



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220629253 U

(45) 授权公告日 2024. 03. 19

(21) 申请号 202320069953.8

(22) 申请日 2023.01.10

(73) 专利权人 丁慈鑫

地址 510000 广东省广州市黄埔区怡园街1号402室

(72) 发明人 丁慈鑫

(74) 专利代理机构 广州容大知识产权代理事务所(普通合伙) 44326

专利代理师 胡亦豪

(51) Int. Cl.

H02S 20/32 (2014.01)

H02S 40/22 (2014.01)

F24S 30/425 (2018.01)

F24S 50/20 (2018.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

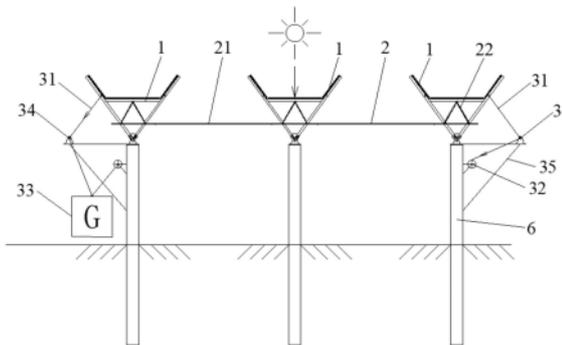
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种聚光型跟踪支架发电单元

(57) 摘要

一种聚光型跟踪支架发电单元,包括截面为倒A形的桁架,设置于相邻所述桁架之间的连接机构,以及连接于所述桁架侧面的拖动机构,所述桁架的顶部设有凹槽,所述凹槽的底面安装光伏组件板,所述凹槽的两侧面安装镜面反射板,通过所述拖动机构拖动所述桁架跟踪太阳的运动而转动,所述光伏组件板接收太阳的直射光线及所述镜面反射板的反射光线。本实用新型发挥跟踪支架和低倍聚光结构的优势组合,通过大幅度提高光伏组件板的发电效能,达到降低电站度电成本,提高项目投资收益率的经济目标。



1. 一种聚光型跟踪支架发电单元,其特征在于,包括:截面为倒A形的桁架,设置于相邻所述桁架之间的连接机构,以及连接于所述桁架侧面的拖动机构,所述桁架的顶部设有凹槽,所述凹槽的底面安装光伏组件板,所述凹槽的两侧面安装镜面反射板,通过所述拖动机构拖动所述桁架跟踪太阳的运动而转动,所述光伏组件板接收太阳的直射光线及所述镜面反射板的反射光线。

2. 根据权利要求1所述的聚光型跟踪支架发电单元,其特征在于:所述桁架包括多根倒A形构件,多根纵向梁连接于所述倒A形构件,所述纵向梁的侧面和平面设有斜撑或剪刀撑。

3. 根据权利要求2所述的聚光型跟踪支架发电单元,其特征在于:所述倒A形构件包括两根侧杆件、连接于所述侧杆件的水平杆件、以及设置于所述侧杆件底部的节点板,所述侧杆件、水平杆件及节点板形成稳定的平面内三角形。

4. 根据权利要求2所述的聚光型跟踪支架发电单元,其特征在于:所述桁架底部的所述纵向梁为圆形杆,所述圆形杆通过铰支座与固定物连接,所述桁架可绕所述圆形杆的轴线转动。

5. 根据权利要求1所述的聚光型跟踪支架发电单元,其特征在于:所述凹槽顶部宽度为所述凹槽底面宽度的1.5倍及以上。

6. 根据权利要求1所述的聚光型跟踪支架发电单元,其特征在于:所述连接机构为通长连杆,所述通长连杆连接于多个平行排列的所述桁架,所述通长连杆上设有锯齿形三角锥,所述三角锥的顶部与所述桁架中部的水平杆件铰接。

7. 根据权利要求1所述的聚光型跟踪支架发电单元,其特征在于:所述连接机构包括多根柔性拉索,所述柔性拉索的一端连接于所述桁架的侧杆件,另一端铰接于支架拉索,所述支架拉索连接于多个平行排列的所述桁架的倒A形尖端。

8. 根据权利要求7所述的聚光型跟踪支架发电单元,其特征在于:相邻所述桁架之间的所述支架拉索上设有第一滑轮,所述柔性拉索的一端连接于所述桁架的侧杆件,另一端绕过所述第一滑轮后连接于相邻所述桁架的侧杆件。

