



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215581028 U

(45) 授权公告日 2022.01.18

(21) 申请号 202121275425.5

(22) 申请日 2021.06.08

(73) 专利权人 中南大学

地址 410083 湖南省长沙市麓山南路932号

(72) 发明人 敬海泉 何旭辉 雷智皓 丁昊

王辛铭

(74) 专利代理机构 长沙朕扬知识产权代理事务

所(普通合伙) 43213

代理人 周孝湖

(51) Int. Cl.

H02S 30/00 (2014.01)

H02S 20/30 (2014.01)

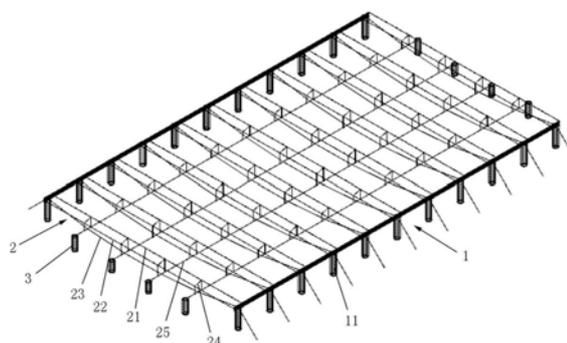
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 实用新型名称

一种悬索支撑柔性光伏支架及光伏阵列

(57) 摘要

本实用新型公开了一种悬索支撑柔性光伏支架及光伏阵列,光伏支架包括多排支承组件和多个索桁组件,索桁组件的两端分别与相邻的两排支承组件相连接,多个索桁组件沿支承组件的长度方向间隔并排设置,索桁组件包括高位索、低位索、加固索、空间桁架和连接索,高位索、低位索和加固索的两端与相邻的两排支承组件相连接,高位索、低位索和加固索均与空间桁架相连接,连接索沿支承组件的长度方向通长设置,连接索与多个索桁组件中位置对应的空间桁架相连接。该光伏支架结构刚度大、抗风性能好,解决了现有的柔性光伏支架结构体系跨中挠度大、在风荷载下容易出现振动的问题。



1. 一种悬索支撑柔性光伏支架,包括多排支承组件(1)和多个索桁组件(2),所述索桁组件(2)的两端分别与相邻的两排所述支承组件(1)相连接,多个所述索桁组件(2)沿所述支承组件(1)的长度方向间隔并排设置,其特征在于,所述索桁组件(2)包括高位索(21)、低位索(22)、加固索(23)、空间桁架(24)和连接索(25),所述高位索(21)、所述低位索(22)和所述加固索(23)的两端与相邻的两排所述支承组件(1)相连接,所述高位索(21)、所述低位索(22)和所述加固索(23)均与所述空间桁架(24)相连接,所述连接索(25)沿所述支承组件(1)的长度方向通长设置,所述连接索(25)与多个所述索桁组件(2)中位置对应的所述空间桁架(24)相连接。

2. 根据权利要求1所述的悬索支撑柔性光伏支架,其特征在于,所述低位索(22)位于所述高位索(21)的下方,所述加固索(23)位于所述低位索(22)的下方,所述空间桁架(24)设于所述高位索(21)、所述低位索(22)和所述加固索(23)之间,所述高位索(21)、所述低位索(22)、所述加固索(23)和所述连接索(25)均通过连接扣件(26)与所述空间桁架(24)相连接。

3. 根据权利要求2所述的悬索支撑柔性光伏支架,其特征在于,所述索桁组件(2)上沿所述索桁组件(2)的长度方向间隔设置有多个所述空间桁架(24),相邻所述索桁组件(2)上的多个所述空间桁架(24)的位置一一对应,形成多排所述空间桁架(24),每一排所述空间桁架(24)通过一根所述连接索(25)串联连接。

4. 根据权利要求2所述的悬索支撑柔性光伏支架,其特征在于,所述空间桁架(24)为框架结构的刚性支撑,所述高位索(21)、所述低位索(22)、所述加固索(23)和所述连接索(25)均为钢绞线。

5. 根据权利要求2所述的悬索支撑柔性光伏支架,其特征在于,所述连接索(25)与所述空间桁架(24)之间柔性连接,所述连接索(25)施加预应力。

6. 根据权利要求2所述的悬索支撑柔性光伏支架,其特征在于,所述连接索(25)两端处的地面或基础上安装有固定柱(3),所述连接索(25)的两端固定连接在所述固定柱(3)上。

7. 根据权利要求2所述的悬索支撑柔性光伏支架,其特征在于,所述支承组件(1)包括间隔设置的多根立柱(11),所述立柱(11)的底部固定在地面或基础上,所述立柱(11)的顶部设有横梁(12),所述横梁(12)和所述立柱(11)形成T型结构,相邻的两根所述立柱(11)上的所述横梁(12)之间通过纵向连接梁(13)相连接,所述高位索(21)、所述低位索(22)和所述加固索(23)均与所述横梁(12)相连接。

8. 一种光伏阵列,包括光伏支架和安装在光伏支架上的光伏组件(4),其特征在于,所述光伏支架为权利要求1~7中任意一项所述的悬索支撑柔性光伏支架。

9. 根据权利要求8所述的光伏阵列,其特征在于,所述光伏组件(4)倾斜地安装在所述索桁组件(2)中相邻的两个所述空间桁架(24)之间,所述光伏组件(4)的背光面的上侧和下侧分别与所述高位索(21)及所述低位索(22)相连接。

## 一种悬索支撑柔性光伏支架及光伏阵列

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及光伏支架技术领域,具体而言,涉及一种悬索支撑柔性光伏支架及光伏阵列。

