



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110246918 A

(43)申请公布日 2019.09.17

(21)申请号 201910449973.6

H01L 31/054(2014.01)

(22)申请日 2013.03.12

H01L 31/18(2006.01)

(30)优先权数据

61/616,205 2012.03.27 US

(62)分案原申请数据

201380016857.6 2013.03.12

(71)申请人 3M创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72)发明人 陈定远 马家颖

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 邱军

(51)Int.Cl.

H01L 31/048(2014.01)

H01L 31/05(2014.01)

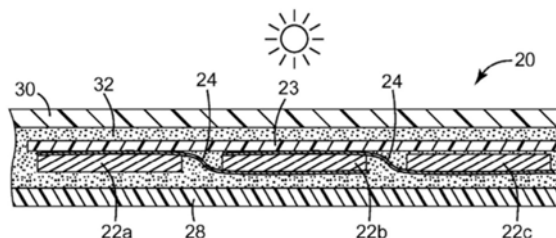
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

包括光定向介质的光伏组件及其制备方法

(57)摘要

本公开一般涉及光伏组件和制备光伏组件的方法。一种示例性光伏组件包括：多个光伏电池，该多个光伏电池包括彼此间隔开以形成不含光伏电池的区域的第一光伏电池和第二光伏电池；电连接器，该电连接器连接至少第一光伏电池和第二光伏电池；以及光定向介质，该光定向介质定位在第一光伏电池的至少一部分上。



1. 一种光伏组件,包括:

多个光伏电池,所述多个光伏电池包括彼此间隔开以形成不含光伏电池的区域的第一光伏电池和第二光伏电池;

电连接器,所述电连接器连接至少所述第一光伏电池和所述第二光伏电池;

光定向介质,所述光定向介质定位在所述第一光伏电池的至少一部分上,

所述电连接器和所述光定向介质之间的粘合剂;

其中所述光定向介质为多层构造,其按顺序包括下列层:

大致平坦的柔性聚合物层;

结构化层;以及

反射涂层,

其中所述结构化层的柔性小于所述聚合物层。

2. 根据权利要求1所述的光伏组件,其中所述光定向介质定位在所述第一光伏电池的所述至少一部分上和所述第二光伏电池的至少一部分上,并且横跨所述不含光伏电池的区域至少一部分延伸。

3. 根据权利要求1或2所述的光伏组件,其中所述粘合剂是热熔性粘合剂和/或压敏粘合剂之一。

4. 根据权利要求1或2所述的光伏组件,其中所述电连接器是带涂层的铜线。

5. 根据权利要求1或2所述的光伏组件,其中所述光定向介质将入射光引导至所述多个光伏电池中的至少一个所述光伏电池的光学活性区域上。

6. 根据权利要求1或2所述的光伏组件,其中所述柔性聚合物膜以连续条的形式提供。

7. 根据权利要求1或2所述的光伏组件,其中所述反射涂层具有35nm至60nm的厚度。

8. 根据权利要求1或2所述的光伏组件,其中所述光定向介质包括非卤化树脂。

9. 根据权利要求1或2所述的光伏组件,其中所述光定向介质的宽度大于所述电连接器的宽度。

10. 一种制备光伏组件的方法,所述光伏组件包括多个光伏电池,所述多个光伏电池包括彼此间隔开以形成不含光伏电池的区域的第一光伏电池和第二光伏电池,所述方法包括:

将光定向介质定位成与所述第一光伏电池的至少一部分相邻;

将粘合剂定位在所述电连接器和所述光定向介质之间;

其中所述光定向介质为多层构造,其按顺序包括下列层:

大致平坦的柔性聚合物层;

结构化层;以及

反射涂层,

其中所述结构化层的柔性小于所述聚合物层。

11. 根据权利要求10所述的方法,还包括:

将所述光定向介质定位成与所述第二光伏电池相邻,并且延伸穿过所述不含光伏电池的区域至少一部分。

12. 根据权利要求11所述的方法,还包括用电连接器来电连接所述第一光伏电池和所述第二光伏电池。

13. 根据权利要求10所述的方法, 其中所述光定向介质是膜的连续条。

14. 根据权利要求10所述的方法, 其中所述粘合剂是热熔性粘合剂。

15. 根据权利要求14所述的方法, 还包括以下步骤:

加热所述光伏组件以熔融所述粘合剂并将所述光定向介质有效地附着至所述电连接器。

16. 根据权利要求10-15中任一项所述的方法, 其中所述光定向介质将入射光引导至所述多个光伏电池之一的光学活性区域上。

17. 一种制备光伏组件的方法, 包括:

在平坦表面上形成多个光伏电池; 所述多个光伏电池在排和列的阵列中彼此间隔开来; 多个不含光伏电池的区域处在相邻的排和列之间;

将电连接器定位在第一光伏电池的至少一部分上;

将粘合剂组合物施加至所述电连接器上; 以及

将光定向介质定位成与所述粘合剂组合物相邻, 使得入射在包括所述电连接器在内的所述光伏组件的一部分上的光入射在所述光定向介质上, 而不是入射在所述电连接器上,

其中所述光定向介质为多层构造, 其按顺序包括下列层:

大致平坦的柔性聚合物层;

结构化层; 以及

反射涂层,

其中所述结构化层的柔性小于所述聚合物层。

18. 根据权利要求17所述的方法, 还包括:

将所述光定向介质定位成与所述第二光伏电池相邻, 使得所述光重定向介质延伸穿过不含光伏电池的区域的一部分。

包括光定向介质的光伏组件及其制备方法

[0001] 本发明申请是国际申请日为2013年3月12日、申请号为201380016857.6、发明名称为“包括光定向介质的光伏组件及其制备方法”的发明专利申请的分案申请。

背景技术

[0002] 可再生能源是指来源于可补充的自然资源诸如阳光、风、雨、潮汐以及地热的能量。随着技术的进步和全球人口的增长,对可再生能源的需求大幅提高。尽管当今化石燃料提供了绝大部分的能量消耗,但这些燃料是不可再生的。对这些化石燃料的全球性依赖不仅带来关于其耗尽的担忧,还带来对于与燃烧这些燃料所致的排放有关的环境担忧。由于这些担忧,世界各国一直都在倡导对大规模和小规模可再生能源的开发。当今前景较好的能源之一为阳光。目前全世界有数百万的家庭从太阳能光伏系统获得电力。对太阳能电力不断增长的需求伴随着对能够满足这些应用要求的器件和材料的不断增长的需求。

[0003] 利用阳光产生动力可以通过使用用于光电转化的光伏电池(太阳能电池)(例如硅光伏电池)实现。光伏电池尺寸相对较小,并且通常被组合到具有对应更大功率输出的物理集成光伏组件(太阳能电池组件)中。光伏组件一般由2“串”或更多“串”光伏电池形成,其中每串由成排布置并使用镀锡扁平铜线(也称为电连接器、接片条带(tabbing ribbon)或汇流线)串联地电连接的多个电池组成。这些电连接器通常通过焊接过程附着至光伏电池。

[0004] 光伏组件通常包括由封装剂围绕的光伏电池,诸如美国专利公布2008/0078445(Patel等人)大致所述,该专利的公开内容以引用方式并入本文。在一些实施例中,光伏组件包括位于光伏电池两侧上的封装剂。两个玻璃(或其它合适的聚合物材料)面板被定位成与封装剂的前侧和后侧相邻,并粘合至该前侧和后侧。两个面板对太阳能辐射是透明的,并且通常称为前侧层和后侧层或背板。前侧层和背板可由相同或不同的材料制成。封装剂是包封光伏电池的对光透明的聚合物材料,并且还粘合至前侧层和背板以将电池物理密封起来。这种层合构造提供对电池的机械支撑,并且还保护它们免于因诸如风、雪和冰的环境因素而造成的损坏。光伏组件通常配合到金属框架中,其中密封剂覆盖由金属框架接合的组件的边缘。金属框架保护组件的边缘、提供附加的机械强度并且促使该组件与其它组件组合以便形成更大的阵列或太阳能电池板,该阵列或太阳能电池板可安装至合适支架,所述合适支架以适当角度保持组件来最大化太阳能辐射的接收。

[0005] 制备光伏电池并将它们组合以制备层合组件的技术例如在以下美国专利中例举:美国专利4,751,191(Gonsiorawski等人);美国专利5,074,920(Gonsiorawski等人);美国专利5,118,362(St. Angelo等人);美国专利5,178,685(Borenstein等人);美国专利5,320,684(Amick等人);以及美国专利5,478,402(Hanoka)。这些专利的教导内容全文并入本文。

发明内容

[0006] 光伏组件中的电连接器形成非活性阴影区域(即,入射到其上的入射光未被吸收用于光伏或光电转化的区域)。由于存在这些非活性阴影区域,总的表面活性面积(即,入射光被用于光伏或光电转化的总面积)少于100%。因此,由于非活性阴影区域增加,电连接器

