



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106357205 A

(43)申请公布日 2017. 01. 25

(21)申请号 201610933314.6

(22)申请日 2016.11.01

(71)申请人 常州天合光能有限公司

地址 213031 江苏省常州市新北区天合光
伏产业园天合路2号

申请人 云南冶金新能源股份有限公司
昆明齐奇科技有限责任公司

(72)发明人 李光明 王朝龙 栾石林 刘龙
蒋阿华

(74)专利代理机构 浙江永鼎律师事务所 33233
代理人 郭小丽

(51)Int.Cl.

H02S 20/23(2014.01)

E04D 13/16(2006.01)

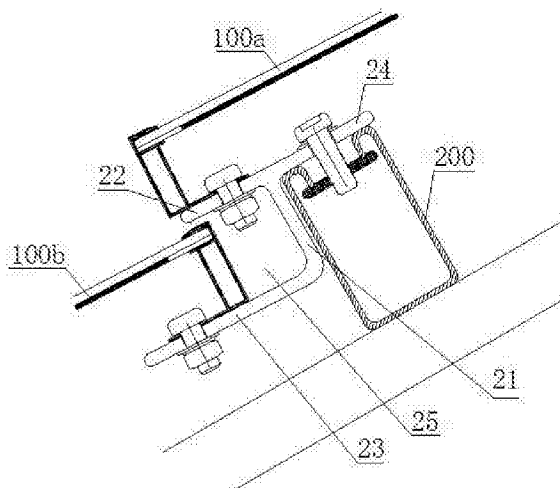
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

倾斜屋面防水型光伏组件安装装置

(57)摘要

本发明涉及光伏组件安装装置领域,尤其是公开了一种倾斜屋面防水型光伏组件安装装置,包括沿屋面横向连接相邻光伏组件的第一防水结构和沿屋面竖向连接相邻光伏组件的第二防水结构;第二防水结构包括主体、可连接上一光伏组件底边的第一连接板、可连接下一光伏组件顶边的第二连接板及横梁连接板;横梁连接板连接于主体的一侧,第一连接板和第二连接板均连接于主体的另一侧;第一连接板位于第二连接板的上方,第一连接板和第二连接板之间形成供下一光伏组件顶边插入的加固槽,第一连接板和第二连接板均具有与主体连接的定位端和向上倾斜的连接端。本发明在安装后保证光伏组件防水、透气效果好,且结构简单,制造成本低,安装牢固,拆装方便。



1. 一种倾斜屋面防水型光伏组件安装装置, 包括沿屋面(10)横向连接相邻光伏组件(100)的第一防水结构(1)和沿屋面(10)竖向连接相邻光伏组件(100)的第二防水结构(2); 其特征在于: 所述第二防水结构(2)包括主体(21)、可连接上一光伏组件(100a)底边的第一连接板(22)、可连接下一光伏组件(100b)顶边的第二连接板(23)及可连接横梁(200)的横梁连接板(24); 该横梁连接板(24)连接于主体(21)的一侧, 第一连接板(22)和第二连接板(23)均连接于主体(21)的另一侧; 第一连接板(22)位于第二连接板(23)的上方, 第一连接板(22)和第二连接板(23)之间形成供下一光伏组件(100b)顶边插入的加固槽(25), 第一连接板(22)和第二连接板(23)均具有与主体(21)连接的定位端(2a)和向上倾斜的连接端(2b)。

2. 根据权利要求1所述的倾斜屋面防水型光伏组件安装装置, 其特征在于: 所述主体(21)为中间板, 所述第一连接板(22)、第二连接板(23)及中间板的厚度均相同, 且不小于5mm; 所述第一连接板(22)平行于第二连接板(23); 第一连接板(22)通过第一连接件连接上一光伏组件(100a), 第二连接板(23)通过第二连接件连接下一光伏组件(100b)。

3. 根据权利要求2所述的倾斜屋面防水型光伏组件安装装置, 其特征在于: 所述连接端(2b)与横梁连接板(24)呈一夹角 θ , θ 范围为: $\theta = \arctan[(H+y_1)/(Z+L)]$; 其中, H 为第一连接板(22)与第二连接板(23)的间距; y_1 为第一连接板(22)的厚度; Z 为同一光伏组件(100)与第一连接板(22)连接处和与第二连接板(23)连接处的间距; L 为同一第二防水结构的第一连接板(22)与上一光伏组件(100a)连接处和第二连接板(23)与下一光伏组件(100b)连接处的水平间距。

4. 根据权利要求2所述的倾斜屋面防水型光伏组件安装装置, 其特征在于: 所述第一连接板(22)、第二连接板(23)分别与上一光伏组件(100a)、下一光伏组件(100b)连接后, 上一光伏组件(100a)与下一光伏组件(100b)相交叠的宽度不小于 $z_3+3\text{mm}$, 其中 z_3 为组件侧板(101)夹紧光伏组件(100)的宽度。

5. 根据权利要求4所述的倾斜屋面防水型光伏组件安装装置, 其特征在于: 所述第一连接板(22)上设有与第一连接件连接的第一连接孔(22a), 第二连接板(23)上设有与第二连接件连接的第二连接孔(23a); 所述光伏组件(100)两侧均设有组件边框, 组件边框包括顶部夹紧光伏组件(100)的组件侧板(101)、一端连接于组件侧板(101)底部的组件底板(102)及设于组件底板(102)上的安装孔(103); 安装孔(103)连接第一连接件和第二连接件; 所述第一连接板(22)与上一光伏组件(100a)连接处和第二连接板(23)与下一光伏组件(100b)连接处的水平间距为 L , $L = \& + 2 * z_2 - z_3 - 3$, 其中 $\&$ 为安装孔(103)的直径; 所述第一连接孔(22a)位于第一连接板(22)的定位端(2a)与第一连接板(22)的连接端(2b)的中间; 所述第一连接板(22)的定位端(2a)长度为 y_3 , 第一连接板(22)的连接端(2b)长度为 y_2 ; y_2 和 y_3 的范围为: $20 < y_2 < (z_2 + \&/2)$, 其中 z_2 为安装孔(103)与组件侧板(101)的间距; $(z_1 + \&/2) < y_3 < 15$, z_1 为安装孔(103)与组件侧板(101)另一端边缘的长度。

6. 根据权利要求5所述的倾斜屋面防水型光伏组件安装装置, 其特征在于: 所述第二连接孔(23a)位于第二连接板(23)的定位端(2a)和第二连接板(23)的连接端(2b)的中间; 第二连接板(23)的定位端(2a)长度 y_4 , y_4 的范围为 $(z_1 + \&/2) < y_4 < 15$ 。

7. 根据权利要求1所述的倾斜屋面防水型光伏组件安装装置, 其特征在于: 所述第一防水结构(1)包括设于横向相邻的光伏组件(100)之间的支撑体(11)和两分别连接于支撑体

