



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108987512 A

(43)申请公布日 2018.12.11

(21)申请号 201810564913.4

(22)申请日 2018.06.04

(71)申请人 苏州中来光伏新材股份有限公司

地址 215542 江苏省苏州市常熟市沙家浜
镇常昆工业园区青年路

(72)发明人 林建伟 张付特 唐邓

(74)专利代理机构 北京金之桥知识产权代理有
限公司 11137

代理人 刘卓夫 李红

(51)Int.Cl.

H01L 31/048(2014.01)

H02S 30/20(2014.01)

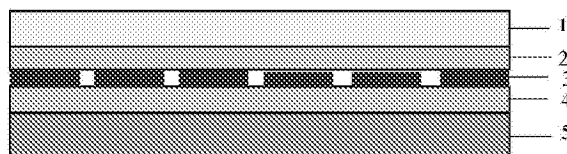
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种轻质柔性太阳能电池组件

(57)摘要

本发明涉及一种轻质柔性太阳能电池组件，包括轻质柔性前板、电池串层、柔性背板，所述轻质柔性前板为轻质高耐候高分子材料；所述轻质高耐候高分子材料主体为含氟聚合物或高耐候非氟聚合物。本发明制备的太阳能电池组件能显著降低太阳能电池组件重量，便于安装和搬运；同时，组件不需要使用金属边框，能降低组件综合成本；柔性大、可折叠，能满足不同顾客的多样化需求，光电转化效率高，具有不弱于市场主流光伏产品的光电转化效率加工难度明显优于传统的玻璃前板组件或双玻组件，彻底避免了玻璃在加工过程中破裂的问题，提高了组件的成品率。



1. 一种轻质柔性太阳能电池组件, 包括轻质柔性前板、电池串层、柔性背板, 其特征在于, 所述轻质柔性前板为轻质高耐候高分子材料;

所述轻质高耐候高分子材料主体为含氟聚合物和/或高耐候非氟聚合物。

2. 根据权利要求1所述的一种轻质柔性太阳能电池组件, 其特征在于, 所述含氟聚合物为乙烯-四氟乙烯共聚物 (ETFE)、聚偏氟乙烯 (PVDF)、氟化乙烯丙烯共聚物 (FEP)、聚氟乙烯 (PVF) 中的一种或几种; 并且/或者

所述高耐候非氟聚合物为高耐候聚酯、高耐候聚烯烃或环状聚烯烃的一种或几种。

3. 根据权利要求1所述的一种轻质柔性太阳能电池组件, 其特征在于, 所述柔性前板和电池串层之间设置有第一层封装胶膜, 所述电池串层和柔性背板之间设置有第二层封装胶膜, 所述第一层封装胶膜的紫外光波段截止率低于所述第二层封装胶膜的紫外光波段截止率。

4. 根据权利要求3所述的一种轻质柔性太阳能电池组件, 其特征在于, 所述第一层封装胶膜的主体材料和所述第二层封装胶膜的主体材料均由乙烯-醋酸乙烯酯共聚物 (EVA)、聚烯烃弹性体 (POE)、聚乙烯醇缩丁醛 (PVB)、三元乙丙橡胶 (EPDM) 及它们的改性产物中的至少两种共混或共聚改性制备。

5. 根据权利要求3或4所述的一种轻质柔性太阳能电池组件, 其特征在于, 所述第一层封装胶膜和所述第二层封装胶膜的厚度均为20-200 μm , 压交联度均为80-98%。

6. 根据权利要求3或4所述的一种轻质柔性太阳能电池组件, 其特征在于, 所述轻质柔性前板、第一层封装胶膜、电池串层、第二层封装胶膜和柔性背板依次铺设通过层压工艺层压为一体。

7. 根据权利要求1所述的一种轻质柔性太阳能电池组件, 其特征在于, 所述柔性背板为铝塑板或铝板涂覆和/或胶粘的TPT、KPK、TFB、KFB、FFC、KPE、TPE、FPE中的一种或几种。