### 背景技术

[0002] 随着光伏产业的发展,传统光伏支撑系统的弊端逐渐凸显,主要表现在:占用土地资源大,支架基础较多破坏植被,用钢量较大成本较高。

[0003] 悬索支撑光伏组件结构体系的产生为上述问题提供了极好的解决方案。悬索支撑光伏组件结构使用数根预应力悬索取代传统的钢架作为光伏组件的支撑系统,并将悬索两端锚固在钢桁架上,其主要技术特征如下:重量轻,桩基数量较少,承重力强,施工周期短,散热性能好,可实现数米的高度和数十米的跨越,极大的节约了土地资源并增加了空间的利用率,具有广阔的应用前景。

[0004] 现有的柔性光伏支架结构体系主要采用双索支撑,通过对双索施加预应力来抵抗结构自重以及风雪工况下的作用力。由于仅采用了双索进行支撑,结构刚度过小,存在跨中挠度大,抗风能力弱,极易产生大幅振动的不足。另外,随着使用年限的增长,施加的预应力会逐渐损失,结构的安全性和正常使用都会受到一定程度的影响。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的主要目的在于提供一种悬索支撑柔性光伏支架及光伏阵列,以解决现有技术中的柔性光伏支架结构体系的柔性结构跨中挠度大、在风荷载下容易出现振动的问题。

[0006] 为了实现上述目的,根据本实用新型的一个方面,提供了一种悬索支撑柔性光伏支架,包括多排支承组件和多个索桁组件,索桁组件的两端分别与相邻的两排支承组件相连接,多个索桁组件沿支承组件的长度方向间隔并排设置,索桁组件包括高位索、低位索、加固索、空间桁架和连接索,高位索、低位索和加固索的两端与相邻的两排支承组件相连接,高位索、低位索和加固索均与空间桁架相连接,连接索沿支承组件的长度方向通长设置,连接索与多个索桁组件中位置对应的空间桁架相连接。

[0007] 进一步地,低位索位于高位索的下方,加固索位于低位索的下方,空间桁架设于高位索、低位索和加固索之间,高位索、低位索、加固索和连接索均通过连接扣件与空间桁架相连接。

[0008] 进一步地,索桁组件上沿索桁组件的长度方向间隔设置有多个空间桁架,相邻索桁组件上的多个空间桁架的位置一一对应,形成多排空间桁架,每一排空间桁架通过一根连接索串联连接。

[0009] 进一步地,空间桁架为框架结构的刚性支撑,高位索、低位索、加固索和连接索均为钢绞线。

[0010] 进一步地,连接索与空间桁架之间柔性连接,连接索施加预应力。

[0011] 进一步地,连接索两端处的地面或基础上安装有固定柱,连接索的两端固定连接在固定柱上。

[0012] 进一步地,支承组件包括间隔设置的多根立柱,立柱的底部固定在地面或基础上,立柱的顶部设有横梁,横梁和立柱形成T型结构,相邻的两根立柱上的横梁之间通过纵向连接梁相连接,高位索、低位索和加固索均与横梁相连接。

[0013] 根据本实用新型的另一方面,提供了一种光伏阵列,包括光伏支架和安装在光伏支架上的光伏组件,光伏支架为上述的悬索支撑柔性光伏支架。

[0014] 进一步地,光伏组件倾斜地安装在索桁组件中相邻的两个空间桁架之间,光伏组件的背光面的上侧和下侧分别与高位索及低位索相连接。

[0015] 应用本实用新型的技术方案,通过设置高位索、低位索、加固索、空间桁架和连接索,高位索、低位索和加固索均与空间桁架相连接,将连接索沿支承组件的长度方向通长设置,并且连接索与多个索桁组件中位置对应的空间桁架相连接;通过高位索和低位索形成光伏组件在不同纬度地区所需的最佳倾角,并直接承担光伏组件在各种工况下的作用力;通过空间桁架将剩余作用力传递至加固索和连接索来保证光伏阵列不会出现跨中挠度过大的问题;而空间桁架能够为光伏阵列提供良好的抗风能力,使光伏阵列不出现大幅振动和组件翻转等问题;通过各悬索与空间桁架的共同作用,可以充分发挥连接索的抗拉性能;在以上结构的综合作用下,极大地提高了光伏支架结构的稳定性。

## 附图说明

[0016] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本实用新型的进一步理解,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中:

[0017] 图1为光伏支架的立体结构示意图。

[0018] 图2为图1的局部放大图。

[0019] 图3为光伏支架横向扩展后的立体结构示意图(两跨)。

[0020] 图4为光伏支架中空间桁架与光伏组件、高位索、低位索、加固索及连接索的连接结构示意图。

[0021] 图5为光伏支架中多个空间桁架通过一根连接索连接的结构示意图。

[0022] 图6为一种形式的不设置纵向连接梁的支承组件的结构示意图。

[0023] 图7为一种形式的设置纵向连接梁的支承组件的结构示意图。

[0024] 图8为一种形式的设置纵向连接梁且减少布置立柱的支承组件的结构示意图。

[0025] 图9为另一种形式的不设置纵向连接梁的支承组件的结构示意图。

[0026] 图10为另一种形式的设置纵向连接梁的支承组件的结构示意图。

[0027] 图11为另一种形式的设置纵向连接梁且减少布置立柱的支承组件的结构示意图。

[0028] 图12为光伏支架中多种连接扣件的结构示意图(图中a、b、c分别表示三种不同的连接扣件的剖视图和侧视图)。

[0029] 图13为光伏阵列的立体结构示意图。

[0030] 其中,上述附图包括以下附图标记:

[0031] 1、支承组件;2、索桁组件;3、固定柱;4、光伏组件;11、立柱;12、横梁;13、纵向连接

梁;21、高位索;22、低位索;23、加固索;24、空间桁架;25、连接索;26、连接扣件。

### 具体实施方式

[0032] 为了便于理解本实用新型,下文将结合说明书附图和较佳的实施例对本实用新型作更全面、细致地描述,但本实用新型的保护范围并不限于以下具体的实施例。需要说明的是,在不冲突的情况下,本实用新型中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0033] 除非另有定义,下文中所使用的所有专业术语与本领域技术人员通常理解的含义相同。本实用新型专利申请说明书以及权利要求书中使用的“一个”或者“一”等类似词语不表示数量限制,而是表示存在至少一个。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于直接连接,而是可以通过其他中间连接件间接的连接。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也相应地改变。

[0034] 实施例1:

[0035] 参见图1至图13,一种本实用新型实施例的悬索支撑柔性光伏支架,该悬索支撑柔性光伏支架用于安装光伏组件4,形成光伏阵列。由图可见,该悬索支撑柔性光伏支架主要包括多排支承组件1和多个索桁组件2。其中,多排支承组件1间隔并排设置在地面或基础上,索桁组件2的两端分别与相邻的两排支承组件1相连接,多个索桁组件2沿支承组件1的长度方向间隔并排设置。该索桁组件2包括高位索21、低位索22、加固索23、空间桁架24和连接索25。其中,高位索21、低位索22和加固索23的两端与相邻的两排支承组件1相连接,高位索21、低位索22和加固索23均与空间桁架24相连接,空间桁架24沿竖向设置,连接索25沿支承组件1的长度方向通长设置,连接索25与多个索桁组件2中位置对应的空间桁架24相连接。

[0036] 上述的悬索支撑柔性光伏支架,通过高位索21、低位索22、加固索23、空间桁架24和连接索25,高位索21、低位索22和加固索23均与空间桁架24相连接,将连接索25沿支承组件1的长度方向通长设置,并且连接索25与多个索桁组件2中位置对应的空间桁架24相连接;通过高位索21和低位索22形成光伏组件4在不同纬度地区所需的最佳倾角,并直接承担光伏组件4在各种工况下的作用力;通过空间桁架24将剩余作用力传递至加固索23和连接索25来保证光伏阵列不会出现跨中挠度过大的问题;而空间桁架24能够为光伏阵列提供良好的抗风能力,使光伏阵列不出现大幅振动和组件翻转等问题;通过各悬索与空间桁架24的共同作用,可以充分发挥连接索25的抗拉性能,且成本低;在以上结构的综合作用下,能够极大地提高光伏支架结构的稳定性。

[0037] 具体地,在本实施例中,低位索22位于高位索21的下方,加固索23位于低位索22的下方,空间桁架24设置在高位索21、低位索22和加固索23之间,并且高位索21、低位索22、加固索23和连接索25均通过连接扣件26与空间桁架24相连接。通过设置该空间桁架24与高位索21、低位索22、加固索23及连接索25相连接,可以提高光伏支架的抗扭性能。

[0038] 进一步地,在本实施例中,索桁组件2上沿索桁组件2的长度方向间隔设置有多多个空间桁架24,相邻的索桁组件2上的多个空间桁架24的位置一一对应,形成多排空间桁架24,并且每一排空间桁架24通过一根通长布置的连接索25串联连接,连接索25贯穿整个光伏支架阵列纵向。如此设置,可以充分地发挥连接索25的抗拉性能。

[0039] 在本实施例中,空间桁架24为框架结构的刚性支撑链杆,可以提高光伏支架结构

的抗扭性能。高位索21、低位索22、加固索23和连接索25均采用钢绞线。连接索25与空间桁架24之间采用柔性连接,并且对该连接索25事先施加预应力。在连接索25两端处的地面或基础上还安装有固定柱3,将连接索25的两端固定连接在该固定柱3的上部。

[0040] 具体来说,在本实施例中,支承组件1包括间隔设置的多根立柱11,该立柱11的底部固定在地面或基础上,在立柱11的顶部设置有横梁12,横梁12和立柱11形成T型结构,相邻的两根立柱11上的横梁12之间通过纵向连接梁13相连接,高位索21、低位索22和加固索23均与横梁12相连接。

[0041] 需要说明的是,该悬索支撑柔性光伏支架在横向和纵向两个方向上都可以进行扩展,只需将支承组件1的排数和索桁组件2的个数增加即可,从而满足光伏阵列布置的地形要求。

[0042] 立柱11两侧的纵向连接梁13也可在条件允许的情况下不予设置,而是通过两根横梁12直接连接。图6给出了未设置纵向连接梁13时支承组件1的结构形式,图中虚线框代表原本纵向连接梁13所在位置。图7给出了设置纵向连接梁13时支承组件1的结构形式。需要说明的是,设置纵向连接梁13时,将其与横梁12设置为一个整体更加有利于设计计算和具体施工,在梁的连接处使用一般的拼接及焊接工艺即可。

[0043] 当支承组件1的排数达到三排时,位于中间一排的支承组件1中的立柱11的数量可以进行适当减少布置。图8给出了支承组件1排数达到3排时,中间排支承组件1中立柱11减少布置的示意图。具体减少的布置数量和间距应根据实际计算求得,此处只做出示意。

[0044] 具体来说,立柱11可采取包括但不限于H型钢、空心钢管、钢管混凝土等不同的截面形式和材料类型;同样地,横梁12可采取包括但不限于H型钢、方形钢、钢管混凝土等不同的截面形式和材料类型。在本实施例中,立柱11为空心钢管,横梁12为H型钢。

[0045] 具体来说,支承组件1和索桁组件2在端部的连接可以有多种形式,图6至图8中给出了一种示例,图9至图11中给出了另一种连接固定的形式。

[0046] 实施例2:

[0047] 参见图13,一种本实用新型实施例的光伏阵列。该光伏阵列包括光伏支架和安装在该光伏支架上的光伏组件4,其中光伏支架采用本实用新型实施例1中的悬索支撑柔性光伏支架。该悬索支撑柔性光伏支架的具体结构如实施例1记载,在此不再赘述。

[0048] 由于采用本实用新型的悬索支撑柔性光伏支架,该光伏阵列具有良好的结构刚度和稳定性,不会出现跨中挠度过大的问题,也不会出现光伏阵列大幅振动和组件翻转的问题。

[0049] 具体来说,光伏组件4倾斜地安装在索桁组件2中相邻的两个空间桁架24之间,光伏组件4的背光面的上侧和下侧分别与高位索21及低位索22相连接。

[0050] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

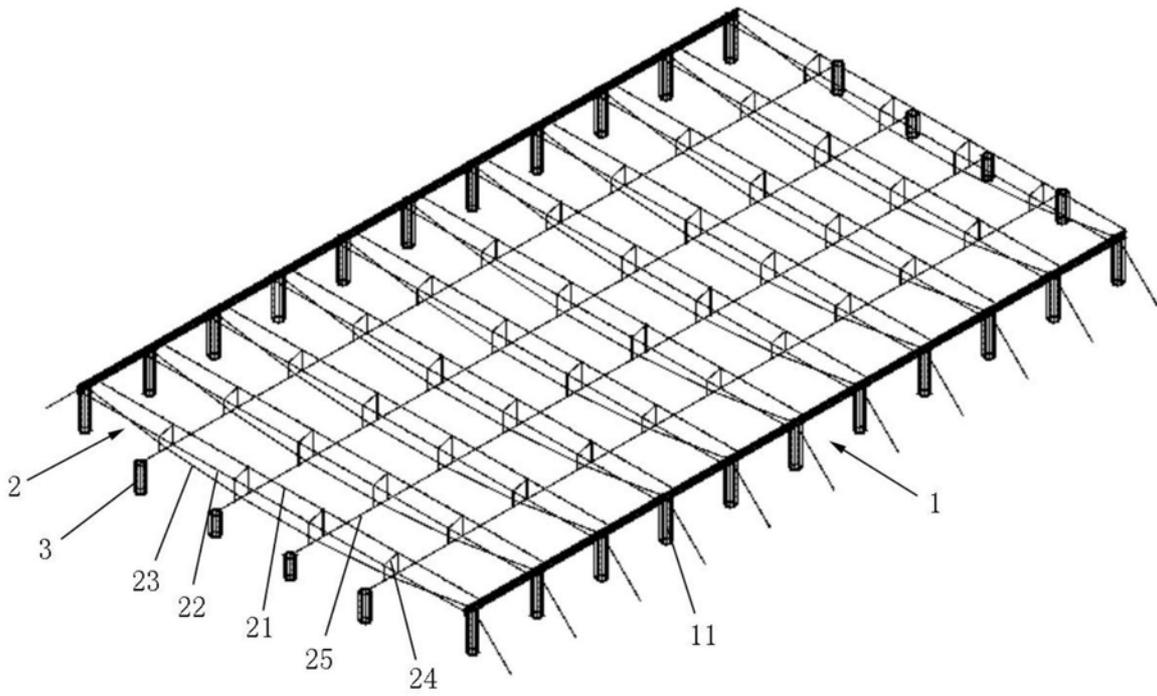


