



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102376825 A

(43) 申请公布日 2012. 03. 14

(21) 申请号 201110356725. 0

(22) 申请日 2011. 11. 11

(71) 申请人 保定天威集团有限公司

地址 071051 河北省保定市银杏路 198 号金
迪花园综合楼

(72) 发明人 王辉 王继存 贾海军 杜洁
徐超 麦耀华

(74) 专利代理机构 唐山顺诚专利事务所 13106
代理人 于文顺

(51) Int. Cl.

H01L 31/18(2006. 01)

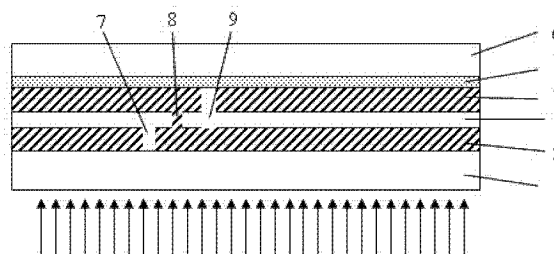
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种制备薄膜太阳能透光组件的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种制备薄膜太阳能透光组件的方法,属于光伏应用技术领域。技术方案是:在绝缘透光基板上沉积前透明导电电极、薄膜光电转换层、背导电电极,通过将上述三层薄膜切断,来形成多个子电池;然后通过机械划刻设备,在平行或垂直于子电池的方向,去除前透明导电电极、薄膜光电转换层及背导电电极三层薄膜(或者薄膜光电转换层和背导电电极两层薄膜),通过调整机械针头,划刻出图案,图案内已去除光电转换膜层,这样光线可以直接透过电池,实现组件透光的功能。应用本发明可实现新型透光太阳能组件的制备,在达到不低于现有技术制备的太阳能薄膜电池透光组件的输出电性能及透光性的同时,还具有成本低、效率高、操作简单,耗时短等特点。



1. 一种制备薄膜太阳能透光组件的方法,其特征在于包含如下工艺步骤:①在绝缘透光基板上沉积前透明导电电极、薄膜光电转化层、背导电电极,期间通过三次激光工艺分别将上述三层薄膜切断,形成多个子电池串联结构;②使用机械划刻设备,在平行或垂直于子电池的方向,去除前透明导电电极、薄膜光电转换层及背导电电极三层薄膜或者薄膜光电转换层和背导电电极两层薄膜;③通过调整机械针头的高度、针头的直径,划刻出图案,图案内已去除上述的膜层,称为透光区域,这样光线可以直接透过电池,实现组件透光的功能。

2. 根据权利要求1所述之制备薄膜太阳能透光组件的方法,其特征在于所说的透光区域面积占总面积的5%-40%。

3. 根据权利要求1或2所述之一种制备薄膜太阳能透光组件的方法,其特征在于机械划刻的线宽根据机械针头的直径调节,单个透光直线的线宽为200-2000 μm 。

4. 机械划刻的线条可以为直线、曲线,可以形成条状、网状、孔状。

5. 根据权利要求1或2所述之一种制备薄膜太阳能透光组件的方法,其特征在于所说的划刻出图案,包括条状、网状、孔状。

6. 根据权利要求1或2所述之一种制备薄膜太阳能透光组件的方法,其特征在于硅薄膜太阳能电池的具体实施方式为:

(一)采用超白浮法玻璃作为前透明绝缘基板(1),利用低压化学气相沉积的技术或磁控溅射技术在上述前透明绝缘基板(1)上面沉积前透明导电薄膜(2),来作为电池的前导电电极;

(二)利用355nm或1064nm的激光器对透明导电薄膜(2)进行第一次激光划刻(7),实现区域之间的绝缘,并利用上述激光器对组件边缘四周进行绝缘线的划刻;

(三)在上述前透明导电薄膜上面采用等离子体增强化学气相沉积工艺制备非晶硅半导体膜层(3)作为光电转换层;

(四)利用532nm的激光器对非晶硅薄膜进行第二次激光划刻(8),实现各个子电池的分割;

(五)在上述非晶硅半导体层上面采用低压化学气相沉积技术或磁控溅射技术生长背透明导电薄膜(4),作为太阳能电池的背导电电极;

