



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104992995 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 21

(21) 申请号 201510275179. 6

(22) 申请日 2015. 05. 26

(71) 申请人 张家港康得新光电材料有限公司

地址 215634 江苏省苏州市张家港市晨港路
85 号

(72) 发明人 陈海力 李守军 于甄

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 赵囡囡 吴贵明

(51) Int. Cl.

H01L 31/048(2014. 01)

H01L 31/18(2006. 01)

B32B 27/08(2006. 01)

B32B 27/16(2006. 01)

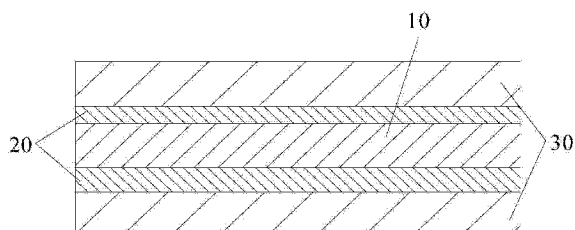
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

复合膜、复合膜的制备方法及太阳能电池组件

(57) 摘要

本发明提供了一种复合膜、复合膜的制备方法及太阳能电池组件。该复合膜包括：水汽阻隔层；粘结层，覆盖于水汽阻隔层的两个相对表面上；耐候功能层，覆盖于粘结层远离水汽阻隔层的表面上。本发明采用复合膜来替代目前常用的玻璃以作为太阳能电池组件的前端封装材料，且由于该复合膜包括水汽阻隔层、粘结层和耐候功能层，从而使得该复合膜在兼顾高光透过率的同时，保证了其在户外的耐候性能、抗紫外老化性能和阻水性能，并大大降低了太阳能电池组件的单位重量，使得太阳能电池组件重量更轻，运输及安装更加方便。



1. 一种复合膜,其特征在于,所述复合膜包括:
水汽阻隔层(10);
粘结层(20),覆盖于所述水汽阻隔层(10)的两个相对表面上;
耐候功能层(30),覆盖于所述粘结层(20)远离所述水汽阻隔层(10)的表面上。
2. 根据权利要求1所述的复合膜,其特征在于,所述水汽阻隔层(10)包括透明有机膜层和设置于所述有机透明膜层的两个相对表面上的透明无机氧化物层。
3. 根据权利要求2所述的复合膜,其特征在于,所述透明有机膜层为PET薄膜或PEN薄膜。
4. 根据权利要求2所述的复合膜,其特征在于,所述透明无机氧化物层的材料为二氧化硅、氧化钛、氧化锌或者氧化铝。
5. 根据权利要求2所述的复合膜,其特征在于,所述透明有机膜层的厚度为20~188 μm ;位于所述有机透明膜层任一侧的所述透明无机氧化物层的厚度为10~200nm。
6. 根据权利要求1所述的复合膜,其特征在于,所述粘结层(20)为压敏胶带。
7. 根据权利要求6所述的复合膜,其特征在于,所述压敏胶带的成分为聚丙烯酸类粘结剂、聚氨酯类粘结剂、环氧类粘结剂或者聚酯类粘结剂。
8. 根据权利要求6所述的复合膜,其特征在于,所述压敏胶带的厚度在30~80 μm 之间。
9. 根据权利要求1所述的复合膜,其特征在于,所述耐候功能层(30)为含氟聚合物薄膜,所述耐候功能层(30)的厚度在50~100 μm 之间。
10. 根据权利要求1所述的复合膜,其特征在于,所述粘结层(20)和所述耐候功能层(30)均沿所述水汽阻隔层(10)对称设置。
11. 一种权利要求1至10中任一项所述的复合膜的制备方法,其特征在于,所述制备方法包括以下步骤:
分别制备水汽阻隔层(10)和耐候功能单层;
在所述耐候功能单层的一个表面上形成粘结单层,且所述耐候功能单层和粘结单层构成功能单元层;
分别在所述水汽阻隔层(10)的两个相对表面上叠加所述功能单元层,且所述粘结单层贴合于所述水汽阻隔层(10)的表面上,位于所述水汽阻隔层(10)的两侧的所述粘结单层构成所述粘结层(20),位于所述水汽阻隔层(10)的两侧的耐候功能单层构成所述耐候功能层(30)。
12. 根据权利要求11所述的制备方法,其特征在于,制备所述水汽阻隔层(10)的步骤包括:
对透明有机膜层的两个相对表面进行电晕处理;
在所述电晕处理后的透明有机膜层的两个相对表面上沉积形成透明无机氧化物层,且所述透明有机膜层和所述透明无机氧化物层构成所述水汽阻隔层(10)。
13. 根据权利要求11所述的制备方法,其特征在于,在所述耐候功能单层的一个表面上形成所述粘结单层的步骤包括:
对所述耐候功能单层的一个表面进行电晕处理,形成电晕表面;
在所述电晕表面上形成所述粘结单层。

