



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103576701 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 23

(21) 申请号 201310546267. 6

US 6302099 B1, 2001. 10. 16,

(22) 申请日 2013. 11. 07

CN 202166898 U, 2012. 03. 14,

US 2012218652 A1, 2012. 08. 30,

(73) 专利权人 常州市亚美电气制造有限公司  
地址 213000 江苏省常州市钟楼区花园路  
77 号

审查员 刘芑茜

(72) 发明人 赵琦 杨永健 陶明霞

(74) 专利代理机构 常州市夏成专利事务所(普通合伙) 32233

代理人 沈毅

(51) Int. Cl.

G05D 3/12(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 103353762 A, 2013. 10. 16,

CN 101728981 A, 2010. 06. 09,

CN 203561888 U, 2014. 04. 23,

US 6848442 B2, 2005. 02. 01,

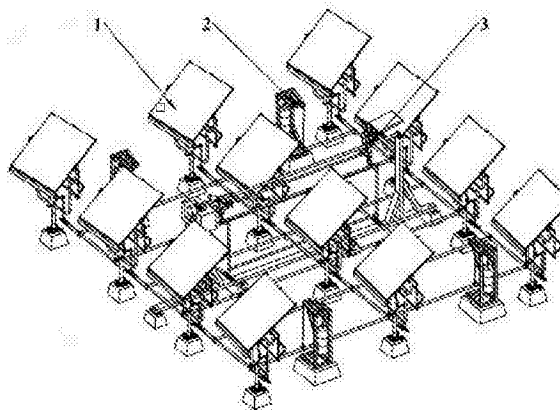
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种具有多点平衡装置的中小型定日镜阵列系统

(57) 摘要

本发明涉及塔式太阳能集热发电系统技术领域,尤其是一种具有多点平衡装置的中小型定日镜阵列系统,由带平衡块的定日镜从动支架、具有平衡装置的连杆机构和追日跟踪控制驱动机构三大部分组成,所述具有平衡装置的连杆机构与带平衡块的定日镜从动支架阵列中的每个定日镜驱动杆固定连接,组成定日镜阵列,所述具有平衡装置的连杆机构上还设有追日跟踪控制驱动机构,所述带平衡块的定日镜从动支架布置在追日跟踪控制驱动机构周围。本发明成本低廉、控制简单、安装调试方便、维修便捷。



1. 一种具有多点平衡装置的中小型定日镜阵列系统,由带平衡块的定日镜从动支架(1)、具有平衡装置的连杆机构(2)和追日跟踪控制驱动机构(3)三大部分组成,其特征是,所述具有平衡装置的连杆机构(2)与带平衡块的定日镜从动支架阵列(1)中的每个定日镜驱动杆(1-2)固定连接,组成定日镜阵列,所述具有平衡装置的连杆机构(2)上还设有追日跟踪控制驱动机构(3),所述带平衡块的定日镜从动支架(1)布置在追日跟踪控制驱动机构(3)周围,所述的一种具有多点平衡装置的中小型定日镜阵列系统安装在平面上或者安装在斜面上,所述的带平衡块的定日镜从动支架(1)包括具有角度转换功能的定日镜单体从动支架(1-1)、定日镜驱动杆(1-2)、单体从动支架平衡块(1-3)、具有三维位置调整功能的支架基座(1-4),所述的具有角度转换功能的定日镜单体从动支架(1-1)的阳光跟踪轴与定日镜驱动杆(1-2)连接,单体从动支架平衡块(1-3)与具有角度转换功能的定日镜单体从动支架(1-1)的镜框保持悬挂状态连接,最后具有角度转换功能的定日镜单体从动支架(1-1)再安装在具有三维位置调整功能的支架基座(1-4)上,所述的具有平衡装置的连杆机构(2)包括连杆框(2-1)、平衡块安装框(2-2)、连杆平衡块(2-3)、钢丝绳(2-4)、平衡块基座(2-5),所述的定日镜驱动杆(1-2)均与连杆框(2-1)连接,所述的钢丝绳(2-4)通过平衡块安装框(2-2)上的若干个滑轮一端与连杆框(2-1)连接,另一端与连杆平衡块(2-3)连接,这样组成一组平衡装置,连杆框(2-1)与追日跟踪控制驱动机构(3)的驱动输出框(3-6)连接,所述的追日跟踪控制驱动机构(3)包括主旋转轴(3-1)、阳光跟踪轴(3-2)、阳光跟踪探头(3-3)、俯仰驱动电机(3-4)、旋转驱动电机(3-5)、驱动输出框(3-6)、驱动机构支撑框(3-7)、太阳能电池板(3-8)、驱动机构基座(3-9),所述主旋转轴(3-1)安装在驱动机构支撑框(3-7)上,旋转驱动电机(3-5)与主旋转轴(3-1)轴向连接,俯仰驱动电机(3-4)连接驱动输出框(3-6),阳光跟踪轴(3-2)连接驱动输出框(3-6),连接后俯仰驱动电机(3-4)和阳光跟踪轴(3-2)安装在主旋转轴(3-1)上,阳光跟踪探头(3-3)和太阳能电池板(3-8)安装在阳光跟踪轴(3-2)上,驱动机构支撑框(3-7)安装在驱动机构基座(3-9)上,所述驱动机构基座(3-9)至少为2个。

