



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114598245 A

(43) 申请公布日 2022. 06. 07

(21) 申请号 202210253271.2

(22) 申请日 2022.03.15

(71) 申请人 四川大学

地址 610065 四川省成都市一环路南一段
24号

(72) 发明人 戴靠山 龚俊 徐铭溪

(74) 专利代理机构 青岛华慧泽专利代理事务所
(普通合伙) 37247

专利代理师 马千会

(51) Int. Cl.

H02S 20/23 (2014.01)

E04D 13/18 (2018.01)

E04D 12/00 (2006.01)

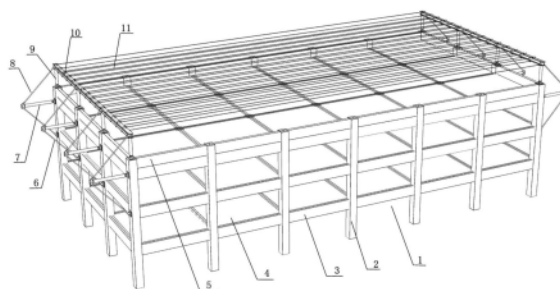
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

一种新型建筑物顶部柔性光伏支撑体系

(57) 摘要

本发明属于光伏发电技术领域,具体涉及一种安装光伏组件的支撑体系。一种新型建筑物顶部柔性光伏支撑体系,包括摇摆支持体系、通长横梁、双层平行索系;所述通长横梁通过摇摆支撑体系固定于建筑物顶部的两侧;所述双层平行索系固定在两侧的通常横梁上;其中,双层平行索系的上、下层呈10~39度倾角设置。本发明采用摇摆支撑、预应力斜拉索组合技术巧妙地将双层平行索系的水平张力传递给结构梁,同时竖向荷载也完全由结构柱承受,其具有合理且有效的传力路径。本发明提出的光伏支撑体系具有整体受力性能好,跨度大,中部无支撑,施工快捷方便等特点。



1. 一种新型建筑物顶部柔性光伏支撑体系,其特征在于:包括摇摆支持体系、通长横梁、双层平行索系;所述通长横梁通过摇摆支撑体系固定于建筑物顶部的两侧;所述双层平行索系固定在两侧的通常横梁上;其中,双层平行索系的上、下层呈10~39度倾角设置。

2. 根据权利要求1所述的新型建筑物顶部柔性光伏支撑体系,其特征在于:所述的摇摆支持体系包括竖向支撑,所述竖向支撑的上端与通长横梁固连,下端采用摇摆锚固件锚固在建筑物的立柱顶部。

3. 根据权利要求2所述的新型建筑物顶部柔性光伏支撑体系,其特征在于:所述的摇摆支持体系还包括水平支撑,所述水平支撑的一端采用摇摆锚固件锚固在建筑物的梁端;另一端分别通过预应力的上斜索与通长横梁连接、通过预应力的下斜索锚固在水平支撑下方的梁端或地面。

4. 根据权利要求3所述的新型建筑物顶部柔性光伏支撑体系,其特征在于:所述上斜索或下斜索与水平支撑呈30~60度夹角。

5. 根据权利要求3所述的新型建筑物顶部柔性光伏支撑体系,其特征在于:所述的摇摆锚固件包括锚固底板、夹板、端板及铆钉;两个夹板对称布置在所述锚固底板上;端板位于两个夹板之间,通过铆钉与夹板固定;所述夹板的底部为圆弧形,可沿铆钉轴旋转。

6. 根据权利要求3所述的新型建筑物顶部柔性光伏支撑体系,其特征在于:所述的通长横梁的上、下翼缘外侧交错分布有若干拉索端板,用于固定双层拉索。

7. 根据权利要求6所述的新型建筑物顶部柔性光伏支撑体系,其特征在于:所述通长横梁的腹板两侧设有加劲肋板;所述加劲肋板位于竖向支撑的上方,与上斜索连接。

一种新型建筑物顶部柔性光伏支撑体系

技术领域

[0001] 本发明属于光伏基建技术领域,具体涉及一种安装光伏组件的支撑体系。

背景技术

[0002] 光伏技术是可直接将太阳的光能直接转换为电能的技术,是当前能源结构中发展速度和潜力最大的清洁能源。许多国家都制定出了庞大的光伏技术发展计划,目的是大幅提高光伏电池转换效率和稳定性。然而大型光伏电站具有占地面积广的特点,在土地资源稀缺,能源需求较强的情况下,发展建筑屋顶光伏发电系统是有效途径之一。