(11)上方和下方的边框(12),两边框(12)可共同压紧所述横向相邻的光伏组件(100);所述两边框(12)接触光伏组件(100)的表面由与支撑体(11)连接处向两侧弯曲成弧形。

8.根据权利要求7所述的倾斜屋面防水型光伏组件安装装置,其特征在于:所述边框(12)的两侧均与水平面形成夹角 α , α 范围为 $3-5^{\circ}$ 。

9.根据权利要求7所述的倾斜屋面防水型光伏组件安装装置,其特征在于:所述支撑体(11)呈中空结构;所述边框(12)为由与支撑体(11)连接处向两侧逐渐变薄的弧形板。

10.根据权利要求9所述的倾斜屋面防水型光伏组件安装装置,其特征在于:所述弧形板外表面呈圆弧形,该圆弧形的外表面的半径为 $R1$, $R1=(x1*\tan\alpha+x4)/2+(2*x1+x2)^2/(8*x1*\tan\alpha+8*x4)$,其中 $x1$ 为紧压光伏组件(100)弧形边框(12)的宽度, $x4$ 为弧形板连接支撑体(11)中部的厚度, $x2$ 为支撑体(11)的宽度。

倾斜屋面防水型光伏组件安装装置

技术领域

[0001] 本发明涉及光伏组件安装部件领域,尤其是涉及一种倾斜屋面防水型光伏组件安装装置。

背景技术

[0002] 利用建筑物建设光伏发电系统是太阳能光电转换利用的一种重要的形式(光伏建筑一体化),可分为两类:一类是在已建成的屋面上附着安装(BAPV),另一类是与建筑物同时设计、同时施工和安装(BIPV)。

[0003] 在建筑物上附着安装光伏发电系统,因其屋面的形式各异,采用的安装方式也有所差异,常见的安装方式有连接屋面主结构法、专用夹具固定法、双组分胶粘接法等。安装时需在已建成的屋顶钻孔,在一定程度上会破坏屋面的防水层或屋顶材料,为避免今后使用过程中出现漏水现象,须对屋面做防水处理。此外,附着安装,存在组件背面空间狭小,不利于组件散热,会导致系统输出功率下降,加剧组件衰减老化,增了系统安全运行风险。

[0004] 在已建成屋顶上建设光伏发电系统,为了解决屋顶防水问题,在安装方式已有如下技术:混凝土平屋顶常采用混凝土压块方式固定光伏系统支架;彩钢瓦屋顶常采用金属夹具方式固定支架;钻孔固定支架等,通常在螺栓顶部带防水螺栓帽或在钻孔处用密封胶提高防水性。

[0005] 例如:在申请号为201110093218.2,名称为《一种太阳能电池组件的防水边框》的中国发明专利申请文件中公开了一种防水边框,该防水边框采用薄铁片折弯制作而成,在强风时,铁片存在被吹走的可能,组件背面的空气流动性较差,不利于组件散热,且防水效果及安全性较差,而且耗材量大,结构复杂,不便于推广。

[0006] 另外,专利号为201220511424.0,名称为《光伏组件的防漏水边框组件》的中国实用新型专利文件中公开了一种防漏水边框组件,该边框组件防水性较好,可用斜面屋顶安装(BIPV),但其结构复杂,边框耗材增加量较大,部件多,安装过程复杂,生产时需改变原生产工艺,适用推广性差。

[0007] 此外,在专利号为200910095312.4,名称为《自动排水型全密封光伏建筑一体化屋顶》的中国发明专利文件中公开了一种光伏建筑一体化屋顶,其适用于双波组件。通过在相邻组件间加桩“U”型槽板对雨水进行收集引流,存在槽板雨水流动性差,引排量较小,在雨量较大时,仍然存在漏水问题;而且占用空间大,大大增大了光伏组件的安装面积;部件多,安装过程复杂,制造成本高。

[0008] 此外,如何利用当前光伏组件的铝边框组件,在仓库、厂房、设施农业、畜舍等南向屋面设计建设BIPV发电系统,且能解决光伏方阵面的漏水问题,现有技术尚须提升。

发明内容

[0009] 本发明为了克服现有技术的不足,提供一种防水、透气性能好,结构简单,安装牢固、方便的倾斜屋面防水型光伏组件安装装置。

[0010] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

一种倾斜屋面防水型光伏组件安装装置,包括沿屋面横向连接相邻光伏组件的第一防水结构和沿屋面竖向连接相邻光伏组件的第二防水结构;所述第二防水结构包括主体、可连接上一光伏组件底边的第一连接板、可连接下一光伏组件顶边的第二连接板及可连接横梁的横梁连接板;该横梁连接板连接于主体的一侧,第一连接板和第二连接板均连接于主体的另一侧;第一连接板位于第二连接板的上方,第一连接板和第二连接板之间形成供下一光伏组件顶边插入的加固槽,第一连接板和第二连接板均具有与主体连接的定位端和向上倾斜的连接端。在倾斜屋顶上安装光伏组件时,第二防水构件的第一连接板可连接上一光伏组件,第二连接板可连接下一光伏组件,进而保证光伏组件在竖向上的牢固连接;而所述横梁连接板则可连接屋顶的横梁,进而保证第二防水构件与屋顶的牢固连接;所述加固槽则保证光伏组件安装的稳定性;所述连接端向上倾斜,进而保证光伏组件在倾斜屋顶安装时,组件边框底边与连接板平行接触,减少倾斜的角度,方便安装;还可保证光伏组件与屋顶表面保持一定的间隙,空气流通效果好,增强散热效果;而且结构简单,容易生产,耗材少,制造成本低,拆装速度快,无需改变现有的屋面和光伏组件的结构,适用范围广;安装时占用空间小,保证光伏组件安装时结构紧凑。本光伏组件安装装置与光伏组件连接后可直接作为屋顶表面的材料使用,与建筑物同时设计、同时施工和安装(BIPV),可降低系统建设投资,在未来设计建设的设施光伏农业温室大棚(香菇种植)、厂房、仓库、畜舍等BIPV系统应用领域具有较好的推广空间和价值;再者,本发明光伏组件不是附着安装,其背面有足够的空间,有利于施工及后期运行维护,光伏组件散热条件较好,可提高系统运行效率和安全性。

[0011] 进一步地,所述主体为中间板,所述第一连接板、第二连接板及中间板的厚度均相同,且不小于5mm;所述第一连接板平行于第二连接板;第一连接板通过第一连接件连接上一光伏组件,第二连接板通过第二连接件连接下一光伏组件。第一连接板、第二连接板、横梁连接板、及中间板的厚度均相同,且不小于5mm;进而保证光伏组件安装装置结构的牢固性,第一连接板平行与第二连接板,进而在安装光伏组件时,第一连接板和第二连接板可共同压紧光伏组件,保证光伏组件安装的牢固性;第一连接件和第二连接件可方便光伏组件的拆装。

