(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203312327 U
(45)授权公告日 2013.11.27

(21)申请号 201320315057.1
(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利
(22)申请日 2013.06.04
(66)本国优先权数据
201210439467.7 2012.11.06 CN
(73)专利权人 刘建中
地址 250002 山东省济南市市中区英雄山路155-2号8号楼201室
(72)发明人 刘建中
(74)专利代理机构 济南诚智商标专利事务所有限公司 37105
代理人 王汝银
(51)Int.Cl.
H01L 31/042(2006.01)
G05D 3/00(2006.01)

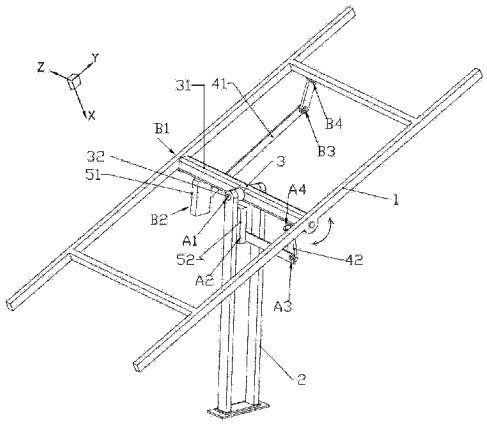
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54)实用新型名称

一种双轴跟踪支架

(57)摘要

本实用新型公开了一种双轴跟踪支架，包括承载太阳能组件的托架、立柱、中心枢转轴、转角调整装置和仰角调整装置。其中，托架通过中心枢转轴与立柱连接；中心枢转轴的转角枢转轴与托架铰接连接，以使托架可以沿转角方向转动；中心枢转轴的仰角枢转轴与立柱铰接连接，以使托架可以沿仰角方向转动。转角调整装置包括连接在托架上的第一传动部件和安装在转角枢转轴上的与第一传动部件配合的第一驱动部件；仰角调整装置包括连接在仰角枢转轴上或托架上的第二传动部件和安装在立柱上的与第二传动部件配合的第二驱动部件。本实用新型具有结构牢靠、低成本、低功耗、运行稳定、便于安装、运输及日常维护的特点。



CN 203312327 U

1. 一种双轴跟踪支架，包括：托架、立柱、中心枢转轴、转角调整装置和仰角调整装置；所述托架通过中心枢转轴与所述立柱连接，所述中心枢转轴是由转角枢转轴和仰角枢转轴组成的十字状枢转轴，所述转角枢转轴与托架铰接连接，以使所述托架可以沿转角方向转动，所述仰角枢转轴与立柱铰接连接，以使所述托架可以沿仰角方向转动；其特征在于：

所述转角调整装置包括连接在所述托架上的第一传动部件和安装在所述转角枢转轴上的且与所述第一传动部件连接配合的第一驱动部件，所述第一传动部件、第一驱动部件与托架共同形成一个四边形的联动机构，第一驱动部件为动力源，通过改变所述联动机构的形状，调整所述托架的转角角度；

所述仰角调整装置连接在所述立柱和所述转角枢转轴之间或立柱和所述托架之间或立柱和所述第一驱动部件的机体之间，调整所述托架的仰角角度。

2. 根据权利要求 1 所述的双轴跟踪支架，其特征在于：所述第一传动部件是由两个铰接的杆件组成的第一二连杆，所述第一二连杆的一端铰接在所述托架上，另一端与所述第一驱动部件的输出轴固定连接；所述第一二连杆的两条杆、托架以及第一驱动部件的机体，共同组成一个平行四边形的联动机构，所述联动机构在所述第一驱动部件的驱动下改变形状，带动所述托架沿转角方向转动。

3. 根据权利要求 1 所述的双轴跟踪支架，其特征在于：所述第一传动部件是由第一力臂杆和第一、第二传动绳组成，所述第一力臂杆的中间固定连接在所述第一驱动部件的输出轴上，所述第一力臂杆的两端通过等长的第一、第二传动绳分别与所述托架连接，所述第一驱动部件驱动第一力臂杆通过第一、第二传动绳带动所述托架沿转角方向转动。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的双轴跟踪支架，其特征在于：所述第一驱动部件是一具有逆向锁定功能和减速功能的电机驱动装置。

5. 根据权利要求 2 或 3 所述的双轴跟踪支架，其特征在于：所述仰角调整装置包括连接在所述转角枢转轴上或所述托架上或所述第一驱动部件的机体上的第二传动部件，以及安装在所述立柱上的且与所述第二传动部件连接配合的第二驱动部件。

6. 根据权利要求 5 所述的双轴跟踪支架，其特征在于：所述第二传动部件是由两个铰接的杆件组成的第二二连杆，所述第二二连杆的一端铰接在所述转角枢转轴上，另一端与所述第二驱动部件的输出轴固定连接；所述第二二连杆的两条杆、转角枢转轴以及安装有第二驱动部件的立柱，共同组成一个平行四边形的联动机构，所述联动机构在所述第二驱动部件的驱动下改变形状，带动所述托架在仰角方向转动。

