



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109390422 B

(45) 授权公告日 2022. 05. 24

(21) 申请号 201710679321.2

H01L 31/049 (2014.01)

(22) 申请日 2017.08.10

B32B 3/12 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109390422 A

(56) 对比文件

CN 106169908 A, 2016.11.30

CN 202839685 U, 2013.03.27

(43) 申请公布日 2019.02.26

CN 2365052 Y, 2000.02.23

(73) 专利权人 苏州赛伍应用技术股份有限公司

审查员 张跃

地址 215200 江苏省苏州市吴江经济技术

开发区同津大道叶港路369号

(72) 发明人 戴建方 李新军 尤迁 陈洪野

吴小平

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有

限公司 32103

专利代理师 汪青 赖婉婷

(51) Int. Cl.

H01L 31/048 (2014.01)

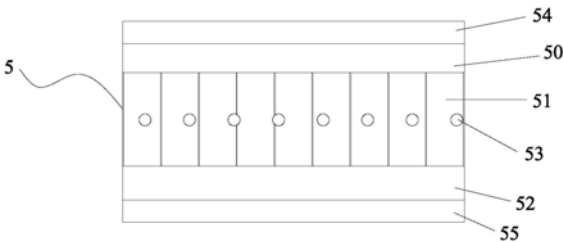
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种轻质光伏组件

(57) 摘要

本发明涉及一种轻质光伏组件,包括依次层叠设置的透明前板、第一封装层、太阳能电池片、第二封装层及背板,所述背板包括依次层叠设置的第一基板层、蜂窝芯层和第二基板层,所述第一基板层和蜂窝芯层之间、第二基板层和蜂窝芯层之间分别通过胶粘剂粘接,所述第一基板层位于所述第二封装层和蜂窝芯层之间,所述第一基板层为树脂绝缘层或金属层,当所述第一基板层为金属层时,所述轻质光伏组件还包括设置在所述第二封装层和第一基板层之间的第一绝缘层。本发明的轻质光伏组件的背板采用具有多孔蜂窝结构的背板,使得轻质光伏组件重量轻,易安装,并且能够满足高载荷的要求,扩展了组件的应用范围,在分布式电站项目等大型项目的应用上更具有优势。



1. 一种轻质光伏组件, 包括依次层叠设置的透明前板、第一封装层、太阳能电池片、第二封装层及背板, 其特征在于: 所述背板包括依次层叠设置的第一基板层、蜂窝芯层和第二基板层, 所述第一基板层和蜂窝芯层之间、第二基板层和蜂窝芯层之间分别通过胶粘剂粘接, 所述第一基板层位于所述第二封装层和蜂窝芯层之间, 所述第一基板层为金属层所述轻质光伏组件还包括设置在所述第二封装层和第一基板层之间的第一绝缘层;

所述蜂窝芯层内部开设有沿所述蜂窝芯层的宽度方向和/或长度方向延伸的排气孔, 且所述排气孔贯穿所述蜂窝芯层的二侧部;

所述轻质光伏组件的侧部设置有蒙皮, 所述排气孔贯穿所述蜂窝芯层及所述蒙皮;

所述蜂窝芯层的材质为金属或树脂;

所述第一绝缘层为绝缘涂层;

第二基板层的材质为金属;

所述轻质光伏组件还包括设置在所述第二基板层上的第二绝缘层, 所述第二基板层位于所述蜂窝芯层和第二绝缘层之间, 所述第二绝缘层为绝缘涂层;

所述透明前板为透明氟树脂薄膜, 或所述透明前板为透明氟树脂薄膜与硬质封装材料的复合膜, 或所述透明前板为透明氟树脂薄膜通过胶粘剂或通过封装材料粘结在透明硬性基材上制成的复合膜, 所述透明硬性基材可以提高抗冲击性或提高阻水性能;

所述透明前板在380~1100nm波长范围内, 平均透光率大于85%, 水汽透过率不高于 $2\text{g}/\text{m}^2$;

所述透明前板与第一封装层之间可通过玻纤增加所述透明前板和第一封装层的耐冲击性能;

所述背板上开设有用于安装所述轻质光伏组件的安装孔, 所述安装孔依次贯穿所述第一基板层、蜂窝芯层和第二基板层, 所述轻质光伏组件通过夹具、粘结胶或所述安装孔直接进行安装; 所述安装孔只开设在所述背板上;

所述背板上开设有用于供汇流条穿过的引线孔, 所述引线孔依次贯穿所述第一基板层、蜂窝芯层和第二基板层, 所述轻质光伏组件的汇流条引出线上包覆有绝缘漆或绝缘膜; 所述引线孔的位置靠近组件的边缘且与所述太阳能电池片不重叠, 保护所述太阳能电池片在层压过程中不被损坏。