[0003] 目前,屋顶光伏支撑体系已经有多种刚性支撑方案,包括:新建屋顶的水泥预制方案,既有建筑屋顶承重改造方案,轻钢厂房屋顶平铺卡具方案,无预制屋顶导流板支架方案等。但是,上述方案存在如下缺陷:(1)显著增大了建筑结构顶层楼板的荷载,如果超过了正常使用极限设计荷载,楼板将需要采用相应加固措施。那么楼板的加固工程将显著增大造价,甚至超越光伏支撑体系本身的经济投入;(2)如若在楼板开凿预留孔以固定刚性光伏支撑,建筑结构顶层的防水和保温系统将被破坏,严重影响建筑的使用功能,后期维护和修复费用将大大增加光伏发电系统的建设成本。增大光伏电站建设成本显然不是业主和设计人员所期望的。

[0004] 随着光伏建设的大力推广和普及,如何避免屋顶光伏建设存在的上述弊端,是目前亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是针对目前屋顶光伏支撑体系存在的问题和不足,提供一种新型建筑物顶部柔性光伏支撑体系,在建筑结构顶层的柱顶和梁端采用摇摆形式分别锚固竖向支撑和水平支撑,其中在竖向支撑上端架设通长横梁来作为双层平行索系的约束端,具有一定倾角的光伏组件通过U型索夹固定在双层平行索系上。最后,通过预应力上斜索连接竖向支撑和水平支撑的端部,然后再布置预应力下斜索,其一端连接水平支撑端部,另一端锚固在次顶层的梁端。该支撑体系既不会增大顶层楼板荷载,也不会破坏顶层防水保温系统。

[0006] 本发明解决其技术问题采用的技术方案是:一种新型建筑物顶部柔性光伏支撑体系,包括摇摆支持体系、通长横梁、双层平行索系;所述通长横梁通过摇摆支撑体系固定于建筑物顶部的两侧;所述双层平行索系固定在两侧的通常横梁上;其中,双层平行索系的上、下层呈10~39度倾角设置。

[0007] 作为本发明的一种优选方式,所述的摇摆支持体系包括竖向支撑,所述竖向支撑的上端与通长横梁固连,下端采用摇摆锚固件锚固在建筑物的立柱顶部。

[0008] 进一步地,所述的摇摆支持体系还包括水平支撑,所述水平支撑的一端采用摇摆锚固件锚固在建筑物的梁端;另一端分别通过预应力的上斜索与通长横梁连接、通过预应力的下斜索锚固在水平支撑下方的梁端或地面。

[0009] 进一步地,所述上斜索或下斜索与水平支撑夹角为30~60度。

[0010] 进一步地,所述的摇摆锚固件包括锚固底板、夹板、端板及铆钉;两个夹板对称布置在所述锚固底板上;端板位于两个夹板之间,通过铆钉与夹板固定;所述夹板的底部为圆弧形,可沿铆钉轴旋转。

[0011] 进一步地,所述的通长横梁的上、下翼缘外侧交错分布有若干拉索端板,用于固定双层拉索。

[0012] 进一步地,所述通长横梁的腹板两侧设有加劲肋板;所述加劲肋板位于竖向支撑的上方,与上斜索连接。

[0013] 与现有技术相比,本发明具有的有益效果是:

本发明采用摇摆支撑、预应力斜拉索组合技术巧妙地将双层平行索系的水平张力传递给结构梁,同时竖向荷载也完全由结构柱承受,其具有合理且有效的传力路径。本发明提出的光伏支撑体系具有整体受力性能好,跨度大,中部无支撑,施工快捷方便等特点。特别地,该体系即不增加顶层楼板的荷载,也不破坏顶层防水和保温系统,适合作为多种建筑结构屋顶光伏的支撑方案,如:住宅、教学楼和办公楼等。

附图说明

[0014] 图1为本发明实施例中新型建筑物顶部柔性光伏支撑体系的整体结构示意图;

图2为在本发明新型建筑物顶部柔性光伏支撑体系上安装光伏组件后的示意图;

图3 为本发明的正视图;

图4 为光伏组件、平行拉索和通长横梁的连接示意图;

图5 为平行拉索,通长横梁,竖向支撑和斜索的连接示意图;