7. 根据权利要求 5 所述的双轴跟踪支架，其特征在于：所述第二传动部件是由两个铰接的杆件组成的第二二连杆，所述第二二连杆的一端铰接在所述托架上，另一端与第二驱动部件的输出轴固定连接；所述第二二连杆的两条杆、托架以及安装有第二驱动部件的立柱，共同组成一个平行四边形的联动机构，所述联动机构在所述第二驱动部件的驱动下改变形状，带动所述托架在仰角方向转动。

8. 根据权利要求 5 所述的双轴跟踪支架，其特征在于：所述第二传动部件是由第二力臂杆和等长的第三、第四传动绳组成，所述第二力臂杆的中间固定连接在第二驱动部件的输出轴上，所述第二力臂杆的一端通过第三传动绳与所述转角枢转轴连接，另一端通过第四传动绳与所述转角枢转轴或所述托架连接。

9. 根据权利要求 5 所述的双轴跟踪支架，其特征在于：所述第二驱动部件是一具有逆

向锁定功能和减速功能的电机驱动装置。

10. 根据权利要求 2 或 3 所述的双轴跟踪支架，其特征在于：所述仰角调整装置是一根设有角度锁定孔或角度锁定槽的仰角调整杆，所述仰角调整杆至少一端连接在所述转角枢转轴上或所述托架上或所述第一驱动部件的机体上；所述立柱上固定设置定位构造，所述仰角调整杆上的角度定位孔或角度定位槽通过定位销与所述定位构造配合。

11. 根据权利要求 2 或 3 所述的双轴跟踪支架，其特征在于：所述仰角调整装置是一电动直线推杆或液压直线推杆，其一端铰接在立柱上，另一端铰接在所述转角枢转轴上或所述托架上或所述第一驱动部件的机体上。

一种双轴跟踪支架

技术领域

[0001] 本实用新型涉及太阳能利用设备技术领域，具体地说是一种可以双轴跟踪太阳光的支架装置。

背景技术

[0002] 在光伏发电系统中，用于支撑太阳能电池组件的支架一般分为固定式支架和跟踪式支架，其中，跟踪式支架又分为水平单轴跟踪支架、斜单轴跟踪支架和双轴跟踪支架。据研究，普通晶硅材料的太阳能电池组件，采用双轴跟踪技术后，其发电量比固定安装的太阳能电池组件，因不同地区光照条件不同，可以提高 30%--50% 以上。但是现有的太阳光双轴跟踪技术，大都因为结构复杂等原因导致成本偏高，在光伏发电系统成本构成中，甚至超过电站总投资的 40％；相对于 30%--50% 的发电量提高，跟踪已经失去了商业价值。况且跟踪本身还要消耗电能，由于阴影遮挡面大，跟踪占用的土地也比固定安装时多，设备的养护、维修又需要额外增加技术人员，装置运行风险也大于固定安装等等；同时，为了降低跟踪成本，目前各跟踪支架的生产厂家将双轴跟踪装置单体造的越来越大，这又产生了风阻加大、安装维护难度增加、对道路和地基要求提高等一系列问题，使得双轴跟踪技术产生的效果的吸引力大大降低，严重阻碍了跟踪技术的商业化发展。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种可以双轴跟踪太阳光的支架，同时具有结构牢靠、低成本、低功耗、运行稳定、便于安装、运输及日常维护的特点。

[0004] 本实用新型解决其技术问题所采取的技术方案是：该双轴跟踪支架，包括承载太阳能组件的托架、立柱、中心枢转轴、转角调整装置和仰角调整装置；所述托架通过中心枢转轴与所述立柱连接，所述中心枢转轴是由转角枢转轴和仰角枢转轴组成的十字状枢转轴，所述转角枢转轴与托架铰接连接，以使所述托架可以沿转角方向转动，所述仰角枢转轴与立柱铰接连接，以使所述托架可以沿仰角方向转动；

[0005] 所述转角调整装置包括连接在所述托架上的第一传动部件和安装在所述转角枢转轴上的且与所述第一传动部件连接配合的第一驱动部件，所述第一传动部件、第一驱动部件与托架共同形成一个四边形的联动机构；第一驱动部件为动力源，通过改变所述联动机构的形状，调整所述托架的转角角度；

[0006] 所述仰角调整装置连接在所述立柱和所述转角枢转轴之间或立柱和所述托架之间或立柱和所述第一驱动部件的机体之间，调整所述托架的仰角角度。

[0007] 所述转角调整装置的第一种形式为，其第一传动部件是由两个铰接的杆件组成的第一二连杆，所述第一二连杆的一端铰接在托架上，另一端与所述第一驱动部件的输出轴固定连接；所述第一二连杆的两条杆、托架以及第一驱动部件的机体，共同组成一个平行四边形的联动机构，所述联动机构在所述第一驱动部件的驱动下改变形状，带动所述托架沿转角方向转动。