[0012] 进一步地,所述连接端(2b)与横梁连接板(24)成一夹角 θ , θ 的范围为: $\theta = \arctan[(H+y_1)/(Z+L)]$;其中,H为第一连接板与第二连接板的间距; y_1 为第一连接板的厚度;Z为同一光伏组件与第一连接板连接处和与第二连接板连接处的间距;L为同一第二防水结构的第一连接板与上一光伏组件连接处和第二连接板与下一光伏组件连接处的水平间距。所述倾斜角度范围充分考虑了第一连接板和第二连接板的间距,即H,避免倾斜范围过大,影响安装和使用,保证光伏组件处于最佳的安装角度,H的大小为组件侧边高度与安装缝隙间隙(2~3mm)两部分之和,同时所述第一连接板、第二连接板、横梁连接板及中间板厚度相同,因而考虑到了厚度问题,即 y_1 ,保证承力能力好的同时减少重量,方便安装,且结构牢固性;还考虑到了第一连接板和第二连接板与光伏组件连接时的受力位置L和防水性,避免连接端倾斜时,因受力不均而造成容易损坏的问题,同时保证了雨水能顺势从上一光伏组件流到下一光伏组件,避免雨水从上下两组间中间间隙处漏到屋内。

[0013] 进一步地,所述第一连接板(22)、第二连接板(23)分别与上一光伏组件(100a)、下

一光伏组件(100b)连接后,上一光伏组件(100a)与下一光伏组件(100b)相交叠的宽度不小于 $z_3+3\text{mm}$,其中 z_3 为组件侧板(101)夹紧光伏组件(100)的宽度。方便光伏组件的安装,同时保证光伏组件安装的牢固性、防水性和稳定性。

[0014] 进一步地,所述第一连接板上设有与第一连接件连接的第一连接孔,第二连接板上设有与第二连接件连接的第二连接孔;所述光伏组件两侧均设有组件边框,组件边框包括顶部夹紧光伏组件的组件侧板、一端连接于组件侧板底部的组件底板及设于组件底板上的安装孔;安装孔连接第一连接件和第二连接件;所述第一连接板与上一光伏组件连接处和第二连接板与下一光伏组件连接处的水平间距为 L , $L=\&+2*z_2-z_3-3$,其中 $\&$ 为安装孔的直径; z_3 为组件侧板夹紧光伏组件的宽度;所述第一连接孔位于第一连接板的定位端和第一连接板的连接端的中间;所述第一连接板的定位端长度为 y_3 ,第一连接板的连接端长度为 y_2 ; y_2 和 y_3 的范围为: $20<y_2<(z_2+\&/2)$,其中 z_2 为安装孔与组件侧板的间距; $(z_1+\&/2)<y_3<15$, z_1 为安装孔与组件侧板另一端边缘的长度。所述第一连接孔和第二连接孔分别通过第一连接件和第二连接件连接光伏组件的安装孔,方便第一连接板和第二连接板的安装,且结构简单,容易生产,拆装方便;所述光伏组件两侧均设有组件边框,组件边框包括组件侧板、一端连接于组件侧板底部的组件底板及设于组件底板上的安装孔,此为光伏组件的结构;所述第一连接板与上一光伏组件连接处和第二连接板与下一光伏组件连接处的水平间距 $L=\&+2*z_2-z_3-3$,充分考虑了安装孔的直径、第一连接孔的位置、定位端和连接端的长度、安装孔在组件侧板上的位置,控制第一连接板与上一光伏组件连接处和第二连接板与下一光伏组件连接处的水平间距保证第二防水结构受力均匀和良好的防水性,避免受力过大或者受力不均匀,而损坏;使第二防水结构牢固性更好,承力能力更强,不易损坏。

[0015] 进一步地,所述第二连接孔位于第二连接板的定位端和第二连接板的连接端的中间;第二连接板的定位端长度为 y_4 , y_4 的范围为 $(z_1+\&/2)<y_4<15$ 。该设置在考虑安装孔的位置后对定位端的长度进行限定,保证第二连接于光伏组件安装的牢固性,且保证安装孔能与第二连接孔对应安装。

[0016] 进一步地,所述第一防水结构包括设于横向相邻的光伏组件之间的支撑体和两分别连接于支撑体上方和下方的边框,两边框可共同压紧所述横向相邻的光伏组件;所述两边框接触光伏组件的表面由与支撑体连接处向两侧弯曲成弧形。所述支撑体可密封横向相邻的光伏组件的间隙,而将所述两边框接触光伏组件的表面由与支撑体连接处向两侧弯曲成弧形,进而在保证两边框在安装光伏组件时,能弹性压紧光伏组件表面,且适应一定厚度变化的光伏组件安装,进一步增强横向相邻的光伏组件之间的密封效果,再者具备弹性恢复能力,抗震效果好,还可避免在安装时,硬性挤压损坏光伏组件。

[0017] 进一步地,所述边框的两侧均与水平面形成夹角 α , α 范围为 $3^\circ-5^\circ$ 。该角度范围能保证边框与光伏组件安装时的密封效果,同时适应光伏组件一定范围内的厚度变化。

[0018] 进一步地,所述支撑体呈中空结构;所述边框为由与支撑体连接处向两侧逐渐变薄的弧形板。将支撑体设计成中空结构,节省了材料,同时形变范围更大,适应光伏组件不同水平间隙下的安装;所述边框为由与支撑体连接处向两侧逐渐变薄的弧形板,弧形板的两端较薄,压力小,方便安装;且密封效果更好,还可避免压力过大而损坏光伏组件。

[0019] 进一步地,所述弧形板外表面呈圆弧形,该圆弧形的外表面的半径为 R_1 , $R_1=(x_1*\tan\alpha+x_4)/2+(2*x_1+x_2)^2/(8*x_1*\tan\alpha+8*x_4)$,其中 x_1 为紧压光伏组件(100)弧形边框(12)

的宽度, x_4 为弧形板连接支撑体(11)中部的厚度, x_2 为支撑体(11)的宽度。所述弧形板外表面呈圆弧形, 且其弯曲半径设置充分考虑了支撑体的宽度, 进而保证第一防水结构的牢固性。

[0020] 综上所述, 本发明在安装后保证光伏组件防水、透气效果好, 且本发明结构简单, 容易实现, 制造成本低, 安装牢固, 拆装方便。

附图说明

[0021] 图1为本发明的结构示意图;

图2为本发明的第一防水结构与光伏组件连接示意图;

图3为本发明的第二防水结构与光伏组件的连接示意图一;

图4为图3中的B部放大图;

图5为本发明的第二防水结构与光伏组件的连接示意图二;

图6为图5中的C部放大图;

图7为本发明的第二防水结构侧视图;

图8为本发明的第二防水结构俯视图;

图9为本发明的第一防水结构示意图;

图10为本发明的光伏组件结构示意图。

[0022] 为了使本技术领域的人员更好的理解本发明方案, 下面将结合本发明实施例中的附图, 对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述。

