄膜掩膜的太阳能电池片进行沉积处理。具体的,通过采用物理气相沉积(PVD)方式制作金属电极栅线,或者采用电镀方式将电极栅线制作到太阳能电池片上。其中,PVD方式及电镀方式都是很公知的技术,在这里不加以赘述。

[0178] S104、将沉积处理后的太阳能电池片上的图案化的薄膜掩膜剥离。

[0179] 然后,将沉积处理后的太阳能电池片上的图案化的薄膜掩膜剥离,太阳能电池片上被覆盖区域未形成电极栅线,未被覆盖区域形成电极栅线。

[0180] S105、对太阳能电池片进行退火处理。

[0181] 最后,将形成图案化的电极栅线的太阳能电池片进行退火处理,完成电极栅线的制作。

[0182] 具体应用实施例2

[0183] 这里,具体采用的薄膜掩膜的特征为:薄膜掩膜由高分子膜、粘性膜及离型膜叠层组成,高分子膜使用10um的红色BOPP薄膜,可见光透过率 $\leq 48\%$,530nm绿光波长能量吸收系数 $\geq 31\%$ 。粘性膜为厚度3um的硅胶粘接剂,可见光透过率 $\leq 61\%$,530nm绿光波长能量吸收系数 $\geq 32\%$,在20℃条件下,剥离强度为16-21gf/cm。离型膜为厚度是10um的透明PET薄膜。

[0184] 通过采用特殊设置的光学性能的高分子薄膜以及粘性膜,使两者在绿光波长段内的能量吸收较好,在利用绿光激光刻划薄膜掩膜形成图案化内容时,绿光激光功率需求小,能够节约成本。

[0185] 另外,针对粘性膜的剥离强度范围,采用合适的数值范围,使薄膜掩膜的粘性满足加工要求,不能太松也不能太粘,即在制作电极栅线过程中薄膜掩膜不会脱落,在制作完电极栅线后撕膜过程也不会破坏太阳能电池片。

[0186] 图7为本发明具体应用实施例2的太阳能电池片制作电极栅线的方法示意图,如图7所示,本实施例中的具体方法包括如下步骤。

[0187] S201、通过激光刻划薄膜掩膜的电极栅线图案,形成图案化薄膜掩膜。

[0188] 首先,在薄膜掩膜上使用激光刻蚀工艺刻划设计好的图案,激光采用皮秒级的紫外光光源,波长为350nm。图案宽度优选为1um-500um,进一步优选为1um-20um,图案线间距为50um-5mm,进一步优选为500um-2mm。这里需要说明的是,在薄膜掩膜上设计的图案,是后续太阳能电池片上的电极栅线图案,另外,关于图案的宽度以及线间距的选择可以视使用

场景和需要进行相应调整。

[0189] S202、将图案化的薄膜掩膜粘贴到太阳能电池片上。

[0190] 接着,将刻划好电极栅线图案的薄膜掩膜的离型膜撕掉后,粘贴到太阳能电池片上需要设置电极栅线的一面上,即薄膜掩膜的硅胶粘接剂暴露在外的一面与太阳能电池片粘贴。

[0191] S203、对粘贴有图案化的薄膜掩膜的太阳能电池片进行沉积处理。

[0192] 其次,对粘贴有图案化的薄膜掩膜的太阳能电池片进行沉积处理。具体的,通过采用物理气相沉积(PVD)方式制作金属电极栅线,或者采用电镀方式将电极栅线制作到太阳能电池片上。其中,PVD方式及电镀方式都是很公知的技术,在这里不加以赘述。

[0193] S204、将沉积处理后的太阳能电池片上的图案化的薄膜掩膜剥离。

[0194] 然后,将沉积处理后的太阳能电池片上的图案化的薄膜掩膜剥离,太阳能电池片上被覆盖区域未形成电极栅线,未被覆盖区域形成电极栅线。

[0195] S205、对太阳能电池片进行退火处理。

[0196] 最后,将形成图案化的电极栅线的太阳能电池片进行退火处理,完成电极栅线的制作。

[0197] 具体应用实施例3

[0198] 这里,具体采用的薄膜掩膜的特征为:薄膜掩膜由高分子膜及粘性膜叠层组成,高分子膜使用15um的蓝色P0薄膜,可见光透过率 $\leq 62\%$,355nm紫外光波长能量吸收系数 $\geq 58\%$ 。粘性膜为厚度10um的单向温敏胶,可见光透过率 $\leq 75\%$,355nm紫外光波长能量吸收系数 $\geq 24\%$,在20℃条件下,剥离强度为35gf/cm,在50-85℃条件下,剥离强度为20-30gf/cm,在140℃条件下,剥离强度为5gf/cm。