一种轻质光伏组件

技术领域

[0001] 本发明属于太阳能电池领域,涉及一种光伏组件,具体涉及一种轻质光伏组件。

背景技术

[0002] 光伏组件,也叫太阳能电池板,通过“光伏打效应”而发电,是太阳能发电系统中的核心部分。目前主流光伏组件为晶体硅太阳能组件,包括多晶和单晶,占目前光伏组件95%以上,其常规封装方式为玻璃/封装胶膜/电池/封装胶膜/背板进行封装,并使用金属铝框为框架并起支撑作用和固定,重量约 $12\text{kg}/\text{m}^2$;另一种封装方案为采用玻璃/封装胶膜/电池/封装胶膜/玻璃进行封装,但不使用金属铝框,重量也约为 $12\text{kg}/\text{m}^2$ 。随着分布式发电逐渐兴起,常规组件因其承重原因而在部分分布式项目中无法使用,如部分彩钢瓦屋顶项目等。为减轻组件重量,常采用减轻玻璃重量,减少金属铝框的重量,或使用透明材料代替太阳能组件的前板,但同时为提高组件的强度,仍使用金属铝框或对背面的基板采用加强筋方式来提高组件的整体强度。

[0003] 如公开号为CN 205961046 U的中国专利提出一种轻便光伏组件解决方案,玻璃厚度由常规组件厚度3.2mm降低到2.5mm,边框由常规组件的 $30\text{mm}\times 40\text{mm}$, $35\text{mm}\times 35\text{mm}$ 或 $40\text{mm}\times 40\text{mm}$ 降低到 $25\text{mm}\times 25\text{mm}$,但为确保组件的抗负载性能,又增加两根加强筋,组件重量由20kg降低至13.5kg。公开号为CN106159013A的中国专利提出一种类似轻便光伏组件,其采用减薄玻璃和边框,通过加强筋提高抗负载性能。这些均采用传统思维方式来减轻组件的重量。

[0004] 为降低组件重量,也有采用其他方式的,如公开号为CN205828399 U的中国专利中,提出用前板为带有凹凸结构的透明氟塑料薄膜代替常规玻璃,而背板用金属板或带有加强筋的塑料板取代,但仍然使用铝边框来确保组件整体的抗负载性能。公开号为CN106486561 A的中国专利中,提出前板和后板均使用树脂基复合材料来降低组件的重量,但仍需要使用加强筋来确保组件的抗负载性能。在公开号为CN 205542819 U的中国专利中,前板仅使用化学或物理钢化,厚度0.85mm-2.2mm的玻璃,组件整体重量约12kg,虽然组件重量减轻,但其抗负载性能还需待验证。

[0005] 在公开号为CN 106449824 A的中国专利中,前板玻璃为4.0-5.0mm玻璃,POE封装,省略掉了金属边框的使用,认为通过增加玻璃的厚度来增加组件的抗负载性能,但玻璃仍有一定弯曲性,是无法与刚性金属铝框相等,脆落的电池片存在隐裂风险。该专利也提到,采用POE封装,该组件就具有良好的抗PID性能。太阳能电池组件PID失效原因,目前较为一致的观点是:组件在高温高湿情况及强电压作用下,玻璃中游离出的K,Na,Ca等金属离子,在外加电场作用,并借助从EVA中水解产生的醋酸根离子,富集到电池表面并逐渐破坏其PN极,从而导致电池失效。在CN 106449824 A专利中,因无法避免来自玻璃中钠离子的迁移,所以该封装方案的抗PID性能仍需待验证,另不同型号的POE对其抗PID性能效果也是不一样的。

[0006] 公开号为CN 106129148 A的中国专利中,提出采用甲基丙烯酸甲酯为基材,过氧

化苯甲酰为引发剂,通过化学交联方式把串联后的电池进行塑封,此方案虽降低了组件的整体重量,但存在工艺难度大,抗负载性能需验证,同时需要考虑透明前板的阻水性能,较高的水汽透过率会导致电池金属栅线和互联条的快速腐蚀,导致组件的输出功率衰减。

发明内容

[0007] 本发明目的是为了克服现有技术的不足而提供一种重量轻、易回收、易安装、应用范围广的轻质光伏组件。

[0008] 为达到上述目的,本发明所采用的技术方案为:

[0009] 一种轻质光伏组件,包括依次层叠设置的透明前板、第一封装层、太阳能电池片、第二封装层及背板,所述背板包括依次层叠设置的第一基板层、蜂窝芯层和第二基板层,所述第一基板层和蜂窝芯层之间、第二基板层和蜂窝芯层之间分别通过胶粘剂粘接,所述第一基板层位于所述第二封装层和蜂窝芯层之间,所述第一基板层为树脂绝缘层或金属层,当所述第一基板层为金属层时,所述轻质光伏组件还包括设置在所述第二封装层和第一基板层之间的第一绝缘层。

