(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114293718 A
(43)申请公布日 2022.04.08

(21)申请号 202210027690.4

(22)申请日 2022.01.11

(71)申请人 天津煜伏光伏科技有限公司
地址 300000 天津市经济技术开发区滨海-中关村科技园企业总部基地B5区(融汇商务园一区)11号楼102-1
申请人 安徽煜伏节能环保科技有限公司

(72)发明人 赵雷

(74)专利代理机构 合肥英特力知识产权代理事务所(普通合伙) 34189
代理人 李伟

(51)Int.Cl.
E04D 13/18(2018.01)
E04D 13/04(2006.01)
E04D 13/064(2006.01)
E04D 13/16(2006.01)

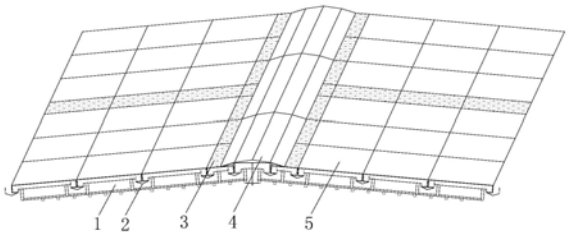
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

一种代替彩钢瓦的防水光伏建筑一体化屋顶系统

(57)摘要

本发明公开了一种代替彩钢瓦的防水光伏建筑一体化屋顶系统，包括下沉式防水光伏支架、横向导水槽、采光通道、光伏屋脊和光伏发电组件，所述下沉式防水光伏支架、横向导水槽、采光通道、光伏屋脊和光伏发电组件组成防水光伏建筑一体化屋顶系统，用于代替传统彩钢瓦屋顶；该光伏发电组件、采光通道、光伏屋脊、下沉式防水光伏支架、横向导水槽、连接槽各结构之间的组合与连接全部采用激光焊接、插入、卡入、覆盖、连接槽、异型螺栓、U型螺栓等固定方式，避免了现场安装时开孔、自攻丝打孔固定等破坏结构密封性的施工方式，大大降低了光伏发电系统的材料成本，提高了施工效率，具有较高的社会使用价值和应用前景。



CN 114293718 A

1.一种代替彩钢瓦的防水光伏建筑一体化屋顶系统，包括下沉式防水光伏支架(1)、横向导水槽(2)、采光通道(3)、光伏屋脊(4)和光伏发电组件(5)，其特征在于：所述下沉式防水光伏支架(1)、横向导水槽(2)、采光通道(3)、光伏屋脊(4)和光伏发电组件(5)组成防水光伏建筑一体化屋顶系统，用于代替传统彩钢瓦屋顶；

所述下沉式防水光伏支架(1)包括下沉式纵向导水槽(101)和横向导水槽卡口(102)，横向导水槽卡口(102)开设于下沉式纵向导水槽(101)两侧垂直立边上，横向导水槽(2)通过两端的侧边卡槽(201)架设于相邻两组横向导水槽卡口(102)之间；

所述光伏屋脊(4)左右两侧下沉式纵向导水槽(101)接口处的内部设置有连接槽(405)，光伏屋脊(4)的左右两侧分别铺设一条采光通道(3)后再铺设光伏屋脊(4)，使光伏屋脊(4)左右两侧的光伏屋脊外延边(401)向采光通道(3)的上边覆盖。

2.根据权利要求1所述的一种代替彩钢瓦的防水光伏建筑一体化屋顶系统，其特征在于：所述下沉式防水光伏支架(1)还包括H型下沉式加固件(106)，H型下沉式加固件(106)架设于下沉式纵向导水槽(101)的两侧垂直立边上，并通过钢梁U型螺栓(6)固定于C型钢梁上。

3.根据权利要求2所述的一种代替彩钢瓦的防水光伏建筑一体化屋顶系统，其特征在于：所述H型下沉式加固件(106)包括加固件挡板(1061)和加固件垂直立边(1063)，加固件垂直立边(1063)位于加固件挡板(1061)的两侧，所述加固件挡板(1061)通过异型螺栓孔(1062)贯穿有异型螺栓(107)，异型螺栓(107)的上端外壁套接有异型螺栓压块(109)后用异型螺栓螺母(108)拧紧固定。

4.根据权利要求3所述的一种代替彩钢瓦的防水光伏建筑一体化屋顶系统，其特征在于：所述光伏发电组件(5)的两侧铝合金边框边分别设置于下沉式纵向导水槽(101)中，使其分别压在H型下沉式加固件(106)的加固件档板(1061)上，并通过异型螺栓压块(109)进行压紧。

5.根据权利要求1所述的一种代替彩钢瓦的防水光伏建筑一体化屋顶系统，其特征在于：所述下沉式纵向导水槽(101)的上端口设有上连接口(103)，上连接口(103)的开口宽度大于下沉式纵向导水槽(101)的宽度；

所述上连接口(103)的两侧边对称开设有椭圆型下倾斜螺栓孔(104)，所述下沉式纵向导水槽(101)下端口的两侧边对称开设有圆型螺栓孔(105)，所述椭圆型下倾斜螺栓孔(104)对准另一下沉式纵向导水槽(101)侧边的圆型螺栓孔(105)，并通过螺杆(110)穿过椭圆型下倾斜螺栓孔(104)和圆型螺栓孔(105)后用螺母(111)进行固定。

6.根据权利要求1所述的一种代替彩钢瓦的防水光伏建筑一体化屋顶系统，其特征在于：所述横向导水槽(2)包括上立边(202)和下立边(204)，下立边(204)位于横向导水槽(2)的下端位置，且下立边(204)的高度高于上立边(202)，所述横向导水槽(2)的侧壁设置有电缆挂钩(203)。