[0008] 作为转角调整装置的另外一种变形，其第一传动部件是由第一力臂杆和第一、第二传动绳组成，所述第一力臂杆的中间固定连接在第一驱动部件的输出轴上，所述第一力臂杆的两端通过等长的第一、第二传动绳分别与所述托架连接，第一驱动部件驱动第一力臂杆通过第一、第二传动绳带动托架沿转角方向旋转。

[0009] 容易想到的，所述第一驱动部件是一具有逆向锁定功能和减速功能的电机驱动装置。其中该装置至少包括普通电机和涡轮蜗杆的配合、伺服电机和齿轮减速的配合，以及电机和行星减速器的配合等三种具体实现形式之一。

[0010] 所述仰角调整装置包括连接在所述转角枢转轴上或所述托架上或所述第一驱动部件的机体上的第二传动部件，以及安装在所述立柱上的且与所述第二传动部件连接配合的第二驱动部件，二者配合调整所述托架的仰角角度。

[0011] 作为仰角调整装置的一种形式，其第二传动部件是由两个铰接的杆件组成的第二二连杆，所述第二二连杆的一端铰接在所述转角枢转轴上，另一端与所述第二驱动部件的输出轴固定连接；所述第二二连杆的两条杆、转角枢转轴以及安装有第二驱动部件的立柱，共同组成一个平行四边形的联动机构，所述联动机构在所述第二驱动部件的驱动下改变形状，带动所述托架在仰角方向转动。

[0012] 作为仰角调整装置的一种变形，所述第二传动部件是由两个铰接的杆件组成的第二二连杆，所述第二二连杆的一端铰接在所述托架上，另一端与第二驱动部件的输出轴固定连接；所述第二二连杆的两条杆、托架以及安装有第二驱动部件的立柱，共同组成一个平行四边形的联动机构，所述联动机构在所述第二驱动部件的驱动下改变形状，带动所述托架在仰角方向转动。

[0013] 作为仰角调整装置的另一种变形，所述第二传动部件是由第二力臂杆和等长的第三、第四传动绳组成，所述第二力臂杆的中间固定连接在第二驱动部件的输出轴上，所述第二力臂杆的一端通过第三传动绳与所述转角枢转轴连接，另一端通过第四传动绳与所述转角枢转轴或所述托架连接。

[0014] 进一步地，所述第二驱动部件是一具有逆向锁定功能和减速功能的电机驱动装置，与第一驱动部件类似。

[0015] 作为仰角调整装置的一种重要变形，其仰角调整装置是一根设有角度锁定孔或角度锁定槽的仰角调整杆，所述的仰角调整杆至少一端连接在所述转角枢转轴上或所述托架上或所述第一驱动部件的机体上；所述立柱上固定设置定位构造，所述仰角调整杆上的角度定位孔或角度定位槽通过定位销与所述定位构造配合。

[0016] 进一步地，所述仰角调整装置是一电动直线推杆或液压直线推杆，其一端铰接在立柱上，另一端铰接在所述转角枢转轴上或所述托架上或所述第一驱动部件的机体上。

[0017] 在一种优选实施方式中，所述立柱固定安装在地基座上。

[0018] 本实用新型的有益效果是：依托十字状的中心枢转轴，建立了一个球形坐标系，通过第一、第二驱动部件，在按照天文常数设置的控制器的控制下，实现坐标点的适时变化，从而复制出太阳每天运行的不同轨迹，完成对太阳光的准确跟踪；结构简单，太阳能组件及托架的重量可以完全由十字状的中心枢转轴承担，减轻了驱动部件的负担；而且在其主要技术方案中，充分利用了平行四边形状的联动机构，通过拉、驱动进行转角或仰角的调整，安装精度要求低，但是运行的精度较高，能够满足精确跟踪太阳运行角度的目的，具有很高