(六)利用532nm的激光器对非晶硅薄膜(3)、背透明导电薄膜(4)进行第三次激光划刻(9),实现各子电池的串联,并利用上述激光器在绝缘线的位置上进行划刻,保证了组件电池区域和组件边缘区域的绝缘性能;

(七)利用机械划刻设备在垂直子电池的方向上进行机械划刻工艺(10),去除非晶硅薄膜(3)、背透明导电薄膜(4),或者去除前透明导电薄膜(2)、非晶硅薄膜(3)、背透明导电薄膜(4),并且通过调整机械针头的直径改变线宽,根据软件输入的图案指令,按照设计好的图案膜层进行移除,透光区域的图案是条状、网状、孔状、点线状;被移除膜层的部分,光线可以直接透过电池,实现组件的不同透光效果。

一种制备薄膜太阳能透光组件的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种制备薄膜太阳能透光组件的方法,属于光伏应用技术领域。

背景技术

[0002] 目前,光伏一体化建筑是最先进、最有潜力的高科技绿色节能建筑,也是目前世界上大规模利用光伏技术的重要方向之一。光伏建筑一体化(BIPV)是指将太阳能光伏发电方阵安装在建筑的维护结构外表面来提供电力。由于光伏方阵与建筑的结合不占用额外的地面空间,是光伏发电系统在城市中广泛应用的最佳安装方式,因而倍受关注。根据光伏组件与建筑结合形式的不同,BIPV系统可分为两大类:一类是光伏组件与建筑的结合,将光伏组件依附于建筑物上,建筑物作为光伏组件载体,起支承作用。另一类是光伏组件与建筑的集成,光伏组件以一种建筑材料的形式出现,光伏组件成为建筑不可分割的一部分,如光电瓦屋顶、光电幕墙和光电采光顶等、具有发电、隔热、遮阴及防紫外线等多种功能,显然后者将大大减少建筑材料的消耗,更有利于未来BIPV的发展。本发明主要适用于第二类BIPV。可以与建筑集成的太阳电池组件种类包括单晶硅、多晶硅以及硅基系列薄膜电池、铜铟镓锡系列薄膜电池等,其中薄膜电池以其独特的美观性能(可以实现均匀透光)、稳定可靠的发电性能、经济低廉的成本和设计选型的多样性,能够比较完美的实现光伏建筑一体化。要使薄膜电池组件代替当前建筑中普遍使用的玻璃幕墙,组件需具有透过一定自然光的能力,以非晶硅薄膜太阳能电池为例,目前通常使用的工艺是采用激光划刻的方法,利用不同材料选择吸收不同波长的激光能量将组件中的背电极和光电转化层刻蚀掉,露出前透明导电薄膜,这样自然光就可以透过组件,实现电池组件的透光功能。但上述方法存在一些不足之处:(1)首先该技术产率较低,以面积为 $1.1 \times 1.3\text{m}^2$ 、透光率30%的电池组件为例,激光的光斑直径通常最大只有 $200\mu\text{m}$,为了实现30%的透过率,需要划刻1800条直线,耗时长,不利于大规模的产业化生产。(2)其次,由于划刻的数量多,划刻的条数越多引入划刻缺陷就越多,尤其对于透光率要求较高的产品,直线槽划刻的条数越多,出现划刻缺陷的几率就越大,从而降低组件性能,严重影响组件的效率和产率。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种制备薄膜太阳能透光组件的方法,在达到不低于现有技术制备的太阳能薄膜电池透光组件的输出电性能及透光性的同时,具有成本低、效率高、操作简单,耗时短等特点,解决背景技术存在的上述问题。

[0004] 本发明的技术方案是:一种制备薄膜太阳能透光组件的方法,包含如下工艺步骤:
①在绝缘透光基板上沉积前透明导电电极、薄膜光电转化层、背导电电极,期间通过三次激光工艺分别将上述三层薄膜切断,形成多个子电池串联结构;
②使用机械划刻设备,在平行或垂直于子电池的方向,去除前透明导电电极、薄膜光电转换层及背导电电极三层薄膜或者薄膜光电转换层和背导电电极两层薄膜;
③通过调整机械针头的高度、针头的直径,划刻出图案,图案内已去除上述的膜层,称为透光区域,这样光线可以直接透过电池,实现组件