7.根据权利要求1所述的一种代替彩钢瓦的防水光伏建筑一体化屋顶系统，其特征在于：所述采光通道(3)包括通道正面(301)，通道正面(301)向上进行铺设，且采光通道(3)两侧的通道侧边(302)设置于相邻两个横向导水槽(2)中；

采光通道(3)另一两侧的通道上下边框(303)设置于下沉式纵向导水槽(101)中，使通道上下边框(303)分别压在H型下沉式加固件(106)的加固件挡板(1061)上。

8.根据权利要求1所述的一种代替彩钢瓦的防水光伏建筑一体化屋顶系统，其特征在于：所述光伏屋脊(4)包括光伏屋脊前后边框(402)和光伏屋脊侧边框(403)，所述光伏屋脊外延边(401)设置于光伏屋脊侧边框(403)的侧壁；

所述光伏屋脊(4)的底部设置有光伏屋脊U型螺栓(404)，用光伏屋脊U型螺栓(404)将光伏屋脊(4)固定于钢结构厂房C型钢梁上。

9.根据权利要求1所述的一种代替彩钢瓦的防水光伏建筑一体化屋顶系统，其特征在于：所述横向导水槽卡口(102)、横向导水槽(2)和连接槽(405)均采用V字型结构。

10.根据权利要求1所述的一种代替彩钢瓦的防水光伏建筑一体化屋顶系统，其特征在于：所述光伏屋脊(4)、采光通道(3)、下沉式防水光伏支架(1)、横向导水槽(2)、连接槽(405)均采用镀锌铝镁材料制成。

一种代替彩钢瓦的防水光伏建筑一体化屋顶系统

技术领域

[0001] 本发明涉及光伏建筑技术领域，尤其涉及一种代替彩钢瓦的防水光伏建筑一体化屋顶系统。

背景技术

[0002] 钢结构厂房屋顶铺设传统彩钢瓦增加了厂房的建设成本，在传统钢结构彩钢瓦厂房屋顶采用传统的光伏发电支架安装光伏发电组件时需要铝合金夹具、铝合金导轨、铝合金中压块、铝合金边压块、螺丝、螺母等材料，造成材料种类多、材料成本高、安装工序复杂耗时长、施工成本高等缺陷。

[0003] 传统钢结构彩钢瓦厂房屋顶使用寿命相对较短，使用中会出现生锈、破损、漏水等现象。在传统钢结构彩钢瓦厂房屋顶安装光伏发电组件后，如果要对屋顶进行维修，需要先大面积拆除屋顶的光伏发电组件，维修好屋顶后再重新安装光伏发电组件，在大批量拆除光伏发电组件时会对光伏发电组件造成损伤，同时也会加大工作量，增加维修成本。

[0004] 在传统钢结构彩钢瓦厂房屋顶固定铝合金夹具时打孔会破坏原有彩钢瓦的密封性，容易造成屋顶漏水。

[0005] 传统光伏建筑一体化屋顶使用的防水光伏支架、光伏屋脊和光伏维修通道结构设计不合理，主要存在以下几个方面：

(1)传统防水光伏支架与屋顶C型钢梁固定时主要采用自攻丝打孔固定，自攻丝打孔固定时需要工人站在C型钢梁上方通过手电钻向下不停施力将自攻丝打穿防水支架后打入C型钢梁，此过程容易造成高空坠落事故；

(2)在自攻丝打穿防水光伏支架后，在还未打入C型钢梁时如果手电钻的力度控制不好，容易使定好位的防水光伏支架产生位移，最终造成防水光伏支架实际安装出现误差；

(3)因自攻丝打穿了防水光伏支架，打穿的位置后期存在漏水的隐患；

(4)采用自攻丝固定防水光伏支架存在不牢固的安全隐患；

(5)传统防水光伏支架纵向导水槽上下两个端口大小一致，在两根纵向导水槽连接时一般使用连接片进行连接，连接片位置一般采用结构胶辅助密封。钢结构屋顶冬天与夏天、白天与夜晚温差较大，长时间后结构胶会出现老化现象，结构胶密封处会出现缝隙容易渗水。如果连接片松动也容易形成漏水，该结构设计还存在材料成本高、结构复杂、安装效率低、施工成本高的缺点；

(6)传统防水光伏支架横向导水槽一般采用长方型设计，平放在纵向导水槽上方，该设计容易造成横向导水槽上下位移，因钢结构厂房屋顶具有一定角度，造成安装好后的横向导水槽的上立边高于下立边，雨水流量大时容量造成雨水从横向导水槽的下立边处溢出；

(7)传统防水光伏支架采用的是长方型的横向导水槽平放在纵向导水槽上方后再铺设光伏发电组件，致使上边一块光伏发电组件的下边框与下边一块光伏发电组件的上边框之间有缝隙，该缝隙会加大横向导水槽内的雨水流入量，容易造成雨水从横向导水槽的

下立边溢出，因该缝隙过大会造成横向导水槽内会有杂物落入从而影响排水的流速，也会造成雨水从横向导水槽的下立边溢出；为解决上下两块光伏发电组件之间缝隙过大，传统防水光伏支架一般采用结构胶条封堵或采用T字型结构的铝合金条封压，以上两种方案会造成材料浪费，增加施工难度，会增加后期光伏发电组件的拆卸与维护难度；

(8)传统防水光伏支架在支架固定好后再铺设光伏发电组件，在光伏发电组件铺设好后再用铝合金边压块、铝合金中压块、螺丝、螺母进行固定，在固定铝合金中压块和铝合金边压块的过程中工人容易对光伏发电组件造成踩踏或按压；后期如果需要对部分光伏发电组件进行更换，在拆除和更换的过程中工人也很容易踩踏或按压到周边光伏发电组件，对光伏发电组件表面踩踏或按压后会造成光伏发电组件内部电池片隐裂，电池片隐裂会直接影响光伏发电组件的使用寿命和发电量；