的数量或宽度的增加使得光伏组件可生成的电流量减少。

[0007] 本申请的发明人寻求增加光伏组件的功率输出。具体地，本申请的发明人寻求研发一种包括一个或多个光定向介质的光伏组件，这些光定向介质将否则就会入射在非活性阴影区域上的光引导至活性区域上。以此方式，可增加光伏组件的总功率输出。在一些实施例中，本申请的发明人对光定向介质进行定位，以将本来将会入射在电连接器上的光引导到光伏组件的活性区域中。在一些实施例中，这涉及将光定向介质定位成与电连接器相邻。与没有光重定向介质的光伏组件相比，光重定向介质的存在使光伏电池阵列的总活性表面积增加。此外，本发明人寻求研发用于制备这些光伏组件的方法。

[0008] 一些实施例涉及一种光伏组件，该光伏组件包括：多个光伏电池，该多个光伏电池包括彼此间隔开以形成不含光伏电池的区域的第一光伏电池和第二光伏电池；电连接器，该电连接器连接至少第一光伏电池和第二光伏电池；以及光定向介质，该光定向介质定位在第一光伏电池的至少一部分上。在一些实施例中，光重定向介质还定位在第二光伏电池上或与第二光伏电池相邻，并且延伸穿过不含光伏电池的区域至少一部分。

[0009] 一些实施例涉及一种制备光伏组件的方法，该光伏组件包括多个光伏电池，该多个光伏电池包括彼此间隔开以形成不含光伏电池的区域的第一光伏电池和第二光伏电池，该方法包括：将光定向介质定位成与第一光伏电池的至少一部分相邻。在一些实施例中，光重定向介质还定位在第二光伏电池上或与第二光伏电池相邻，并且延伸穿过不含光伏电池的区域至少一部分。

[0010] 一些实施例涉及一种制备光伏组件的方法，该方法包括：在平坦表面上形成多个光伏电池，该多个光伏电池在成排和成列的阵列中彼此间隔开来，多个不含光伏电池的区域处在相邻的排和列之间；将电连接器定位在第一光伏电池的至少一部分上；将粘合剂组合物施加至电连接器上；以及将光定向介质定位成与粘合剂组合物相邻，使得入射在包括电连接器在内的光伏组件的一部分上的光入射在光定向介质上，而不是入射在电连接器上。在一些实施例中，光重定向介质还定位在第二光伏电池上或与第二光伏电池相邻，并且延伸穿过不含光伏电池的区域至少一部分。一些实施例还包括以下步骤：加热光伏组件以熔融粘合剂并将光定向介质有效地附着至电连接器。

[0011] 在一些实施例中，光定向介质与电连接器直接相邻和/或附着至电连接器。在一些实施例中，光定向介质使用粘合剂附着至电连接器。在一些实施例中，粘合剂是热熔性粘合剂和/或压敏粘合剂之一。在一些实施例中，电连接器是带涂层的铜线。在一些实施例中，光定向介质是将入射光引导至多个光伏电池中的至少一个光伏电池的光学活性区域上的柔性聚合物膜。在一些实施例中，柔性聚合物膜以连续条的形式提供。在一些实施例中，光定向介质包括与结构化主表面相反的大致平坦的主表面。在一些实施例中，光伏组件还包括反射涂层。在一些实施例中，光定向介质为多层构造，其包括：大致平坦的柔性聚合物层；以及结构化层。在一些实施例中，光伏组件还包括反射涂层。在一些实施例中，入射在包括电连接器在内的光伏组件的一部分上的光入射在光定向介质上，而不是入射在电连接器上。

[0012] 本申请的其它特征和优点在以下将结合四幅附图的详细说明书中描述或提及。

附图说明

[0013] 本公开可结合附图并结合以下对本公开的各种实施例的详细说明得到更全面地

理解。

[0014] 图1是现有技术的整体式光定向介质的示意图。

[0015] 图2是根据本文教导内容的光伏组件的一个实施例的纵剖面图。

[0016] 图3是根据本文教导内容的光伏电池的一个实施例的剖面图。

[0017] 图4是根据本文教导内容的光定向介质的一个实施例的剖面图。

[0018] 附图未必按比例绘制。应当理解,在给定附图中用于指示部件的标号并不旨在限制在另一附图中具有相同标号的部件。

具体实施方式

[0019] 在以下详细说明中,可参考形成本说明一部分的一组附图,并且在附图中通过例证的方式示出若干具体实施例。应当理解,在不脱离本发明的范围或精神的情况下,设想并可做出其它实施例。

