



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118811024 A

(43) 申请公布日 2024. 10. 22

(21) 申请号 202411197297.5

(22) 申请日 2024.08.28

(71) 申请人 上海能源科技发展有限公司

地址 201100 上海市闵行区田林路888弄7号

(72) 发明人 顾培才 朱晓燕 王祥 吴敏
吕涑琦

(74) 专利代理机构 北京华仁联合知识产权代理有限公司 11588

专利代理师 国红

(51) Int. Cl.

B63B 35/44 (2006.01)

H02S 20/00 (2014.01)

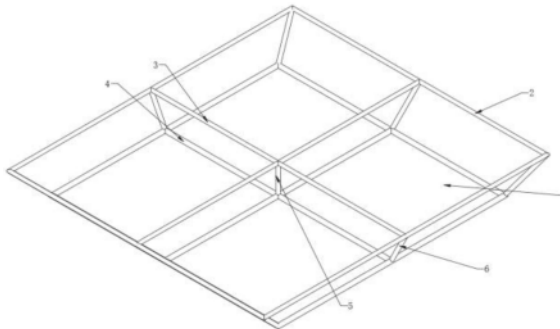
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种漂浮式支架结构

(57) 摘要

本发明公开了一种漂浮式支架结构,包括下层浮体、檩条组件、光伏板组件、钢架连接件一、钢架连接件二和锚定绳件,所述下层浮体的顶部固定安装有斜撑,所述斜撑包括斜杆件一和斜杆件二,且所述斜杆件一位于斜杆件二的相对侧,所述斜杆件二位于下层浮体四角的顶部,且其与斜杆件一呈矩形圆周均匀分布在下层浮体的顶部,所述斜撑底端的相对侧固定安装下层横撑;该浮体的上部结构方案,满足发电平台在近海海况下形成随波逐流的响应,避免海上越浪对上部光伏平台系统的直接冲击及光伏板与海水的直接接触而造成腐蚀,有效延长了海上光伏系统的使用寿命,也同时满足结构上的安全性和工程造价经济性的要求。



1. 一种漂浮式支架结构,包括下层浮体(1)、檩条组件(7)、光伏板组件(8)、钢架连接件一(9)、钢架连接件二(10)和锚定绳件(11),其特征在于:所述下层浮体(1)的顶部固定安装有斜撑(6),所述斜撑(6)包括斜杆件一(601)和斜杆件二(602),且所述斜杆件一(601)位于斜杆件二(602)的相对侧,所述斜杆件二(602)位于下层浮体(1)四角的顶部,且其与斜杆件一(601)呈矩形圆周均匀分布在下层浮体(1)的顶部,所述斜撑(6)底端的相对侧固定安装有下层横撑(4),所述下层横撑(4)包括下层横杆件一(401)和下层横杆件二(402),所述下层横杆件一(401)和下层横杆件二(402)呈十字交叉分布在斜撑(6)的内侧,所述下层横杆件一(401)和下层横杆件二(402)的相远端均固定在斜杆件一(601)的内侧,所述下层横撑(4)中间部的顶部固定安装有竖撑(5),所述竖撑(5)的顶部固定安装有上层横撑(3),所述上层横撑(3)包括上层撑杆件一(301)和上层撑杆件二(302),所述上层撑杆件一(301)和上层撑杆件二(302)呈十字交叉分布,所述上层横撑(3)的外端固定安装有上层框架(2),所述上层框架(2)包括上层架杆件一(201)和上层架杆件二(202),所述上层架杆件一(201)与上层架杆件二(202)的相对端呈矩形固定安装为框架结构,所述上层撑杆件二(302)的两端均固定在上层架杆件一(201)的相对侧,所述上层撑杆件一(301)的两端均固定在上层架杆件二(202)的相对侧,所述上层架杆件一(201)和上层架杆件二(202)的中间段固定在斜杆件一(601)的顶端,所述上层架杆件一(201)和上层架杆件二(202)的两端均固定在斜杆件二(602)的顶端,所述檩条组件(7)包括檩条支件(701)、檩托(702)和外六角螺栓件(703),所述檩条支件(701)和檩托(702)呈背靠式分布,且所述外六角螺栓件(703)活动贯穿檩条支件(701)和檩托(702)并延伸至其的外侧,所述钢架连接件一(9)与钢架连接件二(10)均位于下层浮体(1)和上层框架(2)的相对侧。

2. 根据权利要求1所述的一种漂浮式支架结构,其特征在于:所述斜撑(6)均通过焊接固定在下层浮体(1)的外壁,所述斜撑(6)与下层浮体(1)的外立面通过加强肋相固定,且加强肋的位置与斜撑(6)的位置相对应。

3. 根据权利要求1所述的一种漂浮式支架结构,其特征在于:所述上层框架(2)和上层横撑(3)的相对端通过加强肋和连接角钢呈H形铰接连接,所述上层撑杆件一(301)和上层撑杆件二(302)的十字相对端通过加强肋和连接角钢呈H形铰接连接,且竖撑(5)的顶端与该铰接固定点顶部相固定安装。