9. 根据权利要求1所述的聚光型跟踪支架发电单元,其特征在于:所述拖动机构包括设置于所述桁架两侧的钢丝绳,所述钢丝绳连接于卷扬机,通过所述卷扬机驱动所述钢丝绳,拖动所述桁架跟随太阳的运动而转动。

10. 根据权利要求9所述的聚光型跟踪支架发电单元,其特征在于:所述钢丝绳上设有张紧器。

一种聚光型跟踪支架发电单元

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光伏电站技术领域,特别是涉及一种聚光型跟踪支架发电单元。

背景技术

[0002] 在光伏电站技术理论领域,为了提高光伏组件板的发电效能,有一分支技术领域为跟踪支架,还有另一分支技术领域为聚光结构。跟踪支架可以单独存在,但聚光结构不能单独存在,聚光结构必须组合在跟踪支架结构上才能实现大幅度提高光伏组件板的发电效能。在我国,现有技术条件下的工程实践中,尚未见到具有经济意义且可以普遍推广应用的跟踪支架和低倍聚光结构组合的工程案例。

实用新型内容

[0003] 针对现有技术存在的问题,本实用新型提供一种可大幅度提高光伏组件板发电效能的聚光型跟踪支架发电单元。

[0004] 为了实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0005] 一种聚光型跟踪支架发电单元,包括截面为倒A形的桁架,设置于相邻所述桁架之间的连接机构,以及连接于所述桁架侧面的拖动机构,所述桁架的顶部设有凹槽,所述凹槽的底面安装光伏组件板,所述凹槽的两侧面安装镜面反射板,通过所述拖动机构拖动所述桁架跟踪太阳的运动而转动,所述光伏组件板接收太阳的直射光线及所述镜面反射板的反射光线。

[0006] 进一步,所述桁架包括多根倒A形构件,多根纵向梁连接于所述倒A形构件,所述纵向梁的侧面和平面设有斜撑或剪刀撑。

[0007] 进一步,所述倒A形构件包括两根侧杆件、连接于所述侧杆件的水平杆件、以及设置于所述侧杆件底部的节点板,所述侧杆件、水平杆件及节点板形成稳定的平面内三角形。

[0008] 进一步,所述桁架底部的所述纵向梁为圆形杆,所述圆形杆通过铰支座与固定物连接,所述桁架可绕所述圆形杆的轴线转动。

[0009] 进一步,所述凹槽顶部宽度为所述凹槽底面宽度的1.5倍及以上。

[0010] 进一步,所述连接机构为通长连杆,所述通长连杆连接于多个平行排列的所述桁架,所述通长连杆上设有锯齿形三角锥,所述三角锥的顶部与所述桁架中部的水平杆件铰接。

[0011] 进一步,所述连接机构包括多根柔性拉索,所述柔性拉索的一端连接于所述桁架的侧杆件,另一端铰接于所述支架拉索,所述支架拉索连接于多个平行排列的所述桁架的倒A形尖端。

[0012] 进一步,相邻所述桁架之间的所述支架拉索上设有第一滑轮,所述柔性拉索的一端连接于所述桁架的侧杆件,另一端绕过所述第一滑轮后连接于相邻所述桁架的侧杆件。

[0013] 进一步,所述拖动机构包括设置于所述桁架两侧的钢丝绳,所述钢丝绳连接于卷扬机,通过所述卷扬机驱动所述钢丝绳,拖动所述桁架跟随太阳的运动而转动。

[0014] 进一步,所述钢丝绳上设有张紧器。

[0015] 本实用新型的有益效果:

[0016] 通过拖动机构带动桁架跟踪太阳的运动而旋转,可提高发电量,在桁架顶部凹槽两侧安装镜面反射板,光伏组件板可同时接收太阳的直射光线及镜面反射板的反射光线,实现聚光效果,大幅度提高了接收到的光辐照能量,进而大幅度提高了发电量,发挥跟踪支架和低倍聚光结构的优势组合,通过大幅度提高光伏组件板的发电效能,达到降低电站度电成本,提高项目投资收益率的经济目标。

附图说明

[0017] 图1为本实用新型聚光型跟踪支架发电单元中桁架的结构示意图;

[0018] 图2为图1的侧视图;

[0019] 图3为本实用新型聚光型跟踪支架发电单元中倒A形构件的结构示意图;

[0020] 图4为本实用新型聚光型跟踪支架发电单元清晨时段状态图;

[0021] 图5为本实用新型聚光型跟踪支架发电单元正午时段状态图;

