(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114567234 A
(43)申请公布日 2022.05.31

(21)申请号 202210078803.3

(22)申请日 2022.01.24

(71)申请人 浙江大学建筑设计研究院有限公司
地址 310027 浙江省杭州市西湖区天目山路148号43幢(浙大西溪校区东一楼)

(72)发明人 杨毅 毛阗

(74)专利代理机构 杭州天勤知识产权代理有限公司 33224
专利代理师 周涛 胡红娟

(51)Int.Cl.
H02S 20/23(2014.01)
E04D 13/18(2018.01)
H02S 30/10(2014.01)

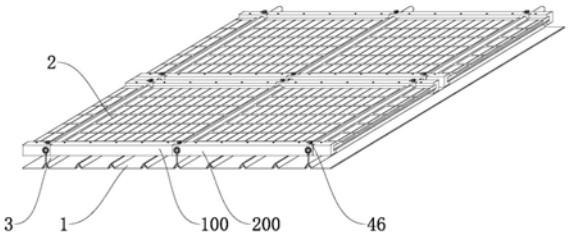
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种BIPV系统

(57)摘要

本发明公开了一种BIPV系统,包括压型金属屋面和设置在压型金属屋面上的光伏板,所述压型金属屋面上具有间隔布置的支撑棱条,所述光伏板通过边框紧固件固定在所述支撑棱条上;所述边框紧固件包括边框主体,所述边框主体上设置有用于所述光伏板的端部伸入的紧固槽,边框主体位于其长度方向的两个端部上设置有用于嵌套在所述支撑棱条上的支耳。本发明解决了目前大多数BIPV系统防水性能不足,不方便安装、拆卸,抗风揭能力不足的缺点,并为后续数字化智能光伏系统提供条件。



CN 114567234 A

1.一种BIPV系统,包括压型金属屋面和设置在压型金属屋面上的光伏板,其特征在于,所述压型金属屋面上具有间隔布置的支撑棱条,所述光伏板通过边框紧固件固定在所述支撑棱条上;

所述边框紧固件包括边框主体,所述边框主体上设置有用于所述光伏板的端部伸入的紧固槽,边框主体位于其长度方向的两个端部上设置有用于嵌套在所述支撑棱条上的支耳。

2.根据权利要求1所述的BIPV系统,其特征在于,所述压型金属屋面由若干压型金属板相互拼接组成,相邻压型金属板通过位于侧边的直立锁边咬合连接,咬合连接的直立锁边形成所述支撑棱条。

3.根据权利要求1所述的BIPV系统,其特征在于,固定边框主体宽度方向上相邻光伏板相对端部的两边框紧固件的间距不小于所述紧固槽深度的两倍。

4.根据权利要求1所述的BIPV系统,其特征在于,固定边框主体长度方向上相邻光伏板同侧端部的两边框紧固件上的相邻支耳相对设置,相对设置的支耳上设置有连接两相邻边框紧固件的连接结构。

5.根据权利要求1或4所述的BIPV系统,其特征在于,所述支耳通过其上设置的外限位环嵌套在屋面支撑棱条上。

6.根据权利要求5所述的BIPV系统,其特征在于,所述支耳沿相对支耳方向延伸出贴靠边框主体的凸台,所述凸台上设置有与外限位环共曲面的内限位环,所述内限位环的弧长小于其所在圆环半圆的弧长。

7.根据权利要求6所述的BIPV系统,其特征在于,所述曲面上贴附有柔性限位块。

8.根据权利要求1所述的BIPV系统,其特征在于,所述连接结构为相对支耳上配合设置的两块固定板。

9.根据权利要求1所述的BIPV系统,其特征在于,所述紧固槽的槽壁上设置有用于紧固件伸入对光伏板进行固定的紧固孔。

一种BIPV系统

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑光伏一体化技术领域，具体涉及一种BIPV系统。

背景技术

[0002] 随着光伏组件技术的不断成熟和成本的不断降低，光伏与屋面相结合的方式变得更加容易实现、更为经济。目前我国光电建筑应用面积占既有建筑的比例仅约1％，且多以工商业屋顶应用为主，全国总建筑面积为800亿平方米，其中工商业面积为250亿平方米，BIPV系统作为将光伏与建筑集成化的系统，具有广阔的市场空间。BIPV具有发电、防水、隔热、装饰等功能，可应对各种恶劣天气，保证其发电稳定性;BIPV成为建筑外部结构一部分，在外观、稳定性、安全性和节能性等方面都具有明显优势;工商业建筑可利用公共面积大，用电需求时间集中，BIPV发电工作时间和建筑用电高峰基本重合，能大大缓解用电紧张的问题，实现“自发自用，余电上网”，提高能源利用效率。因此，BIPV成为建筑行业在“双碳”背景下实现低碳、零碳的重要途径。