[0020] 包括结构化主表面11和大致平坦的相反主表面12的现有技术整体式图案化电连接器10已在美国专利公布2007/0125415 (Sachs) 中描述,并在图1中示出。结构化表面11表现为光定向介质以将光反射回到光伏电池。与这种类型的构造相关联的一个缺点涉及用于将电连接器附接至光伏电池的焊接过程。当焊料接触整体式电连接器10的结构化表面11时,它损毁结构的至少一部分,从而形成非活性区域。

[0021] 整体式(即,结构化表面与平坦的主表面相邻并与其成整体)构造的另一个缺点涉及柔性。在一些情况下,希望平坦的主表面是柔性的并且结构化表面的柔性较小以提供足够耐候特性。另外,在一些实施例中,希望平坦的主表面(其与光伏电池相邻定位)具有对光伏电池的良好粘附性,并且因此可由不同于结构化表面的材料制成。

[0022] 本发明人寻求例如研发一种克服以上所确定的缺点的光伏组件。本发明人还寻求例如研发一种实现效率增加、能量产生增加以及活性区域增加中的至少一者的光伏组件。本专利申请的光伏组件包括不会被焊接过程损坏的电连接器和光定向介质。本发明人还寻求研发用于制备这些光伏组件的方法。

[0023] 图2是根据本申请的光伏组件的一个示例性实施例的剖面图。光伏组件20包括多个矩形光伏电池22a、22b、22c。任何光伏电池都可用于本专利申请的光伏组件。光伏电池的一些示例包括薄膜光伏电池(像铜铟镓二硒化物(CIGS)、CIS(CuInSe₂) 电池、a-Si(非晶硅) 电池、c-Si(晶硅) 以及有机光伏器件(OPV)。最常见的是通过银墨的丝网印刷将金属化图案施加至光伏电池。这种图案由细平行栅格线(也称为指状物)的阵列(未示出)组成。示例性光伏电池包括基本上如美国专利4,751,191 (Gonsiorawski等人)、美国专利5,074,920 (Gonsiorawski等人)、美国专利5,118,362 (St. Angelo等人)、美国专利5,320,684 (Amick等人) 以及美国专利5,478,402 (Hanoka) 中所示和所描述而制备的那些,以上专利均全文并入本文。电连接器24设置在光伏电池上方并通常焊接至光伏电池以从指状物收集电流。在一些实施例中,电连接器24以带涂层的(例如,镀锡)铜线形式提供。虽然未示出,但是应当理解,在一些实施例中,每个光伏电池都包括位于其后表面上的后部触点。

[0024] 一般来讲,光定向介质23将入射阳光反射回到光伏电池的一个或多个活性区域上。在一些实施例中,光重定向介质23定位成与一个或多个电连接器24或电连接器24的一部分相邻。例如,光重定向介质可与一个或多个光伏电池上的电连接器相邻,或可与不含光

伏电池的区域相邻以及与一个或多个光伏电池相邻。

[0025] 示例性合适的光定向介质包括例如由热塑性膜制成的那些,所述热塑性膜具有涂覆了光反射涂层的多个平行凹槽。在一些实施例中,光定向介质23粘结至电连接器24。在一些实施例中,它们使用粘合剂25来粘结。在一些实施例中,粘合剂是热活化的(例如,热熔性粘合剂)。在一些实施例中,粘合剂是压敏粘合剂(PSA)。在一些实施例中,在光定向介质粘附到电连接器24上之前将粘合剂层合至光定向介质。在一些实施例中,在施加一个或多个光定向介质23之前将粘合剂施加在电连接器24上方。

[0026] 光伏组件20还包括背部保护器构件,通常呈背板28形式。在一些优选实施例中,背板28是电绝缘材料,诸如玻璃、聚合物层、用强化纤维(例如,玻璃、陶瓷或聚合物纤维)加固的聚合物层,或木材刨花板。在一些实施例中,背板28包括玻璃或石英类型。在一些实施例中,玻璃是热回火的。一些示例性玻璃材料包括基于钠钙硅的玻璃。在其它实施例中,背板28是聚合物膜。示例性背板包括多层聚合物膜。背板的一个可商购获得的示例是从明尼苏达州圣保罗市的3M公司(3M Company, Saint Paul, Minnesota)商购获得的3M™Scotchshield™膜。示例性背板为包括挤出PTFE的那些。背板可连接至建筑材料,诸如屋顶材料膜(例如,在建筑一体化光伏电池(BIPV)中)。