[0023] 如图1-10所示, 一种倾斜屋面防水型光伏组件安装装置, 其用于新设计建设的仓库、厂房、设施农业、畜舍等建筑倾斜屋面10, 屋面10具有横梁200, 横梁200包括横向梁11和纵向梁12, 横向梁11和纵向梁12可以是C型横梁, 也可以是U型横梁, 截面尺寸根据国标(GB 50797-2012)确定, 横向梁11布置间距根据光伏组件100的尺寸调整到位。本倾斜屋面防水型光伏组件安装装置包括第一防水结构1和第二防水结构2。所述第一防水结构1沿屋面10横向连接相邻光伏组件100。第二防水结构2沿屋面10竖向连接相邻光伏组件100。所述第一防水结构1主要解决屋面10横向间隙漏水的问题, 而第二防水结构2主要解决屋面10纵向间隙漏雨的问题。本发明能实现全自动排水, 具有结构简单, 安装方便, 有利于组件散热, 防水性好等优点。

[0024] 具体的, 所述第二防水结构2包括主体21、第一连接板22、第二连接板23及横梁连接板24。所述第一连接板22可连接上一光伏组件100a的底边, 第二连接板23可连接下一光伏组件100b的顶边, 横梁连接板24可连接横向梁11, 横梁连接板24的长度大于横向梁11的宽度, 进而保证横梁连接板24与横向梁11连接的牢固性和稳定性。当横向梁11为C型横梁时, 用六角螺母紧固螺栓连接横向梁11与横梁连接板24; 而当横向梁11为U型横梁时, 用方形螺母紧固螺栓连接横向梁11与横梁连接板24。如图3和图4中所示的为U型横梁, 而如图5和图6所示的为C型横梁, 安装时纵向横梁和横向横梁交叉布置构成屋面10的支撑结构。所述上一光伏组件100a和下一光伏组件100b是相对于同一第二防水结构而言, 即相对于同一第二防水结构, 位置较高的为上一光伏组件100a, 位置较低的为下一光伏组件100b。而对于不同的第二防水结构而言, 上一光伏组件100a和下一光伏组件100b的对象也会发生变化。第一防水结构1固定在屋面10的横梁200上, 用于连接光伏组件, 其尺寸与光伏组件及组

件边框尺寸有关。

[0025] 再者,所述横梁连接板24连接于主体21的一侧,第一连接板22和第二连接板23均连接于主体21的另一侧;第一连接板22位于第二连接板23的上方。第一连接板22和第二连接板23之间形成加固槽25,该加固槽25可供下一光伏组件100b顶边插入,进而保证光伏组件安装的稳定性。所述第一连接板22和第二连接板23均具有定位端2a和连接端2b,定位端2a与主体21连接,连接端2b则与定位端2a对立设置,且连接端2b向上倾斜设置。

[0026] 如图7所示,所述主体21为竖直的中间板,第一连接板22和第二连接板23连接于中间板的左面,横梁连接板24则连接于中间板的右面。所述第一连接板22、第二连接板23及中间板的厚度均相同,且不小于5mm。所述第一连接板22平行于第二连接板23。第一连接板22通过第一连接件连接上一光伏组件100a,第二连接板23通过第二连接件连接下一光伏组件100b。

[0027] 如图7和图10所示,所述连接端2b与横梁连接板24的夹角范围 $\theta = \arctan[(H+y_1)/(Z+L)]$ 。其中,H为第一连接板22与第二连接板23的间距。 y_1 为第一连接板22的厚度,第一连接板22的厚度与第二连接板23的厚度、中间板的厚度均相同。Z为同一光伏组件100与第一连接板22连接处和与第二连接板23连接处的间距。L为同一第二防水结构的第一连接板22与上一光伏组件100a连接处和第二连接板23与下一光伏组件100b连接处的水平间距。所述第一连接板22、第二连接板23分别与上一光伏组件100a、下一光伏组件100b连接后,上一光伏组件100a与下一光伏组件100b相交叠的宽度不小于 $z_3+3\text{mm}$,其中 z_3 为组件侧板(101)夹紧光伏组件(100)的宽度。所述第一连接板22上设有第一连接孔22a,第一连接孔22a与第一连接件连接。第二连接板23上设有第二连接孔23a,第二连接孔23a与第二连接件连接。所述光伏组件100两侧均设有组件边框,组件边框包括组件侧板101、组件底板102及安装孔103。在本实施例中,所述第一连接件和第二连接件均为螺栓,而在其他实施例中,所述第一连接件和第二连接件也可采用其他连接零件。所述第二防水结构采用高强度铝合金钢材一次性冲压成型。

[0028] 如图10所示,所述组件侧板101的顶部夹紧光伏组件100,所述组件底板102一端连接于组件侧板101的底部,安装孔103设于组件底板102上。所述安装孔103可与第一连接件、第二连接件连接。同一第二防水结构的第一连接板22与上一光伏组件100a连接处和第二连接板23与下一光伏组件100b连接处的水平间距为L, $L=\&+2*z_2-z_3-3$,其中 $\&$ 为安装孔103的直径; z_3 为组件侧板101夹紧光伏组件的宽度,即组件侧板101顶面压紧光伏组件100表面的宽度;所述第一连接孔22a位于第一连接板22的定位端2a与第一连接板22的连接端2b的中间。所述第一连接板22的定位端2a长度为 y_3 ,第一连接板22的连接端2b长度为 y_2 ; y_2 和 y_3 的范围为: $20 < y_2 < (z_2+\&/2)$,其中 z_2 为安装孔103与组件侧板101的间距。 $(z_1+\&/2) < y_3 < 15$, z_1 为安装孔103与组件侧板101另一端边缘的长度。安装孔103为横向腰孔,方便调节。同样地,所述第二连接孔23a位于第二连接板23的定位端2a和第二连接板23的连接端2b的中间。所述第二连接板23的定位端2a长度 y_4 的范围为 $(z_1+\&/2) < y_4 < 15$ 。

[0029] 如图2和图9所示,所述第一防水结构1包括支撑体11和两个边框12,所述支撑体11设于横向相邻的光伏组件100之间,两边框12分别连接于支撑体11上方和下方,进而使得第一防水结构1呈“工”型,且该第一防水结构为防水胶条,用于密封相邻光伏组件的横向间隙。两边框12可共同压紧所述横向相邻的光伏组件100。为了进一步提高第一防水结构1的

防水性及可塑性,降低材料成本,所述两边框12接触光伏组件100的表面由与支撑体11连接处向两侧弯曲成弧形。

[0030] 第一防水结构可选用抗紫外照射、耐腐蚀、柔性较好的硫化橡胶材料,如三元乙丙(EPDM)橡胶、硅橡胶等;

具体的,所述边框12的两侧均与水平面形成夹角 α , α 范围为 3° – 5° 。而且,所述支撑体11呈中空结构;支撑体11的横截面呈矩形,当然也可根据需要设置支撑体11的形状,所述边框12为弧形板,弧形板的外侧为圆弧形,弧形板由与支撑体11连接处向两侧逐渐变薄。