8. 根据权利要求1所述的一种轻质柔性太阳能电池组件, 其特征在于, 所述电池串层由全背电极接触晶硅太阳能电池排列组合而成。

9. 根据权利要求1-4、7、8中任意一项所述的一种轻质柔性太阳能电池组件, 其特征在于, 所述轻质柔性前板表面镀涂有减反层、抗刮涂层、抗紫外涂层中的一种或几种。

10. 根据权利要求1-4、7、8中任意一项所述的一种轻质柔性太阳能电池组件, 其特征在于, 所述轻质柔性前板可见光透过率为85-95%。

一种轻质柔性太阳能电池组件

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能电池领域,特别涉及一种轻质柔性太阳能电池组件。

背景技术

[0002] 近年来以太阳能电池发电为代表的清洁能源发展迅速。单体太阳能电池不能直接做电源进行使用,必须将若干单体电池经过串、并联连接后严密封装制作成光伏组件进行发电。当前市场上常见的光伏发电组件为晶硅太阳能电池组件,原因是其具有更高的光电转化效率。常见的晶硅太阳能电池组件制作方式是将从上到下依次为光伏玻璃、EVA封装胶膜、晶硅太阳能电池片、EVA封装胶膜、光伏背板(或光伏玻璃)通过高温层压,然后安装接线盒,再用金属边框装框制备而成。这种结构的光伏组件具有很高的机械强度和极佳的水汽阻隔性,能保证光伏电站等固定发电场所的正常安装和25年的使用寿命。

[0003] 随着光伏行业的发展,光伏民用化的呼声日趋强烈。当前,由于光伏扶贫政策的实施,屋顶发电等分布式光伏电站走进了大众视野。然而,基于光伏玻璃和金属边框的太阳能电池组件重量大、不可折叠、不能卷曲,且一般会用光伏支架进行固定,因此移动困难,这些特性大大限制了光伏组件的民用化进程。现有技术对于光伏组件的民用化方面做出了大量探索。例如中国专利申请号为CN201010586730.6,公开了一种重量轻,结构稳固,刚性好,安装方便的适合安装在游船船帆上的光伏组件。中国专利申请号CN201710945946.9,公开了一种光伏电池瓦片、光伏电池安装组件及屋顶光伏电池系统,为建筑与光伏发电结合提供了一种新的结构安装方式。但受限于当前光伏组件的固有特性,光伏发电民用化发展缓慢。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题在于克服上述现有技术之不足,提供一种轻质柔性太阳能电池组件。

[0005] 本发明提供一种轻质柔性太阳能电池组件,采用的主要技术方案为:

[0006] 一种轻质柔性太阳能电池组件,包括轻质柔性前板、电池串层、柔性背板,所述轻质柔性前板为轻质高耐候高分子材料;

[0007] 所述轻质高耐候高分子材料主体为含氟聚合物和/或高耐候非氟聚合物。

[0008] 本发明提供的轻质柔性太阳能电池组件,还包括如下附属技术方案:

[0009] 其中,所述含氟聚合物为乙烯-四氟乙烯共聚物(ETFE)、聚偏氟乙烯(PVDF)、氟化乙烯丙烯共聚物(FEP)、聚氟乙烯(PVF)中的一种或几种;并且/或者

[0010] 所述高耐候非氟聚合物为高耐候聚酯、高耐候聚烯烃或环状聚烯烃的一种或几种。

[0011] 其中,所述柔性前板和电池串层之间设置有第一层封装胶膜,所述电池串层和柔性背板之间设置有第二层封装胶膜,所述第一层封装胶膜的紫外光波段截止率低于所述第二层封装胶膜的紫外光波段截止率。

[0012] 其中,所述第一层封装胶膜的主体材料和所述第二层封装胶膜的主体材料均由乙

烯-醋酸乙烯酯共聚物 (EVA)、聚烯烃弹性体 (POE)、聚乙烯醇缩丁醛 (PVB)、三元乙丙橡胶 (EPDM) 及它们的改性产物中的至少两种共混或共聚改性制备。