[0010] 优选地,所述胶粘剂选择耐热性好的胶粘剂,耐温在120℃以上,优选耐温在160℃以上。

[0011] 进一步地,所述蜂窝芯层内部开设有沿所述蜂窝芯层的宽度方向和/或长度方向延伸的排气孔。

[0012] 优选地,所述轻质光伏组件的侧部设置有蒙皮,所述排气孔贯穿所述蜂窝芯层及所述蒙皮。更优选地,所述排气孔贯穿所述蜂窝芯层的二侧部及二侧所述蒙皮。所述排气孔的开设能够防止背板在层压过程中鼓泡、脱胶。

[0013] 更优选地,所述排气孔为多个,多个所述排气孔沿所述蜂窝芯层的宽度方向和/或长度方向均匀分布。

[0014] 进一步地,所述蜂窝芯层的材质为金属或树脂。

[0015] 优选地,用于制作所述蜂窝芯层的金属包括但不限于铝、铝合金等金属。

[0016] 优选地,用于制作所述蜂窝芯层的树脂包括但不限于环氧树脂等树脂,该环氧树脂耐高温在120℃以上,具有低收缩率,优良的力学性能、绝缘性能、化学稳定性、尺寸稳定性和耐久性。

[0017] 进一步地,所述第二基板层的材质分别为金属或树脂。

[0018] 优选地,用于制作所述第一基板层、第二基板层的金属分别包括但不限于铝、铝合金等金属。

[0019] 优选地,用于制作所述第一基板层、第二基板层的树脂分别包括但不限于环氧树脂等树脂,该环氧树脂耐高温在120℃以上,具有低收缩率,优良的力学性能、绝缘性能、化学稳定性、尺寸稳定性和耐久性。

[0020] 进一步地,所述第一绝缘层为绝缘涂层或绝缘薄膜层,当所述第一绝缘层为绝缘薄膜层时,所述绝缘薄膜层与所述第一基板层之间采用胶粘剂粘接。

[0021] 进一步地,所述第一绝缘层的厚度为20-300微米。

[0022] 进一步地,所述轻质光伏组件还包括设置在所述第二基板层上的第二绝缘层,所述第二基板层位于所述蜂窝芯层和第二绝缘层之间。

[0023] 优选地,所述第二绝缘层的厚度为1-30微米。

[0024] 所述第一绝缘层、第二绝缘层分别具有绝缘、耐紫外、耐老化等性能。

[0025] 所述第一绝缘层、第二绝缘层可以是相同的结构,也可以是不同的结构,如第一绝缘层、第二绝缘层可以都采用绝缘涂层或绝缘薄膜层;也可以是其中一个是绝缘涂层,另一个是绝缘薄膜层。

[0026] 进一步地,所述背板上开设有用于安装所述轻质光伏组件的安装孔,所述安装孔依次贯穿所述第一基板层、蜂窝芯层和第二基板层。

[0027] 所述安装孔开设在所述背板的相对二侧,各侧分别开设有多个所述安装孔,各侧相邻二个所述安装孔之间的距离为970-1000mm (60pcs电池) 或1200-1400mm (72pcs)。

[0028] 所述安装孔也可贯穿所述透明前板,也可只在所述背板上开设所述安装孔,如轻质光伏组件具体制作时,所述透明前板面积小于所述背板的面积,所述透明前板没有全部覆盖所述背板的表面,则只需在所述背板上开设所述安装孔。

[0029] 所述轻质光伏组件通过夹具、粘结胶或所述安装孔直接进行安装。

[0030] 进一步地,所述背板上开设有用于供汇流条穿过的引线孔,所述引线孔依次贯穿所述第一基板层、蜂窝芯层和第二基板层。

[0031] 优选地,所述引线孔开设在所述背板的短边。所述引线孔为可以为1个、2个或3个,当所述引线孔为2个或3个,所述引线孔开设在所述背板的同一短边端,相邻二个所述引线孔的中心距离为310-324mm。

[0032] 优选地,所述轻质光伏组件的汇流条引出线上包覆有绝缘漆或绝缘膜。

[0033] 进一步优选地,所述绝缘膜的一面具有粘结胶层,所述粘结胶的T_g高于20℃、耐85℃以上的高温。所述绝缘膜具有良好的耐候性和耐高温性能。

[0034] 进一步地,所述蜂窝芯层的厚度为5~15mm,优选为5~10mm。

[0035] 进一步地,所述背板的厚度为5.5~18mm,优选为8~12mm。

[0036] 进一步地,所述第一基板层、第二基板层的厚度分别为10-400μm。

[0037] 在本发明的一些具体实施方式中,由所述第一基板层、蜂窝芯层、第二基板层复合制备的复合板可采用商购获得的常规蜂窝铝基板或蜂窝环氧树脂基板。

[0038] 进一步地,所述透明前板为透明氟树脂薄膜,或所述透明前板为透明氟树脂薄膜与硬质封装材料的复合膜,或所述透明前板为透明氟树脂薄膜通过胶粘剂或通过封装材料粘结在透明硬性基材上制成的复合膜,所述透明硬性基材可以提高抗冲击性或提高阻水性能。所述透明硬性基材可以是如PET或其他硬性基材。