14. 一种太阳能电池组件,其特征在于,所述太阳能电池组件包括权利要求1至10中任一项所述的复合膜、背板以及位于所述复合膜和所述背板之间的电池片。

复合膜、复合膜的制备方法及其太阳能电池组件

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体技术领域,具体而言,涉及一种复合膜、复合膜的制备方法及其太阳能电池组件。

背景技术

[0002] 晶硅太阳能电池是目前使用最广泛、市场占有率最高的一类光伏产品,2014 年其市场占有率达到 94%。通常晶硅太阳能电池组件的结构由以下几个部分组成(参见中国专利 CN102244128A):(1) 玻璃;(2) 电池片;(3) 背板。其中,玻璃位于整个组件的正面,背板位于组件背面,并通过树脂胶水(主要是 EVA 胶)将电池片封装在两者之间。因此,玻璃和背板要具有一定的机械强度、耐候性能、水汽阻隔性、抗紫外性能及耐老化性能,并对内部的晶硅电池片起到保护和支撑的作用。

[0003] 在上述结构中,晶硅太阳能电池组件之所以要在正面用玻璃封装,主要是因为玻璃在紫外照射下不存在老化的问题,且具有一定的机械强度和阻水性能,能有效地对晶硅电池及其电路进行保护,并能保证长期稳定的光电转换效率。

[0004] 上述传统的晶硅太阳能电池组件结构虽然能较好的长期保证电力的输出,但是依然存在一些有待改善的方面:一方面,玻璃作为组件的一部分,其重量占到了很大一部分,不符合市场对光伏产品轻量化的要求;另一方面,使用玻璃作为组件的前端封装材料,其脆性极容易破碎的特点,对于以后产品的运输、安装及维护都存在不方便;另外,对于一些有特殊形状要求的组件,玻璃其质地硬的特点不容易满足柔性的要求。

发明内容

[0005] 本发明的主要目的在于提供一种复合膜、复合膜的制备方法及其太阳能电池组件,以采用复合膜替代太阳能电池组件中的玻璃。

[0006] 为了实现上述目的,根据本发明的一个方面,提供了一种复合膜,该复合膜包括:水汽阻隔层;粘结层,覆盖于水汽阻隔层的两个相对表面上;耐候功能层,覆盖于粘结层远离水汽阻隔层的表面上。

[0007] 进一步地,水汽阻隔层包括透明有机膜层和设置于有机透明膜层的两个相对表面上的透明无机氧化物层。

[0008] 进一步地,透明有机膜层为 PET 薄膜或 PEN 薄膜。

[0009] 进一步地,透明无机氧化物层的材料为二氧化硅、氧化钛、氧化锌或者氧化铝。

[0010] 进一步地,透明有机膜层的厚度为 $20 \sim 188 \mu\text{m}$;位于有机透明膜层任一侧的透明无机氧化物层的厚度为 $10 \sim 200\text{nm}$ 。