2. 根据权利要求1所述的一种具有多点平衡装置的中小型定日镜阵列系统,其特征是,所述带平衡块的定日镜从动支架(1)至少为4个。

3. 根据权利要求1所述的一种具有多点平衡装置的中小型定日镜阵列系统,其特征在于,所述钢丝绳(2-4)的一端通过平衡块安装框(2-2)上的滑轮与连杆框(2-1)连接,另一端通过平衡块安装框(2-2)上的滑轮与连杆平衡块(2-3)连接,组成一组至少为2组的平衡装置。

## 一种具有多点平衡装置的中小型定日镜阵列系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种塔式太阳能集热发电系统,尤其涉及一种具有多点平衡装置的中小型定日镜阵列系统。

### 背景技术

[0002] 从目前已公开的有关中小型定日镜阵列的装置来看,有下列一些缺陷:首先这些装置的单个定日镜的安装排列位置有一固定几何形状(如:等腰三角形和六边形等)和尺寸;其次这些装置的驱动控制机构的驱动动力随单个定日镜的数量增加而加大;当阵列比较大时需多点同步驱动;驱动控制机构的驱动连接机构有东西、南北、升降方位滑动轴作导向;一个驱动控制机构占据一个单个定日镜位置;这些装置只能安装的平行于地面的平面上。

### 发明内容

[0003] 为了克服现有的技术的不足,本发明提供了一种具有多点平衡装置的中小型定日镜阵列系统。

[0004] 为了克服背景技术中存在的缺陷,本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:这种具有多点平衡装置的中小型定日镜阵列系统由带平衡块的定日镜从动支架、具有平衡装置的连杆机构和追日跟踪控制驱动机构三大部分组成,所述具有平衡装置的连杆机构与带平衡块的定日镜从动支架阵列中的每个定日镜驱动杆固定连接,组成定日镜阵列,所述具有平衡装置的连杆机构上还设有追日跟踪控制驱动机构,所述带平衡块的定日镜从动支架布置在追日跟踪控制驱动机构周围,所述的一种具有多点平衡装置的中小型定日镜阵列系统可以在平面上安装也可以安装在斜面上。

[0005] 根据本发明的另一个实施例,进一步包括所述带平衡块的定日镜从动支架至少为4个。

[0006] 根据本发明的另一个实施例,进一步包括所述的带平衡块的定日镜从动支架包括具有角度转换功能的定日镜单体从动支架、定日镜驱动杆、单体从动支架平衡块、具有三维位置调整功能的支架基座,所述的具有角度转换功能的定日镜单体从动支架的阳光跟踪轴与定日镜驱动杆连接,单体从动支架平衡块与具有角度转换功能的定日镜单体从动支架的镜框保持悬挂状态连接,最后具有角度转换功能的定日镜单体从动支架再安装在具有三维位置调整功能的支架基座上。

[0007] 根据本发明的另一个实施例,进一步包括所述的具有平衡装置的连杆机构包括连杆框、平衡块安装框、连杆平衡块、钢丝绳、平衡块基座,所述的定日镜驱动杆均与连杆框连接,所述的钢丝绳通过平衡块安装框上的若干个滑轮一端与连杆框连接,另一端与连杆平衡块连接,这样组成一组平衡装置,连杆框与追日跟踪控制驱动机构的驱动输出框连接。

[0008] 根据本发明的另一个实施例,进一步包括所述钢丝绳的一端通过平衡块安装框上的滑轮与连杆框连接,另一端通过平衡块安装框上的滑轮与连杆平衡块连接,组成一组至

少为 2 组的平衡装置。

[0009] 根据本发明的另一个实施例,进一步包括所述的追日跟踪控制驱动机构包括主旋转轴、阳光跟踪轴、阳光跟踪探头、俯仰驱动电机、旋转驱动电机、驱动输出框、驱动机构支撑框、太阳能电池板、驱动机构基座,所述主旋转轴安装在驱动机构支撑框上,旋转驱动电机与主旋转轴轴向连接,俯仰驱动电机连接驱动输出框,阳光跟踪轴连接驱动输出框,连接后俯仰驱动电机和阳光跟踪轴安装在主旋转轴上,阳光跟踪探头和太阳能电池板安装在阳光跟踪轴上,驱动机构支撑框安装在驱动机构基座上,所述驱动机构基座至少为 2 个。