[0022] 图6为本实用新型聚光型跟踪支架发电单元傍晚时段状态图;

[0023] 图7为本实用新型一实施例通长连杆的结构示意图;

[0024] 图8为本实用新型另一实施例柔性拉索的结构示意图;

[0025] 图9本实用新型一个实施例的凹槽形状与尺寸示意图;

[0026] 图中,1—桁架、11—凹槽、12—倒A形构件、121—侧杆件、122—水平杆件、123—节点板、13—纵向梁、131—圆形杆、14—斜撑、15—铰支座、2—连接机构、21—通长连杆、22—锯齿形三角锥、23—柔性拉索、24—第一滑轮、25—支架拉索、3—拖动机构、31—钢丝绳、32—卷扬机、33—配重块、34—第二滑轮、35—钢架、4—光伏组件板、5—镜面反射板、6—桩柱。

具体实施方式

[0027] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型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实用新型的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0028] 需要说明,本实用新型实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0029] 如图1至图4,本实用新型提供一种聚光型跟踪支架发电单元,包括截面为倒A形的桁架1,设置于相邻桁架1之间的连接机构2,以及连接于桁架1侧面的拖动机构3。桁架1的顶部设有凹槽11,在本实施例中,凹槽11为倒梯形槽,凹槽11的底面安装光伏组件板4,凹槽11的两侧面安装镜面反射板5,通过拖动机构3拖动桁架1跟踪太阳的运动而转动,光伏组件板4可同时接收太阳的直射光线及镜面反射板5的反射光线。

[0030] 本实用新型聚光型跟踪支架发电单元,在拖动机构3的拖动下,桁架1绕轴旋转,跟踪太阳自东向西的运动,光伏组件板4至少有一维轴线与太阳直射光线垂直正交,光伏组件

板4接收到太阳直射光线,同时还接收到来自两侧镜面反射板5的反射光线,即大幅度提高了接收到的光辐照能量,进而大幅度提高了发电量,发挥跟踪支架和低倍聚光结构的优势组合,通过大幅度提高光伏组件板4的发电效能,达到降低电站度电成本,提高项目投资收益率的经济目标。

[0031] 如图1至图3,桁架1包括多根倒A形构件12,多根纵向梁13连接于倒A形构件12,纵向梁13的侧面和平面设有斜撑14或剪刀撑,构成空间稳定结构。桁架1底部的纵向梁13为圆形杆131,圆形杆131通过铰支座15与固定物连接,桁架1在外力作用下可绕圆形杆131的轴线转动,实现跟踪太阳运动功能。

[0032] 倒A形构件12包括两根侧杆件121、连接于侧杆件121的水平杆件122、以及设置于侧杆件121底部的节点板123,侧杆件121、水平杆件122及节点板123形成稳定的平面内三角形。水平杆件122上设置光伏组件板4,两根侧杆件121内侧设置镜面反射板5。当太阳光垂直照射光伏组件板4时,两侧的镜面反射板5将太阳光同时反射至光伏组件板4上,即增加了光伏组件板4所接收的光辐照能量,提高光伏组件板4的发电量。

[0033] 优选的,为了获得足够的槽口采光增益效果,凹槽11顶部宽度为凹槽11底面宽度的1.5倍及以上。

[0034] 如图4至图7,显示了聚光型跟踪支架发电单元的空间组合形式,其中图4显示清晨状态,桁架的光伏组件板朝向东方,图5为正午状态,桁架的光伏组件板朝向天顶,图6为傍晚状态,桁架的光伏组件板朝向西方。

[0035] 多个桁架1平行排列形成组合阵列后使用,每个桁架1通过铰支座15连接于桩柱6上,相邻桁架1之间通过连接机构2连接。在本实施例中,连接机构2为通长连杆21,通长连杆21连接于多个平行排列的桁架1,以确保多个桁架1同步旋转跟踪太阳运动。通长连杆21上设有锯齿形三角锥22,锯齿形三角锥22的顶部与桁架1中部的水平杆件122铰接,锯齿形三角锥22能规避投射到光伏组件板4面的阴影。通过拖动机构3拖动桁架1自东向西缓慢旋转,在通长连杆21的传动作用下,多个桁架1同步旋转,跟踪太阳昼间运动,夜间则进入避风或待机状态。