[0011] 进一步地,粘结层为压敏胶带。

[0012] 进一步地,压敏胶带的成分为聚丙烯酸类粘结剂、聚氨酯类粘结剂、环氧类粘结剂或者聚酯类粘结剂。

[0013] 进一步地,压敏胶带的厚度在 $30 \sim 80 \mu\text{m}$ 之间。

[0014] 进一步地,耐候功能层为含氟聚合物薄膜,耐候功能层的厚度在 50 ~ 100 μm 之间。

[0015] 进一步地,粘结层和耐候功能层均沿水汽阻隔层对称设置。

[0016] 根据本发明的另一方面,提供了一种上述复合膜的制备方法,该制备方法包括以下步骤:分别制备水汽阻隔层和耐候功能单层;在耐候功能单层的一个表面上形成粘结单层,且耐候功能单层和粘结单层构成功能单元层;分别在水汽阻隔层的两个相对表面上叠加功能单元层,且粘结单层贴合于水汽阻隔层的表面上,位于水汽阻隔层的两侧的粘结单层构成粘结层,位于水汽阻隔层的两侧的耐候功能单层构成耐候功能层。

[0017] 进一步地,制备水汽阻隔层的步骤包括:对透明有机膜层的两个相对表面进行电晕处理;在电晕处理后的透明有机膜层的两个相对表面上沉积形成透明无机氧化物层,且透明有机膜层和透明无机氧化物层构成水汽阻隔层。

[0018] 进一步地,在耐候功能单层的一个表面上形成粘结单层的步骤包括:对耐候功能单层的一个表面进行电晕处理,形成电晕表面;在电晕表面上形成粘结单层。

[0019] 本发明还提供了一种太阳能电池组件,该太阳能电池组件包括本发明提供的复合膜、背板以及位于该复合膜和背板之间的电池片。

[0020] 应用本发明的技术方案,本发明采用复合膜来替代目前常用的玻璃以作为太阳能电池组件的前端封装材料,且由于该复合膜包括水汽阻隔层、粘结层和耐候功能层,从而使得该复合膜在兼顾高光透过率的同时,保证了其在户外的耐候性能、抗紫外老化性能和阻水性能,并大大降低了太阳能电池组件的单位重量,使得太阳能电池组件重量更轻,运输及安装更加方便。

附图说明

[0021] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,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:

[0022] 图 1 示出了根据本发明的具体实施方式所提供的复合膜的剖面结构示意图。

具体实施方式

[0023] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0024] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0025] 为了便于描述,在这里可以使用空间相对术语,如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等,用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是,空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的器件被倒置,则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其他器件或构造之下”。因而,示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”

和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位（旋转 90 度或处于其他方位），并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0026] 由背景技术可知，现有太阳能电池组件采用玻璃作为前端封装材料，然而玻璃的重量较大，不符合市场对光伏产品轻量化的要求，且玻璃较脆、极容易破碎，对于以后产品的运输、安装及维护都存在不方便；另外，对于一些有特殊形状要求的组件，玻璃其质地硬的特点不容易满足柔性的要求。

[0027] 本发明的发明人针对上述问题进行研究，提出采用复合膜替代玻璃作为前端封装材料。如图 1 所述，该复合膜包括：水汽阻隔层 10；粘结层 20，覆盖于水汽阻隔层 10 的两个相对表面上；耐候功能层 30，覆盖于粘结层 20 远离水汽阻隔层 10 的表面上。

[0028] 本发明采用复合膜来替代目前常用的玻璃以作为太阳能电池组件的前端封装材料，且由于该复合膜包括水汽阻隔层 10、粘结层 20 和耐候功能层 30，从而使得该复合膜在兼顾高光透过率的同时，保证了其在户外的耐候性能、抗紫外老化性能和阻水性能，并大大降低了太阳能电池组件的单位重量，使得太阳能电池组件重量更轻，运输及安装更加方便。

[0029] 上述复合膜中，耐候功能层 30 起到保护下面各功能层及太阳能电池组件的功能，该耐候功能层 30 具有较高的耐候性能及抗紫外老化性能，具有一定的机械强度，能抵挡住风沙和冰雹。粘结层 20 起到粘合耐候功能层 30 和水汽阻隔层 10 的作用。水汽阻隔层 10 主要是起到阻隔水汽侵入到组件中的作用，并具有较高的电绝缘性能，并具有一定的机械强度。