[0199] 通过采用特殊设置的光学性能的高分子薄膜以及粘性膜,使两者在紫外光波长段内的能量吸收较好,在利用紫外光激光刻划薄膜掩膜形成图案化内容时,紫外光激光功率需求小,能够节约成本。

[0200] 另外,针对粘性膜的剥离强度范围,采用合适的数值范围,使薄膜掩膜的粘性满足加工要求,不能太松也不能太粘,即在制作电极栅线过程中薄膜掩膜不会脱落,在制作完电极栅线后撕膜过程也不会破坏太阳能电池片。

[0201] S301、通过激光刻划薄膜掩膜的电极栅线图案,形成图案化薄膜掩膜。

[0202] 图8为本发明具体应用实施例3的太阳能电池片制作电极栅线的方法示意图,如图8所示,本实施例中的具体方法包括如下步骤。

[0203] 首先,在薄膜掩膜上使用激光刻蚀工艺刻划设计好的图案,激光采用皮秒级的紫外光光源,波长为350nm。图案宽度优选为1um-500um,进一步优选为1um-20um,图案线间距为50um-5mm,进一步优选为500um-2mm。这里需要说明的是,在薄膜掩膜上设计的图案,是后续太阳能电池片上的电极栅线图案,另外,关于图案的宽度以及线间距的选择可以视使用场景和需要进行相应调整。

[0204] S302、将图案化的薄膜掩膜粘贴到太阳能电池片上。

[0205] 接着,将刻划好电极栅线图案的薄膜掩膜粘贴在太阳能电池片上需要设置电极栅线的一面上,即薄膜掩膜的单向温敏胶暴露在外的一面与太阳能电池片粘贴。

[0206] S303、对粘贴有图案化的薄膜掩膜的太阳能电池片进行沉积处理。

[0207] 其次,对粘贴有图案化的薄膜掩膜的太阳能电池片进行沉积处理。具体的,通过采用物理气相沉积(PVD)方式制作金属电极栅线,或者采用电镀方式将电极栅线制作到太阳能电池片上。其中,PVD方式及电镀方式都是很公知的技术,在这里不加以赘述。

[0208] S304、通过加热方式将沉积处理后的太阳能电池片上的图案化的薄膜掩膜剥离。

[0209] 然后,通过对沉积处理后的太阳能电池片加热,比如利用热灯丝在150℃持续加热5分钟,或者利用红外灯在150℃持续加热10分钟,由于单向温敏胶在150℃条件下剥离强度与室温下剥离强度相比会减弱,这样相比较容易的可以将沉积处理后的太阳能电池片上的图案化的薄膜掩膜剥离,最终,太阳能电池片上被覆盖区域未形成电极栅线,未被覆盖区域形成电极栅线。

[0210] S305、对太阳能电池片进行退火处理。

[0211] 最后,将形成图案化的电极栅线的太阳能电池片进行退火处理,完成电极栅线的制作。

[0212] 具体应用实施例4

[0213] 这里,具体采用的薄膜掩膜的特征为:薄膜掩膜由高分子膜及粘性膜叠层组成,高分子膜使用20um的绿色PVC薄膜,可见光透过率 $\leq 58\%$,547nm绿光波长能量吸收系数 $\geq 39\%$ 。粘性膜为厚度15um的双向温敏胶,可见光透过率 $\leq 41\%$,547nm绿光波长能量吸收系数 $\geq 65\%$,在25℃条件下,剥离强度为5gf/cm,在50-80℃条件下,剥离强度为17-22gf/cm,在120-140℃条件下,剥离强度为27-30gf/cm。

[0214] 通过采用特殊设置的光学性能的高分子薄膜以及粘性膜,使两者在绿光波长段内的能量吸收较好,在利用绿光激光刻划薄膜掩膜形成图案化内容时,绿光激光功率需求小,能够节约成本。

