



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102403380 A

(43) 申请公布日 2012. 04. 04

(21) 申请号 201010289084. 7

(22) 申请日 2010. 09. 13

(71) 申请人 无锡尚德太阳能电力有限公司
地址 214028 江苏省无锡市新区长江南路
17-6

申请人 尚德太阳能电力有限公司

(72) 发明人 马晓光 王奇 李志刚

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 李湘 高为

(51) Int. Cl.

H01L 31/042(2006. 01)

E04D 13/18(2006. 01)

H01L 31/18(2006. 01)

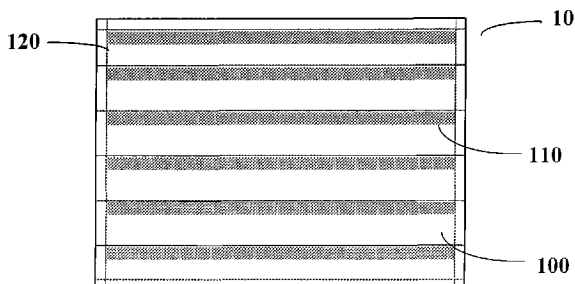
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

光伏建筑一体化组件及其制造方法

(57) 摘要

本发明涉及光伏建筑一体化(BIPV)组件及其制造方法。本发明的光伏建筑一体化组件,包括:第一和第二透明衬底;以及设置于所述第一和第二透明衬底之间的薄膜电池模块,所述薄膜电池模块包括多个由平行隔离沟槽分隔的薄膜电池单元,所述平行隔离沟槽还用于透光,其宽度根据所述组件所需的透光度来设定。由于本发明将分隔薄膜电池单元的平行隔离沟槽同时用于透光,因此只需设定平行隔离沟槽的宽度即可得到所需的透光度。另一方面,由于仅通过调整激光划线设备的工作参数就可以获得所需宽度的平行隔离沟槽,因此本发明的制造方法在不增加成本的前提下可以大大提高组件的产量。



1. 一种光伏建筑一体化组件,包括:
第一和第二透明衬底;以及
设置于所述第一和第二透明衬底之间的薄膜电池模块,所述薄膜电池模块包括多个电性连接且由平行隔离沟槽分隔的薄膜电池单元,
其特征在于,所述平行隔离沟槽还用于透光,其宽度根据组件所需的透光度来设定。
2. 如权利要求1所述的光伏一体化组件,其特征在于,组件所需的透光度等于所述平行隔离沟槽的宽度与所述相邻薄膜电池单元的中心间距之比。
3. 如权利要求1所述的光伏一体化组件,其特征在于,所述平行隔离沟槽利用激光划线技术形成。
4. 如权利要求1所述的光伏一体化组件,其特征在于,所述第一和第二透明衬底为钢化玻璃。
5. 如权利要求1所述的光伏一体化组件,其特征在于,所述薄膜电池模块为非晶硅电池模块、铜铟镓硒电池模块或碲化镉电池模块。
6. 一种权利要求1所述的光伏建筑一体化组件的制造方法,其特征在于,包括下列步骤:
提供第一和第二透明衬底,所述第一透明衬底上形成有透明导电层;
在所述第一透明衬底上形成薄膜电池模块,包括下列步骤:
将所述透明导电层图案化;
在所述透明导电层上淀积有源层;
将所述有源层图案化;
在所述有源层上淀积金属层;以及
将所述金属层和有源层图案化出多条平行隔离沟槽,其中,所述平行隔离沟槽将所述金属层和有源层分隔成多个薄膜电池单元,所述平行隔离沟槽还用于透光,其宽度根据组件所需的透光度来设定;
将所述第二透明衬底固定在所述第一透明衬底的形成有所述电池模块的表面。
7. 如权利要求6所述的制造方法,其特征在于,所述第一和第二透明衬底为钢化玻璃,所述有源层为非晶硅层、铜铟镓硒层或碲化镉层。
8. 如权利要求6所述的制造方法,其特征在于,组件所需的透光度等于所述平行隔离沟槽的宽度与所述相邻电池单元的中心间距之比。
9. 如权利要求6所述的制造方法,其特征在于,利用激光划线技术将所述导电层、有源层和金属层图案化。

光伏建筑一体化组件及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光伏技术,特别涉及光伏建筑一体化(BIPV)组件及其制造方法。

背景技术

[0002] 随着化石能源的逐渐枯竭和自然环境的不断恶化,太阳能、风能等清洁绿色能源的开发和利用越来越受到人们的重视。光伏建筑一体化(BIPV)技术是光伏应用中最接近人类生活的一种,该技术将光伏组件集成到建筑物上,在为建筑物提供电能的同时还实现了隔绝外部热量和噪声等诸多功能。