[0030] 优选地，粘结层 20 和耐候功能层 30 均沿水汽阻隔层 10 对称设置。也就是说，复合膜的结构在尺寸及材料上都具有高度的对称性，能抵御一定强度的物理冲击及冷热冲击，且能抗形变。其结构中不同的功能层材料能较好的起到耐候性能、水汽阻隔性能和抗紫外老化性能，在保证光透过率的同时，很好的起到了取代玻璃的功能。

[0031] 在一种优选的实施方式中，水汽阻隔层 10 包括透明有机膜层和设置于有机透明膜层的两个相对表面上的透明无机氧化物层。其中，透明有机膜层可以为 PET 薄膜或 PEN 薄膜等；透明无机氧化物层的材料可以为二氧化硅、氧化钛、氧化锌或者氧化铝等。

[0032] 上述透明有机膜层和透明无机氧化物层的厚度可以根据实际需求进行设定。优选地，透明有机膜层的厚度为 20 ~ 188 μm ；位于有机透明膜层任一侧的透明无机氧化物层的厚度为 10 ~ 200nm。

[0033] 上述粘结层 20 可以为压敏胶带。其中，压敏胶带的成分可以为聚丙烯酸类粘结剂、聚氨酯类粘结剂、环氧类粘结剂或者聚酯类粘结剂。压敏胶带的厚度优选在 30 ~ 80 μm 之间。上述耐候功能层 30 可以为含氟聚合物薄膜，耐候功能层 30 的厚度优选在 50 ~ 100 μm 之间。

[0034] 根据本发明的另一方面，提供了一种上述复合膜的制备方法，该制备方法包括以下步骤：分别制备水汽阻隔层 10 和耐候功能单层；在耐候功能单层的一个表面上形成粘结单层，且耐候功能单层和粘结单层构成功能单元层；分别在水汽阻隔层 10 的两个相对表面上叠加功能单元层，且粘结单层贴合于水汽阻隔层 10 的表面上，位于水汽阻隔层 10 的两侧的粘结单层构成粘结层 20，位于水汽阻隔层 10 的两侧的耐候功能单层构成耐候功能层 30。

[0035] 其中，制备水汽阻隔层 10 的步骤可以包括：对透明有机膜层的两个相对表面进行电晕处理；在电晕处理后的透明有机膜层的两个相对表面上沉积形成透明无机氧化物层，

且透明有机膜层和透明无机氧化物层构成水汽阻隔层 10。

[0036] 具体地,在耐候功能单层的一个表面上形成粘结单层的步骤包括:对耐候功能单层的一个表面进行电晕处理,形成电晕表面;在电晕表面上形成粘结单层。

[0037] 本发明还提供了一种太阳能电池组件,该太阳能电池组件包括本发明提供的复合膜、背板以及位于该复合膜和背板之间的电池片。

[0038] 下面将结合实施例进一步说明本发明提供的复合膜及太阳能电池组件。

[0039] 本发明提供的复合膜由以下步骤制备得到:

[0040] (1) 水汽阻隔层的制备:选取 PET 或者 PEN 薄膜,其透过率为 90.0%~91.0%,厚度在 20~188 μm ;对该 PET 薄膜或者 PEN 薄膜进行双面电晕处理以提高其表面的附着力;将电晕处理过的 PET 薄膜或者 PEN 薄膜放置在溅射或者 PECVD 腔室内,在其上下表面沉积一层厚度在 10-200nm 之间的透明无机氧化物层,该透明无机氧化物包括二氧化硅、氧化钛、氧化锌或者氧化铝;沉积完后的 PET 薄膜或者 PEN 薄膜利用 Mocon 法测试得到的水蒸气透过率小于 $1.0 \times 10^{-1} \text{g/m}^2 \cdot \text{day}$,测试条件为:温度 40℃,湿度为 90% RH。

[0041] (2) 耐候功能层的准备:选取一定厚度的含氟聚合物薄膜(包括 ETFE、ECTFE、PVDF、PTFE、FEP 或者 PVF),厚度控制在 50~100 μm 之间,对其进行单面电晕处理,以提高该面的附着力。

