



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106784079 A

(43)申请公布日 2017. 05. 31

(21)申请号 201611168844.2

(22)申请日 2016.12.16

(71)申请人 成都佰思汇信科技有限责任公司  
地址 610000 四川省成都市锦江区锦华路一段8号1栋11单元23层2301号

(72)发明人 曾玥

(51) Int. Cl.

H01L 31/0445(2014.01)

H01L 31/072(2012.01)

H01L 31/049(2014.01)

H01L 31/18(2006.01)

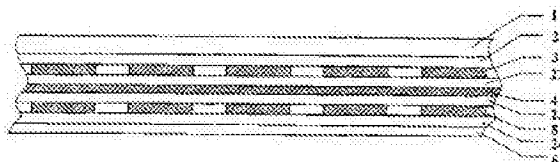
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54)发明名称

双面异质结电池模块及其制作方法

## (57)摘要

本发明涉及一种双面异质结电池模块及其制作方法,包括超白低铁钢化玻璃和透明背板,所述钢化玻璃和透明背板之间设有四层EVA层,其中,第一EVA层和第二EVA层之间设置有串接在一起的上层异质结电池,第三EVA层和第四EVA层之间设置有串接在一起的下层异质结电池,所述第二EVA层和第三EVA层之间为中间层,本发明还涉及该双面异质结电池模块的制作方法,包括:异质结电池正面焊接;异质结背面串焊;敷设;层压;装框;测试。本发明所述的双面异质结电池模块有两个受光面,可以同时吸收太阳光并转换成功率输出,因此双面异质结电池模块的总输出功率增加了。



1. 一种双面异质结电池模块,包括超白低铁钢化玻璃和透明背板,其特征在于:所述钢化玻璃和透明背板之间设有四层EVA层,其中,第一EVA层和第二EVA层之间设置有串接在一起的上层异质结电池,第三EVA层和第四EVA层之间设置有串接在一起的下层异质结电池,所述第二EVA层和第三EVA层之间为中间层,所述上层异质结电池和所述下层异质结电池包括依次叠置的金属背电极、n型硅基衬底、共轭有机物与二维层状纳米晶体材料均匀混合的有机共轭薄膜、以及金属栅电极,所述共轭有机物包括PEDOT:PSS,所述二维层状纳米晶体材料包括 $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ 、 $\text{Bi}_2\text{Se}_3$ 、 $\text{Sb}_2\text{Te}_3$ 、 $\text{CoS}_2$ 中的一种或多种。

2. 如权利要求1所述的双面异质结电池模块,其特征在于:所述上层异质结电池和所述下层异质结电池具有相同的排列方式。

3. 如权利要求1所述的双面异质结电池模块,其特征在于:所述上层异质结电池和所述下层异质结电池具有不同的排列方式。

4. 如权利要求1所述的双面异质结电池模块,其特征在于:中间层的材料为TPT或PET。

5. 如权利要求4所述的双面异质结电池模块,其特征在于:所述中间层为不透明材料。

6. 如权利要求5所述的双面异质结电池模块,其特征在于:所述中间层的上下表面的形状为平面。

7. 如权利要求5所述的双面异质结电池模块,其特征在于:所述中间层的上下表面的形状为规则排列的V型沟槽,所述V形沟槽的内夹角为 $140^\circ \sim 160^\circ$ 。