图1

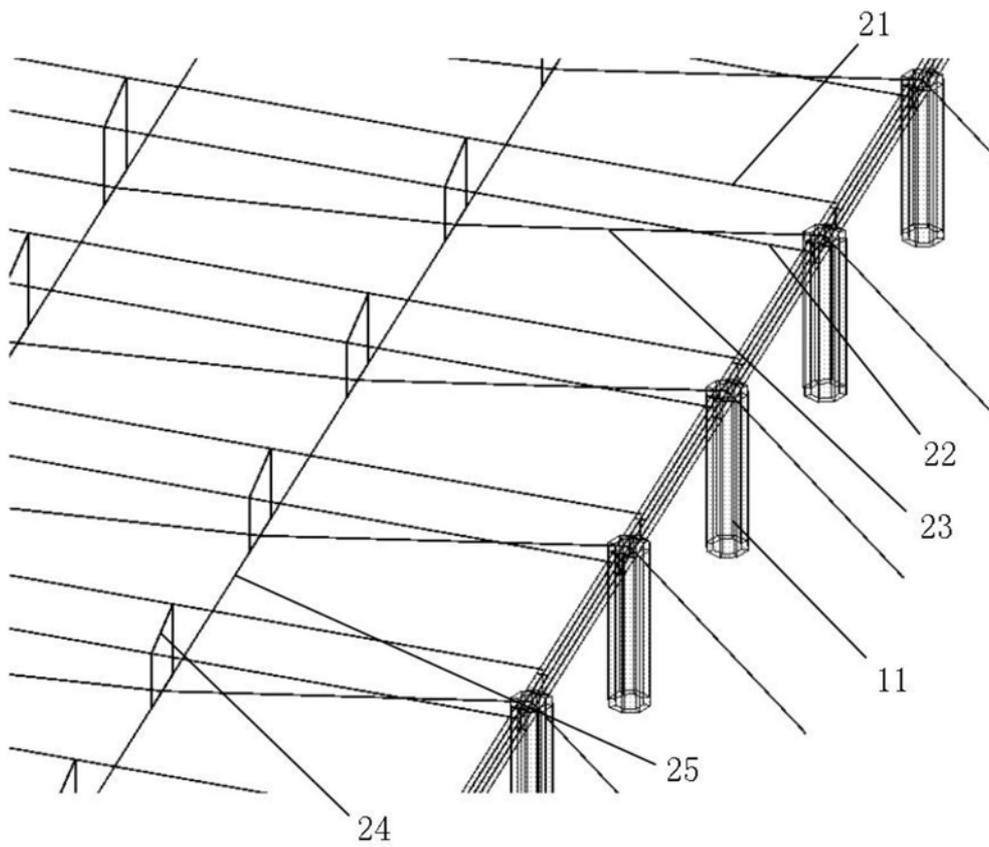


图2

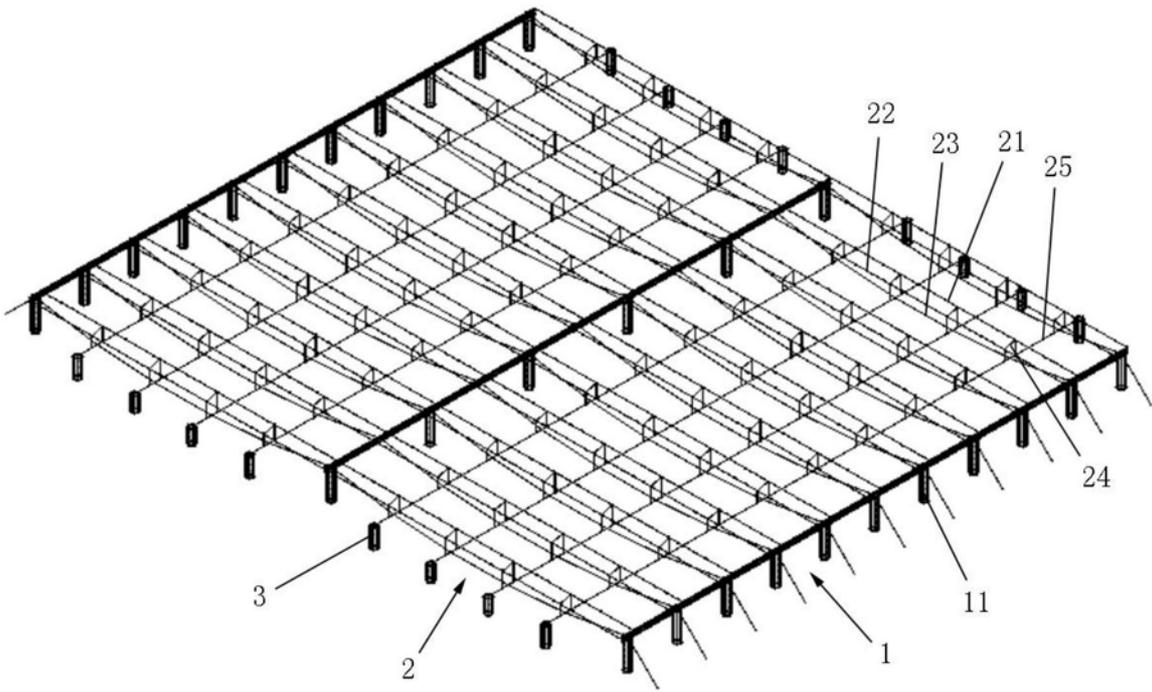


图3

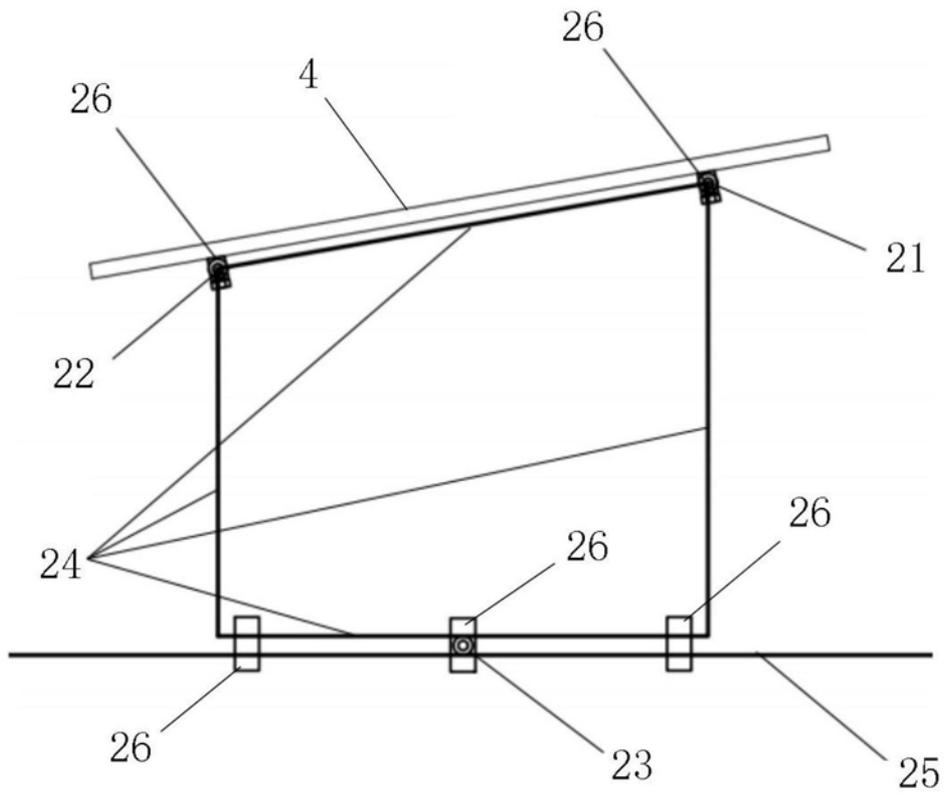


图4

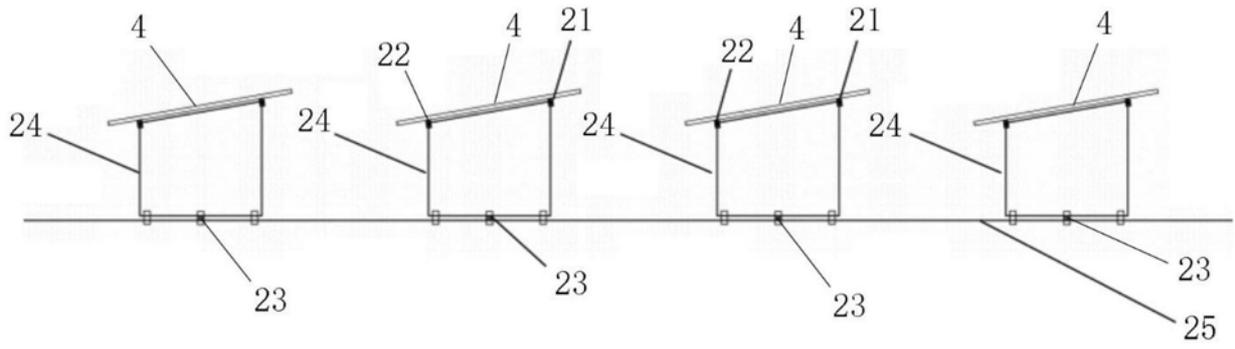