的实用价值和市场推广价值；详细分析，具有以下主要优势：

[0019] 1）结构简单，杆状构件较多，加工精度要求低，生产成本低。

[0020] 2）连杆及推杆机构跨度大，力学性能好、结构牢靠，且组合方式灵活，易于实现规模化生产。

[0021] 3）通过连杆及推杆传递驱动动力，有效地消除了太阳能组件在低角度时因重心位移产生的巨大偏心距。

[0022] 4）整体构造合理，使跟踪对驱动动力的要求大大降低，配合定时运行控制程序以及利用蜗轮蜗杆的自锁特性，大幅度减少了跟踪自身的运转能耗。

[0023] 5）适用范围广，水平角度＞ 270°，俯仰角度＞ 120°。

[0024] 6）控制程序简单，依据坐标点的变化，可以完全实现开环的时钟控制，运行更稳定。

[0025] 7）简单轻巧的杆件组合，使得运输更方便，更适合国际贸易中的集装箱运输，安装时也不需要大型施工机械，更适用于屋顶、山坡等复杂地形。

[0026] 8）不需要对场地进行平整，对施工场地要求低。

附图说明

[0027] 图 1 为实施例一的结构图；

[0028] 图 2 为十字状中心枢转轴的几种形式示意图；

[0029] 图 3 为四联动机构（平行四边形 2）的原理图；

[0030] 图 4 为实施例二的结构图；

[0031] 图 5 为实施例三的结构图；

[0032] 图 6 为实施例四的结构图；

[0033] 图 7 为实施例五的结构图；

[0034] 图 8 为实施例六的结构图；

[0035] 图 9 为实施例七的结构图；

[0036] 图 10 为实施例八的结构图；

[0037] 图中：1 托架，2 立柱，3 十字状中心枢转轴，31 转角枢转轴，32 仰角枢转轴，41 第一二连杆，42 第二二连杆，51 第一驱动部件，52 第二驱动部件，61 仰角调整杆，62 定位孔，63 定位销，64 定位构造，71 第一力臂杆，72 第二力臂杆，711 第一传动绳，712 第二传动绳，721 第三传动绳，722 第四传动绳，82 直线推杆。

具体实施方式

[0038] 下面通过实施例，并结合附图 1-10，对本实用新型的技术方案作进一步具体的说明。在说明书中，相同或相似的附图标号指示相同或相似的部件。下述参照附图对本实用新型实施方式进行说明，旨在对本实用新型的总体实用新型构思进行解释，而不应当理解为对本实用新型的一种限制。

[0039] 实施例一

[0040] 如图 1 ～ 3 所示，该双轴跟踪支架，包括托架 1、立柱 2、中心枢转轴 3、转角调整装置和仰角调整装置。为便于叙述，首先将与托架 1 所在平面平行且沿太阳日运行轨迹的方

向定义为 Y 方向(转角),将与托架 1 所在平面平行且沿太阳年运行轨迹的方向定义为 Z 方向(仰角),则与 YZ 平面垂直且朝向托架 1 背面的方向为 X 方向。

[0041] 参见图 1,在一种实施例中,托架 1 可以为钢管焊接或螺栓连接的框架结构,用于固定太阳能组件。显然,上述框架结构并不仅限于此,而可以由其他任何适宜的材料制成,如铝合金型材等。如图 1 所示,在一种实施例中,立柱 2 为焊接而成的 H 状的钢结构,立柱 2 下端通过紧固方式,例如紧固螺栓固定到地基座上。需要说明的是,立柱 2 的结构并不仅限于此,可以采用任何适宜的形状,例如单立柱、三脚架形、四立柱形等,其构成材料不仅限于钢材料,而可以是其他任何适宜的材料,例如铝合金等。参见图 1,立柱 2 的上端通过十字状的中心枢转轴 3 连接托架 1。

[0042] 如图 2 所示,中心枢转轴 3 包括垂直交叉的转角枢转轴 31 和仰角枢转轴 32,两轴成十字状。两轴的存在形式多样。根据两轴是否在同一平面上,可以分为交叉枢转轴(两轴心不在同一平面上,D)和相交枢转轴(两轴心在同一平面上,C)两种基本形式。

[0043] 上述几种情况都可以实现托架 1 分别绕转角枢转轴 31 和仰角枢转轴 32 旋转的功能。优选地,中心枢转轴 3 中的转角枢转轴 31 和仰角枢转轴 32 的交点(或投影交点)设置成与托架 1 的重心点相重合,以达到合理分配太阳能组件和托架 1 的重力的目的,是主要受力点。

[0044] 如图 1-3 所示,转角调整装置包括 :第一传动部件,它是由两个铰接的杆件组成的二连杆,记做第一二连杆 41,第一二连杆 41 的一端铰接在托架 1 上,另一端与第一驱动部件 51 的输出轴固定连接,其中的第一驱动部件 51 是一具有逆向锁定功能和减速功能的电机驱动装置,其中至少包括普通电机和涡轮蜗杆的配合、伺服电机和齿轮减速的配合,以及电机和行星减速器的配合等三种具体实现形式之一,这是机械设计常识。它们都安装在机壳中,机壳固定安装在转角枢转轴 31 上,驱动装置优选直流电机和蜗轮蜗杆的配合。如图 3 所示,由第一二连杆 41 的两条杆、托架 1 和第一驱动部件 51 的机体共同组成平行四边形的联动机构,该联动机构在第一驱动部件 51 的驱动下改变形状,带动托架 1 沿转角方向转动。

[0045] 上述联动机构的四个轴心分别为 :转角枢转轴 31 与托架 1 的铰接点轴心 B1,第一驱动部件 51 的输出轴心 B2,第一二连杆 41 相铰接的轴心 B3,第一二连杆 41 与托架 1 的铰接点轴心 B4,四个轴心点共同组成一个平行四边形(此记作平行四边形 1),详见图 3 ;那么,第一驱动部件 51 的输出轴旋转一定角度,就通过第一二连杆 41 带动托架 1 旋转相同角度,达到调整转角的目的。