8. 如权利要求4所述的双面异质结电池模块,其特征在于:中间层为透明的材料。

9. 如权利要求1所述的双面异质结电池模块,其特征在于:透明背板为高透光率的钢化玻璃、TPT或PET材料中的一种。

10. 如权利要求1所述的双面异质结电池模块的制作方法,制作步骤如下:(1) 异质结电池正面焊接:将浸泡过助焊剂的焊带焊接在异质结电池正面的主栅线上,焊接的温度在 $350 \sim 400^\circ\text{C}$ ;(2) 异质结电池背面串焊:根据模块的异质结电池排列方式将一定数目的异质结电池串接在一起;(3) 敷设:敷设的顺序从下到上依次是:超白低铁钢化玻璃、第一EVA层、上层异质结电池、第二EVA层、中间层、第三EVA层、下层异质结电池、第四EVA层、透明底层;(4) 层压:将敷设好的组件放入层压机,在真空高温条件下组件各部分材料粘合在一起成为一个整体的层压件,然后对其进行修边处理;(5) 装框:对组件层压件安装铝合金边框,层压件和边框接触的部分用硅胶密封,然后在组件背面安装接线盒,最后对其进行清洁;(6) 测试:在标准测试条件下对装框清洁完毕的组件进行最终的电性能测试,确定组件的各项电性能参数。

## 双面异质结电池模块及其制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能电池的技术领域,特别是涉及一种双面异质结电池模块及其制作方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,太阳能作为一种清洁、绿色的可再生新能源受到了越来越多的关注,其应用也非常广泛。在太阳能的各种应用中,目前最重要的一个应用就是光伏发电,随着各国对太阳能发电的重视,光伏发电在整个发电系统中所占的比例越来越大。

[0003] 太阳能光伏发电的最基本单元是太阳能电池,在具体的应用中,通常是将多个太阳能电池片构成太阳能电池组件,然后再将各个太阳能电池组件连接起来构成整体的电流输出。目前广泛使用的太阳能电池组件主要为常规的单晶硅、多晶硅以及非晶硅薄膜组件,这些组件有一个共同的特点,即它们都只能单面吸收太阳光将光能转换为电能,而当太阳光照射到组件的背面时,则不会产生光生伏特效应。

[0004] 由于太阳能电池组件的转换效率比较低,单个太阳能电池组件的输出功率较小,为了达到很高的功率输出,必须使用很多的太阳能电池组件,显然这么多组件将会占据很大的面积。对于那些没有充足地方安装太阳能电池组件的场合,如地面和建筑物的屋顶,为了达到预期的功率输出,唯一的办法是增加单块组件的功率,即让每单位面积组件的发电量最大化。提高单块组件功率的方法有一些,其中一种是提高组件的转换效率,也就是提高电池片的转换效率,由于工艺的限制,目前组件效率的提升比较缓慢,而且其增加的空间也不大;另外一种方法是组件使用双面太阳能电池,双面光伏电池幕墙组件采用了双面单晶硅太阳能电池片,每个双面单晶硅太阳能电池片之间用互联条连接,每组双面太阳能电池片之间用汇流条连接到接线盒。双面太阳能电池片的正、反面都得到了利用,从而间接地提高了单片电池片的相应的转换效率。然而在使用时,仅能使用一面产生电能,即不能同时使用两个面。因此该双面太阳能电池片的使用受到了限制。另外这种双面幕墙组件的制作工艺复杂,成本较高,使得整个组件的成本也很高,难以推广使用。

### 发明内容

[0005] 本发明的一个目的在于提供一种双面异质结电池模块,这种双面异质结电池模块正反两面能够同时吸收太阳光并转换成电能输出,使得模块充分利用了太阳能资源,直接提高了双面异质结电池模块总输出功率。

[0006] 为实现上述目的,本发明提出的一种双面异质结电池模块,包括超白低铁钢化玻璃和透明背板,所述钢化玻璃和透明背板之间设有四层EVA层,其中,第一EVA层和第二EVA层之间设置有串接在一起的上层异质结电池,第三EVA层和第四EVA层之间设置有串接在一起的下层异质结电池,所述第二EVA层和第三EVA层之间为中间层,所述上层异质结电池和所述下层异质结电池包括依次叠置的金属背电极、n型硅基衬底、共轭有机物与二维层状纳米晶体材料均匀混合的有机共轭薄膜、以及金属栅电极,所述共轭有机物包括PEDOT:PSS,