[0003] 为了满足采光要求,作为建筑物外表面一部分的光伏建筑一体化组件常需要有一定的透光度,即,应当保证有足够的光线透射进入建筑物内部。为此,常用的解决方法是在图1所示的BIPV组件表面刻制多条允许光线透射的透光线130(see through line)。图1所示的BIPV组件10包括由多个呈条状的薄膜电池单元100组成的薄膜电池模块,薄膜电池单元100以单元线110(图中沿左右方向延伸的实线)为界。在组件10的边沿还刻制有绝缘线120(图中边缘区域的粗实线),以在薄膜电池模块的四周形成一个绝缘边界,防止周边短路。与此同时,沿着与单元线110垂直的方向还均匀刻制有多条透光线130(图中沿上下方向延伸的直线)以使一定量的光通过。透光线130的数量根据透光度的需求而定,例如,对于较高的透光度,透光线130的条数相应较多,反之亦然。

[0004] 但是上述方法存在一些缺点。首先,由于透光线130的存在,原先条状的薄膜电池单元被进一步划分为更多的小电池单元,从而使得组件的填充因子和转换效率大幅度下降。再者,刻制透光线将导致工艺步骤的增加,这将影响到组件的产量。

[0005] 可见,迫切需要一种具有较高填充因子和转换效率的光伏建筑一体化组件以及能够大批量地生产该光伏建筑一体化组件的制造方法。

发明内容

[0006] 本发明的目的之一是提供一种光伏建筑一体化组件,其具有较高的填充因子和转换效率。

[0007] 为实现上述目的,所提供的光伏建筑一体化组件包括:

[0008] 第一和第二透明衬底;以及

[0009] 设置于所述第一和第二透明衬底之间的薄膜电池模块,所述薄膜电池模块包括多个电性连接且由平行隔离沟槽分隔的薄膜电池单元,所述平行隔离沟槽还用于透光,其宽度根据组件所需的透光度来设定。

[0010] 优选地,组件所需的透光度等于所述平行隔离沟槽的宽度与所述相邻薄膜电池单元的中心间距之比。

[0011] 优选地,在上述光伏一体化组件中,所述平行隔离沟槽利用激光划线技术形成。

[0012] 优选地,所述第一和第二透明衬底为钢化玻璃。

[0013] 优选地,所述薄膜电池模块为非晶硅电池模块、铜铟镓硒电池模块或碲化镉电池

模块。

[0014] 本发明的另外一个目的是提供一种光伏建筑一体化组件的制造方法,其能够满足大批量生产的要求。

[0015] 为实现上述目的,所提供的制造方法包括下列步骤:

[0016] 提供第一和第二透明衬底,所述第一透明衬底上形成有透明导电层;

[0017] 在所述第一透明衬底上形成薄膜电池模块,包括下列步骤:

[0018] 将所述透明导电层图案化;

[0019] 在所述透明导电层上淀积有源层;

[0020] 将所述有源层图案化;

[0021] 在所述有源层上淀积金属层;以及

[0022] 将所述金属层和有源层图案化出多条平行隔离沟槽,其中,所述平行隔离沟槽将所述金属层和有源层分隔成多个薄膜电池单元,所述平行隔离沟槽还用于透光,其宽度根据组件所需的透光度来设定;

[0023] 将所述第二透明衬底固定在所述第一透明衬底的形成有所述电池模块的表面。

[0024] 优选地,在上述制造方法中,所述第一和第二透明衬底为钢化玻璃,所述有源层为非晶硅层、铜铟镓硒层或碲化镉层。

[0025] 优选地,在上述制造方法中,组件所需的透光度等于所述平行隔离沟槽的宽度与所述相邻电池单元的中心间距之比。

[0026] 优选地,在上述制造方法中,利用激光划线技术将所述导电层、有源层和金属层图案化。

[0027] 在本发明的较佳实施例中,由于将分隔薄膜电池单元的平行隔离沟槽同时用于透光,因此只需根据组件所需的透光度来设定平行隔离沟槽的宽度即可满足透光度的需求。另一方面,由于仅通过调整针对平行隔离沟槽的激光划线工艺的工艺参数就可满足组件透光度的需求,无需再另加工艺步骤,因此本发明的制造方法在不增加成本的前提下可以大大提高组件的产量。