图5

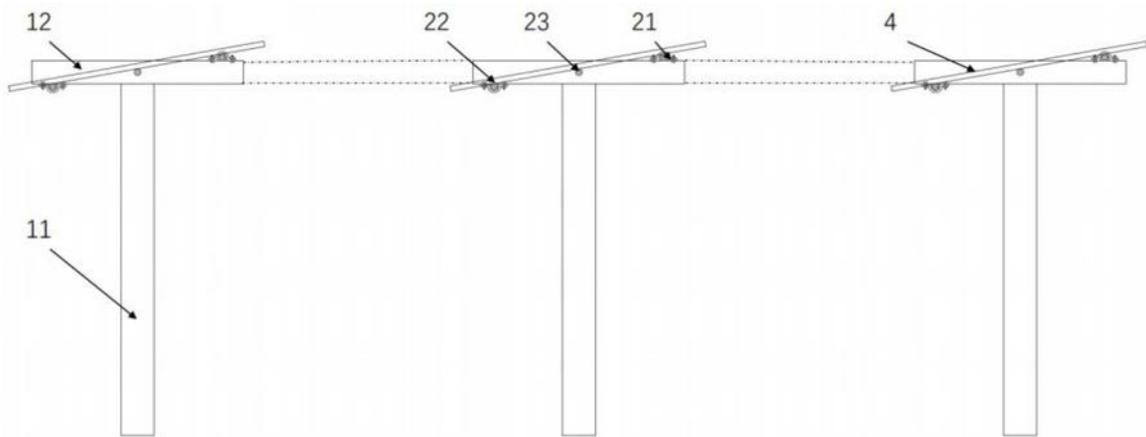


图6

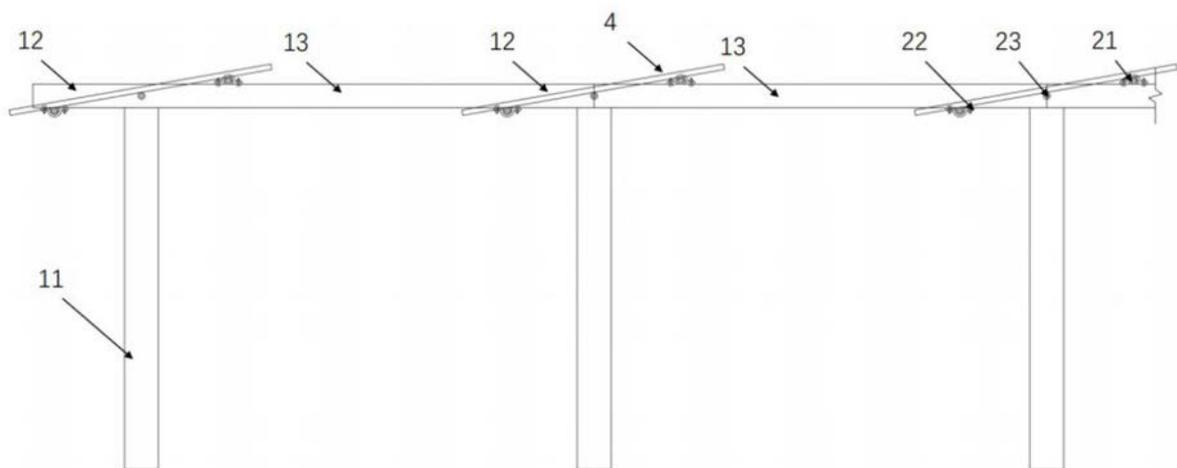


图7

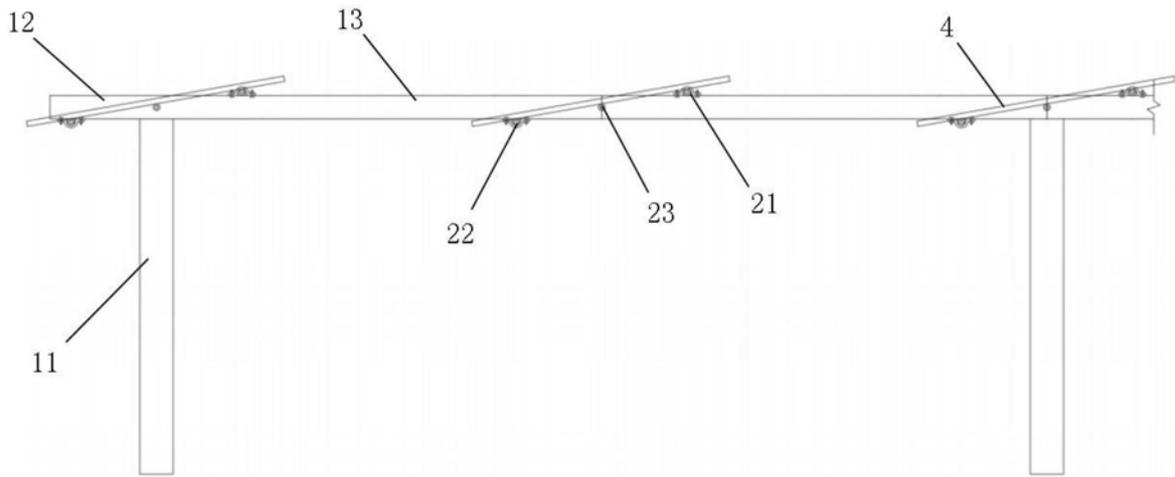


图8

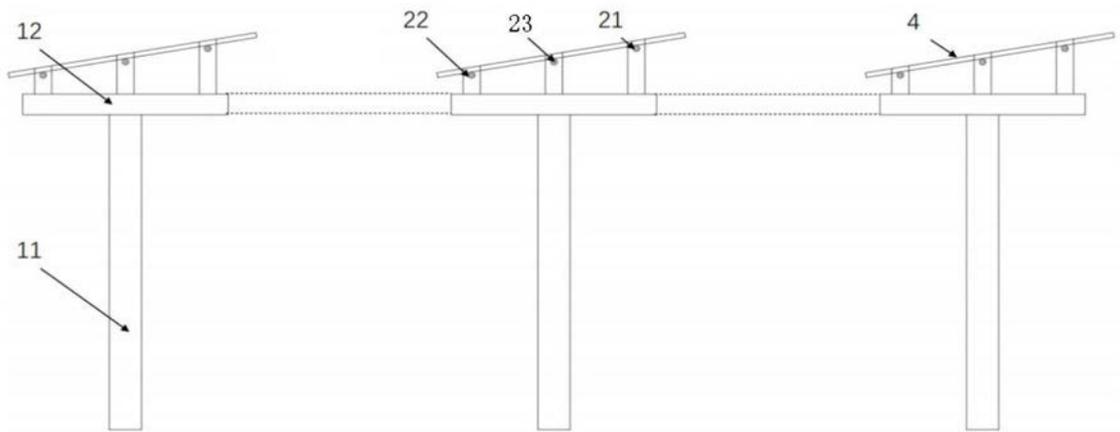


图9