[0003] 如公开号为CN106522479A的专利说明书中个公开了一种BIPV防水光伏屋面安装系统，包括太阳能组件和设于屋面檩条上的纵向水槽，太阳能组件架设在相邻两个纵向水槽上方，所述纵向水槽内设有集水腔和容纳腔，容纳腔底部开口、顶部封闭，纵向水槽通过连接件连接屋面檩条，连接件一部分设于容纳腔内。

[0004] 或如公开号为CN105239733A的专利说明书中个公开了一种BIPV光伏屋面系统，其包括光伏板、主天沟、次天沟、檩条、钢梁、节点、镀锌折件，所述主天沟与次天沟交叉连接，所述主天沟和次天沟之间设置有光伏板，所述光伏板底部设置有檩条，檩条底部与钢梁连接，所述钢梁底部设置有镀锌折件，所述次天沟上设置有节点。

[0005] 上述两个方案中由于紧固件中间受力，容易引起两端光伏固定端翘起形变，长时间容易老化影响紧固效果，且防水性能大大降低，同时不便于安装，抗风揭能力也不足。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种BIPV系统，解决了目前大多数BIPV系统防水性能不足，不方便安装、拆卸，抗风揭能力不足的缺点，并为后续数字化智能光伏系统提供条件。

[0007] 一种BIPV系统，包括压型金属屋面和设置在压型金属屋面上的光伏板，所述压型金属屋面上具有间隔布置的支撑棱条，所述光伏板通过边框紧固件固定在所述支撑棱条上；

[0008] 所述边框紧固件包括边框主体，所述边框主体上设置有用于所述光伏板的端部伸入的紧固槽，边框主体位于其长度方向的两个端部上设置有用于嵌套在所述支撑棱条上的支耳。

[0009] 作为优选，所述压型金属屋面由若干压型金属板相互拼接组成，相邻压型金属板通过位于侧边的直立锁边咬合连接，咬合连接的直立锁边形成所述支撑棱条。

[0010] 作为优选，固定边框主体宽度方向上相邻光伏板相对端部的两边框紧固件的间距

不小于所述紧固槽深度的两倍。

[0011] 作为优选，固定边框主体长度方向上相邻光伏板同侧端部的两边框紧固件上的相邻支耳相对设置，相对设置的支耳上设置有连接两相邻边框紧固件的连接结构。

[0012] 作为优选，所述支耳通过其上设置的外限位环嵌套在屋面支撑棱条上。

[0013] 进一步优选，所述支耳沿相对支耳方向延伸出贴靠边框主体的凸台，所述凸台上设置有与外限位环共曲面的内限位环，所述内限位环的弧长小于其所在圆环半圆的弧长。

[0014] 更进一步优选，所述曲面上贴附有柔性限位块。

[0015] 作为优选，所述连接结构为相对支耳上配合设置的两块固定板。

[0016] 作为优选，所述紧固槽的槽壁上设置有用于紧固件伸入对光伏板进行固定的紧固孔。

[0017] 本发明的有益效果：

[0018] (1)便于拆装组件，预留最小的空间即可进行拆装。

[0019] (2)每个组件有独立的紧固边框，既作为边框又作为支架，保证单个组件拆装不影响相邻组件。单个组件的紧固边框保证了对组件在X向和Z向的限位，紧固边框连成整体后，保证了对组件Y轴方向也进行了限位。

[0020] (3)连接后的紧固边框不仅作为直立锁边的紧固件，同时由于X轴方向连为整体，具有一定刚性，亦可作为压型金属屋面的抗风揭加强条，其更是光伏组件的支架及边框，做到真正的建筑光伏一体化(BIPV)。