[0027] 覆盖光伏电池22a、22b、22c的是大致平坦的、透光的且不导电的前侧层30,它还提供对光伏电池的支撑。在一些实施例中,前侧层30包括玻璃或石英类型。在一些实施例中,玻璃是热回火的。一些示例性玻璃材料包括基于钠钙硅的玻璃。在一些实施例中,前侧层具有低铁含量(例如,小于约0.10%总铁,更优选地小于约0.08%、0.07%或0.06%总铁)和/或其上具有防反射涂层以优化透光率。在其它实施例中,前侧层是阻隔层。一些示例性阻隔层是例如在以下专利中描述的那些:美国专利7,186,465(Bright)、美国专利7,276,291(Bright)、美国专利5,725,909(Shaw等人)、美国专利6,231,939(Shaw等人)、美国专利6,975,067(McCormick等人)、美国专利6,203,898(Kohler等人)、美国专利6,348,237(Kohler等人)、美国专利7,018,713(Padiyath等人)以及美国专利公布2007/0020451和2004/0241454,以上所有专利均全文以引用方式并入本文。

[0028] 在一些实施例中,介于背板28、前侧层30、围绕电池22a、22b、22c以及电连接器24之间的是封装剂32,该封装剂由合适的对光透明的不导电材料制成。在一个实施例中,封装剂32是乙烯-乙酸乙烯酯共聚物(EVA)、或离聚物。在一个示例性方法中,封装剂32以离散片材的形式提供,这些离散片材定位在光伏电池22a、22b、22c阵列的下方和/或上方,其中那些部件继而夹在背板28与前侧层30之间。随后,层合构造在真空下受热,使得封装剂片材充分液化以在光伏电池周围流动并将光伏电池包封起来,在此同时填充前侧层与背板间之间的空间中的任何空隙。在冷却时,液化的封装剂凝固。在一些实施例中,封装剂另外可原位固化以形成透明的固体基质。封装剂附着至前侧层30和背板28以形成层合子组件。

[0029] 任何封装剂都可用于本公开的方法和构造。一些示例性封装剂类型包括可固化的热固性材料、热固性含氟聚合物以及丙烯酸类树脂。一些示例性封装剂包括乙烯-乙酸乙烯酯(EVA)、聚乙烯醇缩丁醛(PVB)、聚烯烃、热塑性聚氨酯、透明聚氯乙烯以及离聚物。一种示例性可商购获得的聚烯烃封装剂是由3M公司销售的P08500™。热塑性聚烯烃封装剂和热固性聚烯烃封装剂均可使用。在一些实施例中,可使用在美国专利申请61/555,892和No.61/555,912中大致描述的类型封装剂,以上专利申请中每个的公开内容均全文以引用方式

并入本文。在一些实施例中，封装剂可施加在光伏电池和关联电路上或它们周围。

[0030] 如图2所示，第一光伏电池22a通过电连接器24电连接至第二电池22b。在图2所示的具体实施例中，第一电池和第二电池彼此直接相邻，但是不直接相邻的电池也落入本申请的范围内。在图2所示的具体实施例中，电连接器24横跨第一电池22a的整个长度延伸并在第一电池22a的上方延伸，从而延伸超过第一电池22a的边缘并向下弯曲直到第二电池22b下方。随后，电连接器24横跨第二电池22b的整个长度延伸并在第二电池22b的下方延伸。光定向介质23定位成与电连接器24相邻。在一个实施例中，光定向介质23以柔性聚合物膜的连续条形式提供，它被置于光伏组件20的整个长度上方。在另一个实施例中，光定向介质被提供为具有电池长度尺寸。

[0031] 图3是根据本专利申请的光伏组件50的示例性实施例的剖面图。光伏组件50包括多个电连接器24。在一些实施例中，电连接器24设置在光伏电池的整个长度上方。光定向介质23设置在一个或多个电连接器24上方。在一些实施例中，光定向介质23与电连接器24完全重叠以最大化光伏组件的效率。在另选的实施例中，光定向介质23并未完全重叠电连接器24。在一些实施例中，光定向介质以略宽于电连接器的连续条形式提供。在一些实施例中，每个电连接器的宽度为约1.5mm，并且每个光定向介质的宽度为约1.5mm。在一些实施例中，光定向介质的宽度范围是从约1.5mm至约3.0mm。