4. 根据权利要求1所述的一种漂浮式支架结构,其特征在于:所述斜撑(6)和上层框架(2)的连接处通过加强翼板相固定安装,且上层架杆件一(201)与上层架杆件二(202)的相对端通过加强肋和连接角钢呈横向铰接连接。

5. 根据权利要求1所述的一种漂浮式支架结构,其特征在于:所述下层横撑(4)与下层浮体(1)的相对侧通过竖向加强肋相固定安装。

6. 根据权利要求1所述的一种漂浮式支架结构,其特征在于:所述下层横杆件一(401)和下层横杆件二(402)的十字相对端通过连接角钢相铰接固定,且竖撑(5)的底端与该铰接固定点顶部相固定安装。

7. 根据权利要求1所述的一种漂浮式支架结构,其特征在于:所述檩条组件(7)通过焊接固定安装在上层框架(2)的顶部,且檩条组件(7)呈线性均匀分布在上层框架(2)的顶部,所述光伏板组件(8)通过螺栓安装件和压块固定在上层框架(2)的顶部。

8. 根据权利要求1所述的一种漂浮式支架结构,其特征在于:所述钢架连接件一(9)和

钢架连接件二(10)通过螺栓安装件在固定在下层浮体(1)和上层框架(2)的相对侧,所述锚定绳件(11)呈矩形对称位于下层浮体(1)和上层框架(2)的对角处。

一种漂浮式支架结构

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能支架技术领域,具体为一种漂浮式支架结构。

背景技术

[0002] 陆续着手重点发展海上光伏产业,主要由于:1)沿海地区电力消耗较大,新能源发展受限于土地资源约束2)沿海省市海洋资源丰富,海上光伏和海上风电协同发展能够有效优化投资成本3)海上光伏还可以与水产养殖结合,可提高整体投资收益4)海上光伏的发电效率在相同光照条件下,较地面光伏有一定增益。目前国内落地实施的海上光伏项目为固定式,单个支架单元4~8根桩,桩基数量巨大,受外界影响施工有效作业期短,工期较长。而近海(离岸15km,水深30米内)采用漂浮式的光伏项目则无需打桩,光伏发电场通过系泊点和缆索锚固于海床,采用岸上拼装,各单元运拖至海上就位安装,受环境影响小,施工方便,工期较短;因此,尽早探索并研究近海漂浮式光伏场区的浮体上部结构设计方案对推动海上光伏发展至关重要,势在必行。

[0003] 目前国内实施的海上光伏浮体系统是针对固定水域设计或采用固定支架设计,桩基数量巨大,施工及运维难度大,施工受环境影响大;而少量采用漂浮式方案的近岸海上光伏水域环境也都是处于掩护条件下,波浪高度较小,采用的漂浮式光伏技术均是基于高密度聚乙烯浮体的浮筒组装系统,均为海湾内有掩护环境,适用性范围性受限,基于此提出一种漂浮式支架结构。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种漂浮式支架结构,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种漂浮式支架结构,包括下层浮体、檩条组件、光伏板组件、钢架连接件一、钢架连接件二和锚定绳件,所述下层浮体的顶部固定安装有斜撑,所述斜撑包括斜杆件一和斜杆件二,且所述斜杆件一位于斜杆件二的相对侧,所述斜杆件二位于下层浮体四角的顶部,且其与斜杆件一呈矩形圆周均匀分布在下层浮体的顶部,所述斜撑底端的相对侧固定安装下层横撑,所述下层横撑包括下层横杆件一和下层横杆件二,所述下层横杆件一和下层横杆件二呈十字交叉分布在斜撑的内侧,所述下层横杆件一和下层横杆件二的相远端均固定在斜杆件一的内侧,所述下层横撑中间部的顶部固定安装有竖撑,所述竖撑的顶部固定安装有上层横撑,所述上层横撑包括上层撑杆件一和上层撑杆件二,所述上层撑杆件一和上层撑杆件二呈十字交叉分布,所述上层横撑的外端固定安装有上层框架,所述上层框架包括上层架杆件一和上层架杆件二,所述上层架杆件一与上层架杆件二的相对端呈矩形固定安装为框架结构,所述上层撑杆件二的两端均固定在上层架杆件一的相对侧,所述上层撑杆件一的两端均固定在上层架杆件二的相对侧,所述上层架杆件一和上层架杆件二的中间段固定在斜杆件一的顶端,所述上层架杆件一和上层架杆件二的两端均固定在斜杆件二的顶端,所述檩条组件包括檩条支件、檩

托和外六角螺栓件,所述檩条支件和檩托呈背靠式分布,且所述外六角螺栓件活动贯穿檩条支件和檩托并延伸至其的外侧,所述钢架连接件一与钢架连接件二均位于下层浮体和上层框架的相对侧。