[0215] 另外,针对粘性膜的剥离强度范围,采用合适的数值范围,使薄膜掩膜的粘性满足加工要求,不能太松也不能太粘,即在制作电极栅线过程中薄膜掩膜不会脱落,在制作完电极栅线后撕膜过程也不会破坏太阳能电池片。

[0216] 图9为本发明具体应用实施例4的太阳能电池片制作电极栅线的方法示意图,如图9所示,本实施例中的具体方法包括如下步骤。

[0217] S401、通过激光刻划薄膜掩膜的电极栅线图案,形成图案化薄膜掩膜。

[0218] 首先,在薄膜掩膜上使用激光刻蚀工艺刻划设计好的图案,激光采用皮秒级的绿光光源,波长为547nm。图案宽度优选为1um-500um,进一步优选为1um-20um,图案线间距为50um-5mm,进一步优选为500um-2mm。这里需要说明的是,在薄膜掩膜上设计的图案,是后续太阳能电池片上的电极栅线图案,另外,关于图案的宽度以及线间距的选择可以视使用场景和需要进行相应调整。

[0219] S402、将图案化的薄膜掩膜粘贴到太阳能电池片上。

[0220] 接着,将刻划好电极栅线图案的薄膜掩膜粘贴在太阳能电池片上需要设置电极栅线的一面上,即薄膜掩膜的双向温敏胶暴露在外的一面与太阳能电池片粘贴。

[0221] S403、对粘贴有图案化的薄膜掩膜的太阳能电池片进行加热处理。

[0222] 通过加热方式对粘贴有图案化的薄膜掩膜的太阳能电池片加热,因为双向温敏胶的剥离强度随温度的升高而升高,所以通过加热方式来使得将图案化的薄膜掩膜与太阳能电池片粘贴更牢固,方便后续工艺的加工和处理。加热方式例如,利用热灯丝在130℃持续

加热2分钟,或者利用红外灯在70℃持续加热5分钟等方式来实现。

[0223] S404、对粘贴有图案化的薄膜掩膜的太阳能电池片进行沉积处理。

[0224] 其次,对粘贴有图案化的薄膜掩膜的太阳能电池片进行沉积处理。具体的,通过采用物理气相沉积(PVD)方式制作金属电极栅线,或者采用电镀方式将电极栅线制作到太阳能电池片上。其中,PVD方式及电镀方式都是很公知的技术,在这里不加以赘述。

[0225] S405、对沉积处理后的太阳能电池片进行冷却处理后,将图案化的薄膜掩膜剥离。

[0226] 然后,由于双向温敏胶具有可逆性,即剥离强度随温度的升高而升高,剥离强度随温度的降低而降低,因此,通过降低沉积处理后的太阳能电池片的温度,即冷却处理后,这样相比较容易的可以将沉积处理后的太阳能电池片上的图案化的薄膜掩膜剥离,最终,太阳能电池片上被覆盖区域未形成电极栅线,未被覆盖区域形成电极栅线。

[0227] S406、对太阳能电池片进行退火处理。

[0228] 最后,将形成图案化的电极栅线的太阳能电池片进行退火处理,完成电极栅线的制作。

[0229] 在上述实施方式的描述中,具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0230] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