[0013] 其中,所述第一层封装胶膜和所述第二层封装胶膜的厚度均为20-200 μm ,压交联度均为80-98%。

[0014] 其中,所述轻质柔性前板、第一层封装胶膜、电池串层、第二层封装胶膜和柔性背板依次铺设通过层压工艺层压为一体。

[0015] 其中,所述柔性背板为铝塑板或铝板涂覆和/或胶粘的TPT、KPK、TFB、KFB、FFC、KPE、TPE、FPE中的一种或几种。

[0016] 其中,所述电池串层由全背电极接触晶硅太阳能电池排列组合而成。

[0017] 其中,所述轻质柔性前板表面镀涂有减反层、抗刮涂层、抗紫外涂层中的一种或几种。

[0018] 其中,所述轻质柔性前板可见光透过率为85-95%。

[0019] 使用本发明的轻质柔性太阳能电池组件,至少具有以下优点:

[0020] (1) 本发明制备的太阳能电池组件能显著降低太阳能电池组件重量,便于安装和搬运;同时,组件不需要使用金属边框,能降低组件综合成本;

[0021] (2) 本发明制备的太阳能电池组件柔性大、可折叠,能满足不同顾客的多样化需求,例如,可设计成移动发电地毯、移动板房屋顶、旅行帐篷顶等。

[0022] (3) 本发明制备的太阳能电池组件光电转化效率高,具有不弱于市场主流光伏产品的光电转化效率。

[0023] (4) 本发明制备的太阳能电池组件的加工难度明显优于传统的玻璃前板组件或双玻组件,彻底避免了玻璃在加工过程中破裂的问题,提高了组件的成品率。

附图说明

[0024] 图1为本申请的轻质柔性太阳能电池组件的剖视图。

[0025] 图2为本申请的轻质柔性太阳能电池组件的结构示意图。

[0026] 图中,1.轻质柔性前板;2.第一层封装胶膜;3.电池串层;4.第二层封装胶膜;5.柔性背板。

具体实施方式

[0027] 下面将结合实施例对本发明加以详细说明,需要指出的是,所描述的实施例仅旨在便于对本发明的理解,而对其不起任何限定作用。

[0028] 如图1-2所示,按照本发明提供的一种轻质柔性太阳能电池组件,包括轻质柔性前板1、电池串层3、柔性背板5,其中,轻质柔性前板1为轻质高耐候高分子材料。

[0029] 用轻质柔性高分子材料做前板不仅能大大降低太阳能电池组件的重量,降低安装难度,同时能避免传统玻璃前板在加工过程中出现的爆裂风险,同时具有高可见光透过率、低水汽透过率。

[0030] 其中,所述轻质高耐候高分子材料主体为含氟聚合物和/或高耐候非氟聚合物。含氟聚合物为乙烯-四氟乙烯共聚物 (ETFE)、聚偏氟乙烯 (PVDF)、氟化乙烯丙烯共聚物 (FEP)、聚氟乙烯 (PVF) 中的一种或几种;高耐候非氟聚合物为高耐候聚酯、高耐候聚烯烃或环状聚

烯烃的一种或几种。

[0031] 其中氟聚合物具有极高的耐紫外特性和化学稳定性,主要表现在氟聚合物分子结构中的C-F键键能大,高于220nm波长的光很难对C-F键造成破坏;同时氟原子具有最高的电负性和较大的原子半径,碳链上氟原子排斥力大,造成C-C键由于屏蔽效应被氟原子包围,保证了氟聚合物的化学稳定性;高耐候非氟聚合物主要是在原非氟聚合物单体的基础上进行改性后制备得到,改性后的聚合物材料具有不弱于氟聚合物的耐候性和化学稳定性。