[0046] 仰角调整装置包括 :第二传动部件,它是由两个铰接的杆件组成的二连杆,记做第二二连杆 42,该二连杆一端铰接在转角枢转轴 31 上,另一端与第二驱动部件 52 的输出轴固定连接。参见图 1,第二驱动部件 52 也是一具有逆向锁定功能和减速功能的电机驱动装置,其中至少包括普通电机和涡轮蜗杆的配合、伺服电机和齿轮减速的配合,以及电机和行星减速器的配合等三种具体实现形式之一,它们都安装在机壳中,机壳固定安装在立柱 2 上,驱动装置优选直流电机和蜗轮蜗杆的配合。第二二连杆 42、转角枢转轴 31 和安装有第二驱动部件的立柱 2,就共同组成一个平行四边形的联动机构,该联动机构在第二驱动部件 52 的驱动下改变形状,带动托架 1 在仰角方向转动。

[0047] 上述联动机构的四个轴心分别为 :仰角枢转轴 32 与立柱 2 的铰接轴心 A1,第二驱

动部件 52 的输出轴心 A2，第二二连杆 42 铰接点轴心 A3，第二二连杆 42 与转角枢转轴 31 的铰接点轴心 A4，四个轴心点共同组成一个平行四边形（此记作平行四边形 2）；那么，第二驱动部件 52 的输出轴旋转一定角度，就通过第二二连杆 42 带动托架 1 旋转相同角度，达到调整仰角的目的。

[0048] 在一种优选实施方式中，为保证跟踪准确，简化控制程序，安装时，H 状的立柱 2 的两腿沿 Y 方向（与地理纬线方向一致）安装，而且使十字状的中心枢转轴 3 的转角枢转轴 31 与 Z 方向（地理经线方向）一致，仰角枢转轴 32 与 Y 方向（地理纬线方向一致）；平行四边形 2 所在的平面与水平面垂直；平行四边形 1 所在的平面即与托架 1 所在的平面垂直，又与平行四边形 2 所在的平面垂直。这样就建立好了一个准确的球面坐标系，为实现精准的时钟控制确定了基准点。

[0049] 控制第一驱动部件 51 和第二驱动部件 52 运转的控制器安装在任一驱动部件的机体内或立柱 2 上，程序可以按照天文常数设定，通过两驱动部件协同运转，调整跟踪支架上的太阳能组件垂直对应在天球面坐标上的位置，复制出太阳的日运行轨迹，使设备具备双轴精确追踪太阳的功能；控制器也可以采用跟光控制、光控加时控或者中心集中控制。

[0050] 具体为：早上太阳升起到设定高度时，该双轴跟踪支架从水平的夜间保护状态运行至初始跟踪状态，正对合理设定的跟踪方位；从早上太阳达到程序设定的跟踪角度开始，程序控制器控制第一驱动部件 51 每规定时间转动规定角度，进而通过第一二连杆 41 带动托架 1 在转角（Y）的方向上每规定时间转动规定角度，直至日落前程序设定时分停止；同时，程序控制器控制第二驱动部件 52 每规定时间转动规定角度，进而通过第二二连杆 42 带动托架 1 按程序的设定，在仰角（Z）方向每规定时间转动规定角度，直至中午时分达到太阳当天最大高度角的对应点后，第二驱动部件 52 在程序的控制下再反向每规定时间回转规定角度，直至下午设定的停止跟踪角度，这样就通过若干个对应点，将太阳一天的运行轨迹适时复制出来，实现了对太阳光精准的主动跟踪，保证太阳能组件始终与太阳光保持垂直状态。

[0051] 日落后，程序控制太阳光跟踪支架返回水平放置，进入夜间保护状态。

[0052] 当风力达到设定级别时，程序控制托架 1 水平放置，为避风状态；降雪时，程序控制托架 1 竖直放置，为避雪状态。

[0053] 此运转方式其优点是跟踪准确，最大限度地减少光的折射损耗，尤其适合于对跟踪准确度要求较高的聚光式太阳能发电装置，保证了对太阳光的准确跟踪。缺点是两个驱动部件都必须适时工作，成本高，电机损坏风险大。

[0054] 实施例二

[0055] 如图 4 所示，与实施例一不同之处在于：该跟踪支架的转角调整装置的第一传动部件是由第一力臂杆 71 和等长的第一传动绳 711、第二传动绳 712 组成，第一传动绳 711 的一端连接在托架 1 上，另一端与第一力臂杆 71 的端部连接；第一力臂杆 71 的中间与第一驱动部件 51 的输出轴固定连接，第二传动绳 712 的一端连接在托架 1 上，另一端与第一力臂杆 71 的另一端部连接，涨紧；如图 4 所示，由第一力臂杆 71、托架 1、第一传动绳 711 和第二传动绳 712，共同组成一个平行四边形的联动机构，该联动机构在所述第一驱动部件 51 的驱动下进行运动。第一驱动部件 51 固定安装在十字状的中心枢转轴 3 的转角枢转轴 31 上，是一套具有逆向锁定功能和减速功能的电机驱动装置，其中至少包括普通电机和涡轮蜗杆