所述二维层状纳米晶体材料包括 $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ 、 $\text{Bi}_2\text{Se}_3$ 、 $\text{Sb}_2\text{Te}_3$ 、 $\text{CoS}_2$ 中的一种或多种。

[0007] 作为优选,所述上层异质结电池和所述下层异质结电池具有相同的排列方式。

作为优选,所述上层异质结电池和所述下层异质结电池具有不同的排列方式。

[0008] 作为优选,中间层的材料为TPT或PET。

[0009] 作为优选,所述中间层为不透明材料。

[0010] 作为优选,所述中间层的上下表面的形状为平面。

[0011] 作为优选,所述中间层的上下表面的形状为规则排列的V型沟槽,所述V形沟槽的内夹角为 $140^\circ\sim 160^\circ$ 。

[0012] 作为优选,中间层为透明的材料。

[0013] 作为优选,透明背板为高透光率的钢化玻璃、TPT或PET材料中的一种。

[0014] 本发明的另一个目的在于提供一种双面异质结电池模块的制作方法,制作步骤如下:(1) 异质结电池正面焊接:将浸泡过助焊剂的焊带焊接在异质结电池正面的主栅线上,焊接的温度在 $350\sim 400^\circ\text{C}$ ;(2) 异质结电池背面串焊:根据模块的异质结电池排列方式将一定数目的异质结电池串接在一起;(3) 敷设:敷设的顺序从下到上依次是:超白低铁钢化玻璃、第一EVA层、上层异质结电池、第二EVA层、中间层、第三EVA层、下层异质结电池、第四EVA层、透明底层;(4) 层压:将敷设好的组件放入层压机,在真空高温条件下组件各部分材料粘合在一起成为一个整体的层压件,然后对其进行修边处理;(5) 装框:对组件层压件安装铝合金边框,层压件和边框接触的部分用硅胶密封,然后在组件背面安装接线盒,最后对其进行清洁;(6) 测试:在标准测试条件下对装框清洁完毕的组件进行最终的电性能测试,确定组件的各项电性能参数。

[0015] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:本发明所述的双面异质结电池模块有两个受光面,可以同时吸收太阳光,当太阳光照射到此模块上时,其中上层异质结电池吸收透过超白低铁钢化玻璃的光产生功率输出,下层异质结电池则吸收透过背板材料的光产生另一部分功率输出,因此直接增加了模块的总输出功率。该双面异质结电池模块的制作方法简单,适于推广。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明双面异质结电池模块第一种实施方式的剖面图;图2为本发明异质结电池的结构示意图;图3为本发明双面异质结电池模块第二种实施方式的剖面图。

## 具体实施方式

[0017] 下面,将结合附图来对本发明的示例实施例进行详细描述。在附图中,相同或相似的参考标号自始至终表示相同或相似的元件。

[0018] 如图1和3所示,一种双面异质结电池模块,包括超白低铁钢化玻璃和透明背板6,所述钢化玻璃1和透明背板6之间设有四层EVA层,其中,第一EVA层21和第二EVA层22之间设置有串接在一起的上层异质结电池3,第三EVA层23和第四EVA层24之间设置有串接在一起的下层异质结电池5,所述第二EVA层22和第三EVA层23之间为中间层4,所述上层异质结电池3和所述下层异质结电池5包括依次叠置的金属背电极351、n型硅基衬底352、共轭有机物与二维层状纳米晶体材料均匀混合的有机共轭薄膜353、以及金属栅电极354,所述共轭有

机物包括PEDOT:PSS,所述二维层状纳米晶体材料包括 $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ 、 $\text{Bi}_2\text{Se}_3$ 、 $\text{Sb}_2\text{Te}_3$ 、 $\text{CoS}_2$ 中的一种或多种。

[0019] 其中表层的钢化玻璃1具有高透光率并起到保护异质结电池的作用,EVA材料具有密封和粘结的作用,中间层4具有隔离和绝缘上下两层异质结电池的作用,透明背板6采用高透光率的材料,如钢化玻璃、透明的TPT、PET等。其中TPT材料除了具有透光的功能,还具有耐老化、耐腐蚀、阻止水汽渗透的能力及良好的绝缘性能。