[0036] 这种布置可以将桁架1纵向轴端北南水平布置,可以北高南低倾斜布置,还可以竖向垂直于地面布置。

[0037] 拖动机构3包括设置于桁架1两侧的钢丝绳31,钢丝绳31连接于卷扬机32,通过卷扬机32驱动钢丝绳31,拖动桁架1跟随太阳的运动而转动,具体的是,钢丝绳31连接于桁架1的侧杆件121,并绕过第二滑轮34连接于卷扬机32,第二滑轮34安装于桩柱6一侧的钢架35上。卷扬机32驱动钢丝绳31,拖动桁架1转动,在通长连杆21的作用下,多个并排的桁架1会同步跟踪太阳自东向西的旋转运动。该支架整体形式类似为多排平单轴的大联动形式。优选的,钢丝绳31上设有张紧器,始终保持钢丝绳31及通长连杆21处于受拉状态,在本实施例中,张紧器为设置于桁架1另一侧的配重块33,通过配重块33保证钢丝绳31拉紧。

[0038] 如图8,显示了聚光型跟踪支架发电单元另一实施例采用柔性支架的空间组合形式。多排桁架1平行布置,其中部分桁架1间隔的设置于桩柱6或支架拉索25上,相邻的桁架1之间通过连接机构2连接。在本实施例中,连接机构2包括多根柔性拉索23,柔性拉索23的一端连接于桁架1的侧杆件121,另一端铰接于支架拉索25,支架拉索25连接于多个平行排列的桁架1的倒A形尖端,通过柔性拉索23可以拉动多排桁架1同步转动。优选的,相邻桁架1之

间的支架拉索25上设有第一滑轮24,柔性拉索23的一端连接于桁架1的侧杆件121,另一端绕过第一滑轮24后连接于相邻桁架1的侧杆件121。桁架1东西首尾两侧由多根平行的钢丝绳31牵引拖动,使得全部的桁架1同步跟踪太阳自东向西旋转,保持光伏组件板4与太阳直射光垂直正交。多根钢丝绳31由同轴多筒卷扬机32驱动或由多台伺服电机卷扬机32驱动。

[0039] 这种空间组合式的光伏支架,高净空大跨度,厂区道路和逆变器房可以设置在支架拉索25之下,土地利用率得以提高。厂区大幅度减少场平工作量,降低项目投资建设费用。桁架1可以跟踪太阳自东向西运动,在我国其跟踪效应是提高年度发电量10%~20%左右。桁架1内侧的左右两块镜面反射板5,能够增加光伏组件板4直射光的采光面积50%以上,在跟踪支架的发电量基础上,进一步再提高年度发电量50%以上。

[0040] 如图9,这是一个典型的凹槽11形状与尺寸设计,采用当下典型的高功率大面积组件,其凹槽11的顶部宽度为2216mm,凹槽11底部宽度为1303mm,镜面反射镜5斜长为800mm,夹角为124.80度,采光面积增加比例为70%。桁架1纵向轴线为斜单轴设置。

[0041] 当本实用新型聚光型跟踪支架发电单元应用于我国的青海格尔木地区,将最佳倾角固定支架的年度发电量设定为1个当量时,本实用新型技术方案的年度发电量即有:

[0042] $1\text{当量} \times 1.21 \times (1+0.7 \times 0.93) \times 1.07 \times 0.94 \times 1.03 = 2.07\text{倍(当量)}$

[0043] 上式中:

[0044] 1=最佳倾角固定支架的单 W_p 年度发电当量;

[0045] 1.21=格尔木平单轴年度发电量增加比例值(全国各地有差异);

[0046] 0.7=采光面积增加值;

[0047] 0.93=高效反射镜反射效率;

[0048] 1.07=增加光辐照强度后,发电出力的非线性增加比例值;

[0049] 0.94=早晚光辐照损失后的发电量折减系数;

[0050] 1.03=斜单轴比平单轴增加系数。

[0051] 计算结果说明本实用新型发电单元年度发电量可以达到最佳固定倾角支架的2.07倍。而现有技术平单轴跟踪支架的发电量仅为最佳固定倾角支架发电量的1.21倍。

[0052] 在我国,自2010年大规模启动光伏发电市场以来,光伏产业链为提高发电效率在拼搏努力。迄今为止上游的光伏组件板市场主流产品的单位面积光电转换率,由14%提高到21.5%,提升了55%用了12年时间,全产业链投入的研发资金超过2000亿元。而本技术方案期望在光伏产业链下游终端,通过聚光型跟踪支架发电单元的空间组合形式,将光伏组件板单位面积的发电效能再提高50%~100%,为光伏产业链提效降本开发新的路径,为光伏发电行业加速发展加持新的动能。