的配合、伺服电机和齿轮减速的配合，以及电机和行星减速器的配合等三种具体实现形式之一。

[0056] 由于采用了软体的绳结构连接，第一传动绳 711 和第二传动绳 712 需互为逆向牵制，因此，如图 4 所示：该联动机构包括了六个轴心，分别为：转角枢转轴 31 与托架 1 的铰接点轴心 B11、第一驱动部件 51 的输出轴心 B12、第一传动绳 711 与第一力臂杆 71 端部的连接点 B13、第一传动绳 711 与托架 1 的连接点 B14、第二传动绳 712 与第一力臂杆 71 端部的连接点 B15、第二传动绳 712 与托架 1 的连接点 B16；以上 6 个铰(连)接点处在同一个平行四边形上；那么，第一驱动部件 51 的输出部件旋转一定角度，就驱动与其固定连接的第一力臂杆 71 同样旋转一定角度，通过等长的第一传动绳 711 或第二传动绳 712，带动托架 1 旋转相同角度，达到调整转角的目的。通过上述解析，可以知道该软绳方案形成的复合联动机构与实施例一中的联动机构实质上都是通过平行四边形形状的改变，达到调整角度的目的。

[0057] 仰角跟踪构件与实施例一相同。

[0058] 实施例三：

[0059] 如图 5 所示，与实施例一或二的不同之处在于：该跟踪支架的仰角调整装置的第二传动部件是一根仰角调整杆 61，其一端固定连接在中心枢转轴 3 的转角枢转轴 31 上，另一端固定连接在第一驱动部件 51 的机体上，在仰角调整杆 61 上，按照太阳的年运行高度角变化规律，设置定位孔 62 阵列，在立柱 2 上，上下分层固定两块带有定位孔的定位板，组成定位构造 64，仰角调整杆 61 从其中间穿过，一 T 状定位销 63 自上至下从定位构造 64 和仰角调整杆 61 的孔中穿过，将仰角调整杆 61 锁住，达到在仰角方向锁定托架 1 的目的。

[0060] 转角跟踪构件与实施例一或二相同。

[0061] 该系列方式可以实现转角自动跟踪太阳光的目的，而仰角的调整需要借助人工定期进行调整。其中，第一传动部件 51 的运行和实施例一、二中的第一传动部件 51 的运行大致相同，而仰角则由人工按照太阳一年中的高度角变化每固定天数加以调整。该实施例将实施例一、二中的第二驱动部件 52 省略，改用简单的仰角调整杆 61、定位销 63 和定位结构 64 锁定。因太阳每天的年高度角变化很小，仅不到 0.25°，因此可以每隔 15-20 天调整一次，借助装置自身的重力平衡设计，再加仰角调整杆 61 的杠杆作用，人工调节工作简便易行，工作量极小。

[0062] 该系列方案的优点是减少了成本，降低了跟踪的机械运行风险，驱动程序也仅仅需要控制转角规律旋转即可，做到了最简单化；缺点是需要人工定期调节仰角，而且存在一定的跟踪误差(全年平均低于 5%)，不能达到最大限度利用太阳能的目的。

[0063] 实施例四：

[0064] 如图 6 所示，与实施例三不同之处在于：作为该跟踪支架的仰角调整装置的第二传动部件，仰角调整杆 61 的两端都固定连接在中心枢转轴 3 的转角枢转轴 31 上，或者其中一端固定在转角枢转轴 31 延长线上。

[0065] 转角跟踪构件与实施例一或二相同。

[0066] 实施例五：

[0067] 如图 7 所示，与实施例四不同之处在于：作为该跟踪支架的仰角调整装置的第二传动部件，仰角调整杆 61 的一端通过圆销或球形铰接连接在转角枢转轴 31 的轴线范围内

的托架 1 上，另一端固定在转角枢转轴 31 上。

[0068] 作为一种变形形式，仰角调整杆 61 的另一端也可以固定在第一驱动部件 51 的机壳上，通过在立柱 2 上的定位构造 64 及定位销 63 的配合，都能将仰角调整杆 61 锁住，达到人工调整仰角的目的，两种方式无实质上的区别。

[0069] 转角跟踪构件与实施例一或二相同。

[0070] 容易想到的，仰角调整杆 61 的仅仅一端固定连接在转角枢转轴 31 上或托架 1 上或第一驱动部件 51 的机壳上，通过在立柱 2 上的定位构造 64 及定位销 63 的配合，皆可达到相同效果，此处不再一一配图。