[0032] 其中,轻质柔性前板1厚度为15-250 μm ,优选地为30-100 μm ,最优选地为40 μm 。在优选厚度下,前板不仅具有轻质、高透光性的优点,同时还具有一定的机械强度和优良的水汽阻隔性。

[0033] 轻质柔性前板的制备方法为通过将含氟聚合物和/或高耐候非氟聚合物的主体材料添加适当的辅料制成溶液,搅拌均匀后,通过流延或吹塑工艺制备成膜,然后通过烘干、拉伸、卷绕等后处理工艺制备而成;其中辅料为填料和添加剂;其中填料包括:聚丙烯酸酯、聚苯乙烯、聚乙烯、交联甲基丙烯酸甲酯、二氧化硅、高岭土、滑石粉、云母、铝硅酸盐、硫酸钡、二氧化钛、氧化锌;添加剂包括:抗结剂、爽滑剂、增塑剂、热稳定剂、抗氧剂、加工助剂。

[0034] 其中,轻质柔性前板1可见光透过率为85-95%。

[0035] 其中,轻质柔性前板1表面上设有化学或物理性涂层,比如为改善光学性能镀涂的减反层等涂层材料、为改善抗刮性而进行的抗刮涂层、为改善耐紫外而进行的抗紫外涂层等。

[0036] 其中,柔性前板和电池串层3之间设置有第一层封装胶膜2,电池串层3和柔性背板5之间设置有第二层封装胶膜4,第一层封装胶膜2的紫外光波段截止率低于所述第二层封装胶膜4的紫外光波段截止率。

[0037] 第一层封装胶膜2和第二层封装胶膜4在选材时对紫外光波段截止率有所差异,第一层封装胶膜2由于直接面对太阳光,为了加大电池串层3对紫外光的利用率,需要选用紫外光波段截止率低的材料,便于紫外光透过封装胶膜到达电池串层3;第二层封装胶膜4不直接面对太阳,一般选用高紫外波段截止率的材料,不仅能保护最外层背板的紫外老化,也能将未照射在电池串层3上的紫外光反射回电池里进行二次利用。

[0038] 其中,所述第一层封装胶膜2的主体材料和所述第二层封装胶膜4的主体材料均由乙烯-醋酸乙烯酯共聚物(EVA)、聚烯烃弹性体(POE)、聚乙烯醇缩丁醛(PVB)、三元乙丙橡胶(EPDM)及它们的改性产物中的至少两种共混或共聚改性制备。

[0039] 其中,所述第一层封装胶膜2和所述第二层封装胶膜4的厚度均为20-200 μm ,优选地厚度为25-75 μm ,最优选地厚度为50 μm ,压交联度均为80-98%,优选地压交联度为85-90%,最优选地压交联度为86%。

[0040] 其中,所述轻质柔性前板1、第一层封装胶膜2、电池串层3、第二层封装胶膜4和柔性背板5依次铺设通过层压工艺层压为一体。

[0041] 制造工艺简单,易于操作,工艺适用于使用的材料。

[0042] 其中,所述电池串层3由全背电极接触晶硅太阳能电池排列组合而成。

[0043] 其中,柔性背板5为铝塑板或铝板涂覆和/或胶粘的TPT、KPK、TFB、KFB、FFC、KPE、TPE、FPE中的一种或几种形成,其中T表示杜邦公司的PVF(聚氟乙烯)薄膜,K表示PVDF(聚偏氟乙烯)薄膜,P表示PET(聚对苯二甲基乙二醇酯)薄膜、C表示耐候涂层、E表示聚烯烃薄膜。

[0044] 背板也具有高耐候性,其在经过 $200\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2$ 紫外光辐照处理后,黄变指数 $\Delta b \leq 3$, 85°C , $85\%\text{RH}$ 高温高湿处理2000小时后黄边指数 $\Delta b \leq 2$ 。

[0045] 柔性背板5厚度为 $50\text{--}500\mu\text{m}$,优选地为 $150\text{--}400\mu\text{m}$,最优选地为 $250\mu\text{m}$ 。在优选厚度下,背板不仅具有轻质、高耐候性的优点,同时还具有一定的机械强度和优良的水汽阻隔性。