图6为竖向支撑锚固端示意图;

图7 为水平支撑锚固端和张拉端示意图;

图8为下斜索锚固端示意图;

图中:1、建筑结构;2、立柱;3、横梁;4、楼板;5、女儿墙;6、下斜索;7、水平支撑;8、上斜索;9、竖向支撑;10、通长横梁;11、双层平行索系;12、光伏组件;13、拉索端板;14、拉索头;15、斜索头;16、高强螺栓;17、竖向支撑盖板;18;加劲肋板;19、端板;20、铆钉;21、夹板;22、锚固底板;23、斜索连接板;24、下斜索端板。

具体实施方式

[0015] 为了便于理解本发明,下面结合附图和具体实施例,对本发明进行更详细的说明。附图中给出了本发明的较佳的实施例。但是,本发明可以以许多不同的形式来实现,并不限于本说明书所描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使对本发明公开内容的理解更加透彻全面。

[0016] 实施例本实施例以在平面尺寸为36m ×18m的建筑结构1顶部,建设高度约为3m的柔性光伏支撑体系为例进行说明。如图1和图2所示,建筑结构1包括立柱2、横梁3、楼板4和女儿墙5。柔性光伏支撑体系主要由水平支撑7、竖向支撑9、通长横梁10、张拉斜索6和8、双层平行索系11及一些连接件、锚固件组成。

[0017] 通长横梁10沿前后走向通过摇摆支撑体系固定在建筑结构1顶部的两侧,双层平行索系11沿左右走向连接在两侧的通长横梁10上,形成光伏组件12的安装平台。其中双层

平行索系11由上、下两层拉索组成,上层与下层由前往后呈一定倾角,考虑到光伏组件的倾角取10度~39度为宜,因此,双层平行索系的上层拉索与下层拉索呈10~39度倾角。

[0018] 如图3所示,摇摆支撑体系包括水平支撑7、竖向支撑9、预应力的上斜索8和下斜索6及摇摆锚固件。通长横梁10固定在竖向支撑9上端,采用预应力上斜索8和下斜索6将其与水平支撑7连接,竖向支撑9通过摇摆锚固件锚固在建筑结构1的立柱2顶部,水平支撑7通过摇摆锚固件锚固在建筑结构1顶层的横梁3端部。下斜索6锚固于次顶层梁3端。需要注意的是,下斜索6也可锚固在其它层的梁端或者地面。

[0019] 如图4所示,在通长横梁10的上、下翼缘外侧交错焊接若干组拉索端板13,上、下两个为一组,用来固定双层平行索系11。双层平行索系11由拉索和两端的拉锁头14组成。拉索端板13带孔,拉锁头14通过铆钉与拉索端板13固定在一起。光伏组件12采用U型索夹下端固定在下层拉索上,上端固定在上层拉索上。其中,每一块光伏组件的平面尺寸为1960mm×990mm,其倾斜角取25度,沿索方向的间距为2224mm,垂直索方向的间距为1200mm。

[0020] 如图5所示,竖向支撑9的上端焊接盖板17,盖板17含4个螺栓孔,并通过高强螺栓16与通长横梁10连接为整体。其次,在通长横梁10的腹板两侧、竖向支撑9对应位置焊接带孔加劲肋板18,方便上斜索8的斜索头15采用铆钉与加劲肋板18连接。

[0021] 如图6和图7所示,摇摆锚固件包括锚固底板22、夹板21、端板19。锚固底板22采用预埋方式固定在建筑结构1的立柱2顶部及横梁3的端部,两块带孔的夹板21与锚固底板22焊接在一起,同时竖向支撑9下端、水平支撑7的右端焊接带孔的端板19,将端板19置于两个夹板21之间,最终采用铆钉20连接夹板21和端板19,由于端板19的底部为弧形,可实现竖向支撑9沿铆钉20的轴左右可摇摆性质。

[0022] 如图7所示,水平支撑7的左侧端部焊接带孔的斜索连接板23,方便下斜索6和上斜索8的斜索头采用铆钉与水平支撑7相连。其中,下斜索6和上斜索8与水平支撑7的夹角取45度,水平支撑7的长度大约取3m。

[0023] 如图8所示,锚固端板22预埋在建筑结构1次顶层的横梁3端部,其上焊接带孔下斜索端板24,用于锚固下斜索6。锚固方式为下斜索6下端的斜索头15与下斜索端板24采用铆钉连接。