[0006] 优选的,所述斜撑均通过焊接固定在下层浮体的外壁,所述斜撑与下层浮体的外立面通过加强肋相固定,且加强肋的位置与斜撑的位置相对应。

[0007] 优选的,所述上层框架和上层横撑的相对端通过加强肋和连接角钢呈H形铰接连接,所述上层撑杆件一和上层撑杆件二的十字相对端通过加强肋和连接角钢呈H形铰接连接,且竖撑的顶端与该铰接固定点顶部相固定安装。

[0008] 优选的,所述斜撑和上层框架的连接处通过加强翼板相固定安装,且上层架杆件一与上层架杆件二的相对端通过加强肋和连接角钢呈横向铰接连接。

[0009] 优选的,所述下层横撑与下层浮体的相对侧通过竖向加强肋相固定安装。

[0010] 优选的,所述下层横杆件一和下层横杆件二的十字相对端通过连接角钢相铰接固定,且竖撑的底端与该铰接固定点顶部相固定安装。

[0011] 优选的,所述檩条组件通过焊接固定安装在上层框架的顶部,且檩条组件呈线性均匀分布在上层框架的顶部,所述光伏板组件通过螺栓安装件和压块固定在檩条组件的顶部。

[0012] 优选的,所述钢架连接件一和钢架连接件二通过螺栓安装件在固定在下层浮体和上层框架的相对侧,所述锚定绳件呈矩形对称位于下层浮体和上层框架的对角处。

[0013] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:该结构通过引入内力-变形联动设计思路,着重关注变形较大处的杆件设计,分区域布置斜梁、檩条,因地制宜,根据不同海域工况下采取不同的结构刚度体系,选取经济合理的安装方案,便于海上安装就位且满足海上漂浮光伏发电结构安全的需求。

[0014] 该浮体的上部结构方案,满足发电平台在近海海况下形成“随波逐流”的响应,避免海上越浪对上部光伏平台系统的直接冲击及光伏板与海水的直接接触而造成腐蚀,有效延长了海上光伏系统的使用寿命,同时满足工程造价的经济学要求。

附图说明

[0015] 图1为本发明的漂浮式支架轴测立体外观结构示意图。

[0016] 图2为本发明漂浮式支架轴测立体外观结构分解示意图。

[0017] 图3为本发明漂浮式支架前视外观结构示意图。

[0018] 图4为本发明漂浮式支架左视外观结构示意图。

[0019] 图5为本发明左视外观檩条组件和光伏板组件安装位置示意图。

[0020] 图6为本发明轴测立体支架平台杆件结构示意图。

[0021] 图7为本发明浮体和钢架连接位置示意图。

[0022] 图8为本发明檩条组件结构示意图。

[0023] 图中:1、下层浮体;2、上层框架;201、上层架杆件一;202、上层架杆件二;3、上层横撑;301、上层撑杆件一;302、上层撑杆件二;4、下层横撑;401、下层横杆件一;402、下层横杆件二;5、竖撑;6、斜撑;601、斜杆件一;602、斜杆件二;7、檩条组件;701、檩条支件;702、檩托;703、外六角螺栓件;8、光伏板组件;9、钢架连接件一;10、钢架连接件二;11、锚定绳件。

具体实施方式

[0024] 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。

[0025] 请参阅图1-图8,本发明提供一种技术方案:一种漂浮式支架结构,包括下层浮体1、檩条组件7、光伏板组件8、钢架连接件一9、钢架连接件二10和锚定绳件11,下层浮体1的顶部固定安装有斜撑6,斜撑6包括斜杆件一601和斜杆件二602,且斜杆件一601位于斜杆件二602的相对侧,斜杆件二602位于下层浮体1四角的顶部,且其与斜杆件一601呈矩形圆周均匀分布在下层浮体1的顶部,斜撑6底端的相对侧固定安装有下列横撑4,下层横撑4包括下层横杆件一401和下层横杆件二402,下层横杆件一401和下层横杆件二402呈十字交叉分布在斜撑6的内侧,下层横杆件一401和下层横杆件二402的相远端均固定在斜杆件一601的内侧,下层横撑4中间部的顶部固定安装有竖撑5,竖撑5的顶部固定安装有下列横撑3,上层横撑3包括上层撑杆件一301和上层撑杆件二302,上层撑杆件一301和上层撑杆件二302呈十字交叉分布,上层横撑3的外端固定安装有下列框架2,上层框架2包括上层架杆件一201和上层架杆件二202,上层架杆件一201与上层架杆件二202的相对端呈矩形固定安装为框架结构,上层撑杆件二302的两端均固定在上层架杆件一201的相对侧,上层撑杆件一301的两端均固定在上层架杆件二202的相对侧,上层架杆件一201和上层架杆件二202的中间段固定在斜杆件一601的顶端,上层架杆件一201和上层架杆件二202的两端均固定在斜杆件二602的顶端,檩条组件7包括檩条支件701、檩托702和外六角螺栓件703,檩条支件701和檩托702呈背靠式分布,且外六角螺栓件703活动贯穿檩条支件701和檩托702并延伸至其的外侧,钢架连接件一9与钢架连接件二10均位于下层浮体1和上层框架2的相对侧。