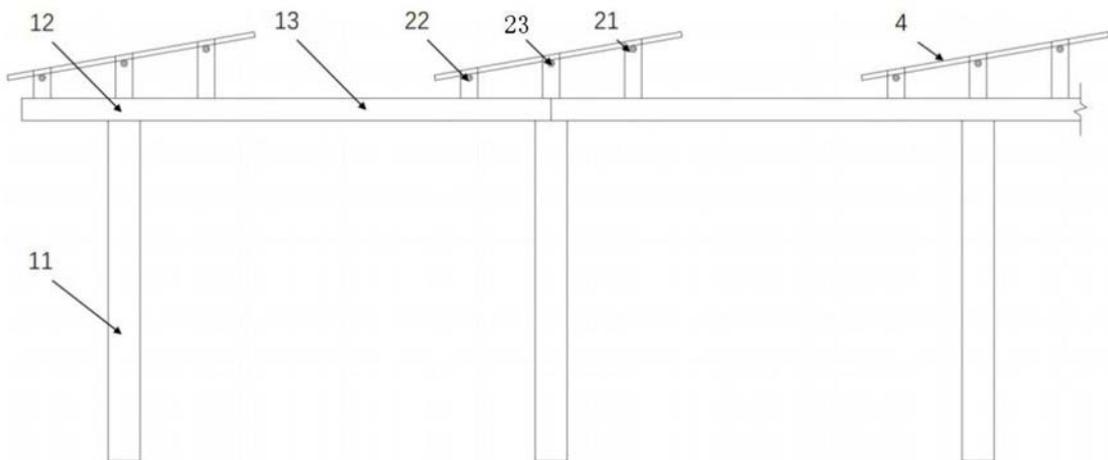


图10

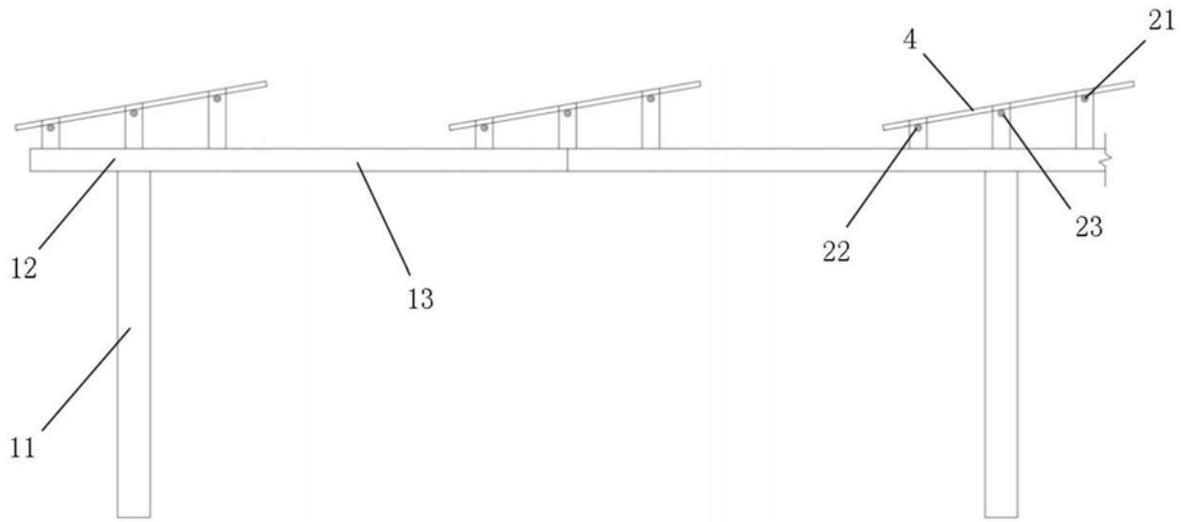


图11

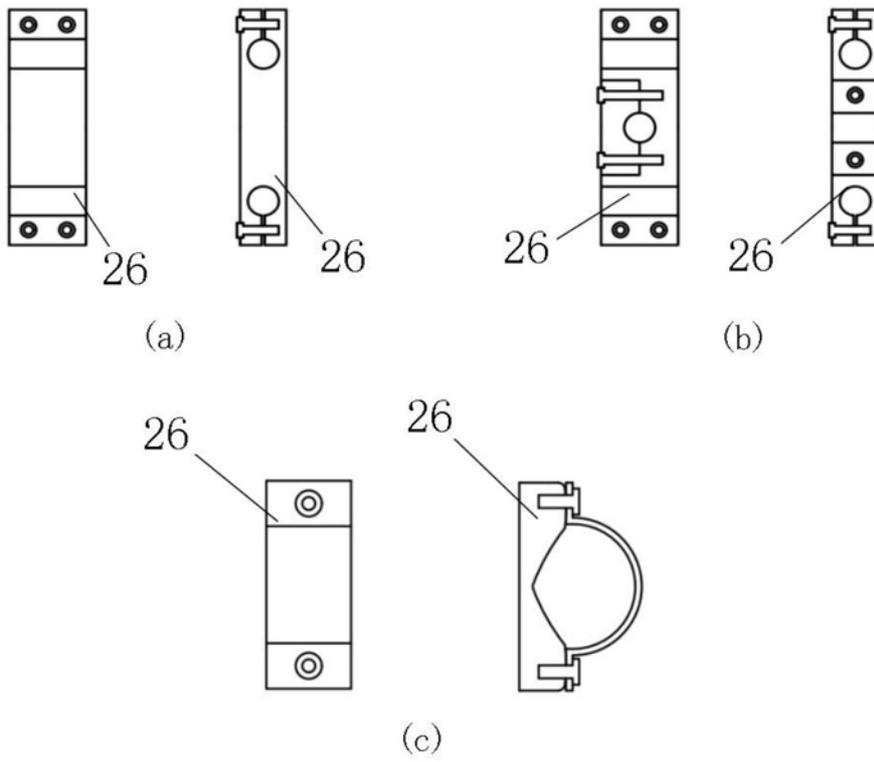


图12

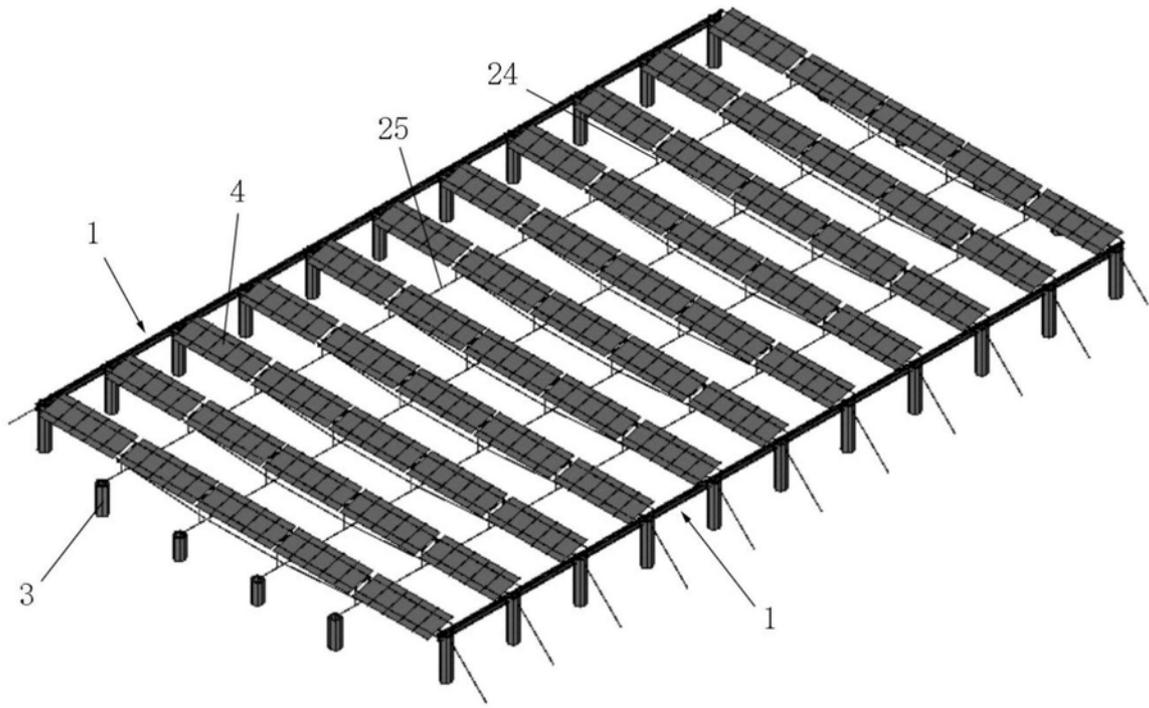


图13