[0046] 以上所述的实施例,只是本发明较优选的具体实施方式的一种,本领域的技术人员在本发明技术方案范围内进行的通常变化和替换都应包含在本发明的保护范围内。

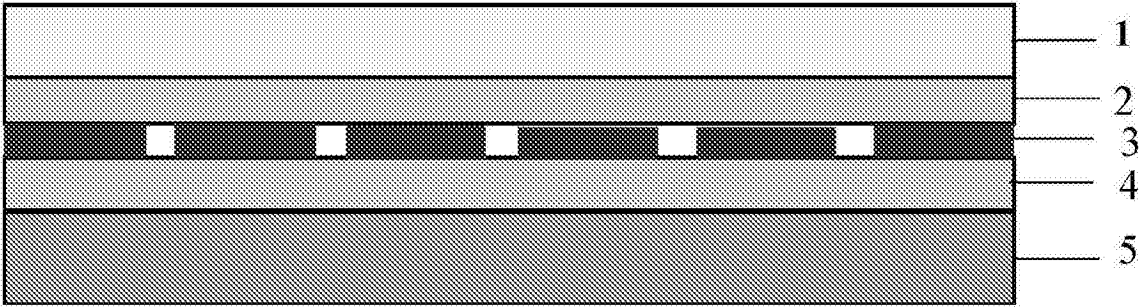


图1

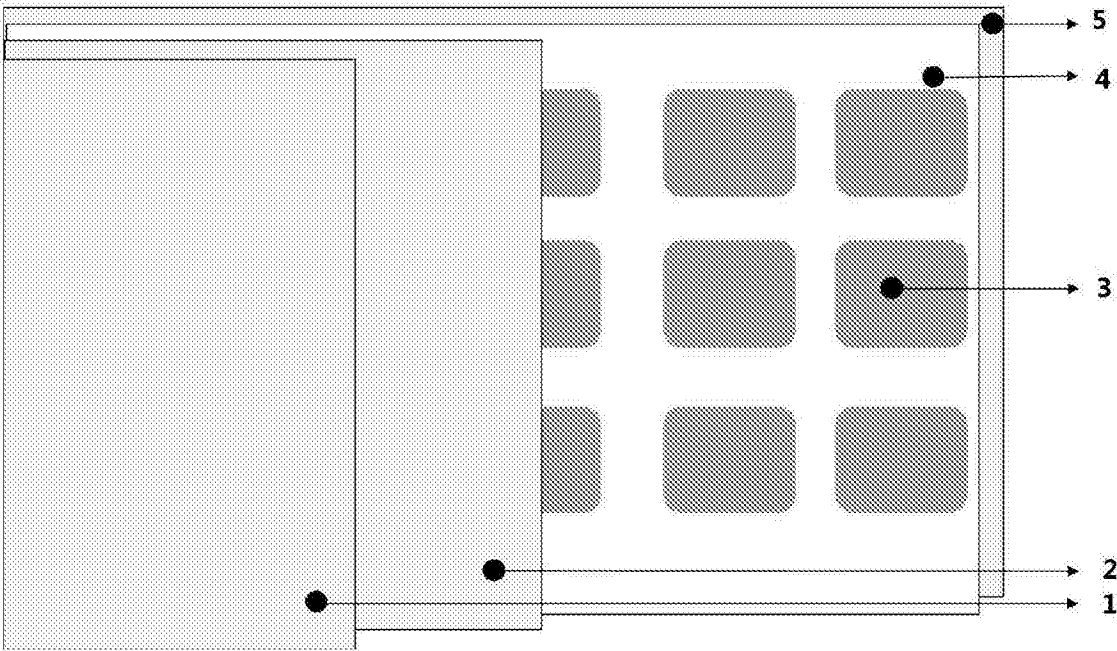


图2