[0010] 本发明的有益效果是:本发明通过具有单体从动支架平衡块的带平衡块的定日镜从动支架和具有平衡装置的连杆机构使得追日跟踪控制驱动机构的二维驱动动力很小,而且该驱动动力不随定日镜阵列的大小而改变,理论上一套定日镜阵列只需一个追日跟踪控制驱动机构,且不用占据带平衡块的定日镜从动支架的位置;只要带平衡块的定日镜从动支架超过 4 个,通过一定的连接方法与连杆机构的连杆框连接,就可以不用东西、南北、升降方位的导向滑动轴,以实现阳光跟踪所需要的运动;本发明对带平衡块的定日镜从动支架的具体安装位置没有严格的几何形状或尺寸要求,只要带平衡块的定日镜从动支架之间的相对位置尺寸与连杆框的连接相对位置尺寸一致即可;本发明的定日镜阵列除了可安装的平面上外,还可以安装的斜面上。

## 附图说明

[0011] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0012] 图 1 是本发明安装在平面上的整体结构示意图;

[0013] 图 2 是本发明安装在斜面上的整体结构示意图;

[0014] 图 3 是本发明带平衡块的定日镜从动支架阵列示意图;

[0015] 图 4 是本发明具有平衡装置的连杆机构示意图;

[0016] 图 5 是本发明追日跟踪控制驱动机构示意图;

[0017] 图 6 是本发明带平衡块的定日镜从动支架示意图;

[0018] 图 7 是本发明连杆机构的平衡装置示意图;

[0019] 其中:1、带平衡块的定日镜从动支架,2、具有平衡装置的连杆机构,3、追日跟踪控制驱动机构,1-1、具有角度转换功能的定日镜单体从动支架,1-2、定日镜驱动杆,1-3、单体从动支架平衡块,1-4、具有三维位置调整功能的支架基座,2-1、连杆框,2-2、平衡块安装框,2-3、连杆平衡块,2-4、钢丝绳,2-5、平衡块基座,3-1、主旋转轴,3-2、阳光跟踪轴,3-3、阳光跟踪探头,3-4、俯仰驱动电机,3-5、旋转驱动电机,3-6、驱动输出框,3-7、驱动机构支撑框,3-8、太阳能电池板,3-9、驱动机构基座。

## 具体实施方式

[0020] 如图 1 和图 2 所示,一种具有多点平衡装置的中小型定日镜阵列系统,由带平衡块的定日镜从动支架 1、具有平衡装置的连杆机构 2 和追日跟踪控制驱动机构 3 三大部分组成,具有平衡装置的连杆机构 2 与带平衡块的定日镜从动支架阵列 1 中的每个定日镜驱动杆 1-2 固定连接,组成定日镜阵列,具有平衡装置的连杆机构 2 上还设有追日跟踪控制驱动机构 3,所述带平衡块的定日镜从动支架 (1) 布置在追日跟踪控制驱动机构 3 周围。所述带

平衡块的定日镜从动支架 1 至少为 4 个。

[0021] 图 1 是安装在平面上的示意图, 安装在平面上具有多点平衡装置的中小型定日镜阵列系统, 其带平衡块的定日镜从动支架 1 的具有角度转换功能的定日镜单体从动支架 1-1 主体方位旋转轴, 其具有平衡装置的连杆机构 2 的单组平衡装置或连杆平衡块 2-3, 以及追日跟踪控制驱动机构 3 的驱动机构支撑框 3-7 需与地面垂直, 所有带平衡块的定日镜从动支架 1 在同一平面上, 具有平衡装置的连杆机构 2 的连杆框 2-1 与地面平行。

[0022] 图 2 是安装在斜面上的示意图, 安装在斜面上具有多点平衡装置的中小型定日镜阵列系统, 其带平衡块的定日镜从动支架 1 的具有角度转换功能的定日镜单体从动支架 1-1 主体方位旋转轴, 其具有平衡装置的连杆机构 2 的单组平衡装置或连杆平衡块 2-3, 以及追日跟踪控制驱动机构 3 的驱动机构支撑框 3-7 需与地面垂直, 而带平衡块的定日镜从动支架 1 的具有三维位置调整功能的支架基座 1-4 的底面是倾斜的, 倾斜角与大斜面的一致; 再有追日跟踪控制驱动机构 3 的驱动机构基座 3-9 的底面是倾斜的, 倾斜角也与大斜面的一致, 这样带平衡块的定日镜从动支架 1 的阵列将以斜面为基础成阶梯状排列, 具有平衡装置的连杆机构 2 的连杆框 2-1 与斜面平行。