[0031] 所述边框12的两侧对称,且边框12每侧的长度为 x_1 , $x_1=z_3+3$, z_3 为组件侧板10)夹紧光伏组件100的宽度。所述弧形板外表面呈圆弧形,该圆弧形的外表面的半径为 R_1 , $R_1=(x_1*\tan\alpha+x_4)/2+(2*x_1+x_2)^2/(8*x_1*\tan\alpha+8*x_4)$,其中 x_1 为紧压光伏组件100弧形边框12的宽度,实例中 $x_1=z_3+3$, x_4 为弧形板连接支撑体11中部的厚度,且 x_4 为10mm,而在其他实施例中 x_4 也可取不同的值。 x_2 为支撑体11的宽度,该 x_2 也为两项相邻组件的横向间隙,而支撑体11的高度 x_3 则为组件边框的高度。支撑体11内中空的宽度为 x_2-6 ,高为 x_2 。上述的数值的单位都为mm。

[0032] 本发明具有下述优点:

1.本发明通过第二防水结构将光伏组件安装在倾斜屋面的横向梁,相邻的上下两排光伏组件搭接成梯状,雨水沿光伏组件正表面自上而下顺势流下,相邻组件横向间隙用第一防水结构密封,由此构成的斜面光伏建筑一体化发电系统具有较好的防水性能。

[0033] 2.本发明的第二防水结构直接安装在横向梁上,用于连接光伏组件,其构成的光伏方阵面可直接作为建筑物屋面材料使用,与建筑物同时设计、同时施工和安装(BIPV),可降低系统建设投资,在未来设计建设的设施光伏农业温室大棚(香菇种植)、厂房、仓库、畜舍等BIPV系统应用领域具有较好的推广空间和价值;