透光的功能。

[0005] 所说的划刻出图案,包括条状、网状、孔状。

[0006] 薄膜电池包括但不限于硅基系列薄膜电池。机械划刻的线宽根据机械针头的直径调节,单个透光直线的线宽为 200-2000 μm 。机械划刻的线条可以为直线、曲线,可以形成条状、网状、孔状。

[0007] 所述透光区域面积占总面积的 5%-40%。

[0008] 本发明的积极效果:本发明利用机械划刻设备制备透光薄膜太阳能电池,该工艺可以通过调整机械针的针头直径,得到所需的线宽,线宽的优化和增大,对于同一种透光率,可以减少划刻的数量,同时也会降低由于划刻带来的缺陷,从而大大降低透光处理对太阳能薄膜电池组件电性能的影响,提高电池的效率;同时机械划刻设备具有单位时间内划刻面积大,可操控性好,图形变化灵活等优点,所以该方法在有效提高工作效率的同时能够提高电池的效率,满足市场需求。

附图说明

[0009] 图 1 为薄膜太阳能透光组件的一个剖面图;

图 2 是薄膜太阳能透光组件的另一个剖面图;

图 3 是本发明薄膜太阳能透光组件的正面图示意图。

具体实施方式

[0010] 下面结合附图,通过实施例对本发明做进一步说明。

[0011] 本实施例为硅薄膜太阳能电池,具体实施方式为:

1、采用超白浮法玻璃作为前透明绝缘基板 1,利用低压化学气相沉积的技术或磁控溅射技术在上述前透明绝缘基板 1 上面沉积前透明导电薄膜 2,来作为电池的前导电电极;

2、利用 355nm 或 1064nm 的激光器对透明导电薄膜 2 进行第一次激光划刻 7 即 Patten1,实现小区域之间的绝缘,并利用上述激光器对组件边缘四周进行 P1 绝缘线的划刻;

3、在上述前透明导电薄膜上面采用等离子体增强化学气相沉积工艺制备非晶硅半导体膜层 3 作为光电转换层;

4、利用 532nm 的激光器对非晶硅薄膜进行第二次激光划刻 8 即 Patten2,实现各个子电池的分割;

5、在上述非晶硅半导体层上面采用低压化学气相沉积技术或磁控溅射技术生长背透明导电薄膜 4,作为太阳能电池的背导电电极;

6、利用 532nm 的激光器对非晶硅硅薄膜 3、背透明导电薄膜 4 进行第三次激光划刻 9 即 Patten3,实现各子电池的串联,并利用上述激光器在 P1 绝缘线的位置上进行 P3 绝缘线的划刻,保证了组件电池区域和组件边缘区域的绝缘性能;

7、利用机械划刻设备在垂直子电池的方向上进行机械划刻工艺 10,去除非晶硅薄膜 3、背透明导电薄膜 4,或者去除前透明导电薄膜 2、非晶硅薄膜 3、背透明导电薄膜 4,并且可以通过调整机械针头的直径改变线宽,根据软件输入的图案指令,按照设计好的图案膜层进行移除,透光区域部分的图案可以是条状、网状、孔状、点线状以及各种特定图案。被移除膜层的部分,光线可以直接透过电池,实现组件的不同透光效果;

8、利用 1064nm 的激光器或绝缘喷砂机在组件边缘一定区域内 11 去除前透明导电薄膜 2、非晶硅薄膜 3、背透明导电薄膜 4, 实现组件的绝缘 ;