(9)每一个铝合金边压块、铝合金中压块、螺丝、螺母都需要在施工现场进行组装，造成现场施工量加大，在组装过程中容易出现螺丝、螺母等小配件丢失现象，影响整体施工进度；

(10)传统防水光伏支架和光伏发电组件安装好后，光伏发电组件背面光伏接线盒的光伏电缆没有固定位置，造成光伏电缆无序的悬挂在光伏发电组件背面，在影响整体美观的同时还存在安全隐患；

(11)传统防水光伏支架固定好后再铺设光伏发电组件，因为传统防水光伏支架采用的是铝合金中压块来固定左右两边的光伏发电组件，又因铝合金中压块尺寸的原因，致使左右两边的光伏发电组件在固定好后会有2至3厘米左右的缝隙，因光伏发电组件与组件之间的缝隙过大会造成纵向导水槽中的雨水流量加大，雨水量过大时容量造成雨水溢出纵向导水槽；同时因光伏发电组件之间的缝隙过大，浪费了屋顶资源 ，大大降低了屋顶的可利用面积，降低了屋顶光伏发电组件的装机容量；同时因光伏发电组件与组件之间缝隙过大会造成杂物落入纵向导水槽内部，形成堵塞影响排水效果；

(12)传统光伏屋脊因由多块相同结构拼接而成，在拼接过程中屋脊结构与结构之间存在缝隙，处理结构之间缝隙的方法是在两块屋脊结构上面再铺设一块钢板，然后用自攻丝分别打孔固定，打孔处容易漏水；还有部分光伏屋脊设计成下凹式，将屋脊变成了一个大的导水槽，如果雨水不能及时排出也容易出现漏水；

(13)传统光伏屋顶系统的维修通道在安装时不能根据屋面情况灵活组合和变动位置；

(14)传统光伏屋顶系统一般不设置采光带。

[0006] 于是，发明人有鉴于此，秉持多年该相关行业丰富的设计开发及实际制作的经验，针对现有的结构及缺失予以研究改良，提供一种代替彩钢瓦的防水光伏建筑一体化屋顶系统，以期达到更具有实用价值的目的。

发明内容

[0007] 为了解决上述背景技术中提到的问题，本发明提供一种代替彩钢瓦的防水光伏建筑一体化屋顶系统。

[0008] 为了实现上述目的，本发明采用了如下技术方案：

一种代替彩钢瓦的防水光伏建筑一体化屋顶系统，包括下沉式防水光伏支架、横

向导水槽、采光通道、光伏屋脊和光伏发电组件，所述下沉式防水光伏支架、横向导水槽、采光通道、光伏屋脊和光伏发电组件组成防水光伏建筑一体化屋顶系统，用于代替传统彩钢瓦屋顶；该光伏发电组件、采光通道、光伏屋脊、下沉式防水光伏支架、横向导水槽、连接槽各结构之间的组合与连接全部采用激光焊接、插入、卡入、覆盖、连接槽、异型螺栓、U型螺栓等固定方式，避免了现场安装时开孔、自攻丝打孔固定等破坏结构密封性的施工方式；

所述下沉式防水光伏支架包括下沉式纵向导水槽和横向导水槽卡口，横向导水槽卡口开设于下沉式纵向导水槽两侧垂直立边上，横向导水槽通过两端的侧边卡槽架设于相邻两组横向导水槽卡口之间；

所述光伏屋脊左右两侧下沉式纵向导水槽接口处的内部设置有连接槽，光伏屋脊的左右两侧分别铺设一条采光通道后再铺设光伏屋脊，使光伏屋脊左右两侧的光伏屋脊外延边向采光通道的上边覆盖，使光伏屋脊左右两侧的光伏屋脊外延边覆盖住采光通道三分之一的宽度，防止雨水通过采光通道靠近屋脊侧的缝隙进入到横向导水槽中，避免增加横向导水槽的排水压力；

采光通道由多块组合而成，采光通道固定方式同光伏发电组件的固定方式相同，采光通道固定好后与光伏发电组件在同一水平面；

优选的，所述下沉式防水光伏支架还包括H型下沉式加固件，H型下沉式加固件架设于下沉式纵向导水槽的两侧垂直立边上，并通过钢梁U型螺栓固定于C型钢梁上，将H型下沉式加固件卡入到下沉式纵向导水槽中，用激光焊机将两个结构焊接在一起；

优选的，所述H型下沉式加固件包括加固件挡板和加固件垂直立边，加固件垂直立边位于加固件挡板的两侧，所述加固件挡板通过异型螺栓孔贯穿有异型螺栓，异型螺栓的上端外壁套接有异型螺栓压块后用异型螺栓螺母拧紧固定；

优选的，所述光伏发电组件的两侧铝合金边框边分别设置于下沉式纵向导水槽中，使其分别压在H型下沉式加固件的加固件档板上，并通过异型螺栓压块进行压紧；

因该下沉式防水光伏支架对光伏发电组件固定采用的是异型螺栓从光伏发电组件正面固定光伏发电组件左右两边的铝合金边框，所以在固定光伏发电组件后，左右两块光伏发电组件之间的缝隙很小，大大降低了流入下沉式纵向导水槽中的雨水；

优选的，所述下沉式纵向导水槽的上端口设有上连接口，上连接口的开口宽度大于下沉式纵向导水槽的宽度；

根据光伏发电组件上下两端铝合金边框的尺寸生产出横向导水槽，横向导水槽的长度以能容纳下光伏发电组件的宽度为准，横向导水槽上立边与下立边之间的宽度以正好容纳上端光伏发电组件的下边框和下端光伏发电组件的上边框为准，使上下两块光伏发电组件之间在安装后无缝隙，从而阻止大量雨水流入到横向导水槽中，大大降低了横向导水槽的排水压力；