[0039] 优选地,所述透明氟树脂薄膜为乙烯-四氟乙烯、聚三氟氯乙烯、聚氟乙烯、聚偏氟乙烯、乙烯-三氟氯乙烯共聚物、乙烯-四氟乙烯共聚物中的一种制成的氟膜。

[0040] 当所述透明前板采用复合膜时,该前板仍具有高透光率特性,在380-1100nm波长范围内,其平均透光率大于85%。复合膜提高了薄膜的硬度和刚性,提高了太阳能组件封装工艺的便捷性,以及抵抗冰雹的冲击性能。

[0041] 进一步地,所述透明前板的厚度为20~300微米,具有高阻水特性,其水汽透过率不高于2g/m²。

[0042] 进一步地,所述第一封装层为热塑性材料,包括但不限于聚烯烃弹性体、聚乙烯醇、乙烯-醋酸乙烯共聚物等。所述第一封装层也可交联型材料,包括但不限于交联型聚

烯烃弹性体、交联型乙烯-醋酸乙烯共聚物、液体硅胶等。所述第一封装层的厚度为0.1~1.0mm,优选为0.4~0.8mm。

[0043] 进一步地,所述第二封装层为热塑性材料,包括但不限于聚烯烃弹性体、聚乙烯醇、乙烯-醋酸乙烯共聚物等。所述第二封装层也可交联型材料,包括但不限于交联型聚烯烃弹性体、交联型乙烯-醋酸乙烯共聚物、液体硅胶等。所述第二封装层的厚度为0.1~1.0mm,优选为0.4~0.8mm。

[0044] 由于上述技术方案运用,本发明与现有技术相比具有下列优点:

[0045] 本发明使用透明前板代替常规玻璃,避免了Na等金属离子从玻璃中析出,从而大大提高了组件的抗PID性能;并使用具有多孔蜂窝结构的复合板作为背板,降低了背板的重量,进而降低整个组件的重量,同时该结构的背板能够确保组件有足够的强度和抗负载能力(5400Pa),可以避免使用金属铝框,进一步大幅度降低了组件的重量,重量约为常规组件的50%;同时使组件的厚度由目前的35~40mm降低到10mm左右,使组件的运输效率提高约3倍,大幅度降低其物流成本。

[0046] 本发明的组件能够广泛应用于各类分布式项目中,如在分布式电站项目上更具有优势。

附图说明

[0047] 图1为本发明的轻质光伏组件的结构示意图。

[0048] 图2为本发明的轻质光伏组件的放大俯视示意图。

[0049] 图3为本发明的轻质光伏组件的背板的侧视结构示意图。

[0050] 图4为本发明的轻质光伏组件的部分背板的俯视结构示意图。

[0051] 图5为实施例1的轻质光伏组件进行机械负载测试前的俯视图;

[0052] 图6为实施例1的轻质光伏组件进行机械负载测试后的俯视图。

[0053] 图中:1、透明前板;2、第一封装层;3、太阳能电池片;4、第二封装层;5、背板;50、第一基板层;51、蜂窝芯层;52、第二基板层;53、排气孔;54、第一绝缘层;55、第二绝缘层;6、安装孔;7、引线孔。

具体实施方式

[0054] 本发明的轻质光伏组件与目前常规太阳能组件以及现有专利文件技术相比,使用透明前板代替常规玻璃,并使用具有多孔蜂窝结构的复合板作为背板,如使用强化的环氧树脂或蜂窝铝基复合板作为背板,确保组件有足够的强度和抗负载能力(5400Pa),同时避免了金属铝框,大幅度降低了组件的重量,重量约为常规组件的50%。同时使组件的厚度由目前的35~40mm降低到10mm左右,使组件的运输效率提高约3倍,大幅度降低其物流成本。

[0055] 本发明专利提供可选择使用热塑性材料,如聚烯烃弹性体、乙烯-醋酸乙烯共聚物等热塑性材料进行封装的方案,从而使组件具有可回收性,满足日益提高的环保要求。

[0056] 同时本发明专利,由透明前板代替常规玻璃进行封装,避免了Na等金属离子从玻璃中析出,从而大大提高了组件的抗PID性能。

[0057] 本发明专利使用具有多孔蜂窝结构的复合板作为背板,如使用强化的环氧树脂或蜂窝铝基复合板作为背板,因其有足够的强度和抗负载能力,因此可以在背板上根据安装