3.本发明光伏组件不是附着安装,其背面有足够的空间,有利于施工及后期运行维护,光伏组件散热条件较好,可提高系统运行效率和安全性。

[0034] 4.本发明中第二防水结构及第一防水结构均为标准件,可根据光伏组件尺寸规模化生产,安装方便,成本较低,防水性好。

[0035] 显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本发明保护的范围。

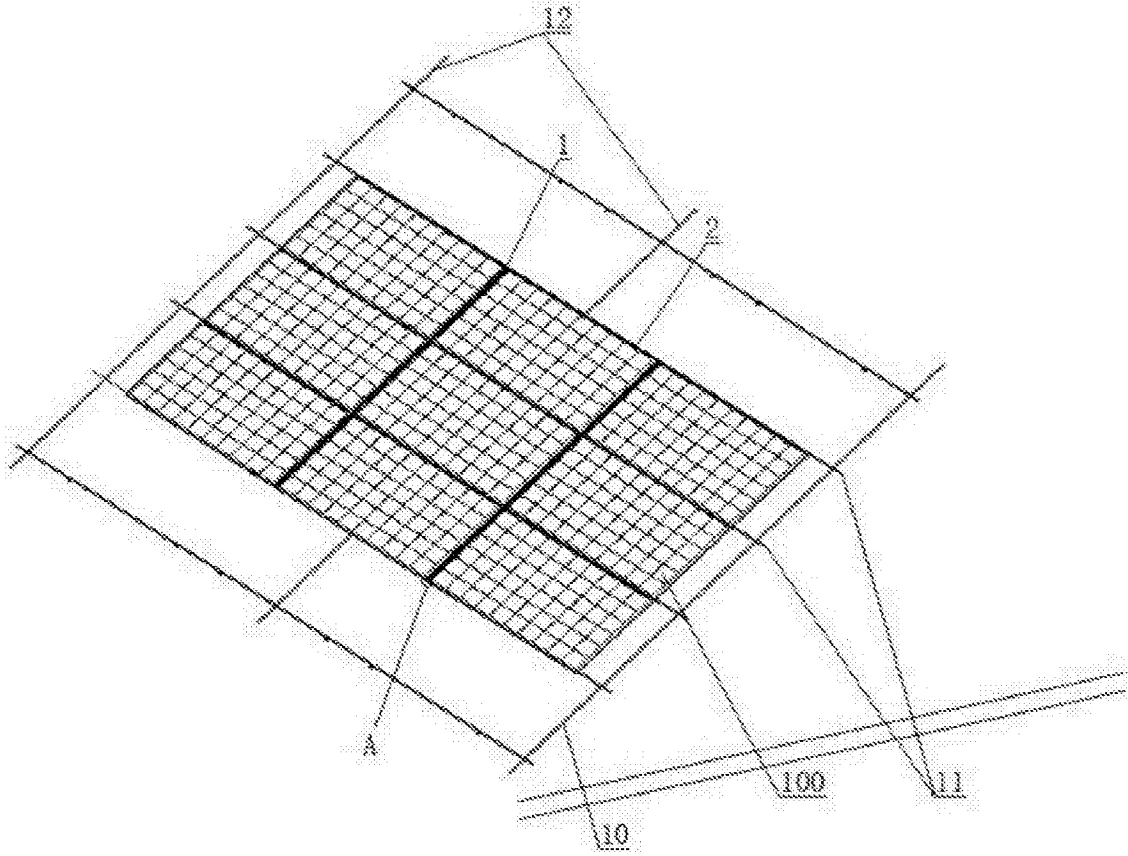