[0053] 以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本实用新型进行了详细说明,本领域技术人员应当理解,可以对本实用新型的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本实用新型的权利要求范围内。

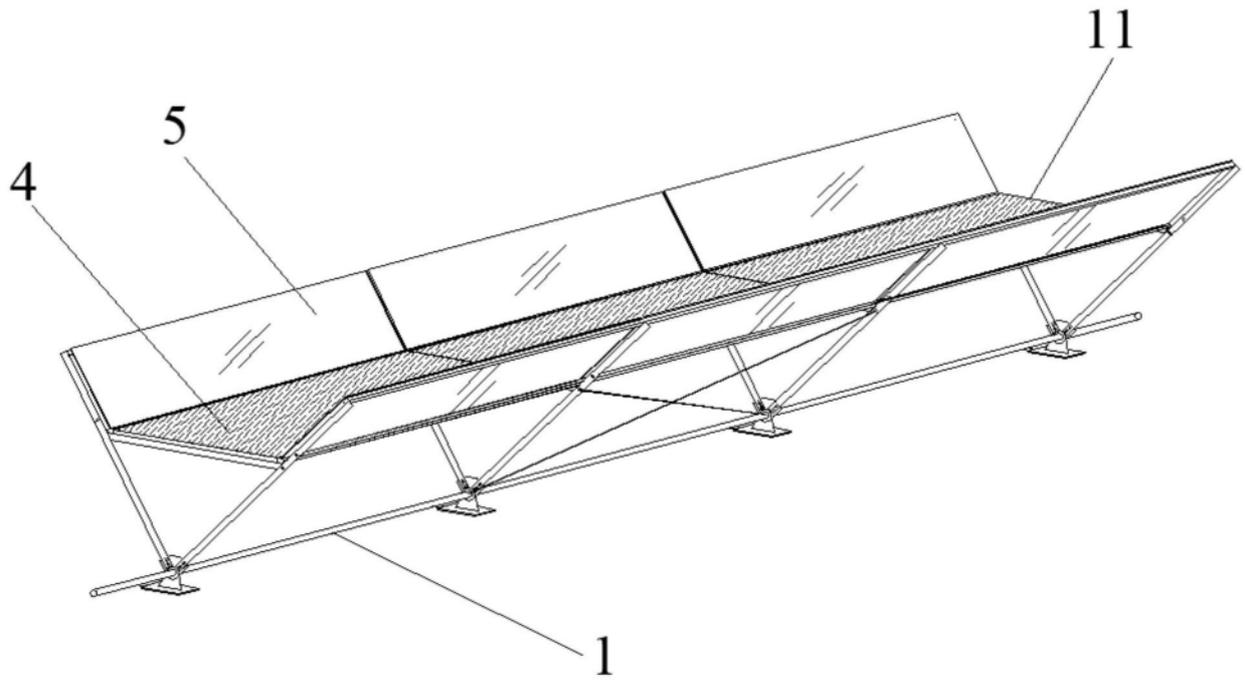


图1

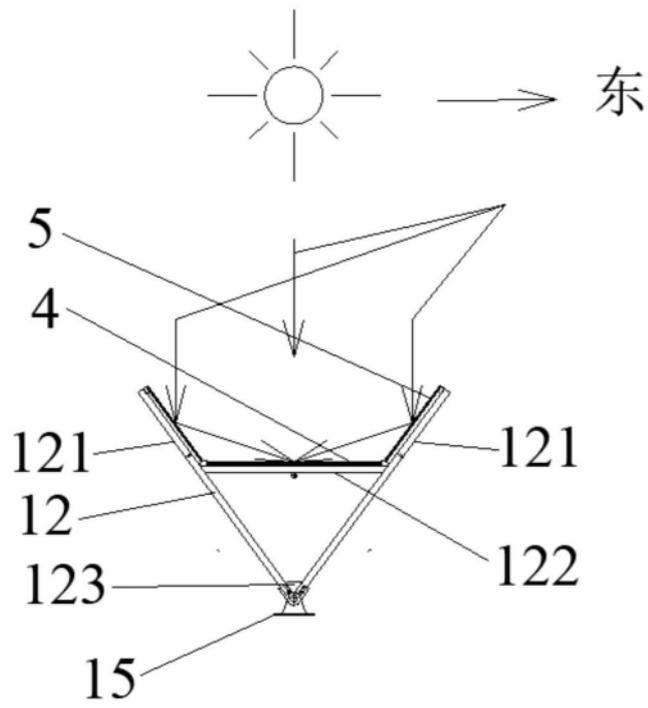


图2

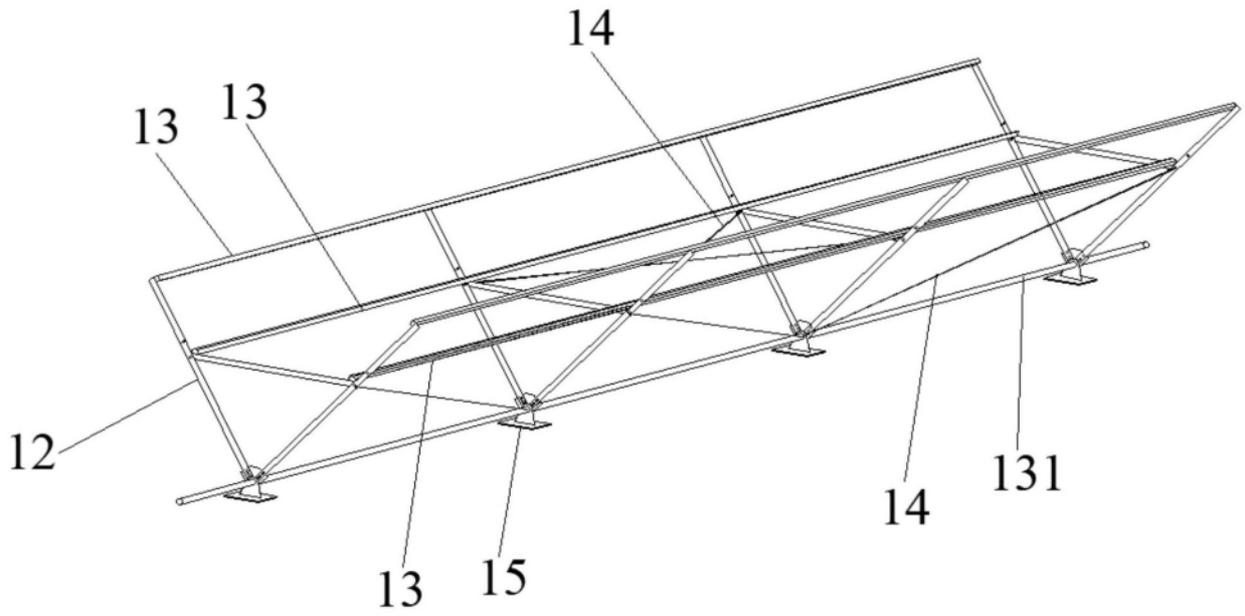