[0071] 实施例六：

[0072] 如图 8 所示，与以上各个实施例的不同之处在于：该跟踪支架的仰角调整装置的第二传动部件是由第二力臂杆 72 和等长的第三传动绳 721、第四传动绳 722 组成，第三传动绳 721 的一端连接在转角枢转轴 31 上，另一端与第二力臂杆 72 的一端部连接；第二力臂杆 72 的中间与第二驱动部件 52 的输出轴固定连接，第四传动绳 722 的一端也连接在转角枢转轴 31 上，另一端与第二力臂杆 72 的另一端部连接，涨紧；如图 8 所示，由第二力臂杆 72、转角枢转轴 31、第三传动绳 721 和第四传动绳 722，共同组成平行四边形的联动机构，该联动机构在所述第二驱动部件 52 的驱动下进行运动。第二驱动部件 52 固定安装在立柱 2 上，是一套具有逆向锁定功能和减速功能的电机驱动装置，其中至少包括普通电机和涡轮蜗杆的配合、伺服电机和齿轮减速的配合以及电机和行星减速器的配合等三种具体实现形式之一。

[0073] 由于采用了软体的绳结构连接，第三传动绳 721 和第四传动绳 722 需互为逆向牵制，因此，如图 8 所示：该联动机构包括了六个轴心，分别为：仰角枢转轴 32 与立柱 2 的铰接点轴心 B21、第二驱动部件 52 的输出轴心 B22、第三传动绳 721 与第二力臂杆 72 端部的连接点 B23、第三传动绳 721 与转角枢转轴 31 的连接点 B24、第四传动绳 722 与第二力臂杆 72 端部的连接点 B25、第四传动绳 722 与转角枢转轴 31 的连接点 B26；以上 6 个铰(连)接点处在同一个平行四边形上；那么，第二驱动部件 52 的输出部件旋转一定角度，就驱动与其固定连接的第二力臂杆 72 同样旋转一定角度，通过等长的第三传动绳 721 或第四传动绳 722，带动转角枢转轴 31 旋转相同角度，从而带动托架 1 旋转，达到调整仰角的目的。

[0074] 转角跟踪构件与实施例一或二相同。

[0075] 容易想到的，第四传动绳 722 连接在位于转角枢转轴 31 的轴线范围内的托架 1 上，也可达到相同效果，此处不再配图。

[0076] 实施例七：

[0077] 如图 9 所示，与实施例三的不同之处在于：该跟踪支架的第二传动构件和第二驱动部件是一套直线推杆 82，其一端铰接在立柱 2 上，另一端铰接在十字状的中心枢转轴 3 的转角枢转轴 31 上。该直线推杆 82 由电机驱动螺杆伸缩，控制托架 1 绕仰角枢转轴 32 旋转相应角度。

[0078] 实际使用过程中，可以采用实施例一中仰角跟踪构件与转角跟踪构件规律运动相配合的准确跟踪方式；但由于直线推杆 82 自身的局限性，使得支架跟踪的角度会受到一定限制。也可以采用每隔固定天数由直线推杆 82 按照太阳一年中的高度角变化规律进行角度调节的办法。

[0079] 同理，液压直线推杆和气压直线推杆可对电动直线推杆进行等效替换。

[0080] 容易想到的，该直线推杆 82，其一端铰接在立柱 2 上，另一端铰接在位于转角枢转轴 31 的轴线范围内的托架 1 上或第一驱动部件 51 的机壳上，也可达到相同效果，此处不再配图。

[0081] 实施例八：

[0082] 如图 10 所示，在实施例一、二、六或七中，中心枢转轴 3、托架 1、立柱 2、转角调整装置和仰角调整装置从结构方面来说与实施例一基本相同，不同之处在于安装时的方位不同，安装时将经纬度进行调换（注意本实施例中的 Y，Z 方向，与实施例一的区别），即：要由第二传动部件 52 和第二驱动部件来执行转角的调节，而第一传动部件和第一驱动部件 51 执行仰角的调节；安装时，H 状的立柱 2 的两腿要沿 z 方向（地理经线方向）安装，而且要保证十字状的中心枢转轴 3 的转角枢转轴 31 与 Y 方向（地理纬线方向）一致，仰角枢转轴 32 与 Z 方向（地理经线方向一致）；平行四边形 2 所在的平面与水平面垂直；平行四边形 1 所在的平面即与托架 1 所在的平面垂直，又与平行四边形 2 所在的平面垂直。这样也可以建立一个准确的球面坐标系，为实现精准的时钟控制确定了基准点。其实质为安装方位的调换。与实施例一的实质区别在于安装角度的不同。