[0021] (4)模数化，方便定位组件位置，大面积的屋面组件情况下，可通过观察组件两端紧固边框形态瞬间判断其位置，为后续数字化全自动拆装组件做准备。

附图说明

[0022] 图1为压型金属板的结构示意图；

[0023] 图2为压型金属屋面的结构示意图；

[0024] 图3为紧固边框为分离可调整状态下的结构示意图；

[0025] 图4为紧固边框排列整齐状态下的结构示意图；

[0026] 图5为本发明紧固边框未锁紧状态下的结构示意图；

[0027] 图6为本发明的结构示意图；

[0028] 图7为边框紧固件的结构示意图；

[0029] 图8为边框紧固件另一角度的结构示意图；

[0030] 图9为紧固边框与支撑棱条受力的结构示意图。

具体实施方式

[0031] 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，所描述的实施例仅仅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。

[0032] 如图1、2和6所示，一种BIPV系统，包括压型金属屋面1和设置在压型金属屋面1上的光伏板2。压型金属屋面1具体由若干压型金属板11相互拼接组成，相邻压型金属板11通

过位于侧边的直立锁边111咬合连接，具体为270°咬合，咬合连接的直立锁边111形成支撑棱条3。压型金属板11两侧直立锁边111之间还间隔设置有波峰凸台112，用于支承光伏板2。光伏板2具体通过边框紧固件4固定在支撑棱条3上。

[0033] 如图7和8所示，边框紧固件4具体包括边框主体41和设置在边框主体41两个端部上的支耳42。其中，边框主体41上设置有紧固槽411，紧固槽411用于光伏板2端部伸入，也即在固定光伏板2时，需用两个相对布置的边框紧固件4分别固定光伏板2的两端；此外，紧固槽411的上方槽壁上设置有一排紧固孔4111，紧固孔4111用于紧固件伸入对光伏板2进行固定。边框紧固件4的两个支耳42用于嵌套在相邻的支撑棱条3上，以将夹紧有光伏板2的边框紧固件4固定在压型金属屋面1上。

[0034] 为了将边框主体41长度方向上相邻的两边框紧固件4连接到一起，该相邻的两个边框紧固件4上支耳42位置设置有所不同。本实施例中，边框紧固件4包括第一紧固边框100和第二紧固边框200两种。其中，第一紧固边框100的支耳42靠近紧固槽411槽口所在侧，第二紧固边框200的支耳42背离紧固槽411槽口所在侧，两者在固定时，两者上的支耳42刚好相对且贴合。

[0035] 本实施例中，支耳42具体通过设置在其上的外限位环421嵌套支撑棱条3上，外限位环421底部留有缺口，便于支耳42推入支撑棱条3上完成嵌套。其中，外限位环421的直径略大于支撑棱条3顶部截面直径。

[0036] 为了保证边框紧固件4锁紧在支撑棱条3上，支耳42沿相对支耳42方向延伸出凸台43，凸台43贴靠边框主体41，凸台43上设置有与外限位环421共曲面的内限位环431，同时内限位环431的弧长小于其所在圆环半圆的弧长。这样，相邻两边框紧固件4连接时，两侧的内限位环431刚好将支撑棱条3抱紧，实现锁紧。为了增加与支撑棱条3的摩擦，外限位环421和内限位环431的共曲面上贴附有柔性限位块44。

[0037] 本实施例中，相邻两边框紧固件4通过设置在相对支耳42上的连接结构连接；具体地，连接结构为相对支耳42上对应设置的两块固定板45，两块固定板45通过螺栓46进行固定。

[0038] 本发明的安装步骤：

[0039] 1、定义一个三维笛卡尔坐标系，如图1所示，将压型金属板11平面中平行于波峰的方向定义为Y轴方向，垂直于波峰的方向定义为X轴方向，垂直于压型金属板11平面的方向定义为Z轴方向，将单个压型金属板11模数定义为一个列模数，多个压型金属板11通过X轴方向直立锁边111连接成压型金属屋面1，我们可以根据前述列模数的定义，将压型金属屋面1划分为n1个列模数，并分为奇列和偶列；根据金属屋面Y轴方向尺寸，考虑组件Y向尺寸、紧固边框尺寸及紧固边框间的拆卸间距d1，将金属屋面沿Y轴方向划分为n2个行模数，分为奇行和偶行。