[0042] (3) 将电晕处理过的含氟聚合物薄膜在其电晕表面上贴合一层压敏胶带,且该压敏胶带的成分为聚丙烯酸类粘结剂、聚氨酯类粘结剂、环氧类粘结剂或者聚酯类粘结剂,该胶带形成的粘结层厚度在 30~80 μm 之间。

[0043] (4) 将贴合压敏胶带的含氟聚合物薄膜双面贴合在阻隔功能层的上下两个表面,最终形成如图 1 所示的复合膜。

[0044] 将该复合膜进行相关的环境测试,以测试该复合膜的光学性能及力学性能能否满足光伏组件的使用要求。

[0045] (1) 冷热冲击试验:从 -40℃ 到 85℃ 进行 200 次循环,单个循环时间为 30 分钟,试验完成后复合膜外观无明显变化,无褶皱、污迹、脱膜、分层、明显划伤和凸点,颜色无差异;400nm-1100nm 波段的光学透过率从 90.87% 下降至 90.66%;层间剥离强度达到 5.11N/cm。

[0046] (2) 湿热试验:在湿度和温度均为 85 的环境下放置 1000h,试验完成后复合膜外观无明显变化,无褶皱、污迹、脱膜、分层、明显划伤和凸点,颜色无差异;400nm-1100nm 波段的光学透过率从 90.87% 下降至 90.10%;层间剥离强度达到 4.89N/cm。

[0047] (3) 抗紫外老化试验:在辐照度为 185W/m²,温度为 60℃ 的条件下放置 82 个小时,总的累积辐照量达到 15KW,试验完成后复合膜外观无明显变化,无褶皱、污迹、脱膜、分层、明显划伤和凸点,颜色无差异;400nm-1100nm 波段的光学透过率从 90.87% 下降至 89.59%;层间剥离强度达到 4.77N/cm。

[0048] (4) 抗湿热老化试验:85℃,85% RH 到 -40℃,循环 10 次,试验完成后复合膜外观无明显变化,无褶皱、污迹、脱膜、分层、明显划伤和凸点,颜色无差异;400nm-1100nm 波段的光学透过率从 90.87% 下降至 90%;层间剥离强度达到 5.01N/cm。

[0049] 由以上测试结果可以看出,该复合膜可以很好地代替玻璃作为晶硅太阳能电池的前端封装材料。

[0050] 从以上实施例可以看出,本发明上述的实例实现了如下技术效果:本发明采用复

合膜来替代目前常用的玻璃以作为太阳能电池组件的前端封装材料,且由于该复合膜包括水汽阻隔层、粘结层和耐候功能层,从而使得该复合膜在兼顾高光透过率的同时,保证了其在户外的耐候性能、抗紫外老化性能和阻水性能,并大大降低了太阳能电池组件的单位重量,使得太阳能电池组件重量更轻,运输及安装更加方便。

[0051] 以上仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

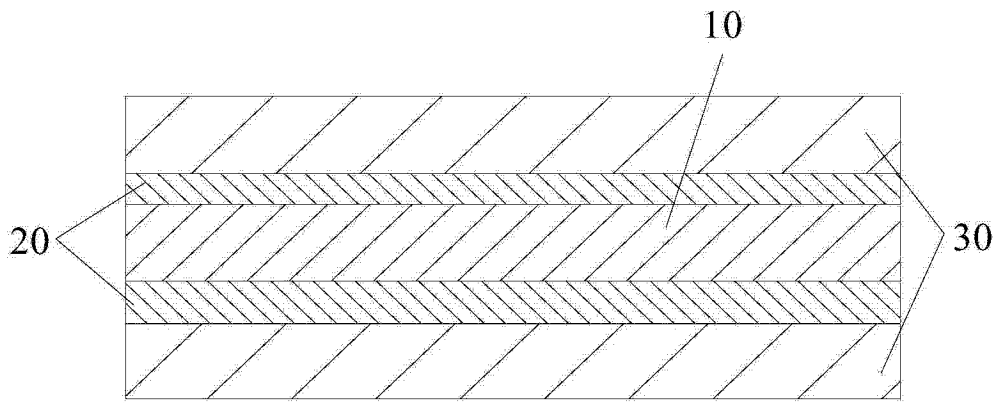


图 1