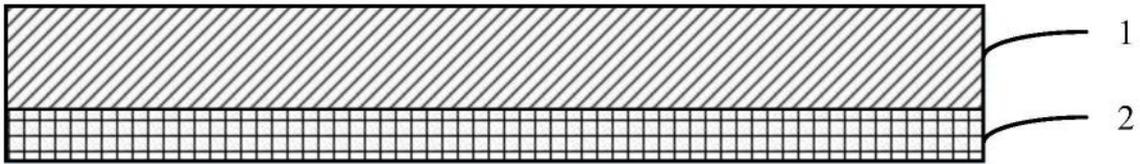


图1

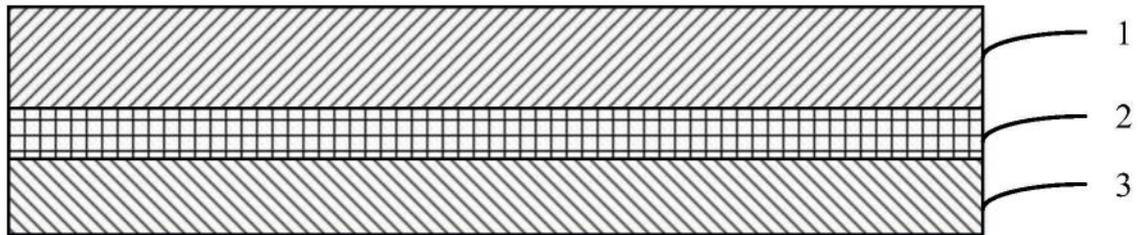