[0023] 如图 3 和图 6 所示, 所述的带平衡块的定日镜从动支架 1 包括具有角度转换功能的定日镜单体从动支架 1-1、定日镜驱动杆 1-2、单体从动支架平衡块 1-3、具有三维位置调整功能的支架基座 1-4。图 3 所示由带平衡块的定日镜从动支架 1 所组成的定日镜阵列, 图 6 所示带平衡块的定日镜从动支架 1 的细节放大图。

[0024] 具有角度转换功能的定日镜单体从动支架 1-1 可以是利用各种角度转换原理的定日镜从动支架, 这些定日镜从动支架利用不同的角度转换原理, 来实现满足几何光学的平面镜入射光和反射光与反射镜法线之间的角度对应关系。

[0025] 单体从动支架平衡块 1-3 与具有角度转换功能的定日镜单体从动支架 1-1 的镜框以悬挂方式连接, 起平衡作用, 以带平衡块的定日镜从动支架 1 的俯仰旋转轴为中心, 使带平衡块的定日镜从动支架 1 作俯仰运动时力矩很小, 而以带平衡块的定日镜从动支架 1 的方位旋转轴为中心的话, 定日镜从动支架 1 基本是左右对称的, 因此单个定日镜从动支架 1 的方位和俯仰旋转运动时的总力矩将很小。

[0026] 具有角度转换功能的定日镜单体从动支架 1-1 的阳光跟踪轴与定日镜驱动杆 1-2 的一端连接, 而定日镜驱动杆 1-2 的另一端再与连杆框 2-1 连接, 以实现所有阵列中的带平衡块的定日镜从动支架 1 按要求联动, 只要带平衡块的定日镜从动支架 1 超过 4 个, 按下述要求与连杆机构 2 的连杆框 2-1 连接, 就可以不用东西、南北、升降方位的导向滑动轴, 以实现阳光跟踪所需要的运动。该要求是: 一排超过 3 个另一排超过 1 个。

[0027] 最后具有角度转换功能的定日镜单体从动支架 1-1 再安装在具有三维位置调整功能的支架基座 1-4 上, 该基座具有在一定范围内的水平左右、前后二维和升降共三维方向的移动调整和锁紧功能。

[0028] 如图 4 和图 7 所示, 具有平衡装置的连杆机构 2 包括连杆框 2-1、平衡块安装框 2-2、连杆平衡块 2-3、钢丝绳 2-4、平衡块基座 2-5, 阵列中的所有带平衡块的定日镜从动支架 1 的定日镜驱动杆 1-2 均与连杆框 2-1 连接, 钢丝绳 2-4 通过平衡块安装框 2-2 上的若干个滑轮, 一端与连杆框 2-1 连接, 另一端与连杆平衡块 2-3 连接, 这样组成一组平衡装置, 该平衡装置至少为 2 组, 通过若干组上述平衡装置与连杆框 2-1 的连接, 使连接了定日镜驱

动杆 1-2 的连杆框 2-1 处于接近重量平衡状态,只需很小的力就能驱动连杆框 2-1 运动,连杆框 2-1 再与追日跟踪控制驱动机构 3 的驱动输出框 3-6 连接。平衡装置的具体数量应根据阵列的大小和占地面积而定,连杆平衡块 2-3 的重量应根据连杆框 2-1 的重量而定。连杆框 2-1 的与各定日镜驱动杆 1-2 之间的尺寸和几何形状与各带平衡块的定日镜从动支架 1 的具体相对位置尺寸和形状完全一致。在垂直于地面的平面内连杆平衡块 2-3 与连杆框 2-1 的移动方向相反,在平行于地面的平面内连杆平衡块 2-3 与连杆框 2-1 的相对位置可以是固定的(连杆平衡块 2-3 跟随连杆框 2-1 在平行于地面的平面内移动)或变化的(连杆平衡块 2-3 在平行于地面的平面内相对地面静止)。连杆框 2-1 的核心功能是将追日跟踪控制驱动机构 3 的阳光跟踪轴的空间位置传递给各定日镜单体从动支架 1-1 的阳光轴,使所有阵列中的定日镜单体从动支架 1-1 的阳光轴与太阳入射光线平行,达到所有阵列中的定日镜单体从动支架 1-1 的反射镜将阳光反射到指定的接收塔上。图 4 所示由多组平衡装置与连杆框 2-1 连接的示意图,图 7 所示是平衡装置的细节放大图。