[0026] 上述技术方案的工作原理:采用漂浮钢桁架式结构,桁架主体主要由底层浮箱杆件、水平和竖向支撑杆件组成,其中底层浮箱杆件提供浮力,支撑杆件用于结构加强和支撑平台结构板,该浮体的上部结构方案,满足发电平台在近海海况下形成“随波逐流”的响应,避免海上越浪对上部光伏平台系统的直接冲击及光伏板与海水的直接接触而造成腐蚀,有效延长了海上光伏系统的使用寿命,也同时满足结构上的安全性和工程造价经济性的要求。

[0027] 在另外一个实施方案中,如图1-图6所示,斜撑6均通过焊接固定在下层浮体1的外壁,斜撑6与下层浮体1的外立面通过加强肋相固定,且加强肋的位置与斜撑6的位置相对应,斜撑6和上层框架2的连接处通过加强翼板相固定安装,且上层架杆件一201与上层架杆件二202的相对端通过加强肋和连接角钢呈横向铰接连接。

[0028] 斜撑6该连接方案在加固安装和铰接安装通过不同海域进行选用安装方式,当风浪较小时采用固定安装方式,各个结构相连固定,当风浪略大时通过对应安装方向的风浪进行H型式铰接安装,用以减小风浪对刚性焊接件进行应力破坏的情况。

[0029] 在另外一个实施方案中,如图1-图6所示,上层框架2和上层横撑3的相对端通过加强肋和连接角钢呈H形铰接连接,上层撑杆件一301和上层撑杆件二302的十字相对端通过加强肋和连接角钢呈H形铰接连接,且竖撑5的顶端与该铰接固定点顶部相固定安装。

[0030] 上层框架2和上层横撑3的H形铰接连接时,用于在承受风浪的横向作用力时,进行

晃动,减少刚性结构破坏,增加结构缓冲作用,间接增加结构寿命,当采用固定安装时竖撑5和上层横撑3为固定结构安装,当采用铰接方式安装时,通过铰接座固定竖撑5与上层横撑3呈横向晃动铰接连接作用,从而促使结构安装稳定,并根据施工需要采用固定结构和铰接结构安装,便于选用结构的连接件安装形式。

[0031] 在另外一个实施方案中,如图1-图6所示,下层横撑4与下层浮体1的相对侧通过竖向加强肋相固定安装,下层横杆件一401和下层横杆件二402的十字相对端通过连接角钢相铰接固定,且竖撑5的底端与该铰接固定点顶部相固定安装。

[0032] 采用固定安装时竖撑5和下层横撑4为固定结构安装,当采用铰接方式安装时,通过铰接座固定竖撑5与下层横撑4呈横向晃动铰接连接作用,从而促使结构安装稳定,并根据施工需要采用固定结构和铰接结构安装,便于选用结构的连接件安装形式。

[0033] 在另外一个实施方案中,如图5和图8所示,檩条组件7通过焊接固定安装在上层框架2的顶部,且檩条组件7呈线性均匀分布在上层框架2的顶部,光伏板组件8通过螺栓安装件和压块固定在檩条组件7的顶部。

[0034] 檩条组件7安装在上层框架2的顶部为檩托702在出厂时焊接在上层框架2的顶部,为光伏板组件8提供安装支撑,且通过螺栓贯穿压块固定在檩条组件7的顶部,且压块套接在光伏板组件8外框外侧,便于固定光伏板组件8的结构,也可采用传统的安装光伏板安装结构,便于通过檩条组件7将光伏板组件8固定在上层框架2的顶部,螺栓贯穿檩条支件701并贯穿压块,从而将压块固定在檩条组件7的顶部,压块分为边压块和中压块,用于固定光伏板组件8的结构,稳定结构安装作用,边压块为L形,中压块为H形,且顶端端点为楔形,便于压合固定光伏板组件8边框的顶部,从而对结构稳固,另外也可采用传统光伏板安装结构,便于稳定结构安装,从而根据不同结构选用安装方式。

[0035] 在另外一个实施方案中,如图7所示,钢架连接件一9和钢架连接件二10通过螺栓安装件在固定在下层浮体1和上层框架2的相对侧,锚定绳件11呈矩形对称位于下层浮体1和上层框架2的对角处。

[0036] 多个下层浮体1和上层框架2进行组合时,通过钢架连接件一9和钢架连接件二10固定在下层浮体1和上层框架2的外侧,且钢架连接件一9和钢架连接件二10与下层浮体1和上层框架2的安装方式分为固定安装和铰接晃动安装,根据安装需要进行安装,便于将多个结构连接稳定,便于分区式的固定和管理,同时对角通过锚定绳件11锚定,减少晃动和稳固大概位置,便于在安装使用时保持相对的稳定位置,增加了机构的稳定性。