需要,保留相应的安装孔,结合其轻质特性,本发明应用在分布式电站项目上更具有优势。在背板上开设安装孔,使得本发明轻质光伏组件可直接安装和悬空安装,而不需设置铝框。

[0058] 下面将结合对本发明优选实施方案进行详细说明。

[0059] 实施例1

[0060] 如图1~4所示,本实施例提供的轻质光伏组件,包括依次层叠设置的透明前板1、第一封装层2、太阳能电池片3、第二封装层4和背板5,背板5包括依次层叠设置的第一基板层50、蜂窝芯层51和第二基板层52,第一基板层50和蜂窝芯层51之间、第二基板层52和蜂窝芯层51之间分别通过胶粘剂粘接,第一基板层50位于第二封装层4和蜂窝芯层51之间。

[0061] 本例中,第一基板层50为金属层,该轻质光伏组件还包括设置在第一基板层50和第二封装层4之间的第一绝缘层54。第一绝缘层54的厚度为30微米。

[0062] 本例中,轻质光伏组件还包括设置在第二基板层52上的第二绝缘层55,第二基板层52位于蜂窝芯层51和第二绝缘层55之间。第二绝缘层55的厚度为10微米。

[0063] 第一绝缘层54、第二绝缘层55分别为绝缘涂层。

[0064] 本例中,第一基板层50、蜂窝芯层51、第二基板层52复合成的复合板采用商购常规的蜂窝铝基板。

[0065] 为了防止背板5在层压过程中鼓泡、脱胶,在蜂窝芯层51内部开设有沿蜂窝芯层51的宽度方向和/或长度方向延伸的排气孔53。轻质光伏组件的侧部设置有蒙皮,排气孔53贯穿蜂窝芯层51的二侧部及二侧的蒙皮。排气孔53为多个,多个排气孔53沿蜂窝芯层51的宽度方向和/或长度方向均匀分布。

[0066] 背板5上开设有用于供汇流条穿过的引线孔7,引线孔7依次贯穿第一绝缘层54、第一基板层50、蜂窝芯层51、第二基板层52和第二绝缘层55。本例中,在背板5的同一端开设了3个用于汇流条穿过的引线孔7。相邻二个引线孔7的中心距离H为310~324mm。当将透明前板1、第一封装层2、太阳能电池片3、第二封装层4和背板5压制成光伏组件时,引线孔7的位置靠近组件的边缘且与太阳能电池片不重叠,保护太阳能电池片3在层压过程不被损坏。安装过程中,穿过该引线孔7的汇流条引出线上包覆有绝缘漆或绝缘膜。当包覆绝缘膜时,绝缘膜的一面具有粘结胶层,粘结胶的Tg高于20℃、耐85℃以上的高温。粘结胶与汇流条引出线相粘结。

[0067] 背板5上还开设有用于安装轻质光伏组件的安装孔6,安装孔6依次贯穿第一绝缘层54、第一基板层50、蜂窝芯层51、第二基板层52和第二绝缘层55。背板5的相对二侧开设有安装孔6,各侧安装孔6分别为多个,各侧的相邻二个安装孔6的中心距离D为970-1000mm(60pcs电池)或1200-1400mm(72pcs)。本例中,各侧安装孔6为2个。

[0068] 本例中,透明前板1为聚偏氟乙烯薄膜。第一封装层2、第二封装层4分别为聚烯烃弹性体封装胶膜。

[0069] 实施例2

[0070] 本实施例提供的轻质光伏组件,与实施例1的不同之处在于:透明前板1为聚氟乙烯和PET的复合薄膜。

[0071] 实施例3

[0072] 本实施例提供的轻质光伏组件,与实施例1的不同之处在于:背板5的第一基板层50、蜂窝芯层51、第二基板层52的材质分别采用强化的环氧树脂,如商购的环氧树脂蜂窝

板。

[0073] 实施例4

[0074] 本实施例提供的轻质光伏组件,与实施例1的不同之处在于,在背板5上开设了1个用于汇流条穿过的引线孔7。

[0075] 实施例5

[0076] 本实施例提供的轻质光伏组件,与实施例1的不同之处在于,与金属蜂窝芯层51粘结的第一基板层50和第二基板层52为高分子绝缘膜。

[0077] 对比例1

[0078] 本对比例提供的轻质光伏组件,结构同实施例1,不同之处在于:背板5采用金属铝板,组件的周围采用铝框固定。

[0079] 性能测试

[0080] 1、重量检测

[0081] 检测实施例1~3和对比例1的轻质光伏组件的重量,结果如表1所示。

[0082] 表1

[0083]