图2

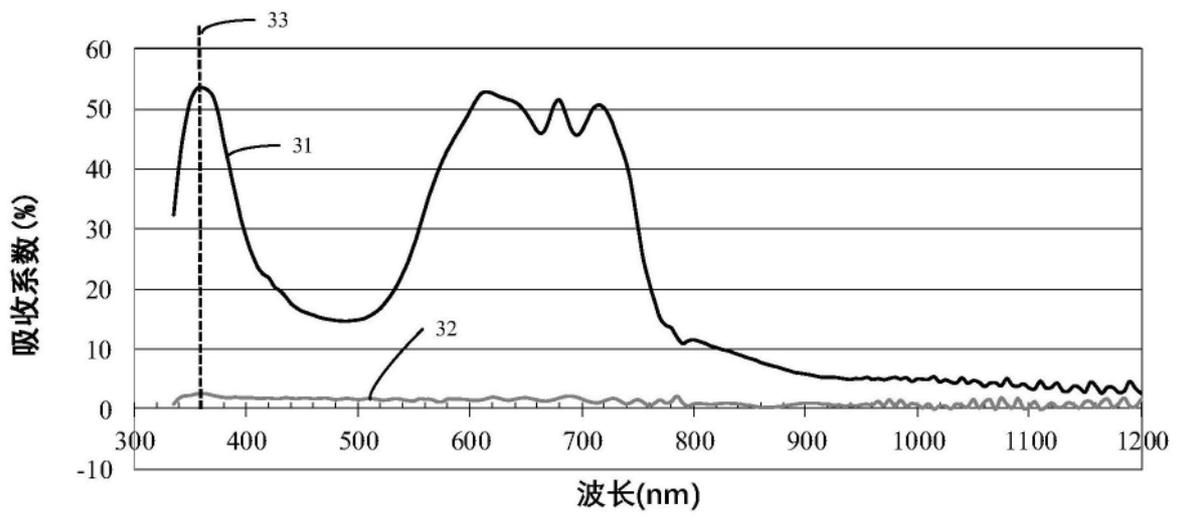


图3

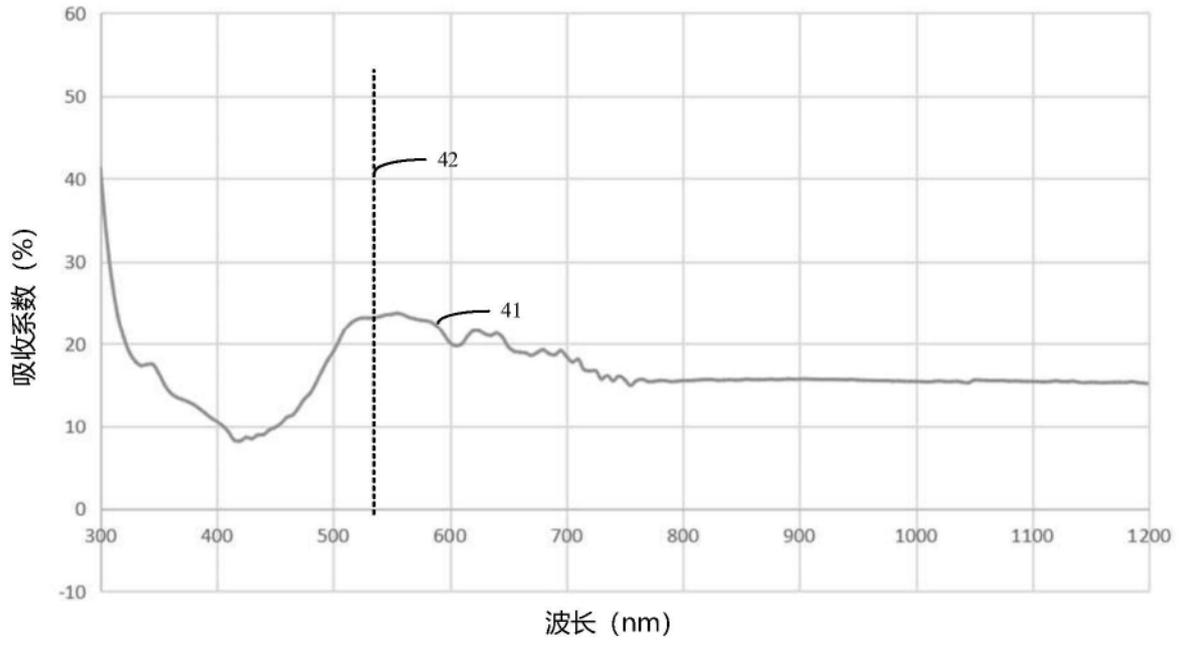