[0029] 如图 5 所示,所述的追日跟踪控制驱动机构 3 包括主旋转轴 3-1、阳光跟踪轴 3-2、阳光跟踪探头 3-3、俯仰驱动电机 3-4、旋转驱动电机 3-5、驱动输出框 3-6、驱动机构支撑框 3-7、太阳能电池板 3-8、驱动机构基座 3-9,所述主旋转轴 3-1 安装在驱动机构支撑框 3-7 上,旋转驱动电机 3-5 与主旋转轴 3-1 轴向连接,俯仰驱动电机 3-4 和阳光跟踪轴 3-2 与驱动输出框 3-6 连接后安装在主旋转轴 3-1 上,阳光跟踪探头 3-3 和太阳能电池板 3-8 安装在阳光跟踪轴 3-2 上,驱动机构支撑框 3-7 安装在驱动机构基座 3-9 上,所述驱动机构基座 3-9 至少为 2 个。

[0030] 本发明的整体工作原理如下:

[0031] 追日跟踪控制驱动机构 3 是本发明一种具有多点平衡装置的中小型定日镜阵列系统的动力源和动力输出机构,追日跟踪控制驱动机构 3 的驱动输出框 3-6 通过具有平衡装置的连杆机构 2 的连杆框 2-1 的连接,将阳光跟踪轴 3-2 探测到的太阳入射光线的空间位置传递给各定日镜单体从动支架 1-1 的阳光轴,使所有阵列中的定日镜单体从动支架 1-1 的阳光轴与太阳入射光线平行,而具有角度转换功能的定日镜单体从动支架 1-1,无论是利用何种角度转换原理,在满足几何光学的平面镜入射光和反射光与反射镜法线之间的角度对应关系的前提下,将确保所有阵列中的定日镜单体从动支架 1-1 的反射镜将阳光反射到指定的接收塔上。由于每个定日镜从动支架 1 带有平衡块,使得每个定日镜从动支架 1 作跟踪运动时的力矩很小,再有连杆机构 2 带有多点平衡装置,使得无论连杆框 2-1 的大小,即定日镜阵列的大小,追日跟踪控制驱动机构 3 的驱动力矩不要很大,且不随定日镜阵列的大小而变化,这样既节能环保又保证跟踪的机械精度。

[0032] 本发明在实际应用中,相对于传统塔式聚光太阳能集热、光热、光伏发电系统,定日镜单体支架重量较轻且重量分布均匀,特别适用于屋顶、大棚上进行安装。而且,因为本发明安装了太阳能电池板无需外接动力源的特点,所以使塔式聚光太阳能的定日镜场的基础设施建设费用大大降低。此外,由于本系统无需外接动力及控制线路,所以如果要对系统进行数据采集和有关主动控制,可以采用区域无线控制或者通讯网络等方式来进行操作。