图3

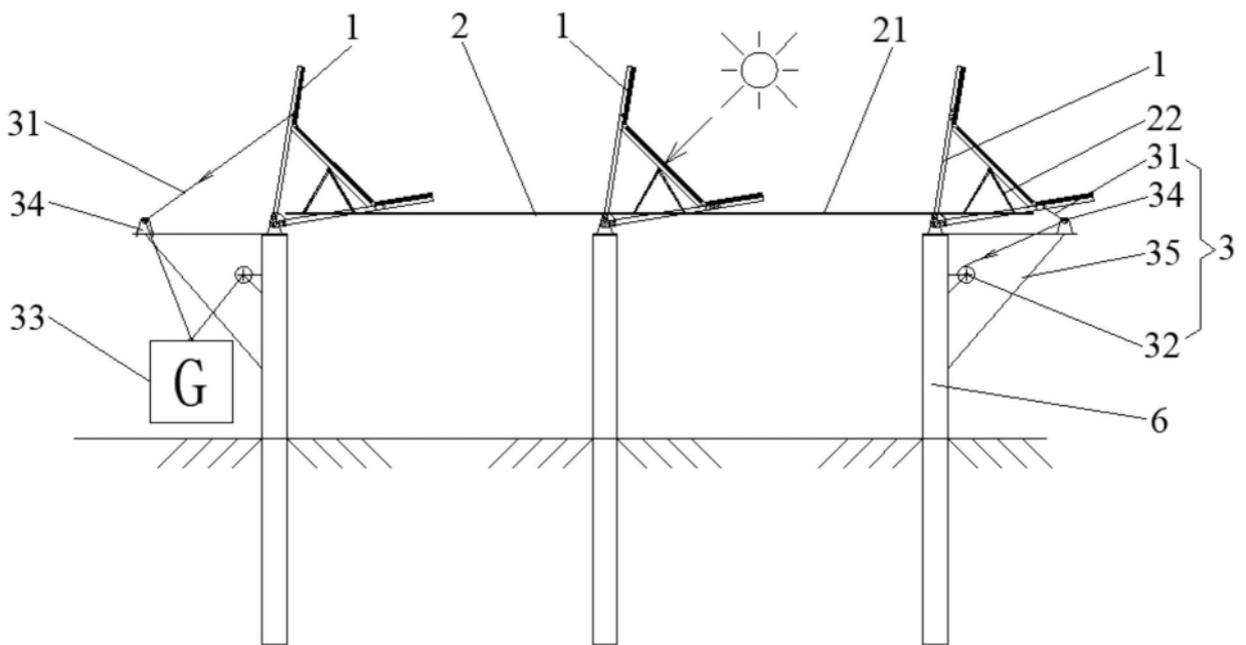


图4

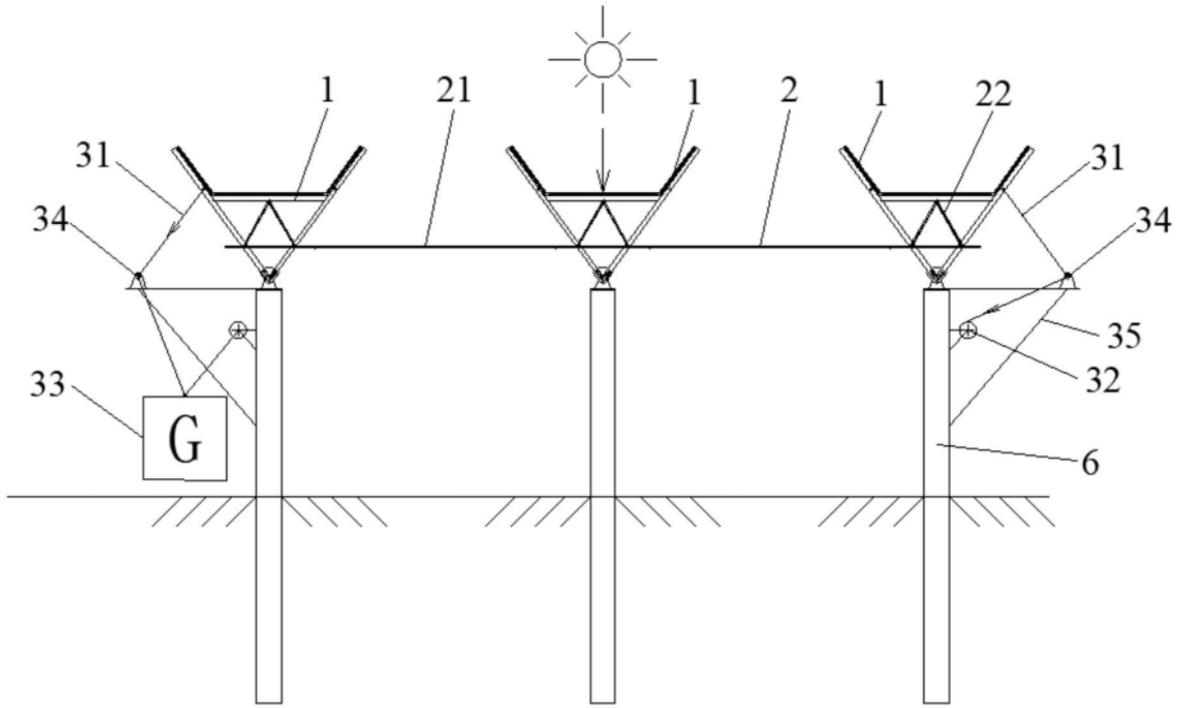


图5

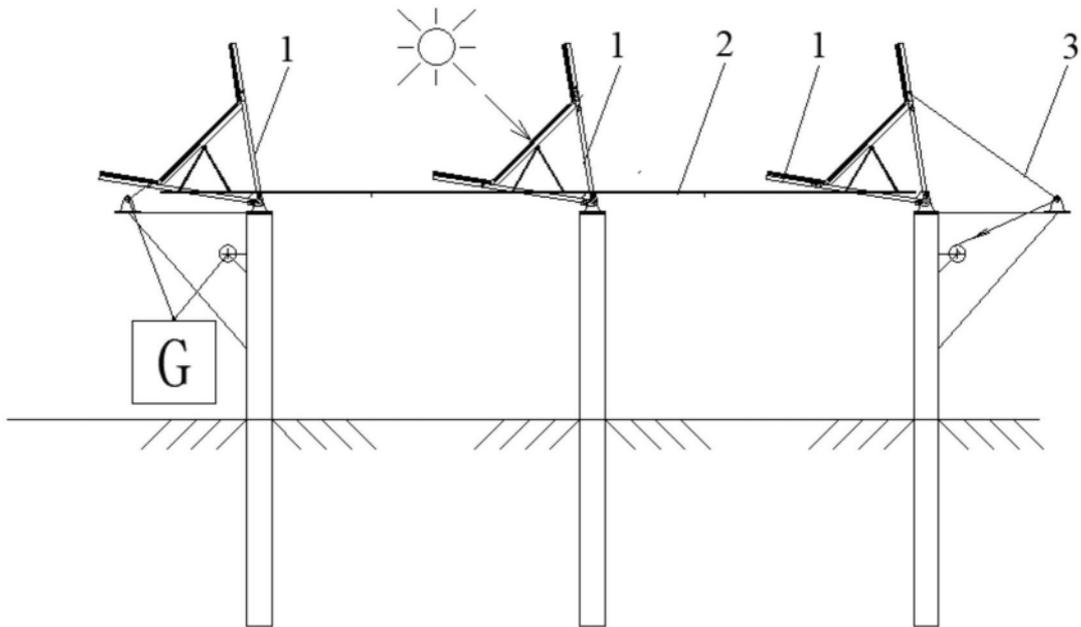