9、采用 PVB 或 EVA 作为封装材料 5、钢化玻璃作为背板材料 6, 利用层压工艺实现组件的封装, 完成薄膜太阳能电池组件的制备。

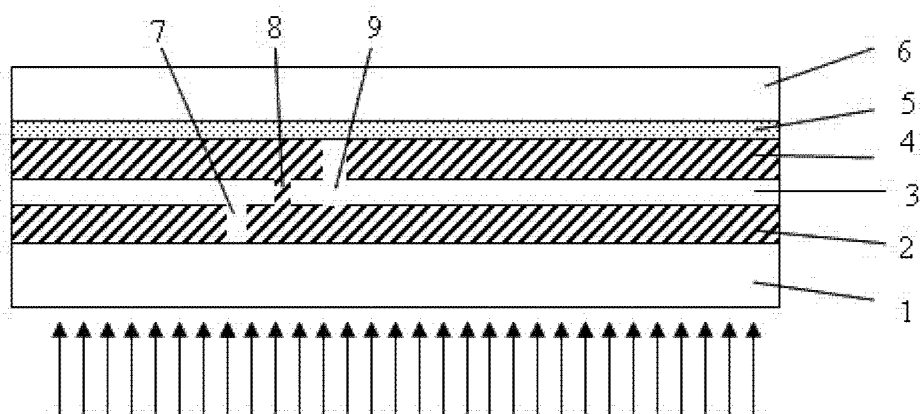


图 1

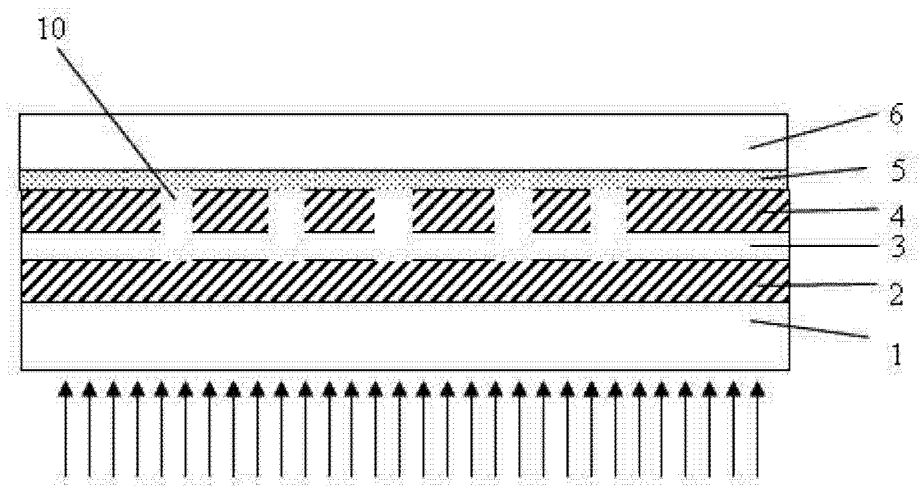


图 2

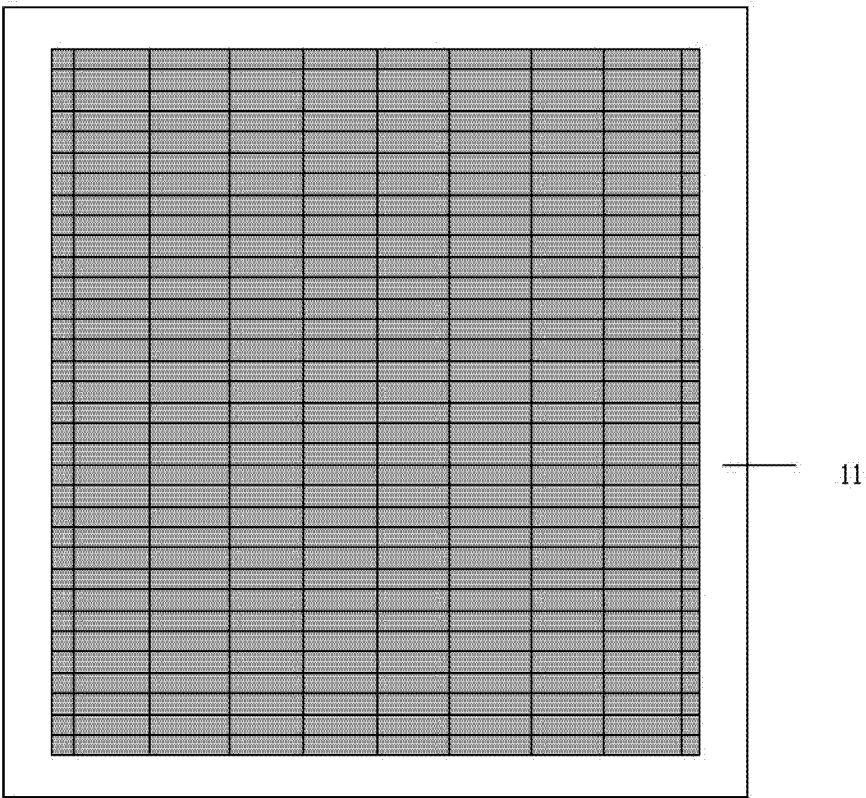


图 3