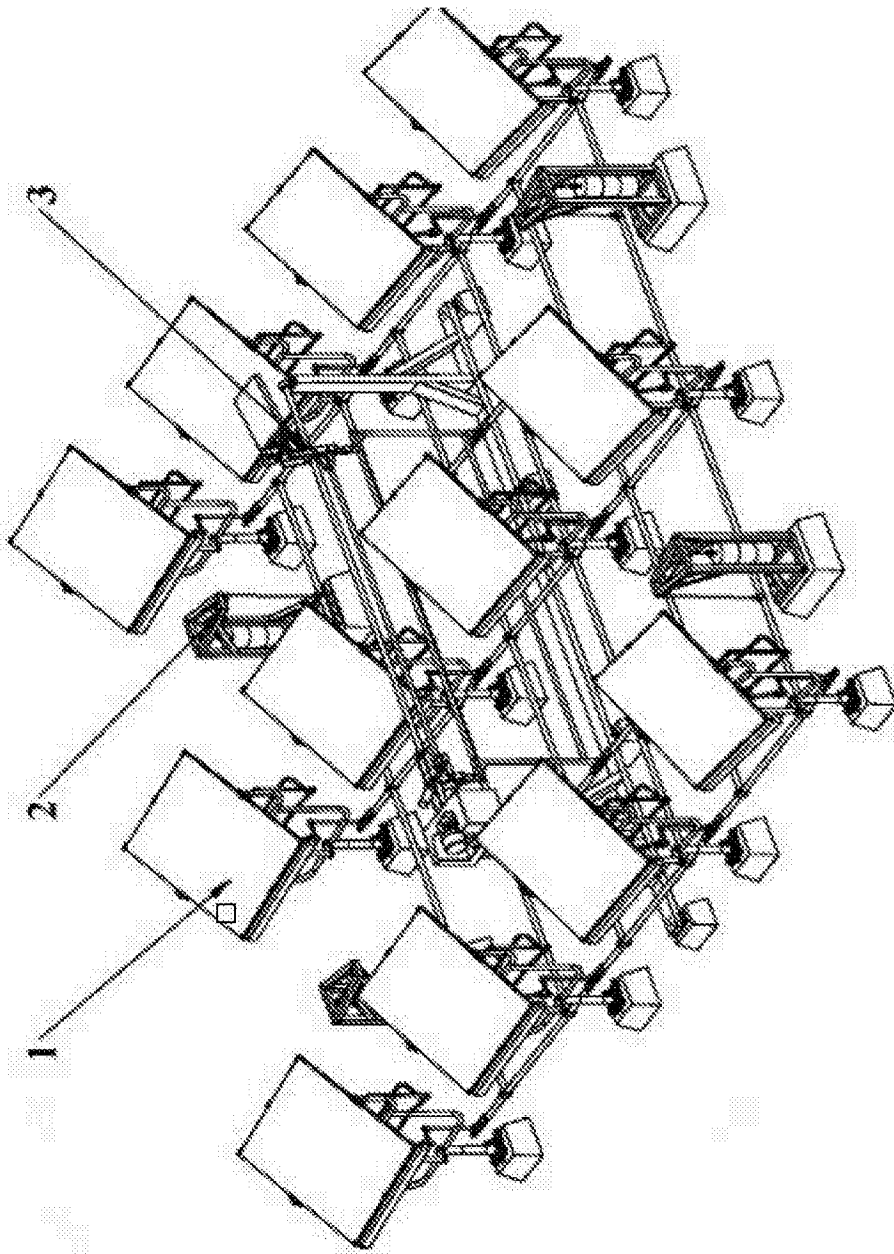


图 1

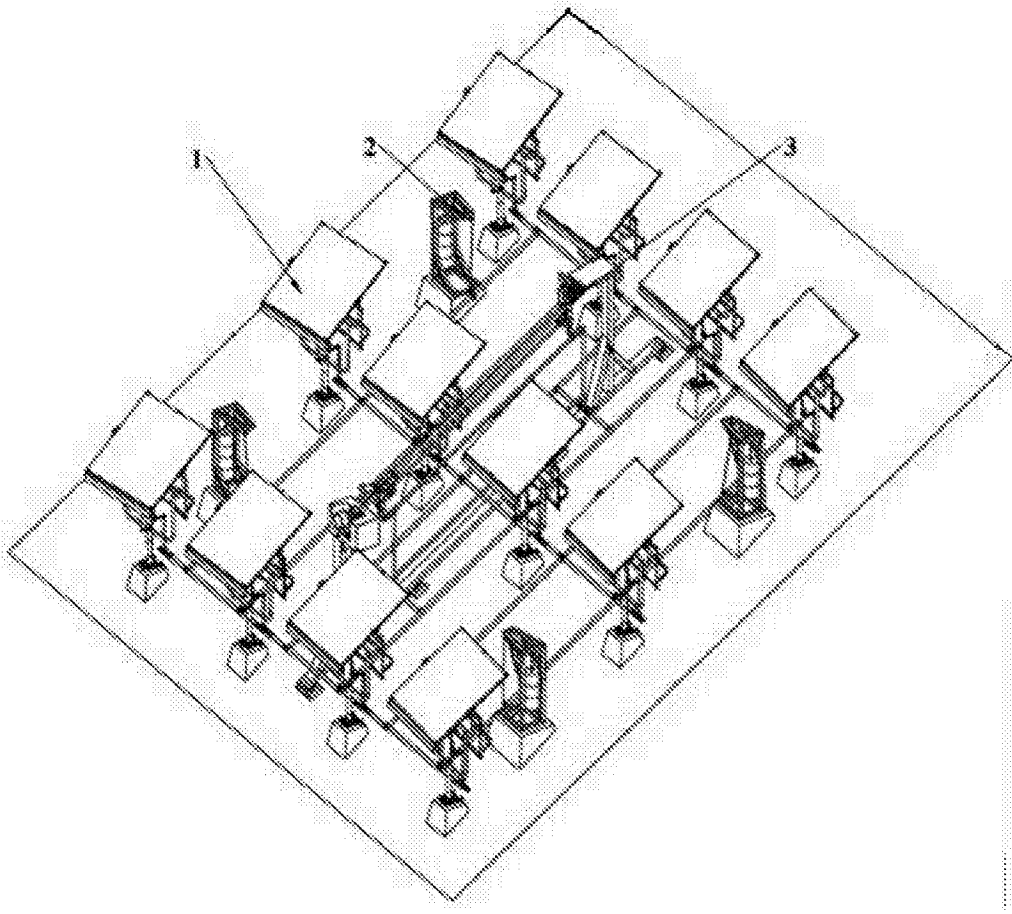


图 2