[0037] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

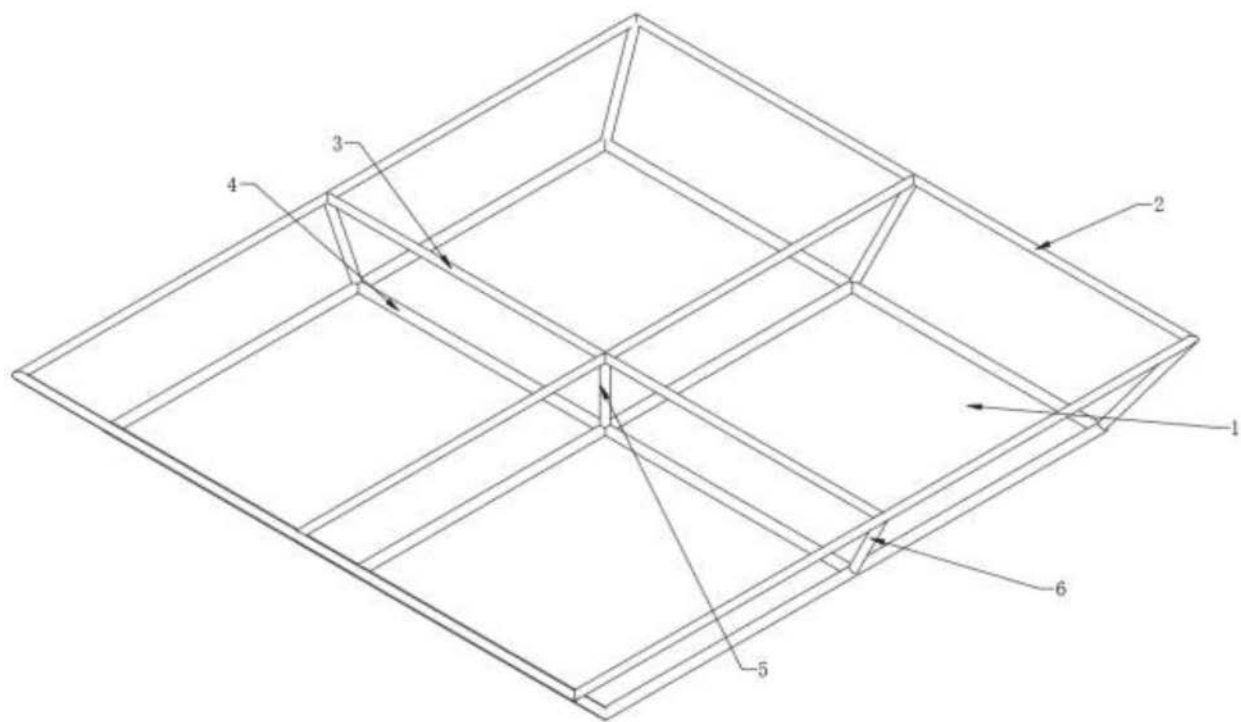


图1