图1

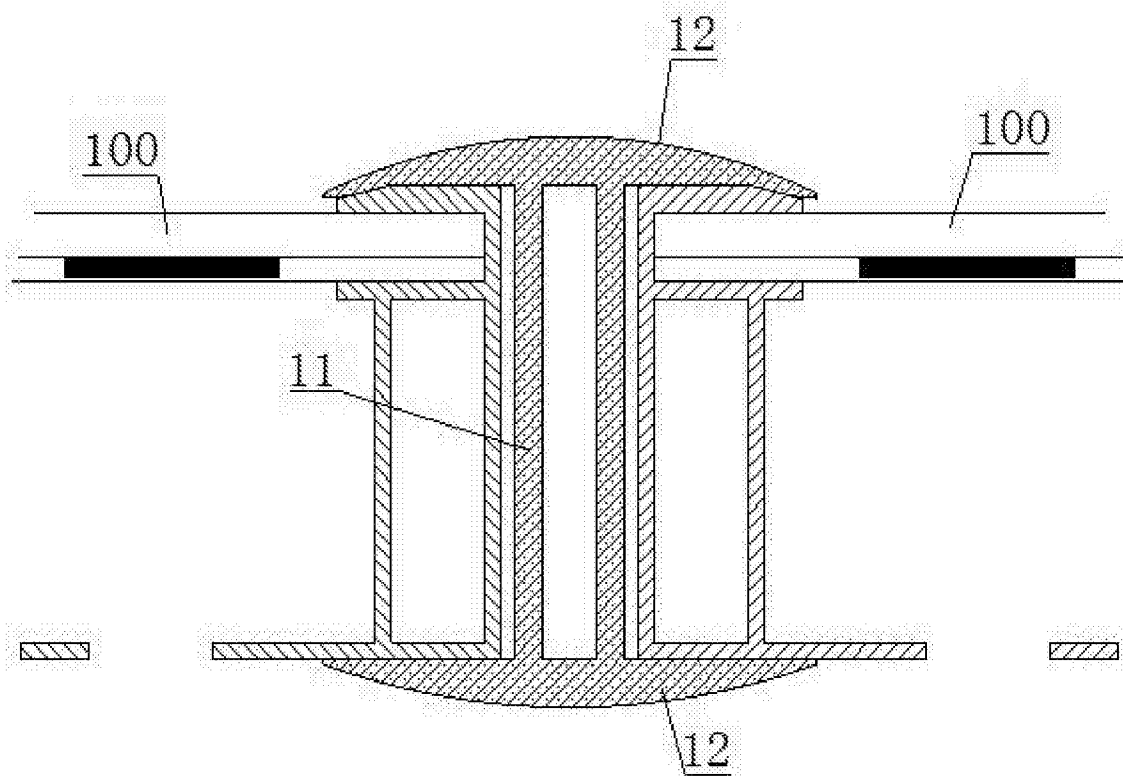


图2

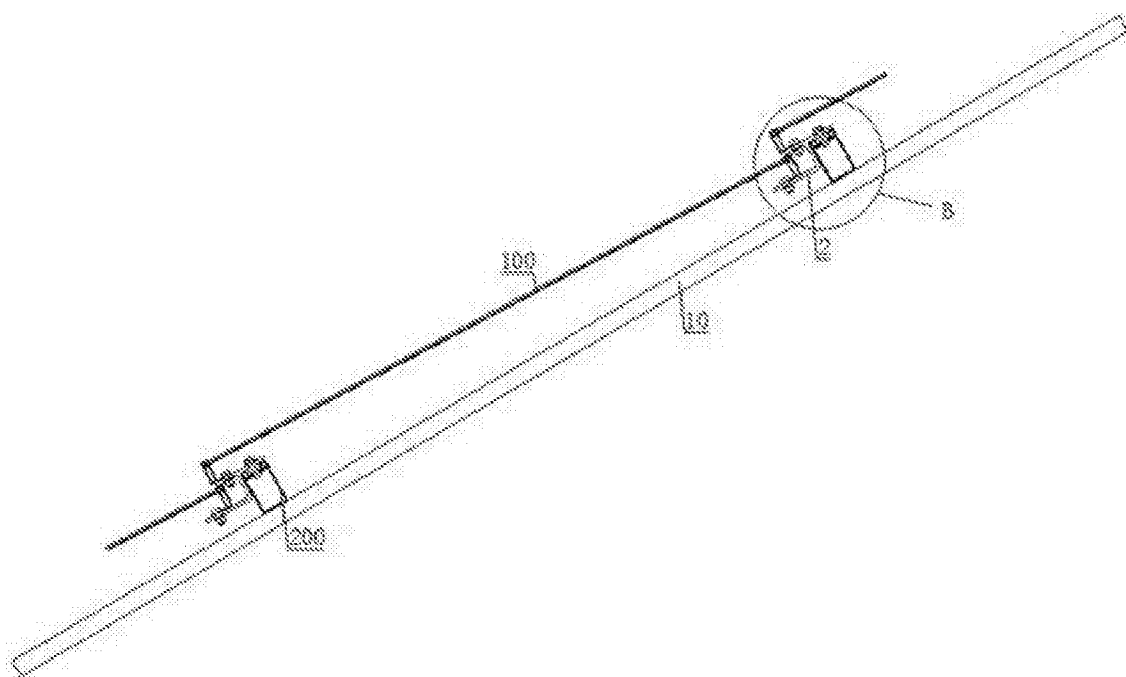


图3

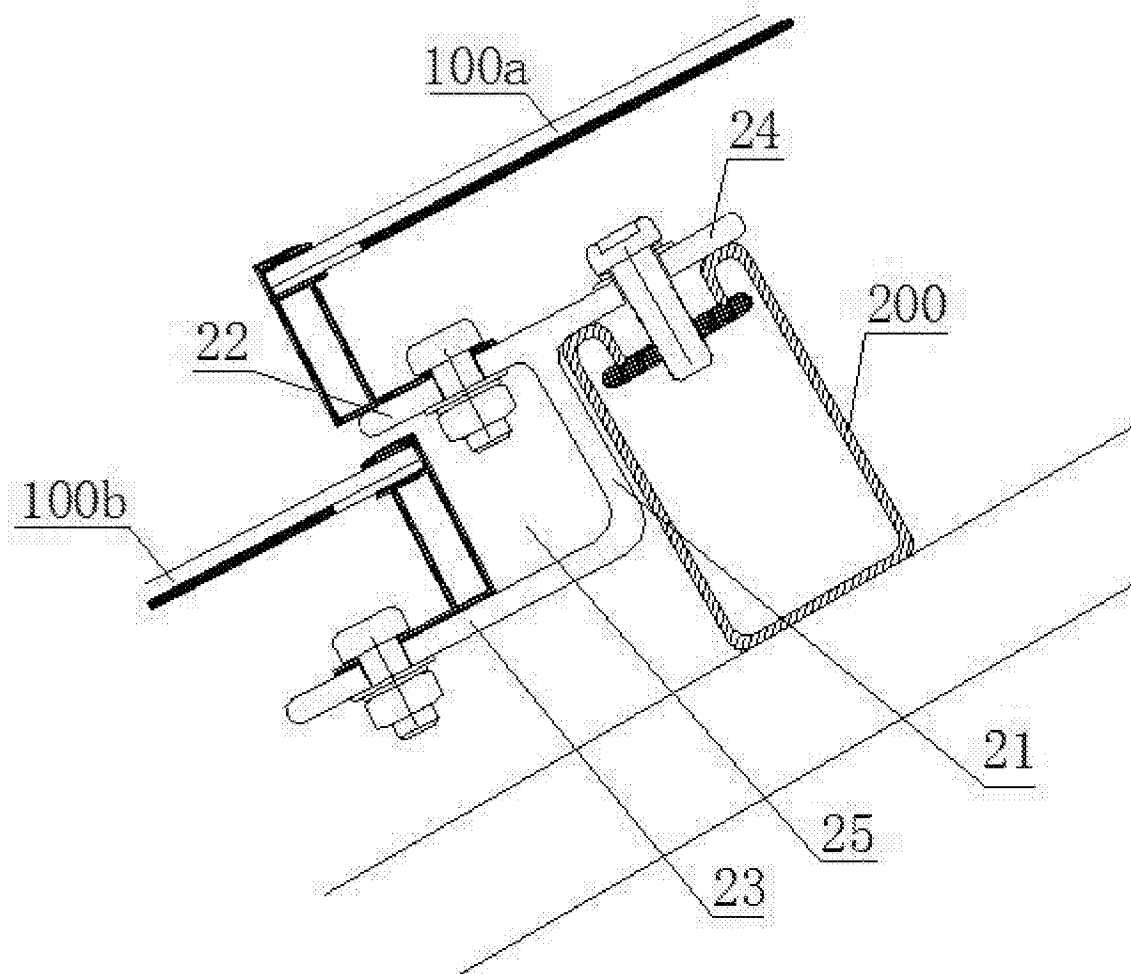


图4

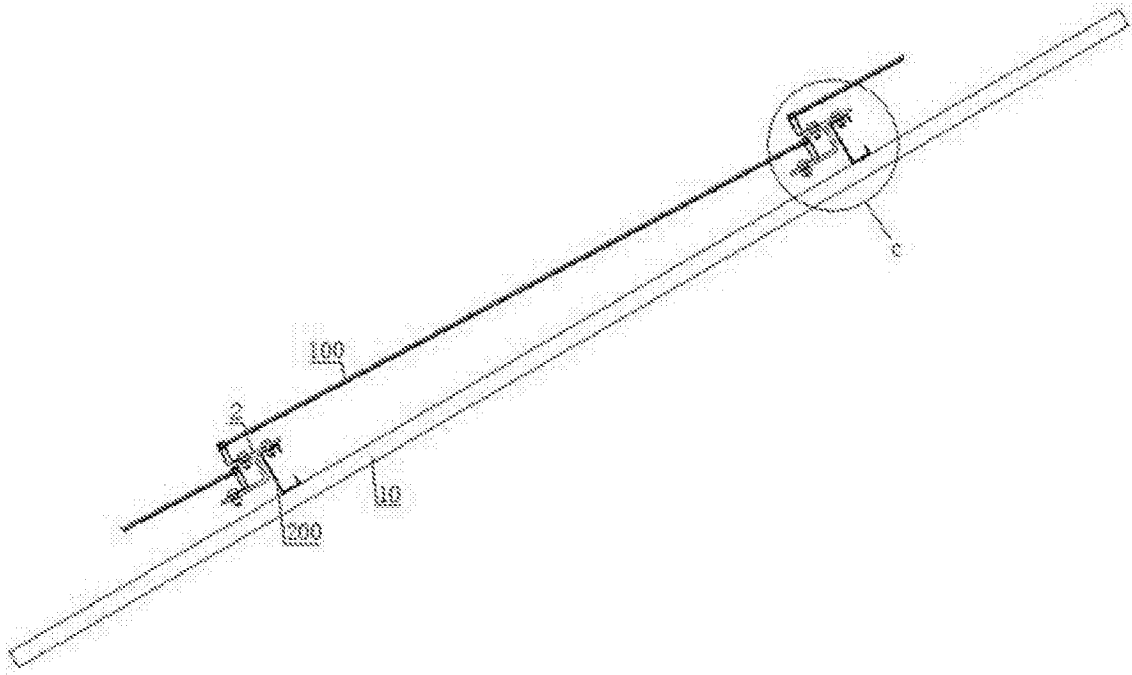


图5