图4

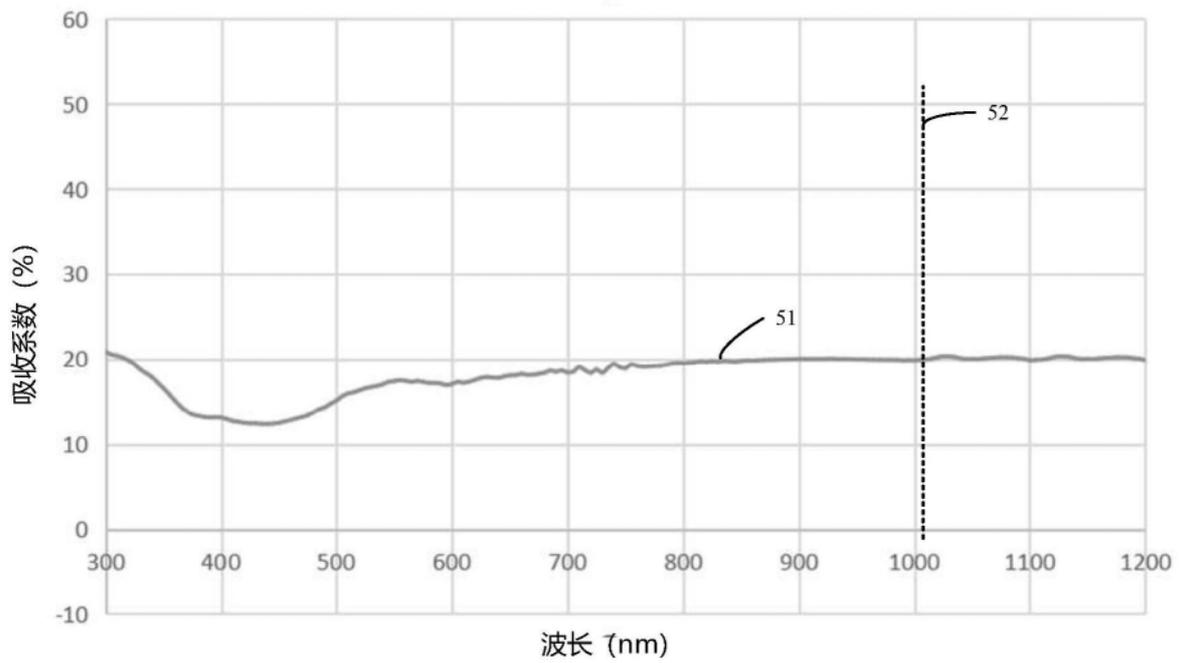


图5