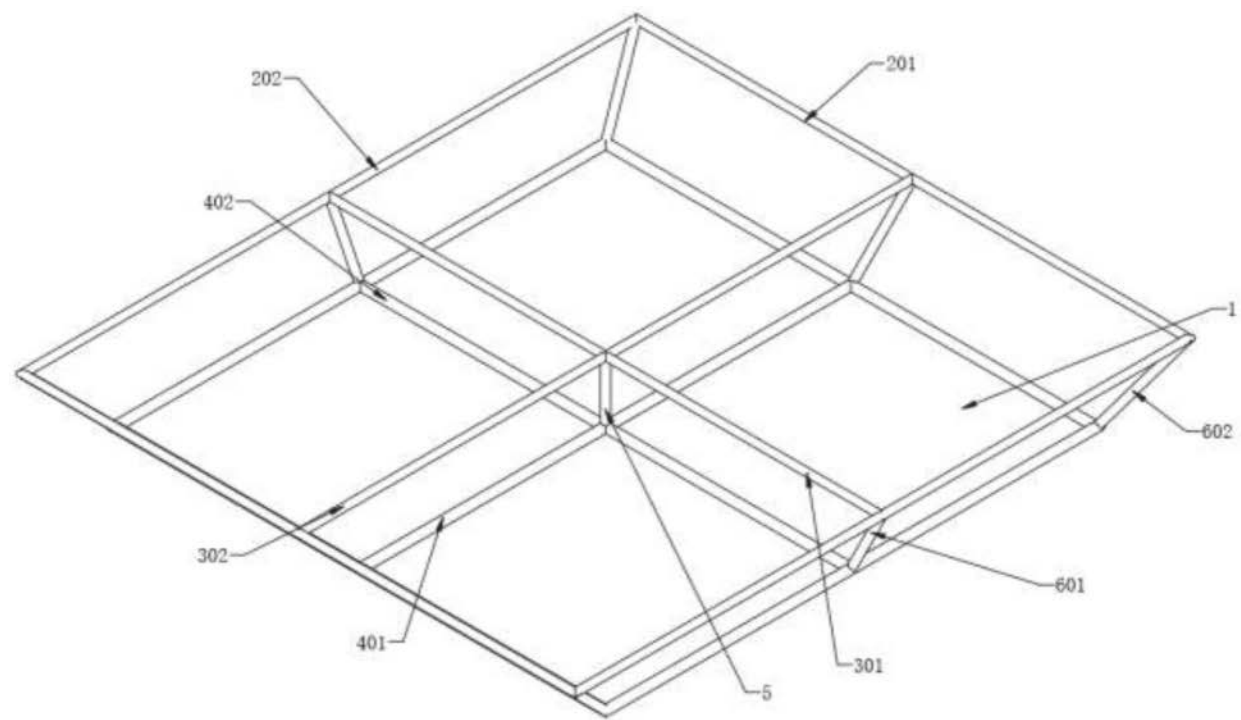


图2

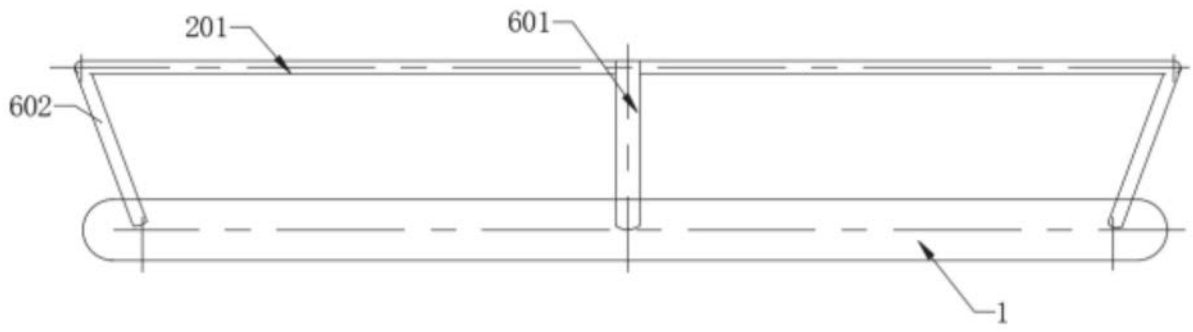


图3