	实施例1	实施例2	实施例3	对比例1
透明前板 (mm)	0.05	0.28	0.1	3.2
第一封装层 (mm)	0.5	0.5	0.5	0.5
第二封装层 (mm)	0.5	0.5	0.5	0.5
背板 (mm)	10	10	10	0.3
蜂窝芯层 (mm)	9.9	9.9	9.9	-
第一基板层 (μm)	25	25	25	-
第二基板层 (μm)	25	25	25	-
重量 (kg/m^2)	8.1	8.3	6.8	12.2

[0084] 2、机械负载测试

[0085] 对实施例1的轻质光伏组件按IEC61215 10.16要求进行机械负载测试,如表2所示。

[0086] 表2

[0087]

Cycle	Press Side	Press[Pa]	Isc[A]	Voc[V]	Rs[Ω]	FF	Pmax[W]	Δ Pmax
0	Front	0	8.93	38.19	0.478	0.77	262.7	0
1	Front	2400	8.94	38.05	0.475	0.764	260	-1.03%

[0088]

2	Back	2400	8.95	38.05	0.474	0.76	259.97	-1.04%
3	Front	2400	8.89	38.2	0.477	0.764	259.94	-1.05%
4	Back	2400	8.91	38.02	0.5	0.761	258.12	-1.74%
5	Front	5400	8.93	37.95	0.5	0.76	257.85	-1.85%

[0089] 表2中,FF指:填充因子。

[0090] 结果表明即使负载达5400Pa时,轻质组件功率仅衰减1.85%,满足IEC61215规定要求 $<5\%$,此设计具有优异的抗负载性能。该轻质光伏组件进行机械负载测试前如图5所示,进行机械负载测试后如图6所示,机械负载测试后轻质光伏组件不受损坏。