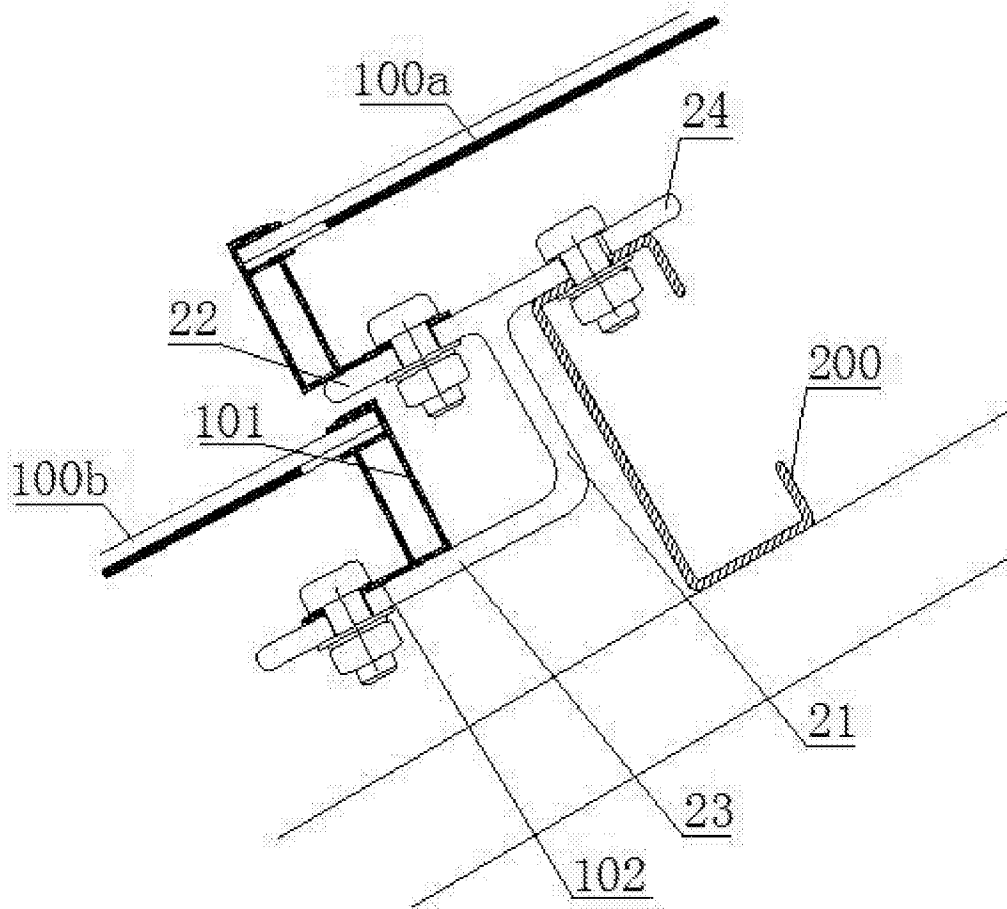


图6

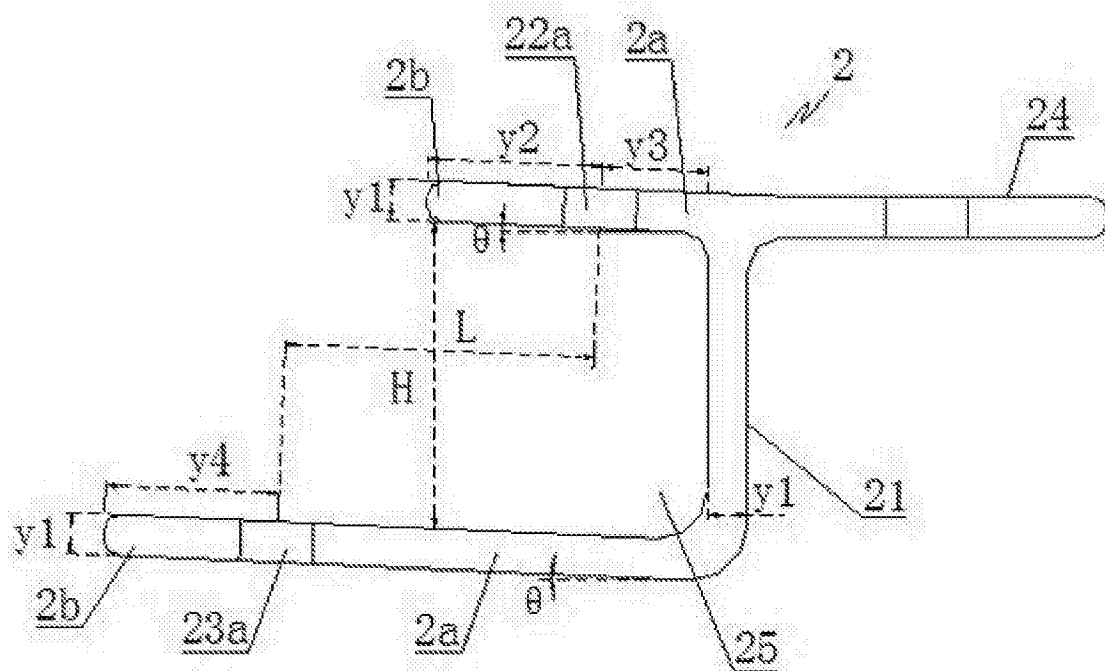


图7

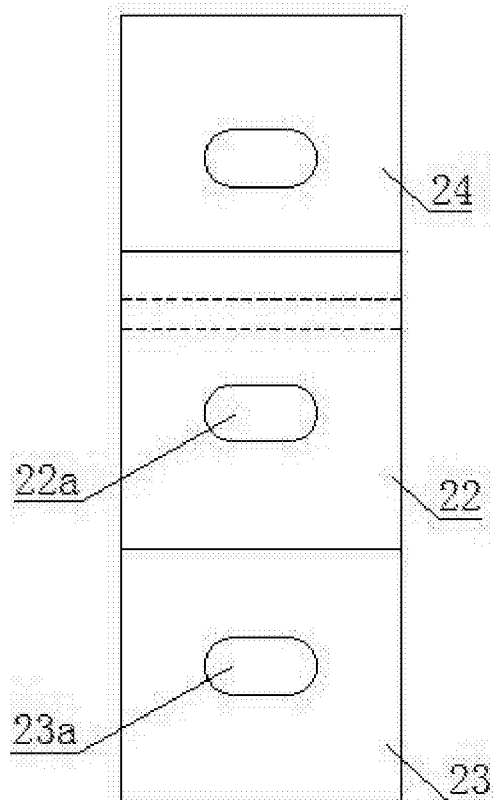


图8

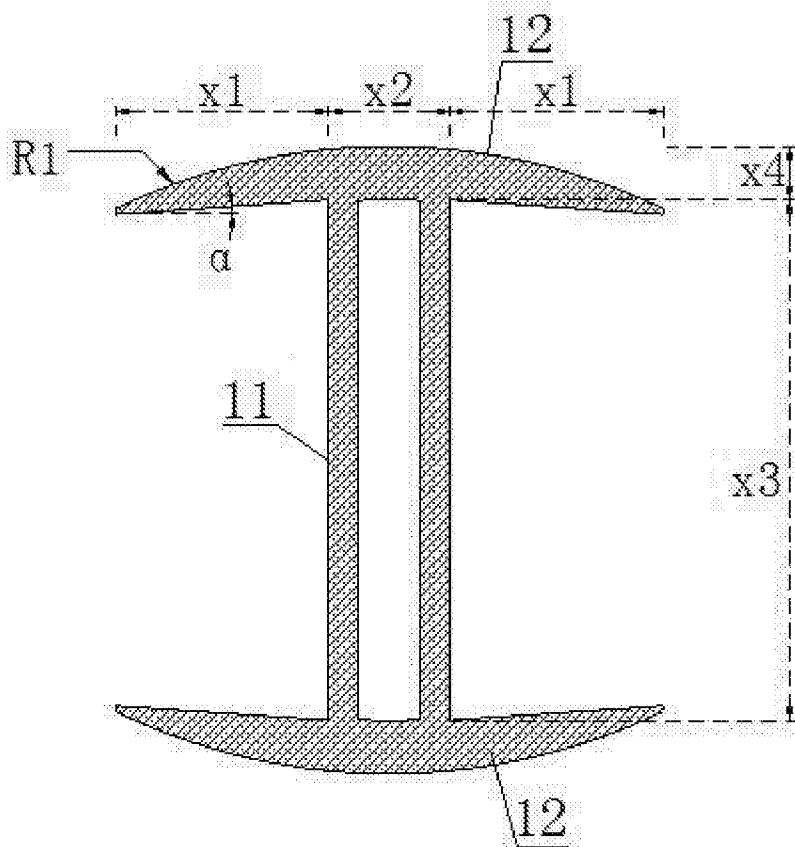


图9

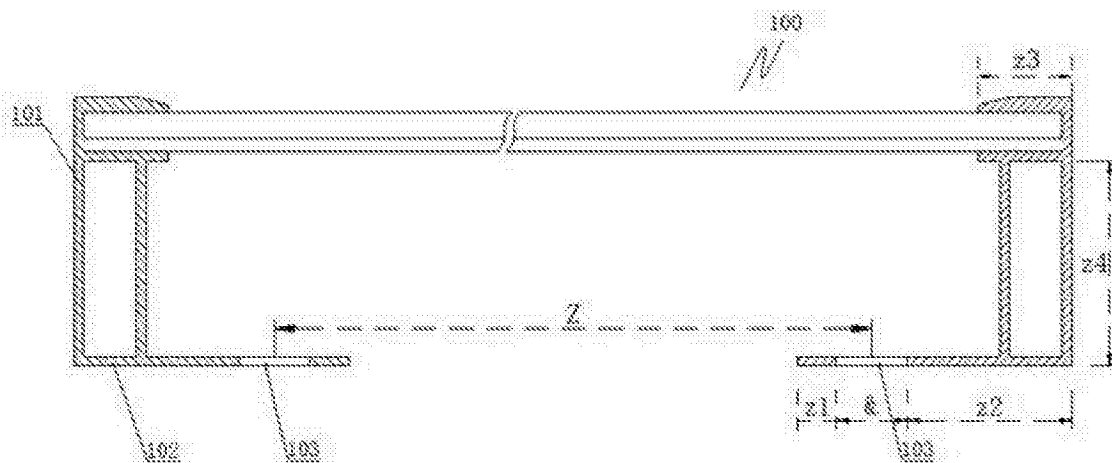


图10