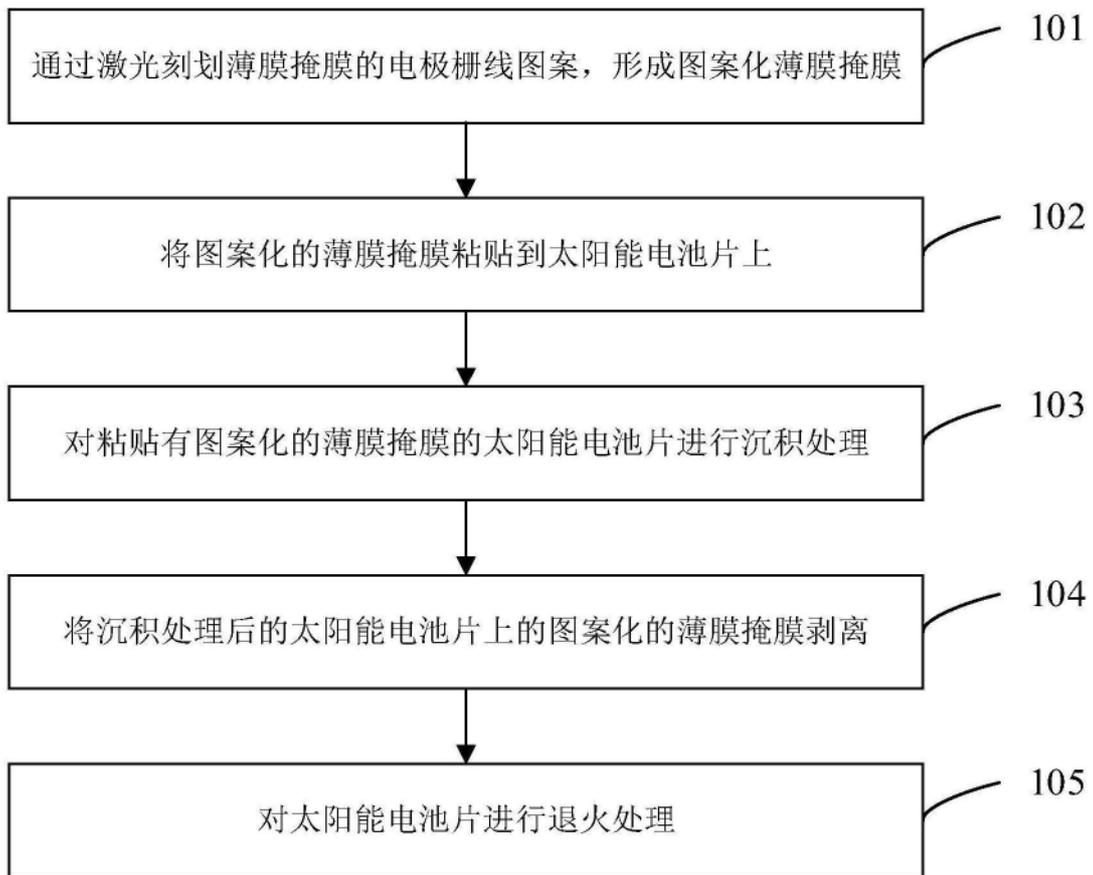


图6

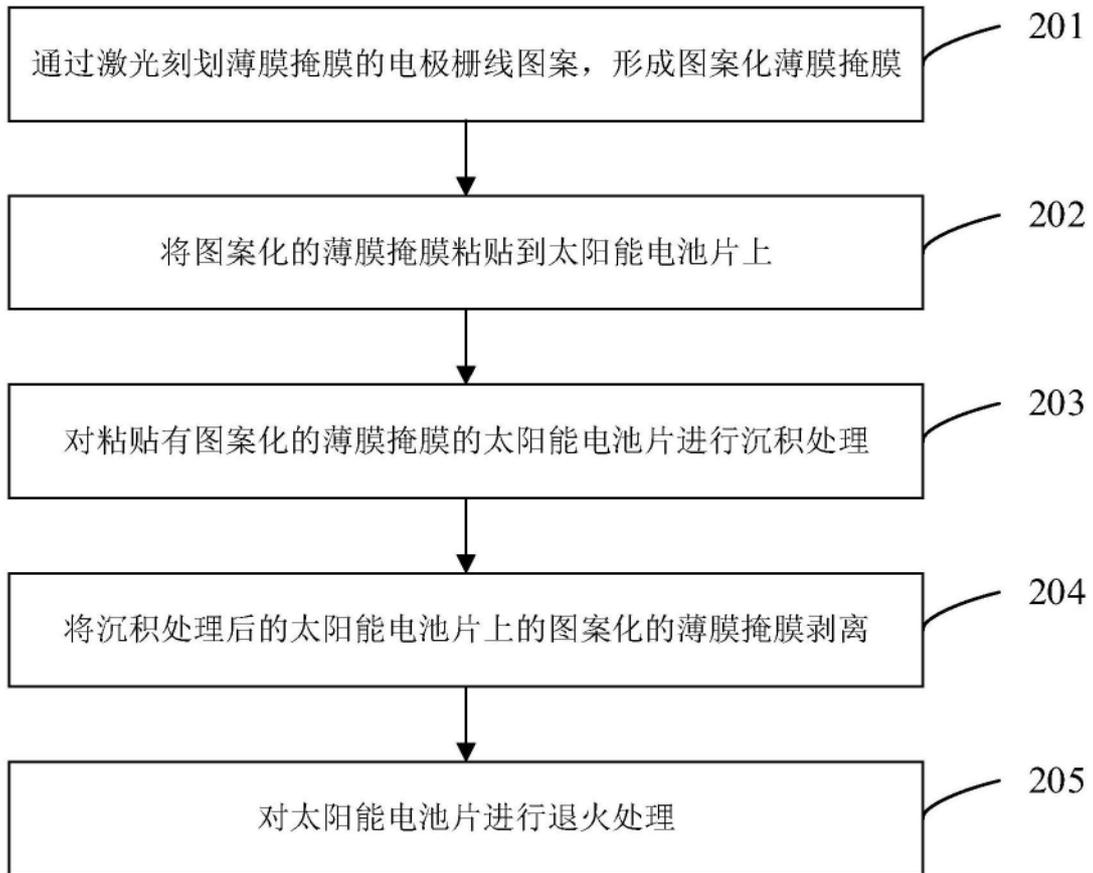


图7