[0020] 所述的双面异质结电池模块的所述上层异质结电池3和所述下层异质结电池5均采用串联的连接方式,这两层异质结电池最后的输出端是相互独立的;所述上层异质结电池3和所述下层异质结电池5可以采用相同或不同的排列方式。

[0021] 所述的中间层4一般为不透明的材料,其上下两个表面对入射光有很大的反射率,其中上表面可以反射透过玻璃的入射光,这部分反射光再被所述上层异质结电池3吸收,从而增加上层异质结电池3的输出功率;中间层的下表面则反射透过底层的入射光,然后这部分反射光再被下层异质结电池5吸收,同样也增加了下层异质结电池5的输出功率。

[0022] 所述的中间层4也可以采用透明的材料,使得双面异质结电池模块同时还具有透光的功能。作为第一种实施方式,所述中间层4的上、下表面的形状优选为平面。

[0023] 图2为本发明的另一实施方式,与第一种实施方式不同的是:中间层4的上、下表面的形状为规则排列的V型沟槽,该结构相对于第一种实施方式具有很高的反射率。当太阳光照射到此双面太阳能电池组件上时,其正反两面均能吸收太阳光。对于上层异质结电池3,除了正常吸收透过钢化玻璃的光,此外还吸收一部分来自玻璃下表面的二次反射光,由于中间层4上表面具有高反射率且设有V型沟槽,所述V形沟槽(41)的内夹角为140度~160度。

[0024] 双面异质结电池模块的制作方法,制作步骤如下:(1) 异质结电池正面焊接:将浸泡过助焊剂的焊带焊接在异质结电池正面的主栅线上,焊接的温度在350~400℃;(2) 异质结电池背面串焊:根据模块的异质结电池排列方式将一定数目的异质结电池串接在一起;(3) 敷设:敷设的顺序从下到上依次是:超白低铁钢化玻璃、第一EVA层、上层异质结电池、第二EVA层、中间层、第三EVA层、下层异质结电池、第四EVA层、透明底层;(4) 层压:将敷设好的组件放入层压机,在真空高温条件下组件各部分材料粘合在一起成为一个整体的层压件,然后对其进行修边处理;(5) 装框:对组件层压件安装铝合金边框,层压件和边框接触的部分用硅胶密封,然后在组件背面安装接线盒,最后对其进行清洁;(6) 测试:在标准测试条件下对装框清洁完毕的组件进行最终的电性能测试,确定组件的各项电性能参数。

[0025] 在实际的系统中应用此双面异质结电池模块时,尽管模块的上下两层异质结均能吸收光而产生功率输出,但由于上下两层异质结电池的太阳辐照强度不一样,则它们的输出参数如最大输出功率电压、最大输出功率电流等也会有差异,因此在系统设计中将所有模块的上层异质结电池的输出端进行连接,所有模块的下层异质结电池输出端进行另外的连接,利用DC/DC转换器使上层异质结电池与下层异质结电池的输出端电压相等,最后并联在一起,这样将会减少失配带来的功率损失。

[0026] 本发明工艺简单,实现了双面异质结电池模块正反两面均能发电的功能,间接的增加了模块总输出功率,即单位面积模块的发电量增加了,因此对于那些安装空间有限的地方使用此双面异质结电池模块,将会获得比常规单面电池模块更大的收益。