所述上连接口的两侧边对称开设有椭圆型下倾斜螺栓孔，所述下沉式纵向导水槽下端口的两侧边对称开设有圆型螺栓孔，所述椭圆型下倾斜螺栓孔对准另一下沉式纵向导水槽侧边的圆型螺栓孔，并通过螺杆穿过椭圆型下倾斜螺栓孔和圆型螺栓孔后用螺母进行固定。

[0009] 优选的，所述横向导水槽包括上立边和下立边，下立边位于横向导水槽的下端位置，且下立边的高度高于上立边，能起到更好的防水作用，所述横向导水槽的侧壁设置有电

缆挂钩，将光伏发电组件背面光伏接线盒的光伏电缆连接好后卡入到横向导水槽侧方的电缆挂钩上。

[0010] 优选的，所述采光通道包括通道正面，通道正面向上进行铺设，且采光通道两侧的通道侧边设置于相邻两个横向导水槽中；

采光通道另一两侧的通道上下边框设置于下沉式纵向导水槽中，使通道上下边框分别压在H型下沉式加固件的加固件挡板上。

[0011] 优选的，所述光伏屋脊包括光伏屋脊前后边框和光伏屋脊侧边框，所述光伏屋脊外延边设置于光伏屋脊侧边框的侧壁；

所述光伏屋脊的底部设置有光伏屋脊U型螺栓，用光伏屋脊U型螺栓将光伏屋脊固定于钢结构厂房C型钢梁上。

[0012] 优选的，所述横向导水槽卡口、横向导水槽和连接槽均采用V字型结构。

[0013] 优选的，所述光伏屋脊、采光通道、下沉式防水光伏支架、横向导水槽、连接槽均采用镀锌铝镁材料制成，镀锌铝镁材料具有高强度的抗腐蚀性，防锈性能是普通镀锌板材的10-20倍，大大增加了防水光伏支架的使用寿命。

[0014] 该防水光伏建筑一体化屋顶系统可使用在钢结构厂房屋顶、钢结构停车棚、混凝土屋顶。

[0015] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

(1)本发明通过下沉式防水光伏支架、横向导水槽、连接槽、采光通道、光伏屋脊与光伏发电组件的组合形成了新的屋顶系统，代替了传统彩钢瓦屋顶，降低了厂房建设成本、延长了屋顶的使用寿命；

(2)本发明中的下沉式防水光伏支架、横向导水槽、连接槽、采光通道、光伏屋脊和光伏发电组件的所有安装工序简单、易操作，大大降低了高空作业时的风险；

(3)本发明中的下沉式防水光伏支架省去了传统光伏支架中的铝合金夹具、铝合金导轨、铝合金中压块、铝合金边压块、螺丝、螺母等材料，大大降低了光伏发电系统的材料成本；

(4)本发明中的下沉式防水光伏支架因安装工序简单，在安装光伏发电组件时不会对光伏发电组件造成踩踏或按压，可在安装下沉式防水光伏支架的同时安装光伏发电组件，提高了施工效率，大大降低了光伏发电系统的施工成本；

(5)本发明中因采用U型螺栓固定下沉式纵向导水槽，在固定前和固定后都可以调整下沉式纵向导水槽的位置，所以避免了因固定过程中位移造成的安装误差；

(6)本发明中的电缆挂钩在防水光伏支架和光伏发电组件安装好后，用于固定光伏发电组件背面光伏接线盒的光伏电缆，消除了电线悬空的安全隐患；

(7)本发明中的防水光伏支架和光伏发电组件在全部安装过程中不需要自攻丝打孔固定，不会对防水结构造成任何破坏，后期不存在漏水的隐患；

(8)本发明中的下沉式纵向导水槽的上端留有上连接口，该连接口尺寸略大于下沉式纵向导水槽的下端口，如果需要连接多根下沉式纵向导水槽时，可将第二根下沉式纵向导水槽上端的上连接口直接插到第一根下沉式纵向导水槽下端口然后将螺杆穿过椭圆型下倾斜螺栓孔和圆型螺栓孔后用螺母固定；该结构设计不需要连接片和辅助结构胶密封，因钢结构厂房都有一定角度所以雨水从上向下流时接口处不存在渗水和漏水现象；

(9)本发明中的横向导水槽采用的是V字型结构设计，将V字型的横向导水槽侧边卡槽分别卡入到下沉式纵向导水槽的横向导水槽卡口后可对横向导水槽起到限位固定作用，在后期使用过程中不会出现位移现象；

(10)本发明中的横向导水槽的下立边高于上立边，可以防止雨水流量过大时造成雨水从下立边溢出；

(11)本发明中下沉式纵向导水槽下端采用圆型螺栓孔、上端采用椭圆型下倾斜螺栓孔和螺杆的组合，下面一根下沉式纵向导水槽向下移动后能使下沉式纵向导水槽的上连接口与上面一根下沉式纵向导水槽的下端更加紧密的贴合，以此起到更好的防水效果；

(12)本发明中V字型的连接槽可以很好的连接屋脊左右两侧的下沉式纵向导水槽，使屋脊左右两侧的下沉式纵向导水槽形成一个整体，达到防水目的；

(13)本发明中的光伏屋脊左右侧边框分别卡入到了横向导水槽中，光伏屋脊前后边框分别卡入到了连接槽中，光伏屋脊与横向导水槽、连接槽形成了一个整体结构，光伏屋脊上的雨水会排入横向导水槽和连接槽中；

(14)本发明中的多块光伏屋脊之间的缝隙很小，光伏屋脊前后两边分别卡入到了连接槽中，连接槽又连接了光伏屋脊左右两侧的下沉式纵向导水槽，所以多块光伏屋脊之间不会漏水；