附图说明

[0028] 从结合附图的以下详细说明中,将会使本发明的上述和其它目的及优点更加完全清楚,其中,相同或相似的要素采用相同的标号表示。

[0029] 图 1 为现有技术的 BIPV 组件的俯视示意图。

[0030] 图 2 为按照本发明一个实施例的 BIPV 组件的俯视示意图。

[0031] 图 3 为图 2 所示 BIPV 组件的纵向剖面示意图。

[0032] 图 4 为按照本发明一个实施例的 BIPV 组件制造方法的流程图。

具体实施方式

[0033] 下面根据表示本发明实施方式的附图具体描述本发明的实施例。

[0034] BIPV 组件

[0035] 图 2 为按照本发明一个实施例的 BIPV 组件的俯视示意图。如图 2 所示,BIPV 组件 10 包括多个呈条状的薄膜电池单元 100,多个薄膜电池单元 100 构成薄膜电池模块并且以

单元线 110(图中沿左右方向延伸的条状区域)为界,组件 10 的边沿也刻制有绝缘线 120。

[0036] 以下结合图 3 对单元线 110 作进一步的描述。图 3 为图 2 所示 BIPV 组件的剖面示意图。参见图 3,在第一透明衬底 300(例如由钢化玻璃材料制成)上淀积一层由透明的导电氧化物(TCO)材料构成的透明导电层 310 作为前电极,利用激光划线(Laser Scribing)技术将所述透明导电层图案化(即在导电层上形成第一平行沟槽 P1)。在本实施例中,利用激光束刻蚀掉部分透明导电层 310 以使第一透明衬底 300 露出,这些被刻蚀的部分在衬底 300 表面呈现为多条第一平行沟槽 P1。如图 3 所示,有源层 320(例如为非晶硅层、铜铟镓硒层或碲化镉层等)淀积在图案化的透明导电层 310 上。利用激光划线技术刻蚀有源层 320,从而在第一平行沟槽 P1 附近形成多条平行于第一平行沟槽 P1 并且使透明导电层 310 露出的第二平行沟槽 P2。金属层 330(例如由铜等构成)淀积在图案化的有源层 320 上以作为背电极,并且利用激光划线技术刻蚀金属层 330 以及其下方的有源层 320,从而在第一平行沟槽 P1 和第二平行沟槽 P2 附近形成多条平行于两者并且使导电层 310 露出的平行隔离沟槽 P3,这些平行隔离沟槽 P3 将电池模块分隔为多个通过串联或并联方式互连的薄膜电池单元 100。图 3 所示的第一平行沟槽 P1、第二平行沟槽 P2 和平行隔离沟槽 P3 合称为单元线。如图 3 所示,第二透明衬底 350(例如由钢化玻璃材料制成)与第一透明衬底 300 固定在一起(例如借助于粘合剂),且将薄膜电池单元 100 密封在两者之间。

[0037] 在本实施例中,无需沿与单元线 110 垂直的方向刻制透光线。代替的做法是增加单元线 110 中平行隔离沟槽 P3 的宽度,使之同时起透光线的作用。由图 3 可见,平行隔离沟槽 P3 形成于透明导电层 310 上,因此光线可以经所述平行隔离沟槽 P3 透射。在图 2 和 3 所示的光伏组件中,平行隔离沟槽 P3 的宽度可以根据透光度的要求设定。例如,假设每个薄膜电池单元 100 的宽度为 10 毫米并且透光度要求达到 10%,则可以将平行隔离沟槽 P3 的宽度设定为 1 毫米。

[0038] 值得指出的是,有源层 320 可以采用单结结构或多结结构,这些变化都在本发明的精神和保护范围之内。

[0039] BIPV 组件的制造方法

[0040] 图 4 为按照本发明一个实施例的 BIPV 组件制造方法的流程图。

[0041] 如图 4 所示,本发明的方法首先进行步骤 S400,提供第一和第二透明衬底。当将 BIPV 组件用于幕墙面板和采光顶面板时,需要有更高的力学性能。为此,第一和第二透明衬底可采用钢化玻璃。

[0042] 接着继续步骤 410,在第一透明衬底上淀积透明导电层。所述透明导电层为导电氧化物(TCO)组成的导电层,例如为 ITO(锡掺杂三氧化铟)、ZnO 或 SnO₂ 膜。

[0043] 值得指出的是,对于实际的 BIPV 组件生产商来说,可以从市场上直接购买表面形成有透明导电层的透明衬底,此时就无需进行上面图 4 中的步骤 410。

[0044] 接着继续步骤 420,将所述透明导电层图案化,即在透明导电层上形成图 3 中所示的第一平行沟槽 P1,第一平行沟槽 P1 的底部即为第一透明衬底的表面,第一平行沟槽 P1 的间距一般在 5-10 毫米之间。为此,可以利用波长为 1064 纳米的激光光束在透明导电层上刻蚀掉第一平行沟槽 P1 对应的那部分导电材料。