[0040] 2、规划确定光伏组件安装数量同时在坐标系内定位光伏组件位置：本屋面可设置的光伏组件数量为N＝n1*n2。且每块光伏组件有其固定的行列奇偶关系及笛卡尔坐标位置。为后续数字全自动化拆装组件做准备。

[0041] 3、安装边框紧固件4

[0042] 步骤1：在奇列从Y轴正方向向坐标原点方向推入第二紧固边框200，然后在偶列从Y轴正方向向坐标原点方向推入第一紧固边框100，保证两侧支撑棱条3位于边框紧固件4两

侧支耳42的外限位环421内，此时已完成奇行(第1行)的紧固边框的放置(未连接固定，紧固边框为分离可调状态)；

[0043] 步骤2：在奇列从Y轴正方向向坐标原点方向推入第一紧固边框100，然后在偶列从Y轴正方向向坐标原点方向第二紧固边框200，保证两侧支撑棱条3位于边框紧固件4两侧支耳42的外限位环421内，此时已完成偶行(第2行)的紧固边框的放置(未连接固定，紧固边框为分离可调状态)；

[0044] 以上述安装规律顺序，对于奇行，先在奇列推入第二紧固边框200，然后在偶列推入第一紧固边框100；对于偶行，先在奇列推入第一紧固边框100，然后在偶列推入第二紧固边框200，如图3所示，最后将紧固边框按行列调整，排列整齐，如图4所示。

[0045] 步骤3：将光伏组件插入奇行(第1行)紧固边框的紧固槽411，并采用紧固件(紧固螺栓或自动伸缩机构)压紧，紧固槽411深度为d2，将偶行(第2行)紧固边框往原点方向调整，使得光伏组件另一端完全插入偶行(第2行)紧固边框的紧固槽411，采用紧固件(紧固螺栓或自动伸缩机构)压紧，此步已完成第1行光伏组件的固定。以此顺序规律，沿Y轴正方向依次固定各行光伏组件，注意需保证Y方向相邻光伏组件的紧固边框间预留拆卸间距d1，使得d1≥2d2，最后完成所有光伏组件和紧固边框间的固定(此时紧固边框之间未固定，还会发生X向和Y向的位移)，如图5所示。

[0046] 步骤4：将列间相邻的紧固边框通过螺栓46进行固定，由于紧固边框的内限位环431弧长小于半圆，且内、外限位环远离端头侧均设置了柔性限位块44，当边框连接螺栓46旋紧时，左边紧固边框右侧的内、外限位环及柔性限位块44会给支撑棱条3一个向右的挤压力，右边紧固边框左侧的内、外限位环及柔性限位块44会给支撑棱条3一个向左的挤压力，由于左边紧固边框右侧的内限位环431和右边紧固边框左侧的内限位环431在X轴向处于同一直线上，所以在此处支撑棱条3会受到同一直线上两个方向的挤压力，再加上柔性限位块44的摩擦力，使得紧固边框与支撑棱条3限位锁紧，保证了X轴、Y轴、Z轴方向上的紧固，如图6所示，具体受力情况如图9所示。

[0047] 本发明的拆卸步骤：

[0048] 定位需要拆卸的光伏组件，将其两端的紧固边框与相邻列的紧固边框之间的螺栓46取掉，若该光伏组件位于奇列，则将其位于偶行的紧固边框上的组件螺栓46都取出，然后将其位于奇行的紧固边框连同光伏组件一起往Y轴负方向移动的d1距离(≥2d2)，使得组件与偶行紧固边框脱离，再将其位于奇行的紧固边框上的组件螺栓46都取出，将光伏组件往Y轴正方向抽出d2的距离，即可将光伏组件从Z轴方向完全取出；

[0049] 若该光伏组件位于偶列，则将其位于奇行的紧固边框上的组件螺栓46都取出，然后将其位于偶行的紧固边框连同光伏组件一起往Y轴正方向移动的d1距离(≥2d2)，使得组件与奇行紧固边框脱离，再将其位于偶行的紧固边框上的组件螺栓46都取出，将光伏组件往Y轴负方向抽出d2的距离，即可将光伏组件从Z轴方向完全取出。