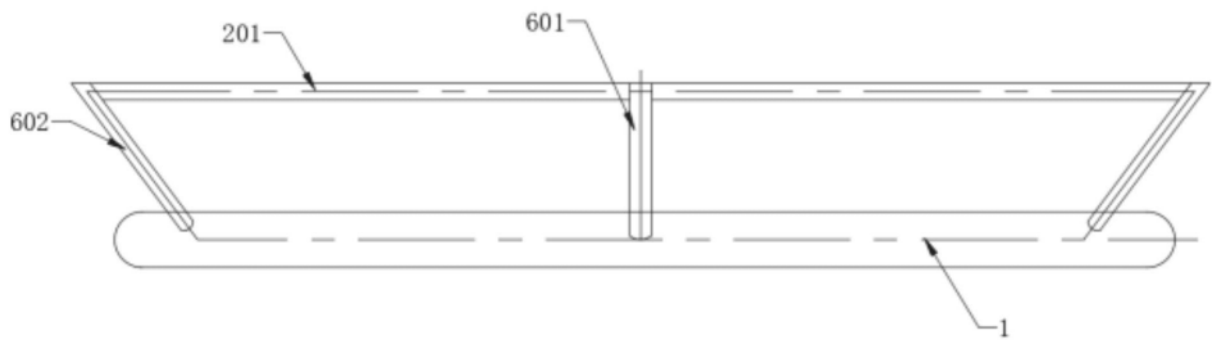


图4

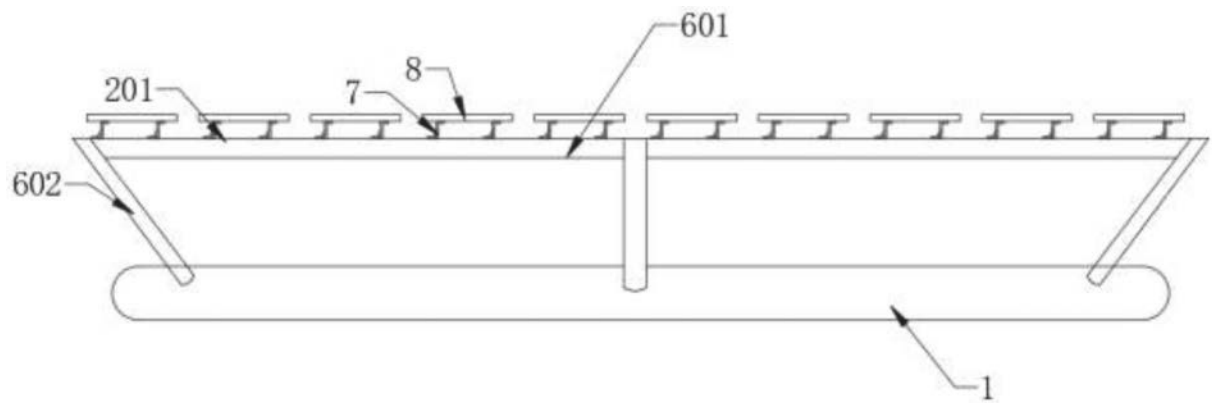


图5

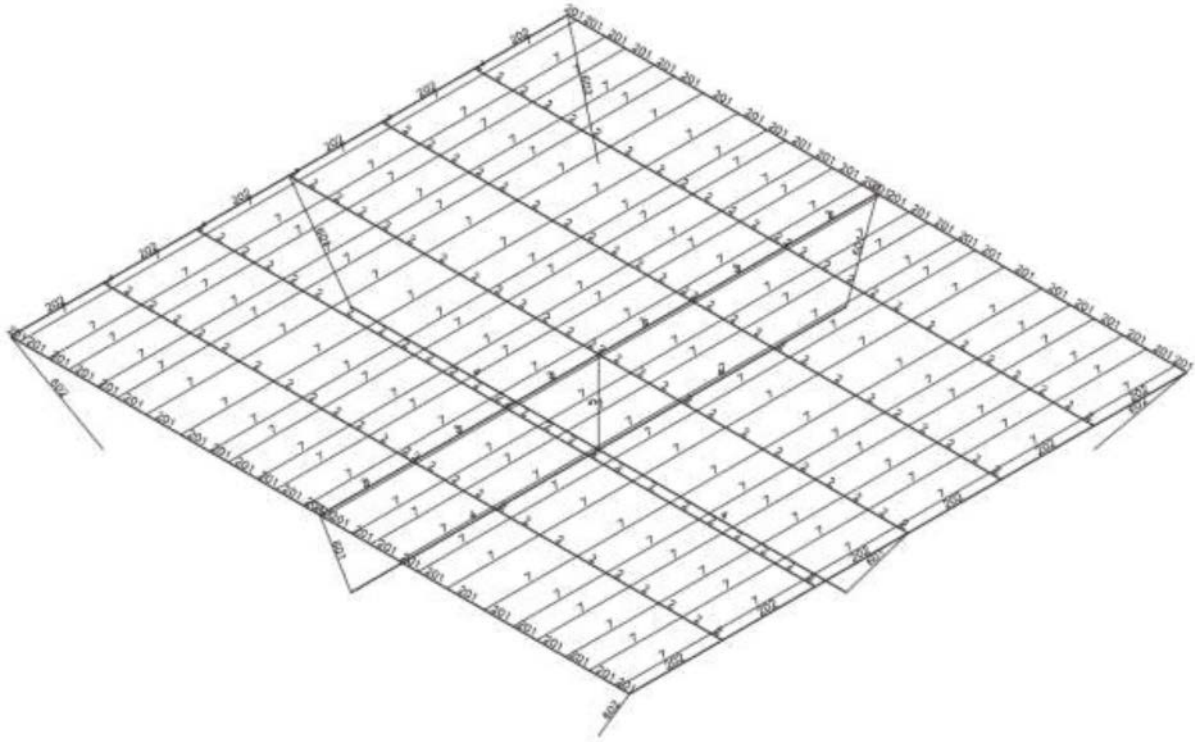