[0024] 本发明提供的新型建筑物顶部柔性光伏支撑体系,采用摇摆支撑、预应力斜拉索组合技术,巧妙地将双层平行索系的张力传递给结构横梁,同时该体系的竖向荷载也完全由结构立柱承担,跨度大且中部无支撑,不增加墙体和楼板等构件的荷载,也不会破坏顶层防水和保温系统。

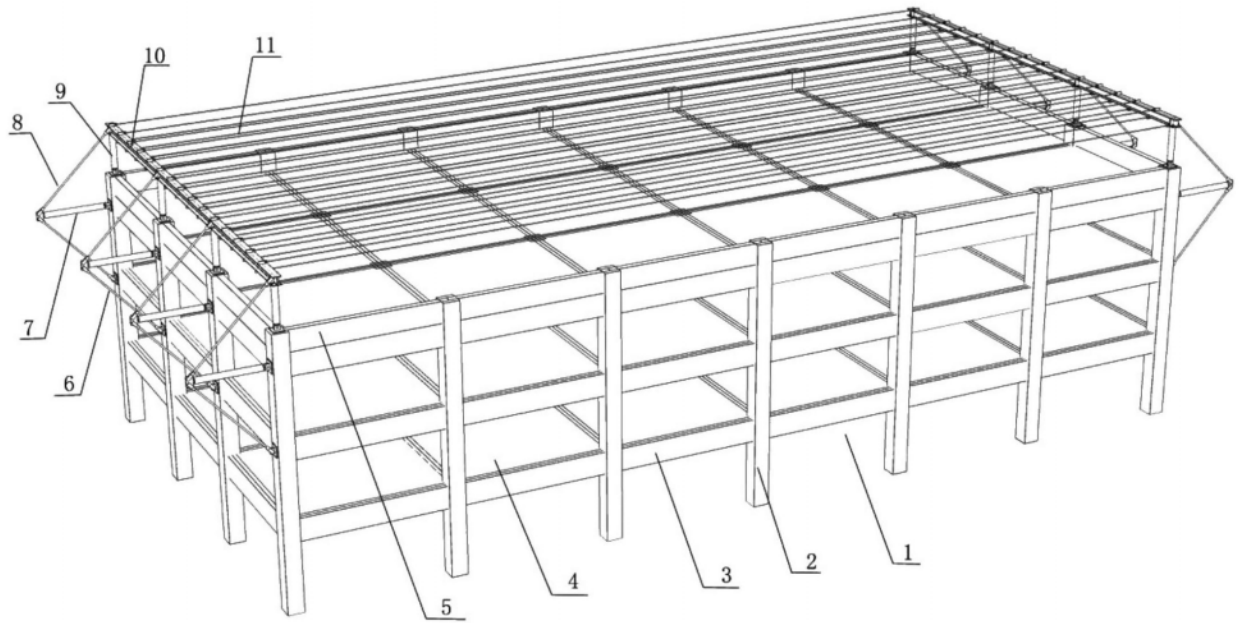


图1

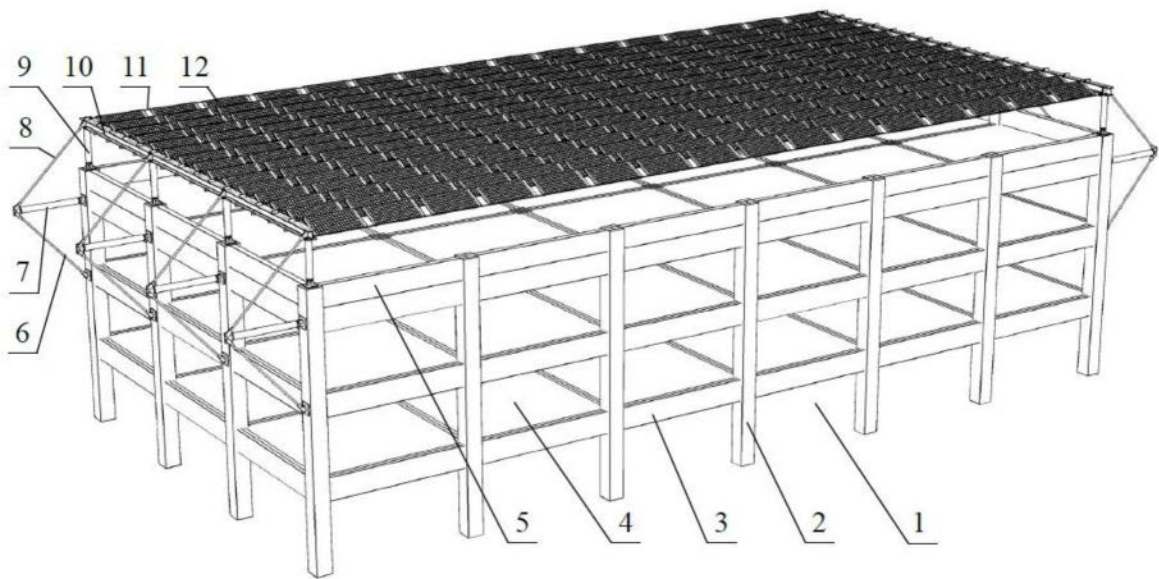


图2

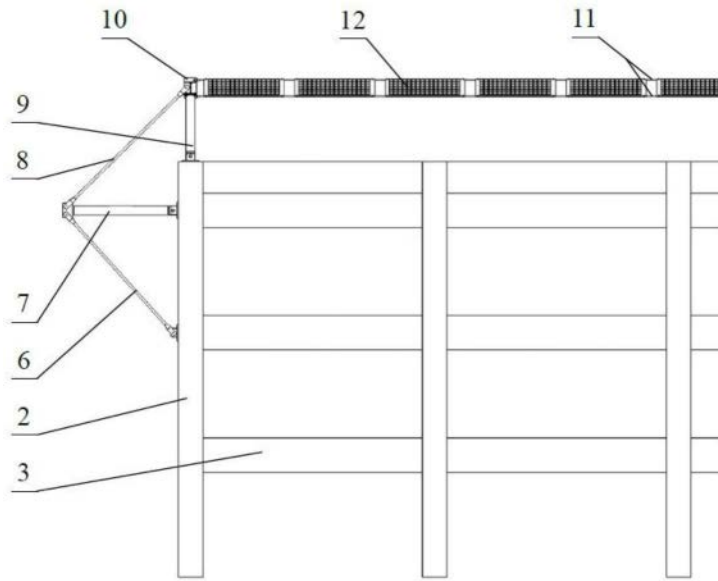