(15)本发明中的光伏屋脊左右的外延边分别覆盖住了左右两个采光通道的三分之一，所以雨水不会进入到通道靠近光伏屋脊侧的横向导水槽内，防水效果更好；

(16)本发明中的光伏屋脊采用U型螺栓固定在C型钢梁上，避免了打孔；

(17)本发明中光伏屋脊、采光通道的尺寸可以根据现场需求灵活组合。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1为本发明防水光伏建筑一体化屋顶系统总体结构示意图；

图2为本发明下沉式纵向导水槽的结构示意图；

图3为本发明H型下沉式加固件的结构示意图；

图4为本发明H型下沉式加固件的安装结构示意图；

图5为本发明下沉式防水光伏支架的安装结构示意图；

图6为本发明横向导水槽的结构示意图；

图7为本发明下沉式防水光伏支架的安装截面结构示意图；

图8为本发明采光通道的结构示意图；

图9为本发明光伏屋脊的结构示意图；

图10为本发明光伏屋脊U型螺栓的结构示意图；

图11为本发明光伏屋脊的安装结构示意图；

图12为本发明光伏发电组件的安装结构示意图；

图13为本发明总体安装结构示意图；

图中：下沉式防水光伏支架1、下沉式纵向导水槽101、横向导水槽卡口102、上连接口103、椭圆型下倾斜螺栓孔104、圆型螺栓孔105、H型下沉式加固件106、加固件挡板1061、异型螺栓孔1062、加固件垂直立边1063、外支撑脚1064、U型螺栓孔1065、异型螺栓107、异型螺栓螺纹1071、异型螺栓体1072、异型螺栓螺母108、异型螺栓压块109、螺杆110、螺杆螺母111、横向导水槽2、侧边卡槽201、上立边202、电缆挂钩203、下立边204、采光通道3、通道正面301、通道侧边302、通道上下边框303、光伏屋脊4、光伏屋脊外延边401、光伏屋脊前后边框402、光伏屋脊侧边框403、光伏屋脊U型螺栓404、连接槽405、光伏发电组件5、钢梁U型螺栓6、U型螺栓螺母601。

具体实施方式

[0018] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，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，都属于本发明保护的范围。

[0019] 实施例1

参照图1-13，用激光切割机切割出下沉式纵向导水槽主体所需板材，用激光切割机在板材上切割出横向导水槽卡口102、椭圆型下倾斜螺栓孔104、圆型螺栓孔105；用折弯机加工出下沉式纵向导水槽101的主体结构，将下沉式纵向导水槽101上端口5厘米的长度向两侧冲压成略大于原结构，形成上连接口103，上连接口103的尺寸以能满足下沉式纵向导水槽101的下端口插入为准，该上连接口103与下端的下沉式纵向导水槽101是一个整体，该结构设计更加方便多根下沉式纵向导水槽101的上下连接，直接将下沉式纵向导水槽101的下端口插入到下沉式纵向导水槽上连接口103中即可，在连接后不会出现渗水和漏水的现象；

用激光切割机切割出H型下沉式加固件主体所需板材，用激光切割机在板材上切割出异型螺栓孔1062、U型螺栓孔1065；用折弯机和冲压机加工出H型下沉式加固件106；加固件档板1061为平面，用于支撑光伏发电组件左右两边的铝合金边框；异型螺栓孔1062用于穿入异型螺栓107；将加固件垂直立边1063焊接到下沉式纵向导水槽101的垂直立边上，起到固定H型下沉式加固件106的作用，同时起到加固下沉式纵向导水槽101主体的作用，使下沉式纵向导水槽101的主体更加稳固，在受到外力时不易变形；U型螺栓孔1065用于钢梁U型螺栓6穿入后固定下沉式纵向导水槽101；

用激光切割机切割出横向导水槽主体所需板材；用折弯机和冲压机加工出横向导水槽2，侧边卡槽201为冲压成型，下立边204要高于上立边202大概1厘米左右，将电缆挂钩203焊接在下立边204上；

用激光切割机切割出通道主体所需板材；用折弯机和激光焊机加工出采光通道3，采光通道的厚度要与光伏发电组件厚度保持一致；

用激光切割机切割出光伏屋脊主体所需板材；用折弯机和激光焊机根据光伏屋脊的长度和宽度加工出多个光伏屋脊4；

用激光切割机切割出连接槽主体所需板材；用折弯机和冲压机加工出连接槽405；

将工厂加工好的下沉式防水光伏支架1放置在钢结构厂房屋顶C型钢梁上调整好

位置后，将钢梁U型螺栓6向上穿过钢结构厂房屋顶C型钢梁，穿入外支撑脚1064的U型螺栓孔1065中，用U型螺栓螺母601初步固定，根据C型钢梁之间的实际尺寸调节好钢梁U型螺栓6和下沉式防水光伏支架1后，将第一列下沉式防水光伏支架1用U型螺栓螺母601进行最终固定；

将第一列的第二根下沉式防水光伏支架1采用相同方式初步固定，将第二根下沉式纵向导水槽101上端的上连接口103直接插到第一根下沉式纵向导水槽101下端口，将椭圆型下倾斜螺栓孔104对准圆型螺栓孔105，然后将螺杆110穿过椭圆型下倾斜螺栓孔104和圆型螺栓孔105后用螺杆螺母111固定；

将第二列下沉式纵向导水槽101用相同方式初步安装，不进行最终固定，将横向导水槽2的侧边卡槽201分别卡入到第一列和第二列下沉式纵向导水槽101的横向导水槽卡口102中，在安装过中要确保横向导水槽2的下立边204在下端位置；