图6

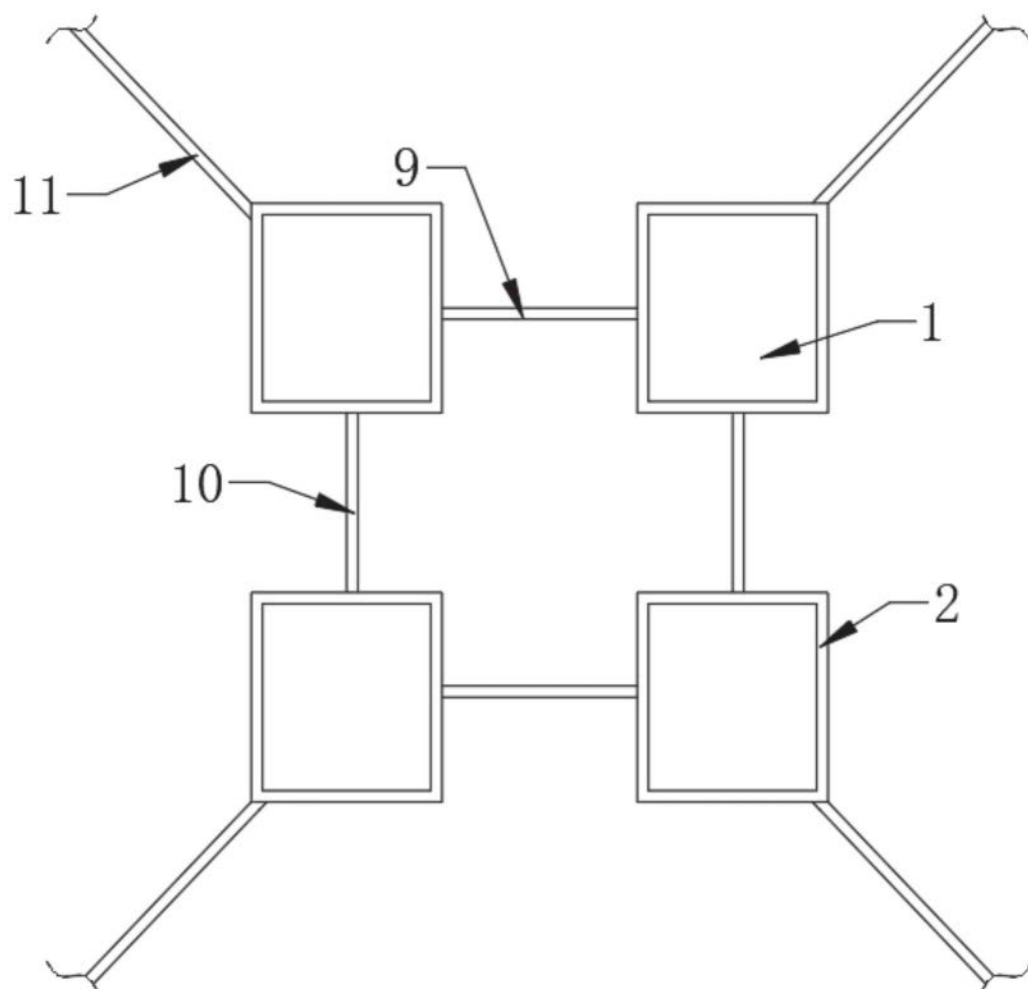


图7

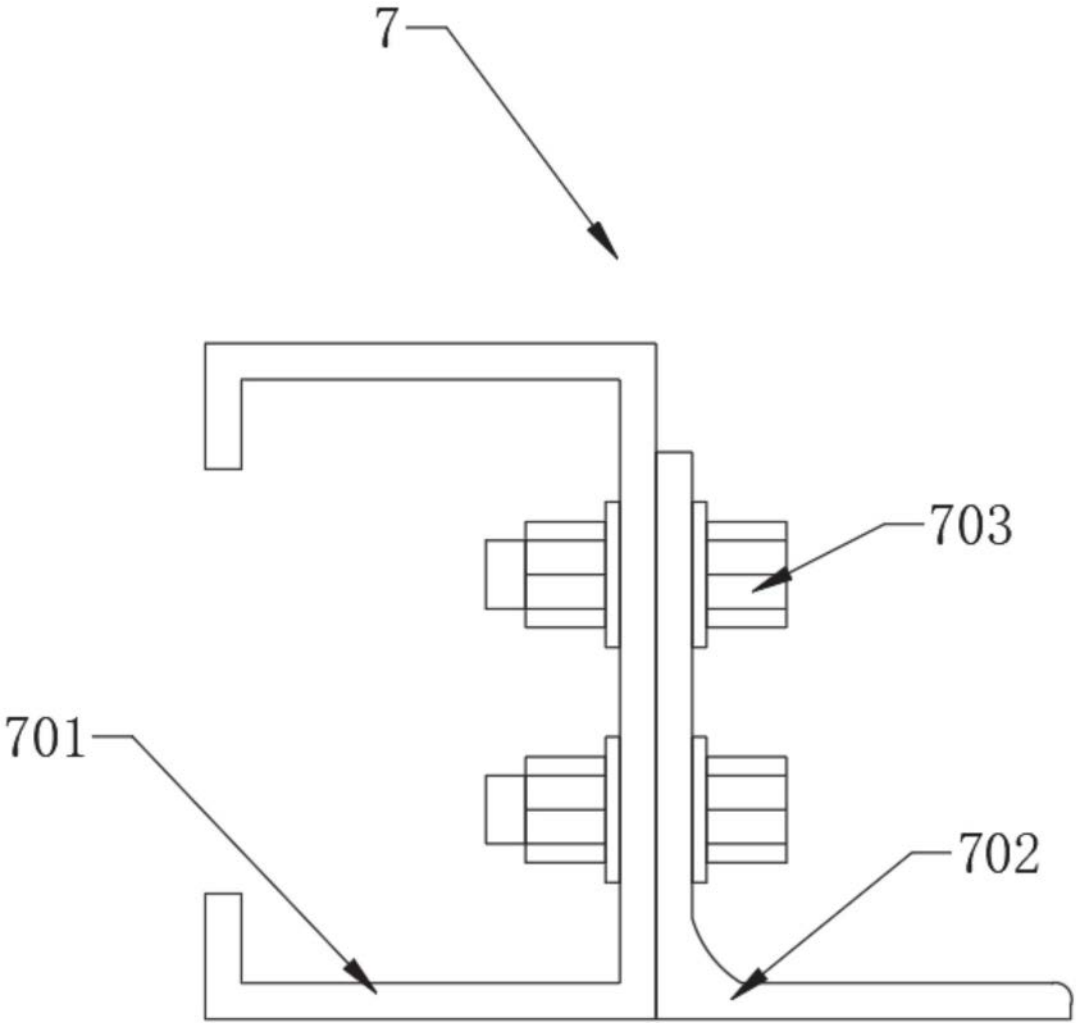


图8