[0091] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明

精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

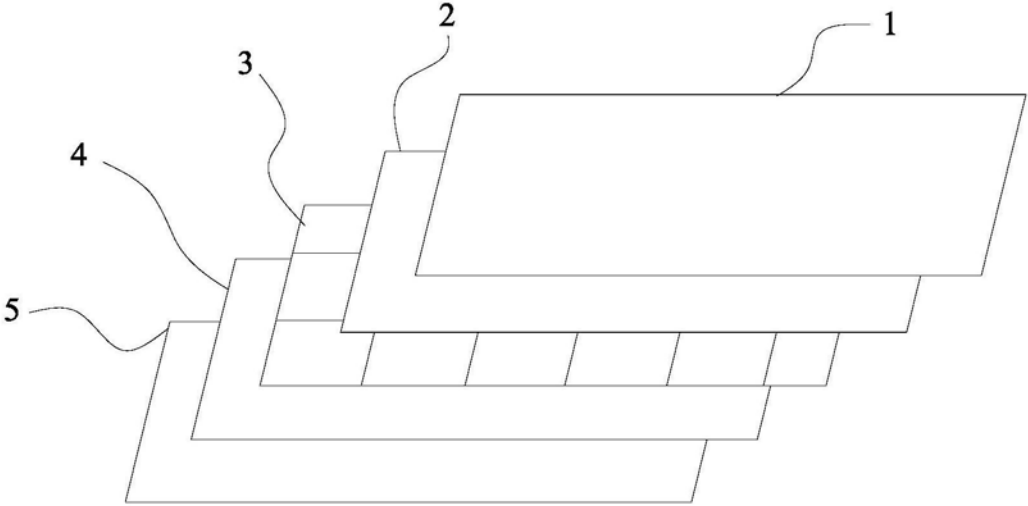


图1

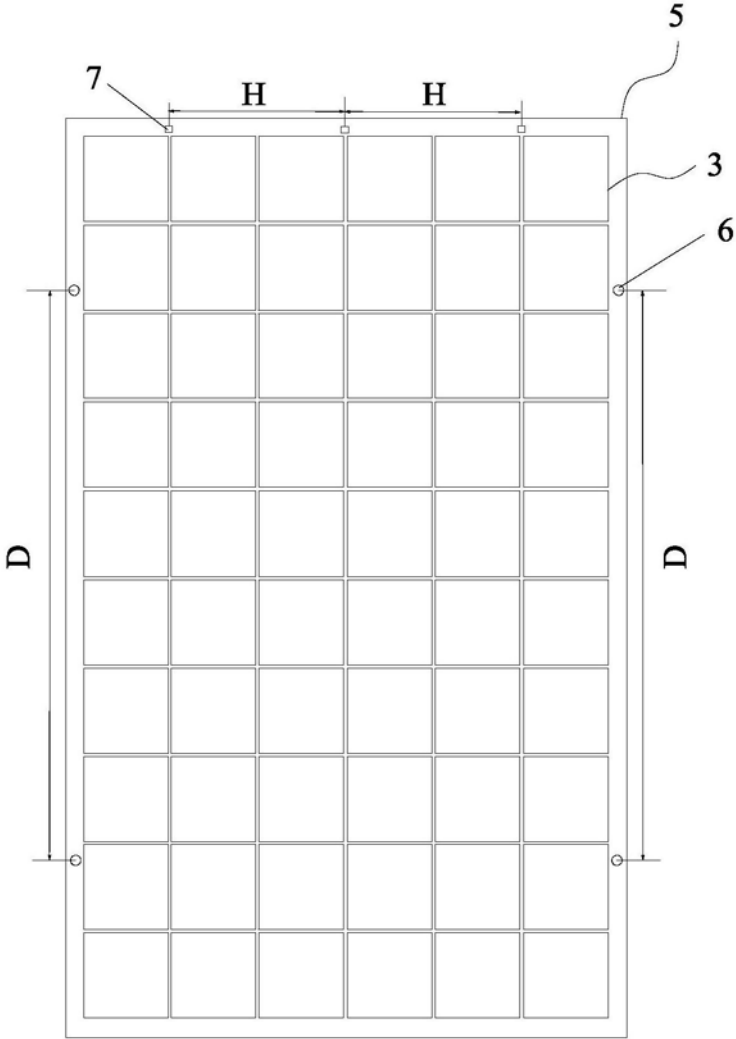