图6

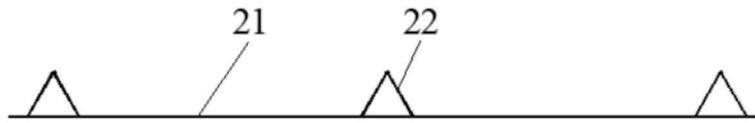


图7

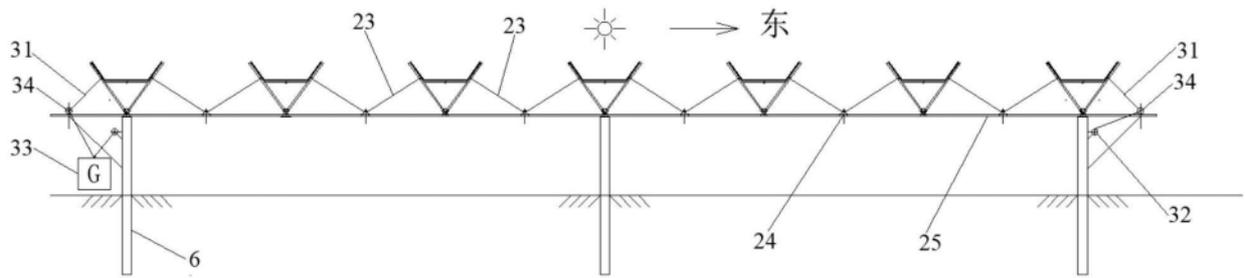


图8

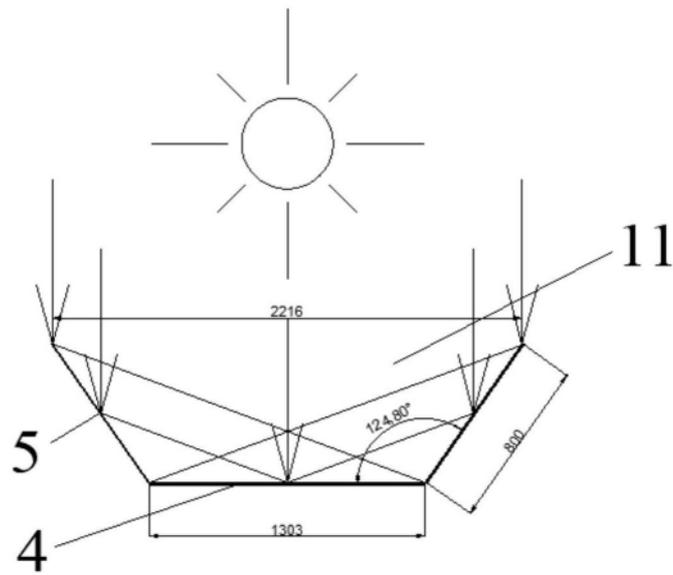


图9