图3

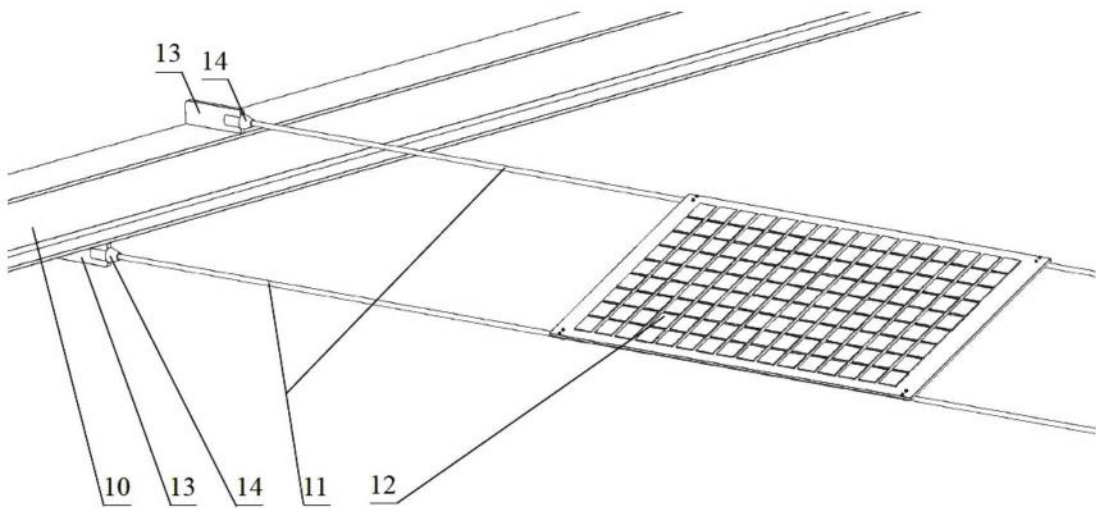


图4

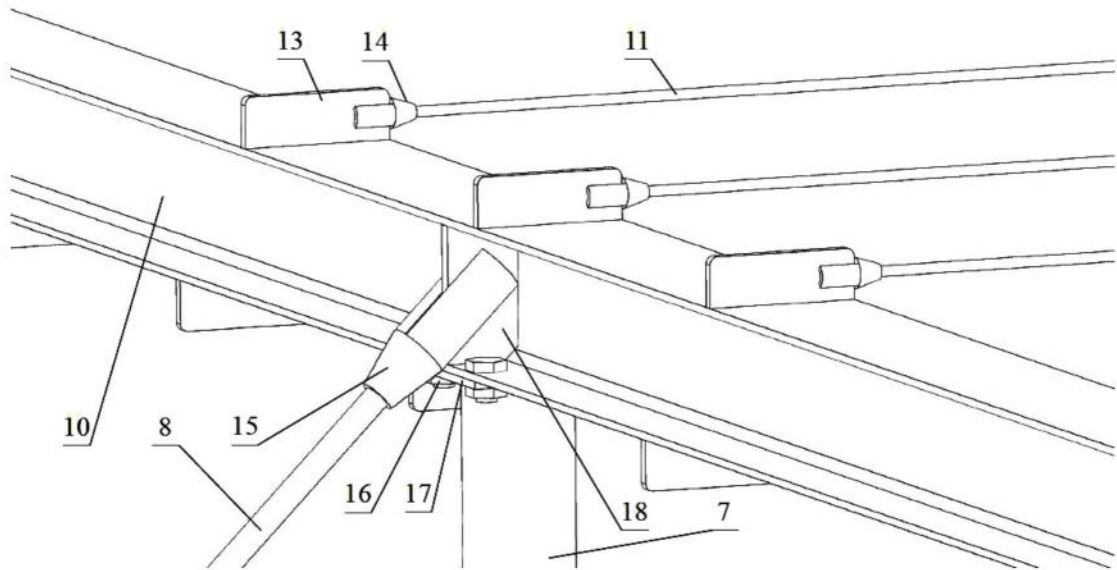


图5