以相同方式固定光伏屋脊4左右两侧的所有下沉式防水光伏支架1和横向导水槽2；将连接槽405卡入到光伏屋脊4左右两侧相对应的下沉式防水光伏支架1中进行连接，连接后光伏屋脊4左右两侧相对应的下沉式防水光伏支架1就够成了一个整体，雨水从V字型的连接槽405中间最高位置向光伏屋脊4左右两侧分流；

将采光通道3的通道侧边框302分别放入到相邻两个横向导水槽2中；将通道上下边框303分别放入到下沉式防水光伏支架1中，使通道上下边框303分别压在H型下沉式加固件106的加固件挡板1061上，将异型螺栓107穿过异型螺栓孔1062加上异型螺栓压块109后用异型螺栓螺母108拧紧固定；

将光伏屋脊4两侧的光伏屋脊侧边框403分别放入到相邻两个横向导水槽2中；将光伏屋脊前后边框402分别放入到连接槽405中；用光伏屋脊U型螺栓404将光伏屋脊4最终固定在钢结构厂房C型钢梁上；

将光伏发电组件铝合金边框的上下两边分别放入到横向导水槽2中，做到上下两块光伏发电组件的上下两个边框之间紧密接触；

将光伏发电组件铝合金边框的左右两侧边分别放入到下沉式防水光伏1中，使光伏发电组件左右两侧铝合金边框分别压在H型下沉式加固件106的加固件档板1061上，将异型螺栓107穿过异型螺栓孔1062加上异型螺栓压块109后用异型螺栓螺母108拧紧固定，在安装固定过程中尽量缩小右两块光伏发电组件的左右两个边框之间的间隙；

将光伏发电组件背面光伏接线盒的光伏电缆接好后直接卡入到电线挂钩203中；

此时下沉式防水光伏支架1、横向导水槽2、采光通道3、光伏屋脊4、连接槽405、光伏发电组件5共同组合形成了一个完整的密封屋顶结构；因在光伏发电组件1和采光通道3安装过程中左右之间间隙很小、上下之间是紧密接触的，所以光伏发电组件上的雨水绝大部分会顺着光伏发电组件表面直接流出光伏建筑一体化屋顶，在排出雨水的过程中又对光伏组件起着清洗作用。

[0020] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0021] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0022] 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