[0050] 尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，对于本领域的技术人员来说，其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换，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。

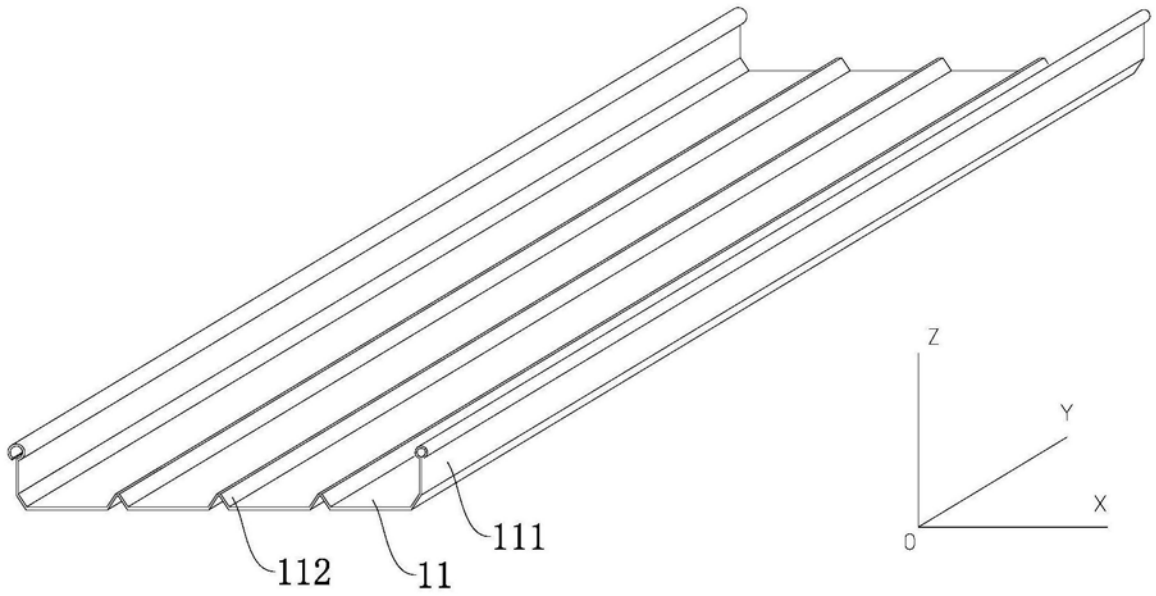


图1

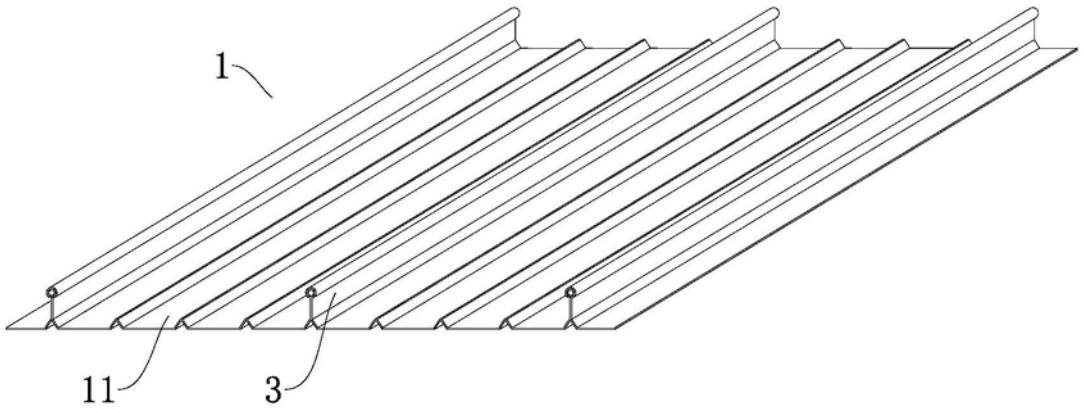


图2

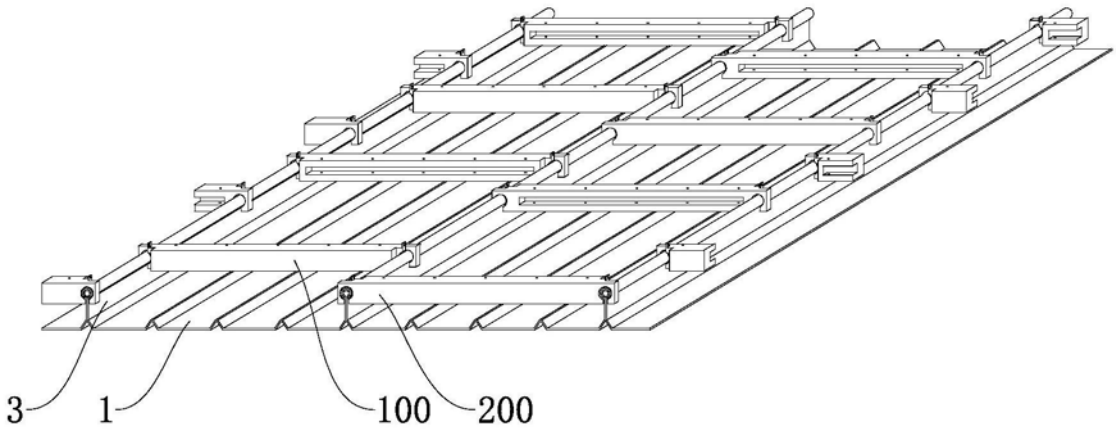


图3