[0032] 任何光定向介质都可用于本申请中，包括但不限于美国专利5,994,641 (Kardauskas)、美国专利4,235,643 (Amick)、美国专利5,320,684 (Amick等人)、美国专利4,246,042 (Knasel等人) 和美国专利公布2006/0107991 (Baba)、美国专利公布2010/0200046 (Sauar等人) 以及美国专利公布2010/0330726 (Gonsiorawski) 中描述的那些，以上专利中每一个的公开内容均全文以引用方式并入本文。一种示例性光定向介质是多层构造，如图3和图4所示。光定向介质23包括柔性聚合物层34，该柔性聚合物层34具有第一大致平坦的主表面35a和第二大致平坦的主表面35b。结构化表面36与柔性聚合物层34的第一主表面35a相邻。在一些实施例中，柔性聚合物层34是聚烯烃（例如，聚乙烯、聚丙烯）、聚酯（例如，聚对苯二甲酸乙二酯 (PET)）以及聚丙烯酸酯（例如，聚（甲基）丙烯酸甲酯 (PMMA)）之一。在一些实施例中，结构化表面36由热塑性聚合物和可聚合树脂之一制备。在一些实施例中，结构化表面还包括反射涂层38，诸如金属化层（例如，铝、银）。

[0033] 可使用任何期望宽度的光定向膜。在一些实施例中，光定向膜的最佳宽度可基于例如以下因素中的至少一个来确定：刻面 (facet) 设计、玻璃与封装剂之间的折射率匹配、以及前侧玻璃或前侧材料的厚度。在一些实施例中，光定向介质具有在5mm和约30mm之间的宽度。在一些实施例中，光定向介质具有在约10mm和约25mm之间的宽度。在一些实施例中，光定向介质具有在约12mm和约20mm之间的宽度。在一些实施例中，光定向介质具有在约13mm和约18mm之间的宽度。

[0034] 适于形成结构化表面的可聚合树脂包括光引发剂与至少一种含丙烯酸酯基的化合物的共混物。优选地，该树脂共混物含有单官能、双官能或多官能的化合物以确保在受辐射时形成交联聚合物网。能够通过可用于本发明的自由基机制聚合的示例性树脂的示例包括：衍生自环氧树脂、聚酯、聚醚与聚氨酯的丙烯酸类树脂；烯键不饱和化合物；含有至少一个丙烯酸侧基的异氰酸酯衍生物、除丙烯酸化环氧树脂之外的环氧树脂、以及它们的混合物与组合物。本文所用术语“丙烯酸酯”包括丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯两者。美国专利4,

576,850 (Martens) (全文并入本文) 公开了可用于形成光定向介质23的结构化表面的交联树脂的示例。在一些实施例中,树脂是非卤化树脂。使用非卤化树脂的一些益处包括以下事实:它们更环保并且不会侵蚀金属。

[0035] 光定向介质的一些实施例包括反射涂层。在一些实施例中,反射涂层是镜面涂层。反射涂层或镜面涂层具有若干优点。例如,这些涂层可以提供入射阳光的反射性,并因此可阻止入射阳光入射在聚合物材料(其可能因紫外线曝光而降解)上。可使用任何期望的反射涂层或镜面涂层厚度。一些示例性厚度按光密度或透射百分比来测量。显然,较厚涂层阻止较多紫外线光。然而,太厚的涂层可能引起涂层内的应力增加,从而导致涂层开裂。另外,当暴露于湿热测试和/或压力锅测试下时,较厚涂层通常不太耐用。一些光定向介质具有在约35nm至约60nm之间的反射涂层或镜面涂层厚度。

[0036] 一种制备如本文所述的光伏组件的示例性方法包括以下步骤:提供成串的光伏电池;将电连接器焊接在光伏电池上方;以及将光定向介质附着至电连接器上方。

[0037] 在光伏组件的层合过程中可能重要的是保持电连接器与光定向介质之间的对准。在本申请的一种制造光伏组件的示例性方法中,光定向介质先前用粘合剂层合。在一些实施例中,粘合剂为热熔性粘合剂。在一些实施例中,热熔性粘合剂是乙烯乙酸乙烯酯聚合物(EVA)。其它类型的合适的热熔性粘合剂包括聚烯烃。光定向介质定位在电连接器上方,并且将热量施加至其上以熔融热熔性粘合剂,从而将光定向介质有效地粘合至电连接器。在一些实施例中,其它层可在加热步骤之前层合或涂覆到光伏组件(例如,背板、封装剂、前侧层)上。加热步骤可使用任何合适的加热机构诸如热风枪或红外加热器进行。在一些实施例中,加热机构置于层合构造下方(例如,与背板相邻)。在一些实施例中,加热机构置于层合构造上方(例如,与光定向介质相邻)。