[0045] 接着继续步骤 430,在所述透明导电层上淀积有源层。所述有源层可为非晶硅层、铜铟镓硒层或碲化镉层等。所述有源层覆盖在未被刻蚀掉的透明导电层上,并填充在第一

平行沟槽 P1 内。

[0046] 接着继续步骤 440, 将所述有源层图案化, 即在有源层形成图 3 中所示的第二平行沟槽 P2, 第二平行沟槽 P2 的底部为透明导电层的表面。为此, 可以利用波长为 532 纳米的激光光束将第二平行沟槽 P2 对应的那部分材料刻蚀掉。

[0047] 接着继续步骤 450, 在有源层图案上淀积金属层。所述金属层覆盖在未被刻蚀的有源层上, 并填充在第二平行沟槽 P2 内。

[0048] 接着进行步骤 460 中, 将所述金属层和有源层图案化, 即在金属层和有源层形成图 3 中所示的平行隔离沟槽 P3, 平行隔离沟槽 P3 将所述金属层和有源层分隔成多个薄膜电池单元, 其底部也为导电层的表面。为此, 可以利用波长为 532 纳米的激光光束将平行隔离沟槽 P3 对应的那部分金属层和有源层刻蚀掉。在该步骤中, 平行隔离沟槽 P3 还用于透光, 其宽度根据所需的透光度来设定。例如如果每个薄膜电池单元的宽度为 10 毫米并且透光度要求达到 10%, 则可以利用激光光束形成宽度为 1 毫米的平行隔离沟槽 P3。

[0049] 最后进行步骤 470 中, 将所述第二透明衬底固定在所述第一透明衬底的形成有所述电池模块的表面, 即, 将薄膜电池模块封装在第一和第二透明衬底之间。

[0050] 由于可以在不背离本发明基本精神的情况下, 以各种形式实施本发明, 因此上面描述的具体实施方式仅是说明性的而不是限制性的。本发明的范围由所附权利要求定义, 对上面描述方式所作的各种变化或变动都属于所附权利要求的保护范围。