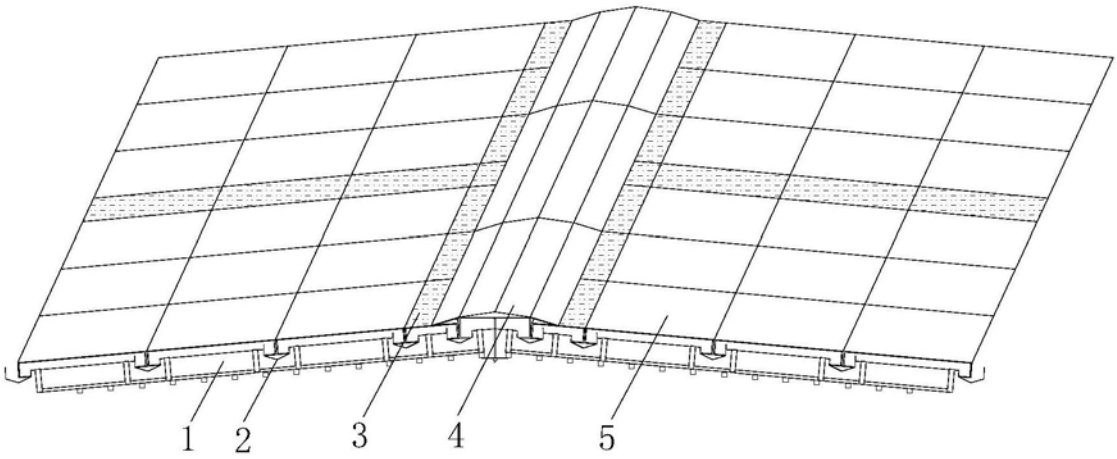


图1

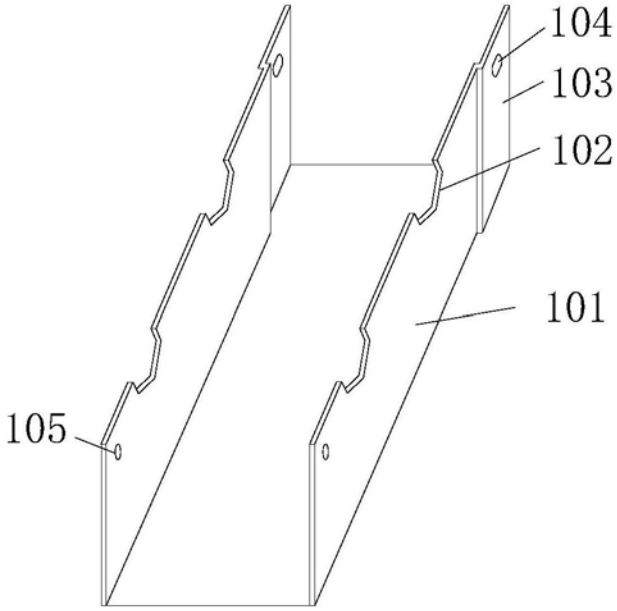


图2

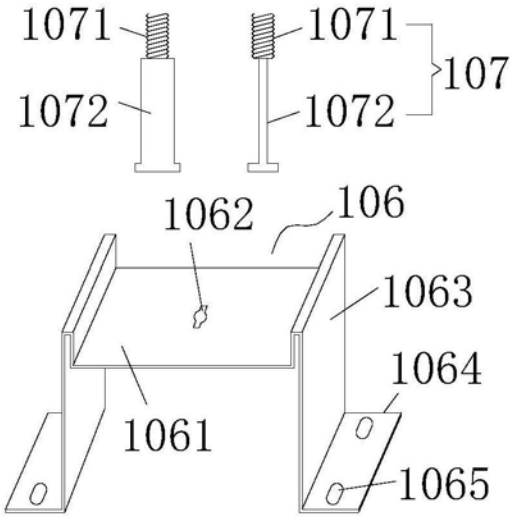

1071
1071
107
1072
1072
1062
106
1063
1064
1061
1065

图3

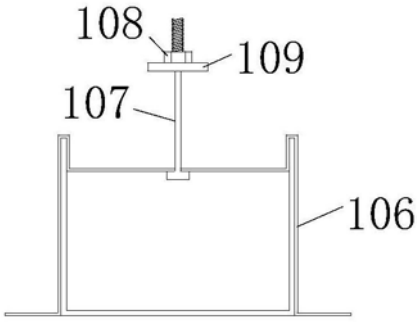

108
109
107
106

图4

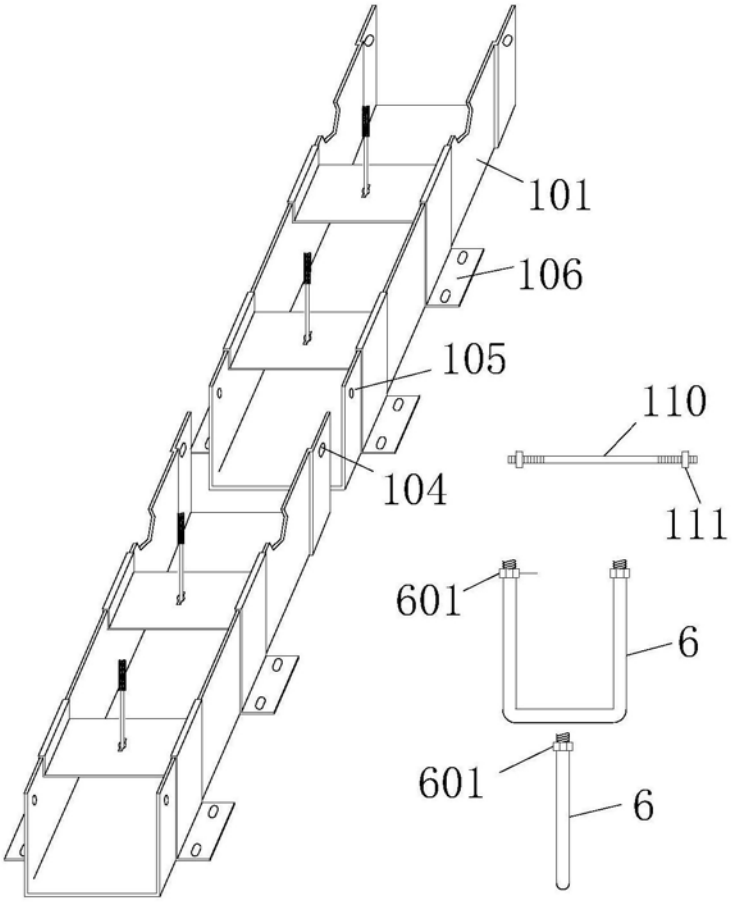


图5

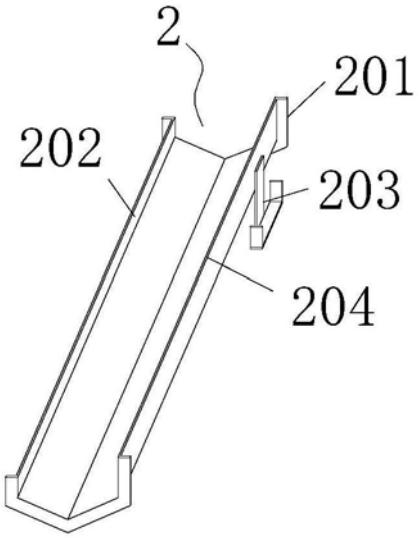