[0038] 在一些实施例中,粘合剂是压敏粘合剂(PSA)。合适类型的PSA包括但不限于丙烯酸酯、硅氧烷、聚异丁烯、尿素类以及它们的组合。在一些实施例中,PSA是丙烯酸类树脂或丙烯酸酯PSA。如本文所用,术语“丙烯酸类树脂”或“丙烯酸酯”包括具有丙烯酸或甲基丙烯酸基团中的至少一者的化合物。可用的丙烯酸类树脂PSA可以通过例如合并至少两种不同的单体(第一单体和第二单体)来制备。示例性合适的第一单体包括2-甲基丙烯酸丁酯、2-乙基丙烯酸己酯、丙烯酸异辛酯、丙烯酸月桂酯、丙烯酸正癸酯、4-甲基-2-戊基丙烯酸酯、丙烯酸异戊酯、丙烯酸仲丁酯以及丙烯酸异壬酯。示例性合适的第二单体包括(甲基)丙烯酸(例如,丙烯酸、甲基丙烯酸、衣康酸、马来酸和富马酸)、(甲基)丙烯酰胺(例如,丙烯酰胺、甲基丙烯酰胺、N-乙基丙烯酰胺、N-羟乙基丙烯酰胺、N-辛基丙烯酰胺、N-叔丁基丙烯酰胺、N,N-二甲基丙烯酰胺、N,N-二乙基丙烯酰胺和N-乙基-N-二羟乙基丙烯酰胺)、(甲基)丙烯酸酯(例如,2-羟乙基丙烯酸酯或2-羟乙基甲基丙烯酸酯、丙烯酸环己酯、丙烯酸叔丁酯或丙烯酸异冰片酯)、N-乙烯基吡咯烷酮、N-乙烯基己内酰胺、 α -烯烃、乙烯基醚、烯丙基醚、苯乙烯系单体、或马来酸酯。丙烯酸PSA还可通过在配方中包括交联剂来制备。

[0039] 在一些实施例中,将粘合剂选择性地施加至电连接器,其中光定向介质的宽度等于或略大于电连接器的宽度。优选地,粘合剂是透明的。期望的透明度对于可见光而言为至少80%的透明度。在一些实施例中,期望的透明度对于可见光而言为至少90%。在其它实施例中,透明的粘合剂施加在光伏电池的整个表面上(例如,覆膜)。光定向介质随后被仔细定位在电连接器上并与之对准。随后,整个结构被加热以熔融粘合剂并确保将光定向介质充

分粘合至电连接器。

[0040] 本文所提及的所有参考文献均以引用方式并入。

[0041] 如本文所使用,词语“在……上”和“与……相邻”涵盖以下两者:层直接和间接位于某物上,其它层有可能位于两者之间。

[0042] 如本文所使用,术语“主表面”和“多个主表面”是指在具有三组相反表面的三维形状上具有最大表面积的一个或多个表面。

[0043] 除非另外指明,否则本发明和权利要求书中用来表述特征尺寸、数量和物理特性的所有数字在所有情况下均应理解为附有修饰词“约”。因此,除非有相反的说明,否则在上述说明书和所附权利要求书中列出的数值参数均为近似值,这些近似值可根据本领域的技术人员利用本文所公开的教导内容所寻求获得的所需特性而改变。

[0044] 除非本文内容以其它方式明确说明,否则本说明书和所附权利要求书中使用的单数形式“一个”、“一种”和“所述”涵盖具有多个指代物的实施例。如本发明和所附权利要求书中所用,术语“或”的含义一般来讲包括“和/或”,除非该内容明确地表示其它含义。