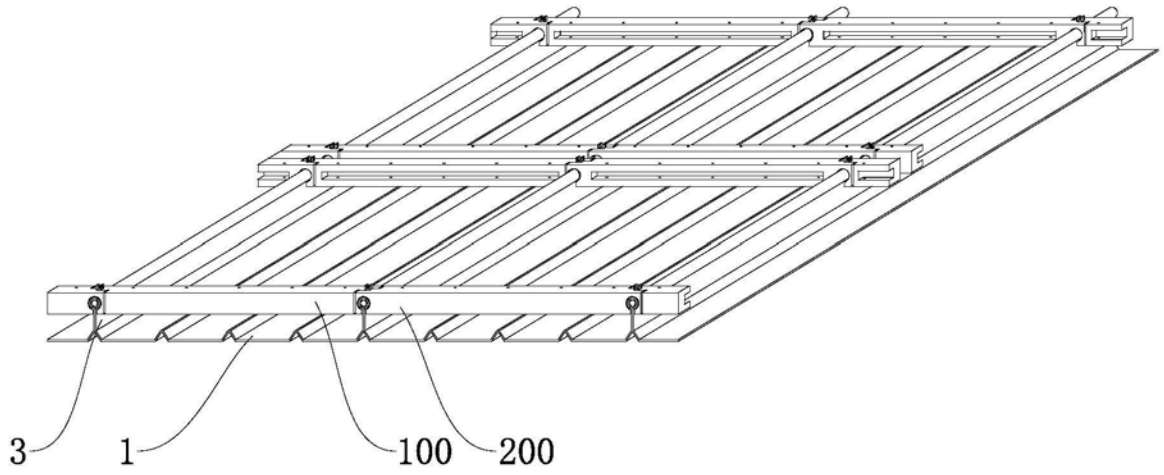


图4

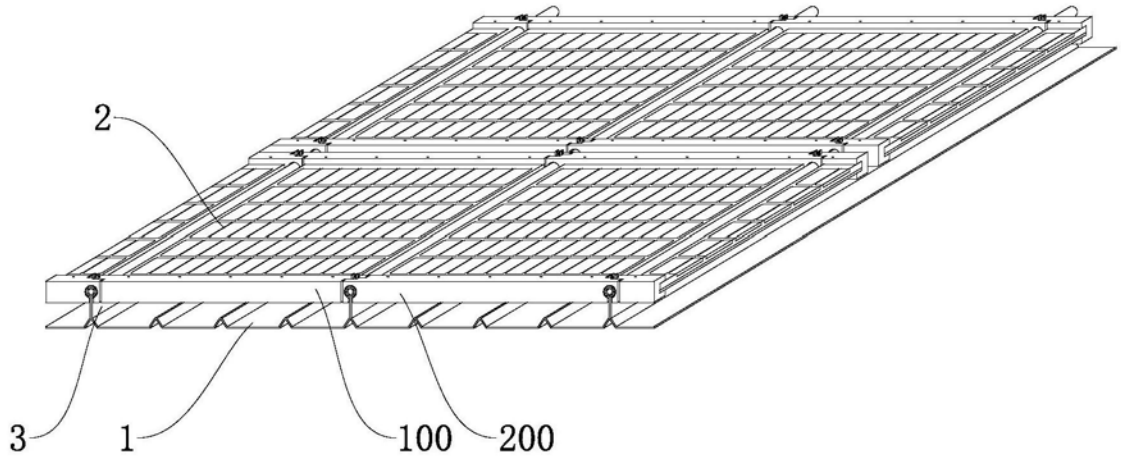


图5

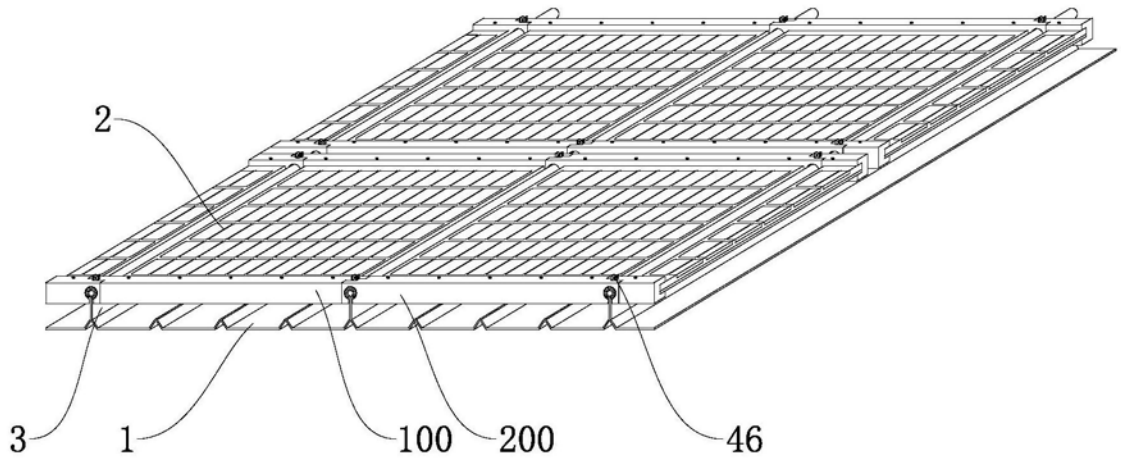


图6

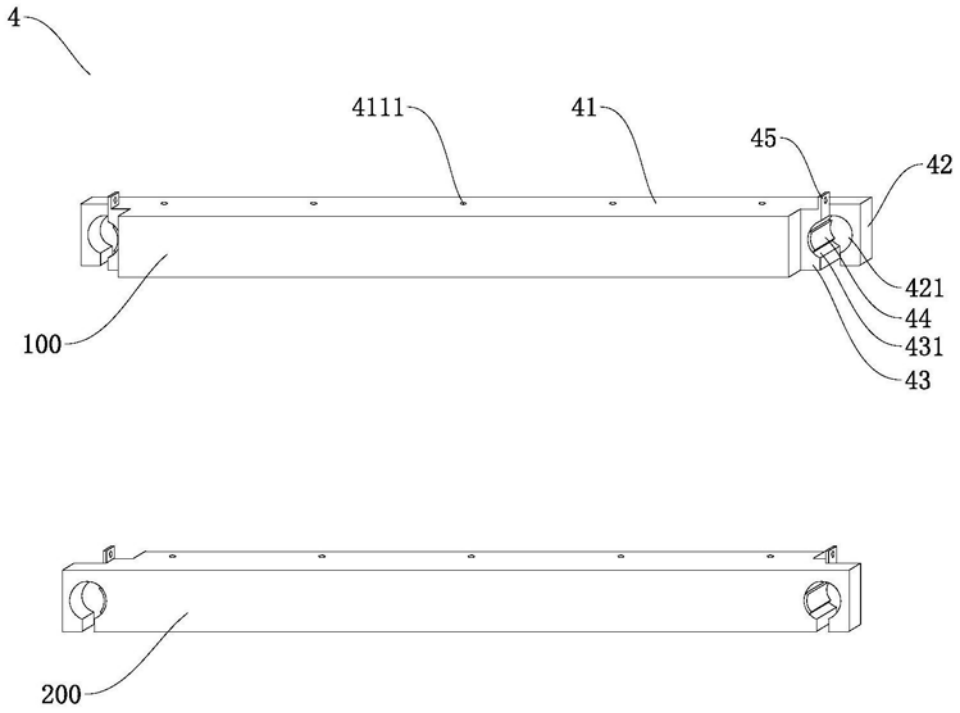

4
4111