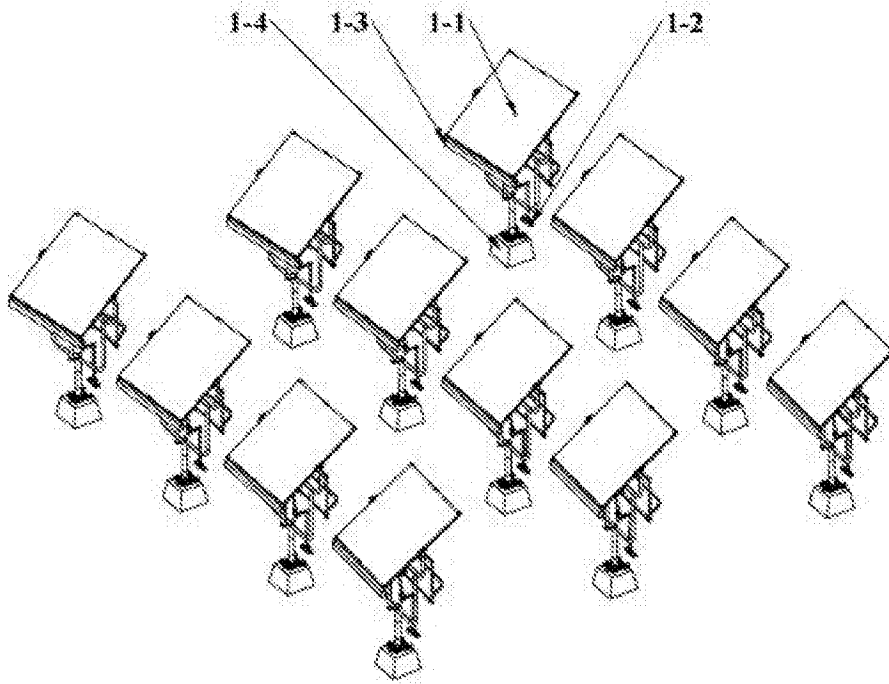


图 3

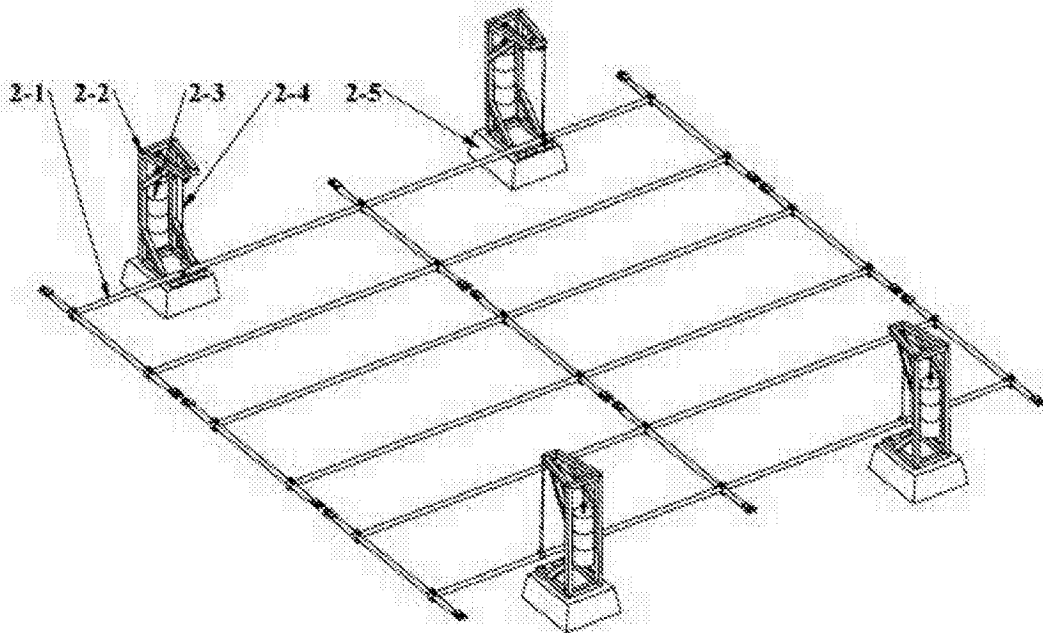


图 4

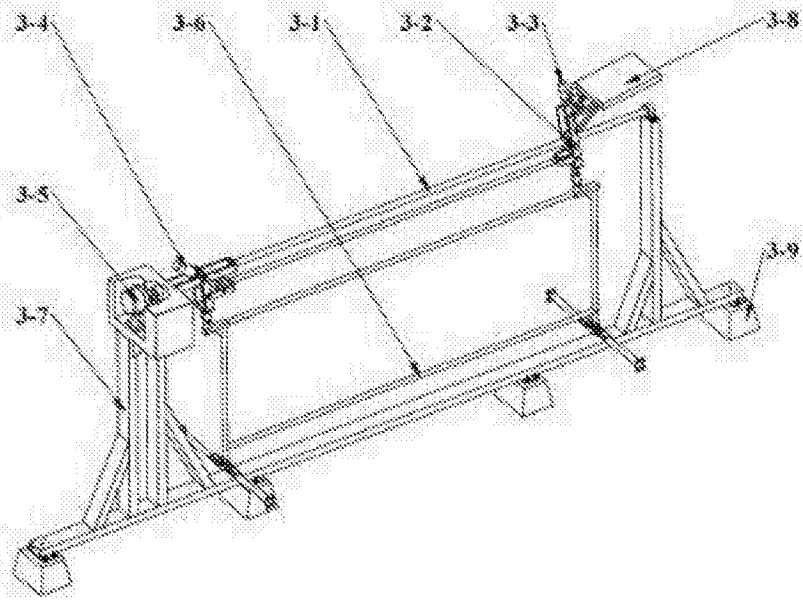