[0045] 公开了本发明的各种实施例和具体实施。所公开的实施例仅为举例说明而不是限制之目的而给出。上述具体实施以及其它具体实施均在以下权利要求书的范围内。本领域的技术人员将会知道,本发明可以通过除所公开的那些实施例和具体实施之外的实施例进行实施。本领域的技术人员将会知道,可以在不脱离本发明基本原理的前提下对上述实施例和具体实施的细节做出多种更改。应当理解,本发明不旨在用本文所述的示例性实施例和实例进行不当地限制,并且上述实施例和实例仅以举例的方式提出,本发明的范畴旨在仅由本文如下所述的权利要求限定。另外,在不脱离本发明的实质和范围的前提下,对本发明的各种修改和更改对本领域技术人员将是显而易见的。因此,本申请的范围应当仅由以下权利要求书确定。

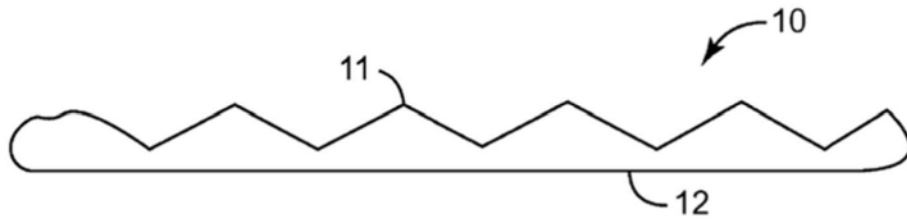


图1

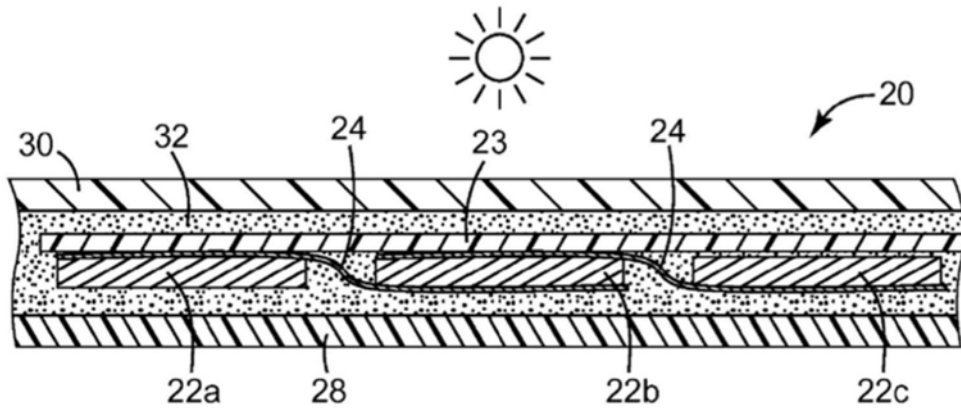


图2

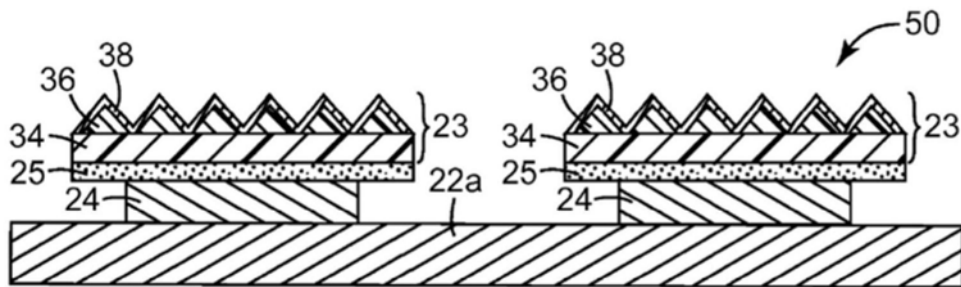


图3

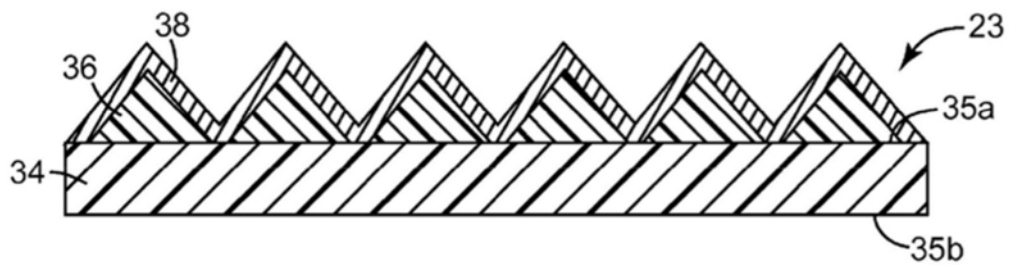


图4