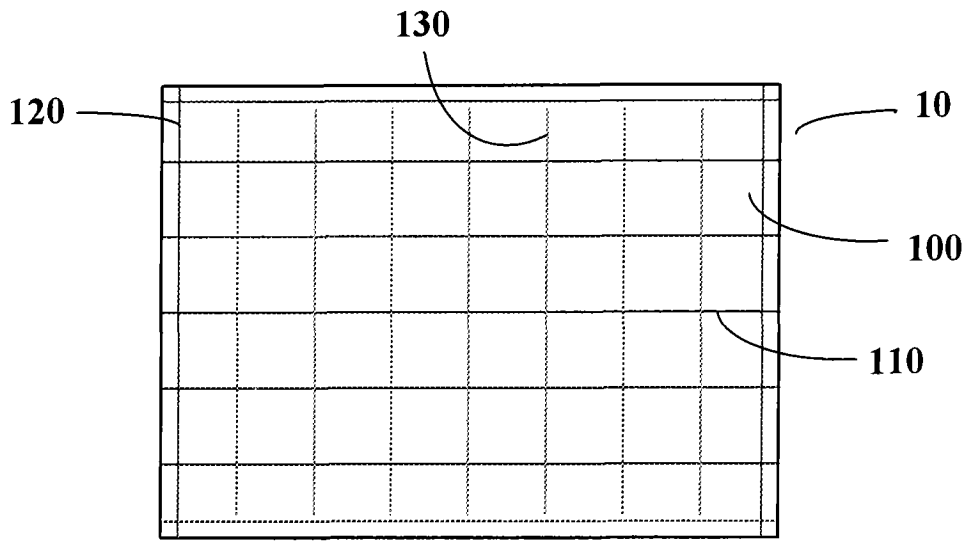


图 1

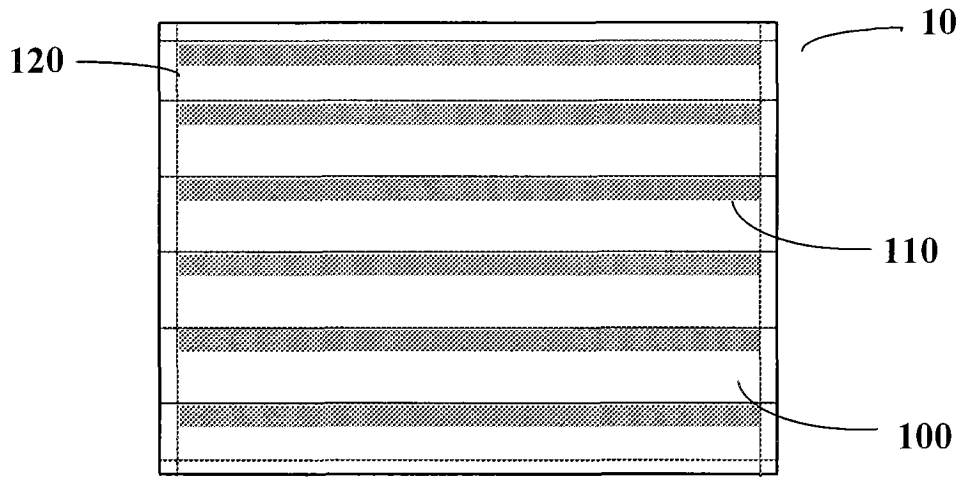


图 2

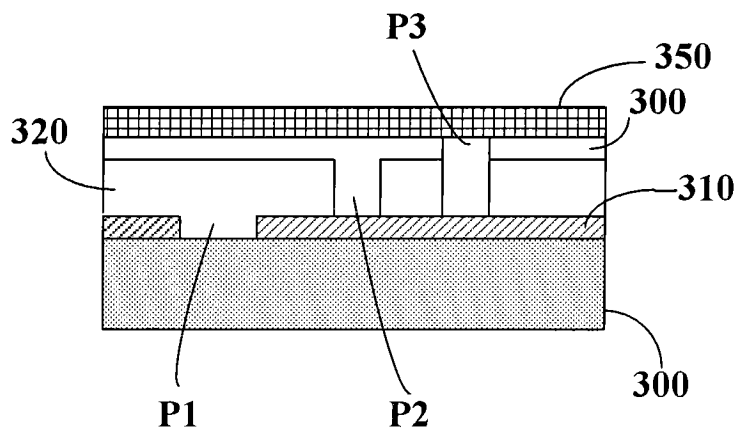


图 3

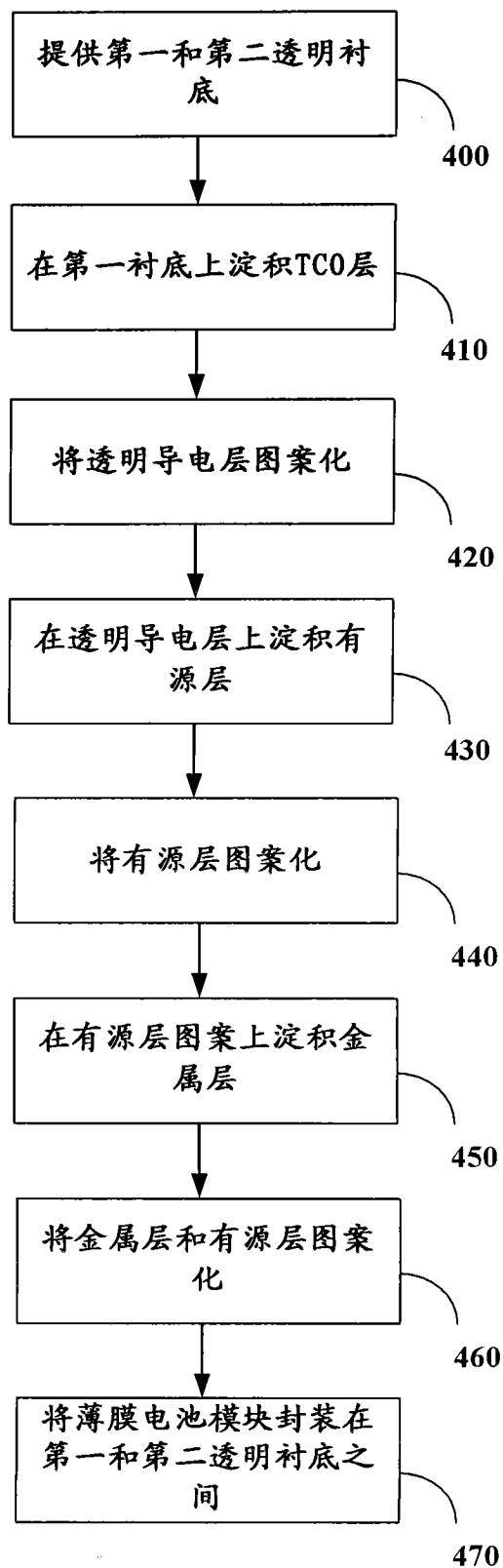


图 4