图6

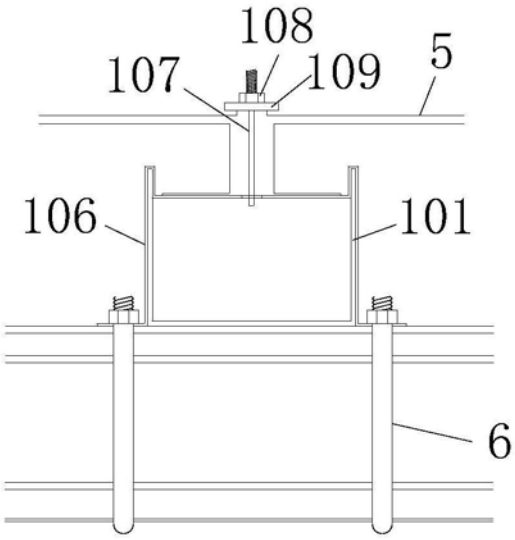


图7

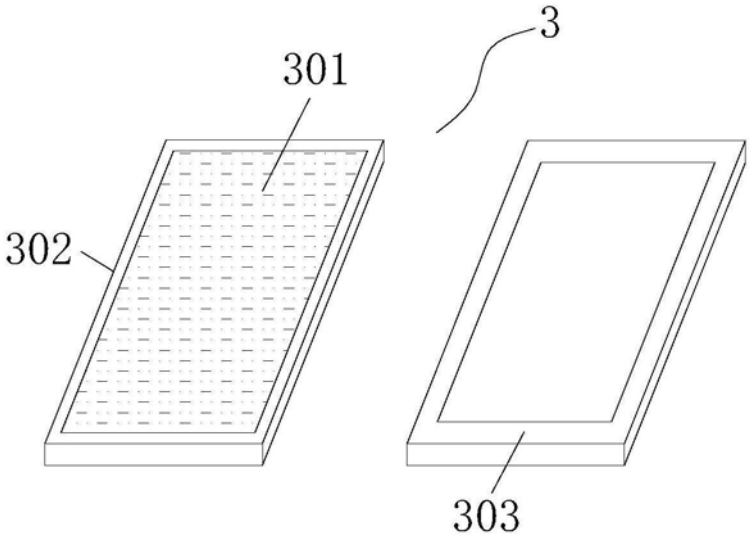


图8

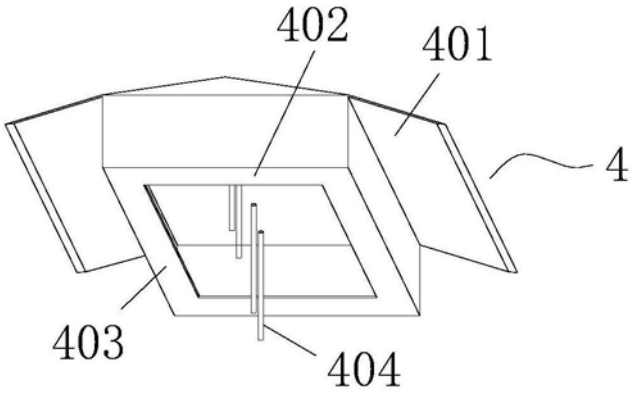


图9

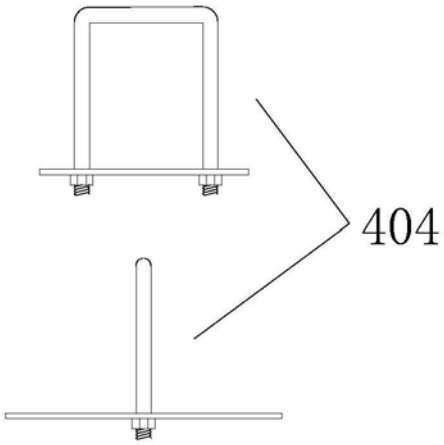


图10

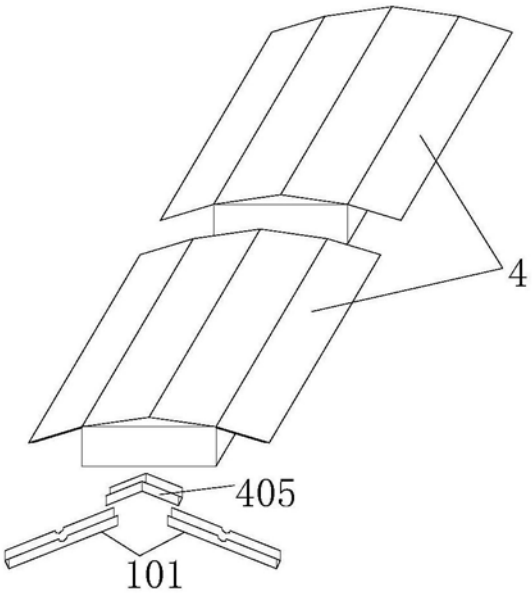


图11

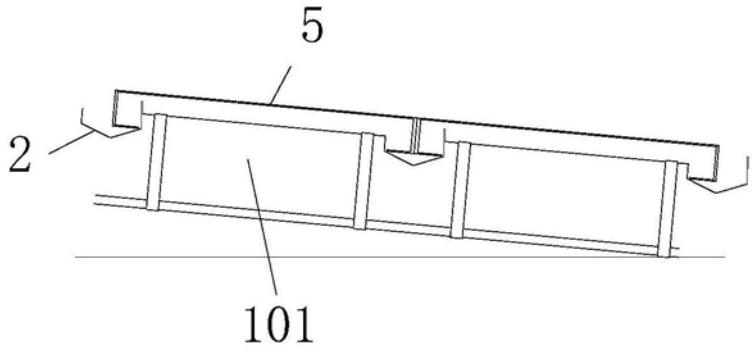


图12

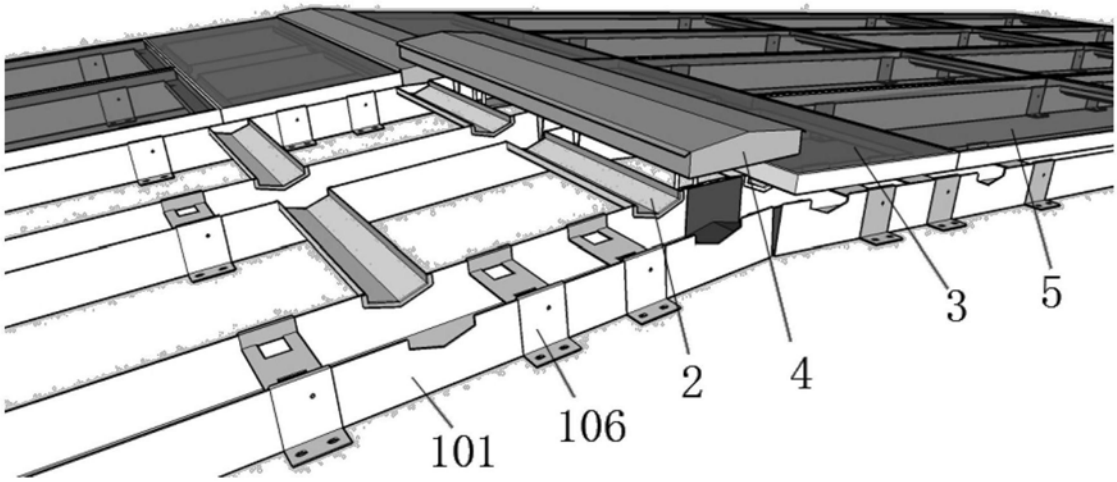


图13