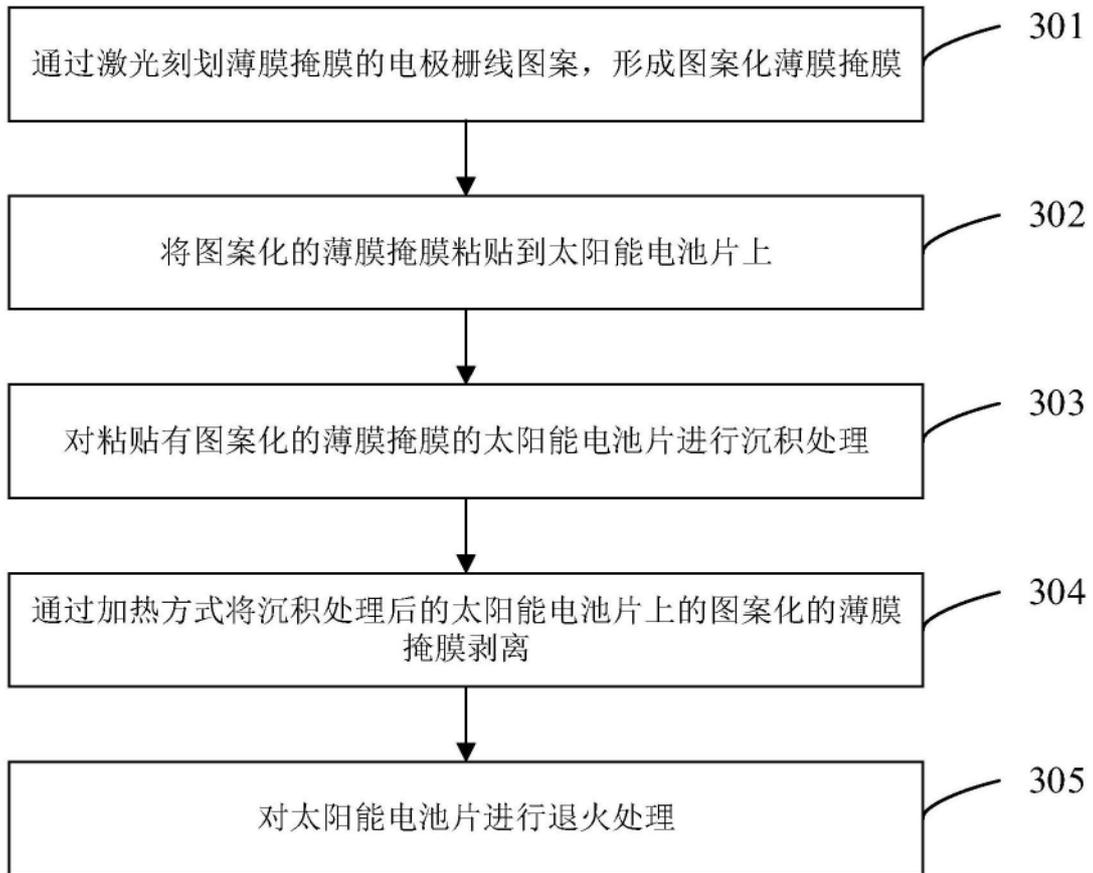


图8

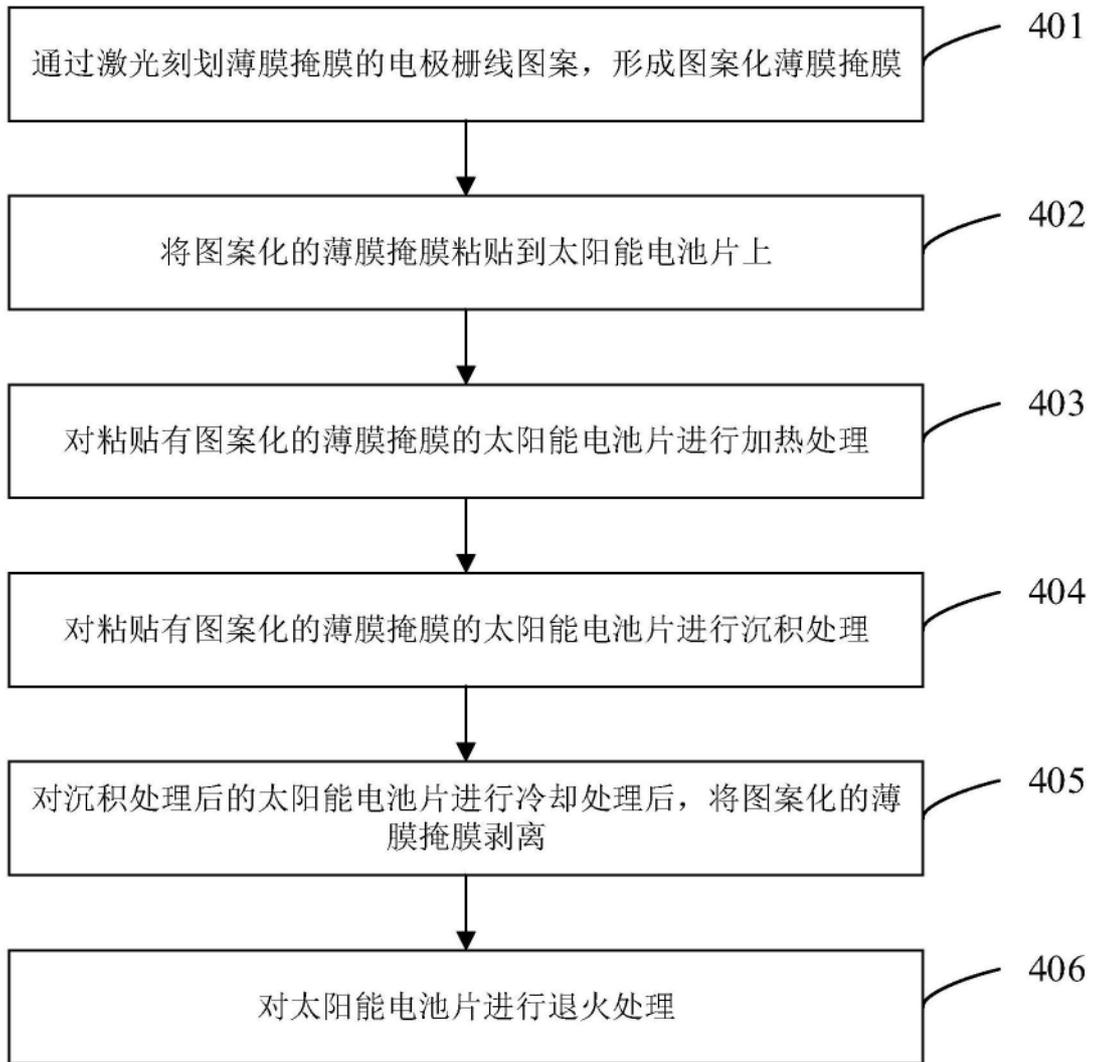


图9