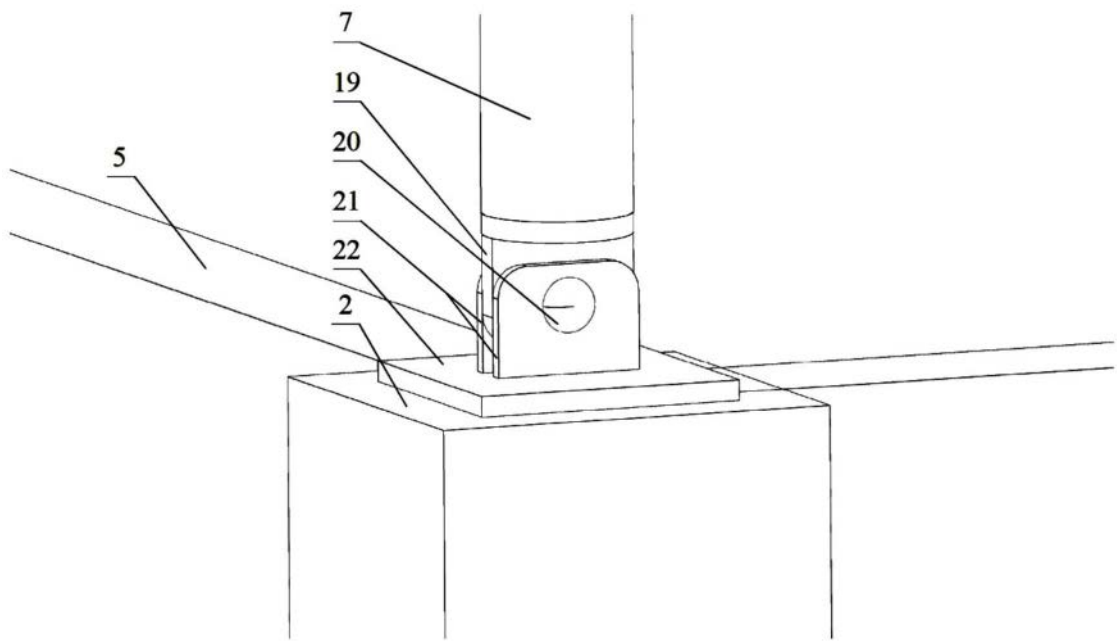


图6

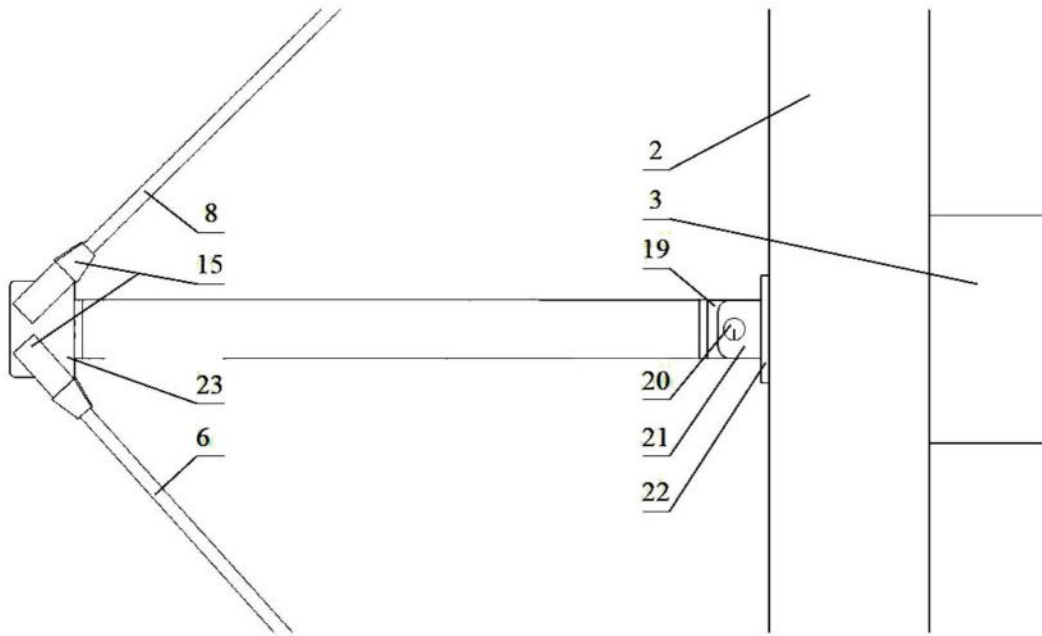


图7

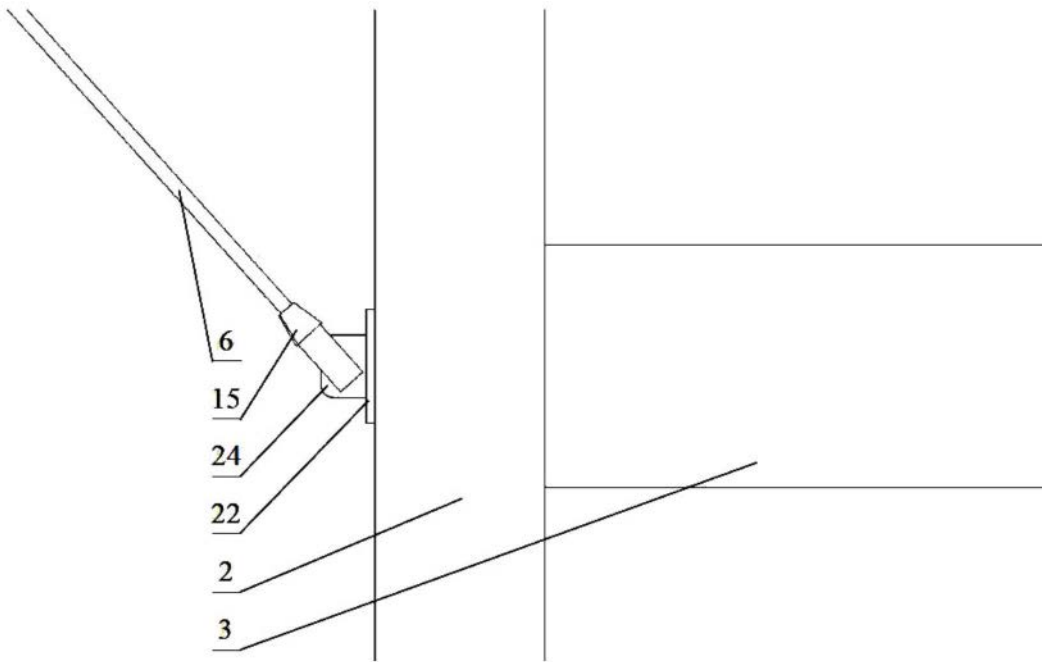


图8