图2

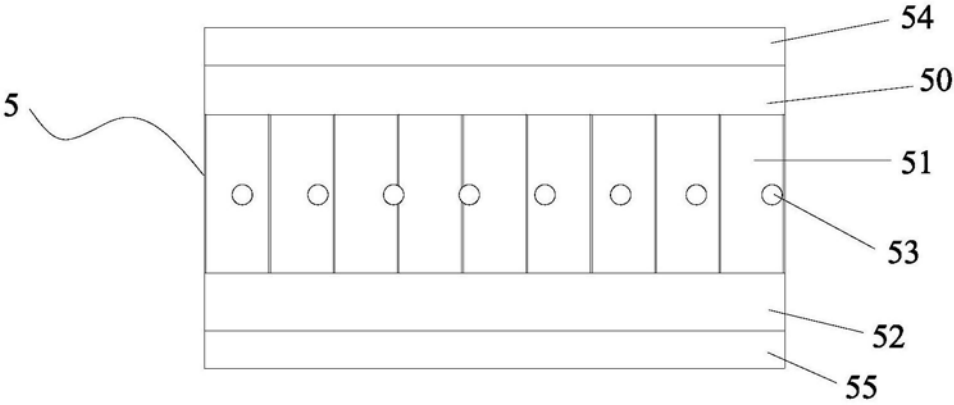


图3

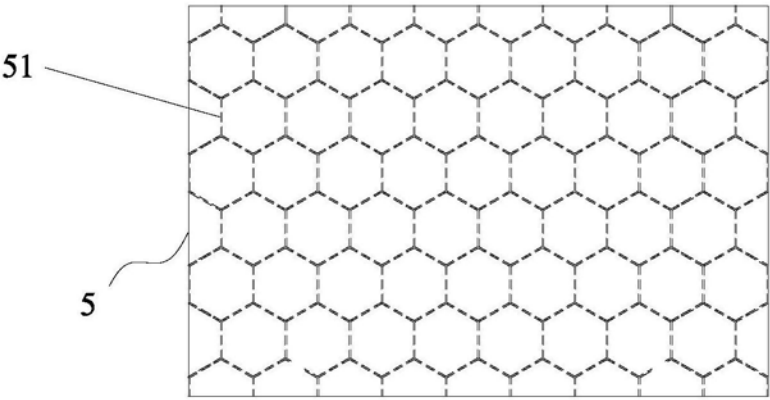


图4

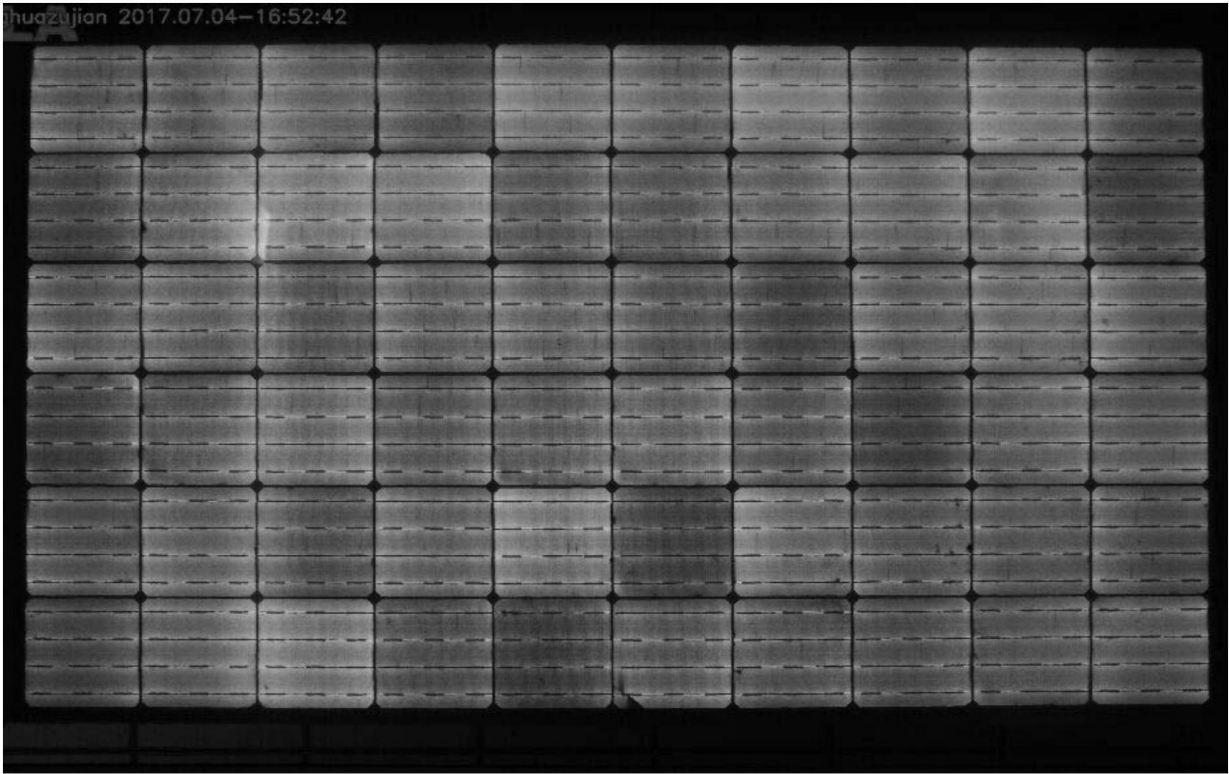


图5

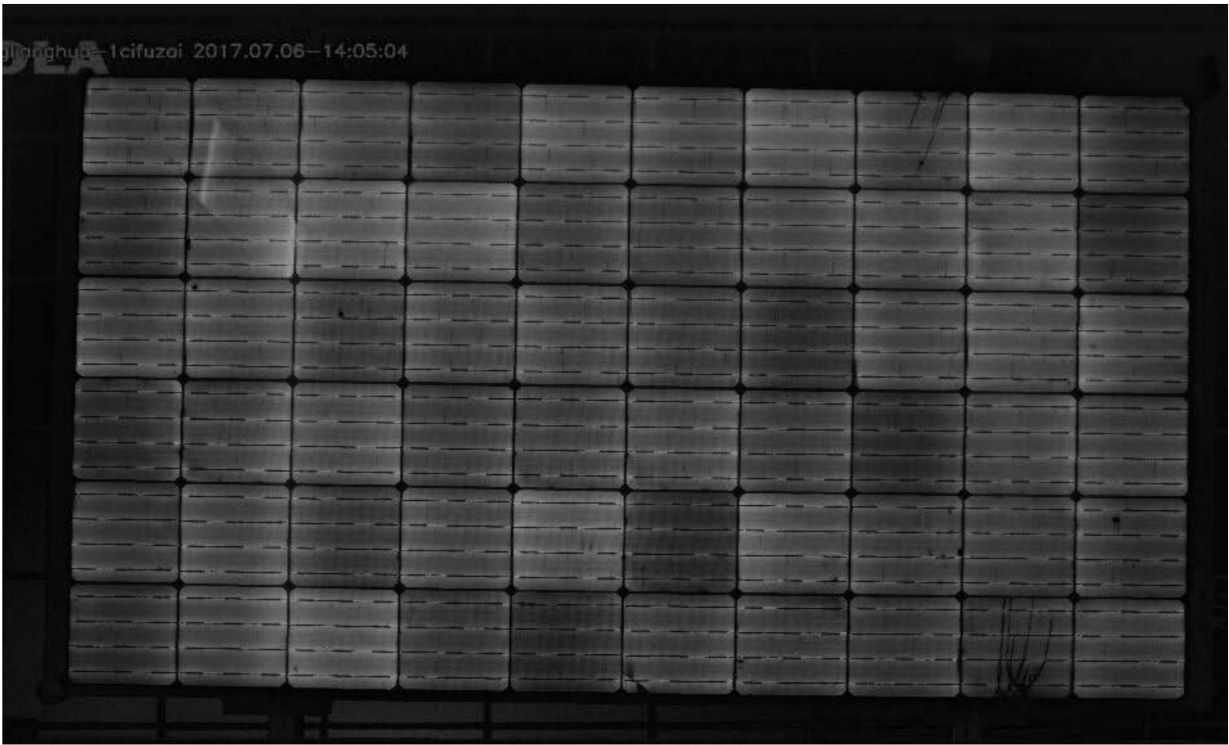


图6