图 5

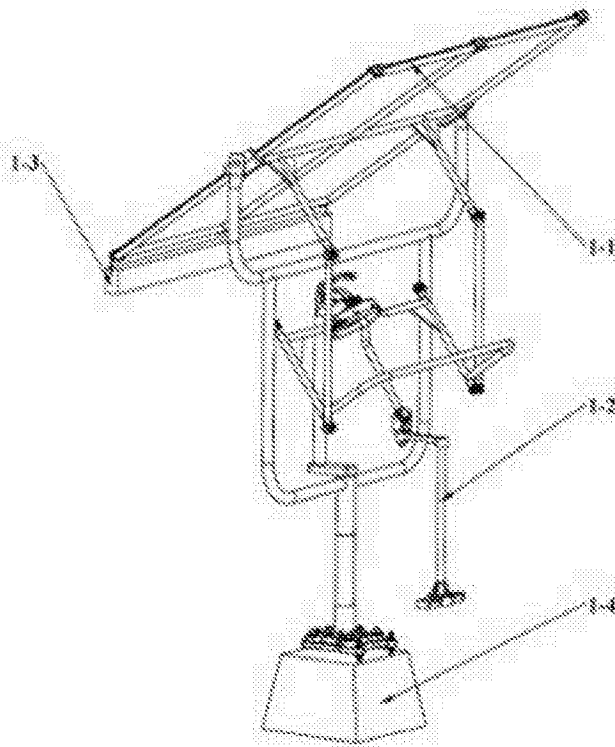


图 6

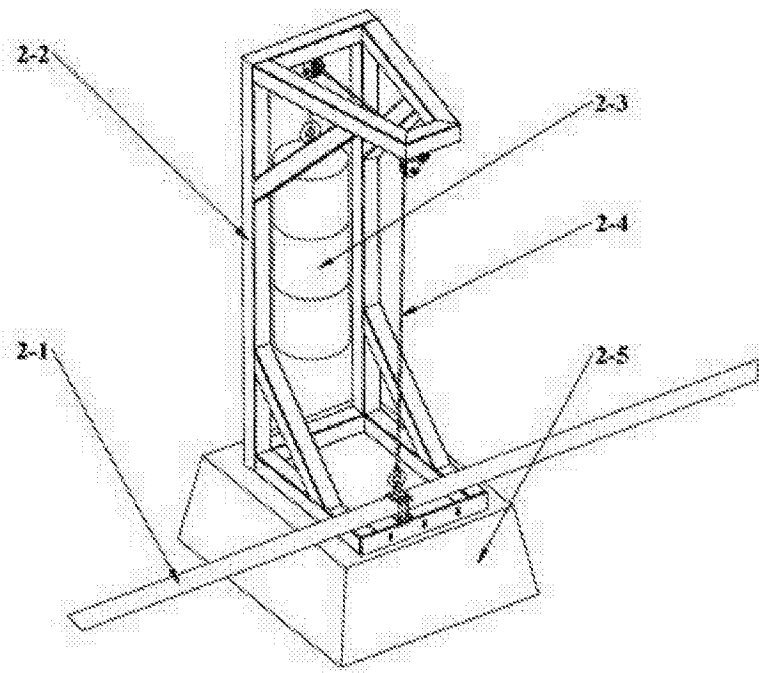


图 7