[0027] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

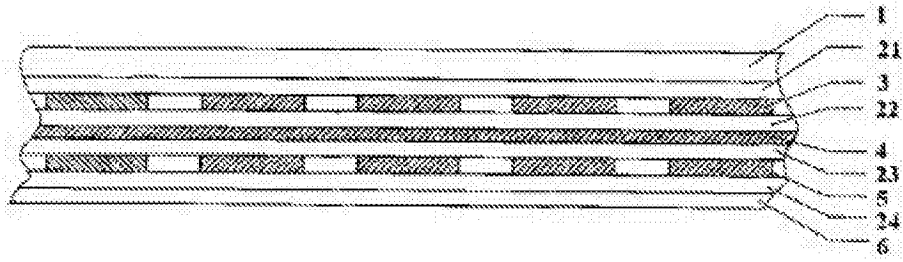


图1

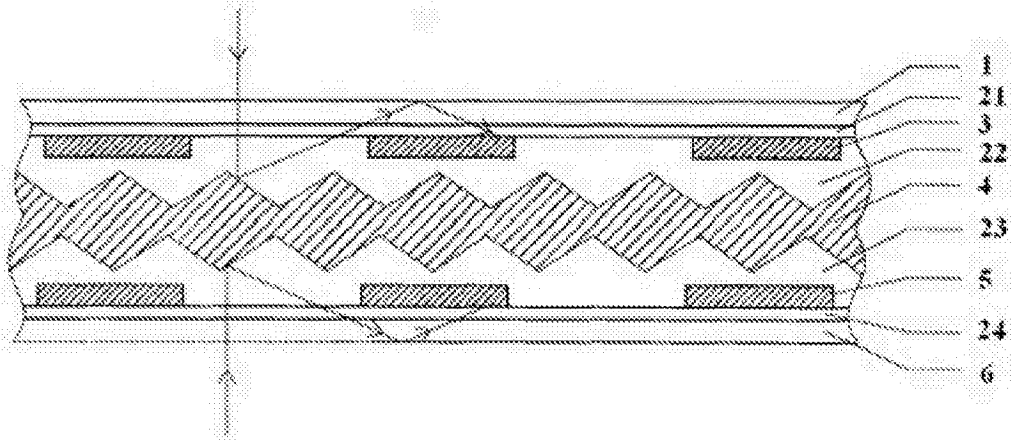


图2

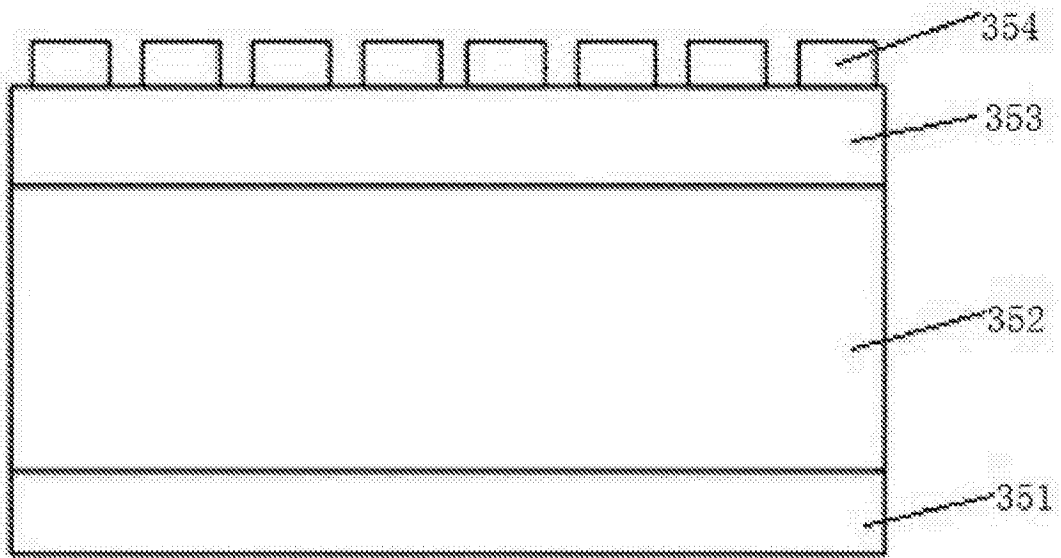


图3