41
45
42
421
44
431
43
100
200

图7

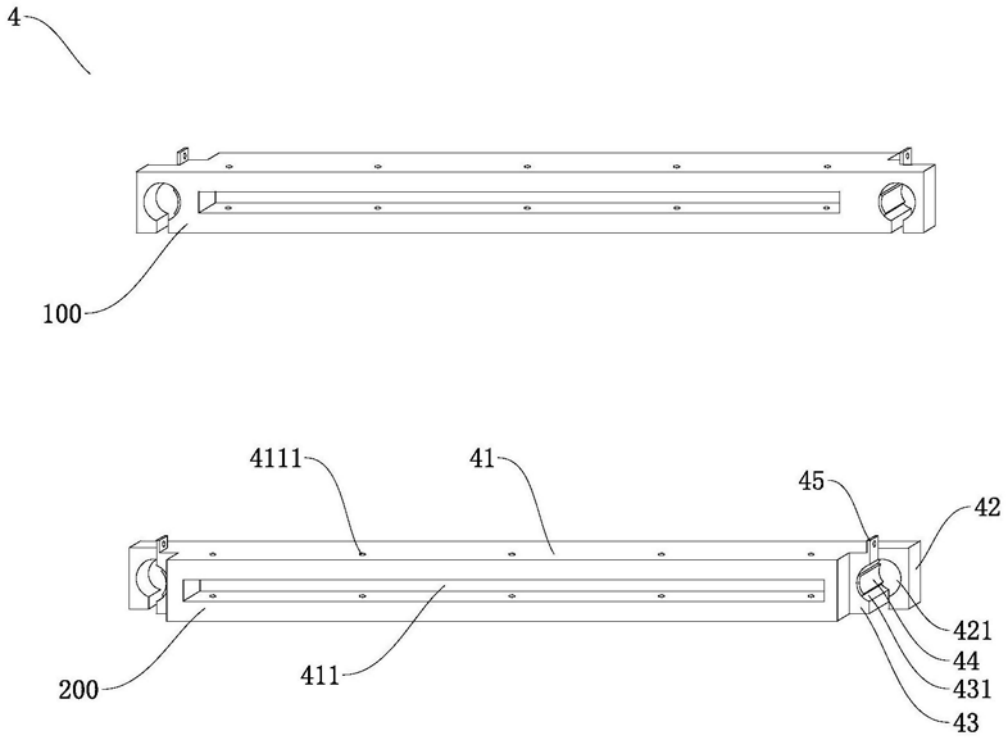

4
100
4111
41
45
42
421
44
431
43
411
200

图8

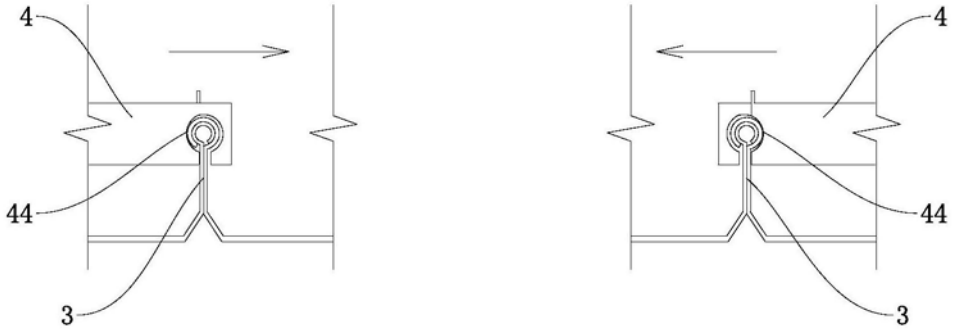


图9