[0083] 具体为：早上太阳升起到一定高度时，该太阳光跟踪支架从水平的夜间保护状态运行至初始跟踪状态，正对合理设定的跟踪方位；程序控制器控制第二驱动部件 52 每规定时间转动规定角度，进而通过第二传动部件 42 带动托架 1 在前述的仰角（Y）方向上每规定时间转动规定角度，直至日落前设定时分停止；同时，程序控制器控制第一驱动部件 51 每规定时间转动规定角度，进而通过第一传动部件 41 带动太阳能电池组件固定架 1 按程序的设定，在前述的转角（Z）方向上，每规定时间转动规定角度，直至中午时分达到太阳当天最大高度角的对应点后，第一驱动部件 51 在程序的控制下再反向每规定时间回转规定角度，直至下午设定的停止跟踪角度，这样就通过若干个对应点，将太阳一天的运行轨迹复制出，实现了对太阳光精准的主动对应，保证太阳能电池组件始终与太阳光保持垂直。

[0084] 需要说明的是，以上各实施例可以在不同环境条件下相互结合使用。

[0085] 在大型光伏电站系统实施中，本实用新型可将控制箱改为由总控制中心集中控制，以实现光感应跟踪，抗风防雪功能等多种控制方式，而装置自身设计即具有良好的防沙、防锈功能。

[0086] 上面所述实施例仅仅是对本实用新型的优选实施方式进行描述，并非对本实用新型的范围进行限定，在不脱离本实用新型设计精神的前提下，本领域相关技术人员对本实用新型的各种变形和改进，均应扩如本实用新型权利要求书所确定的保护范围内。

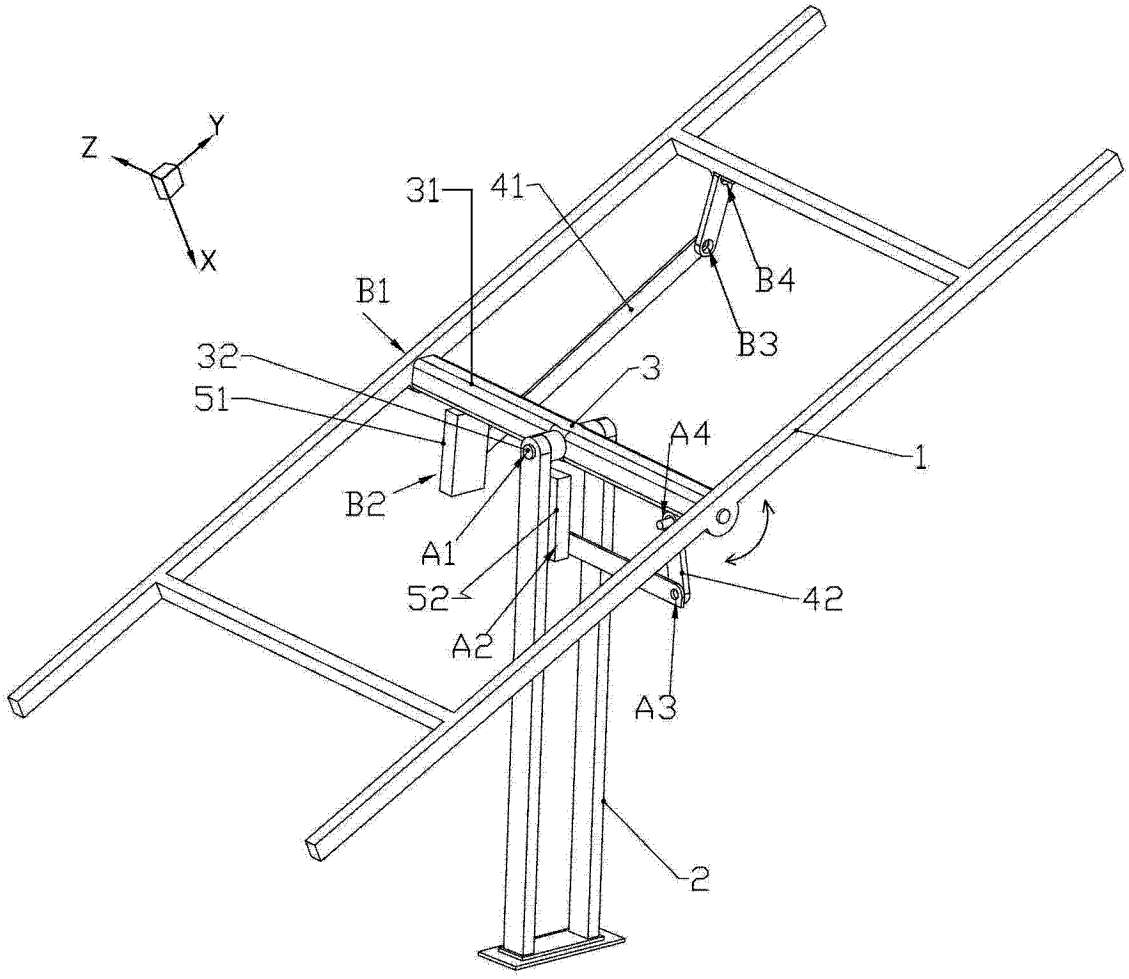


图 1

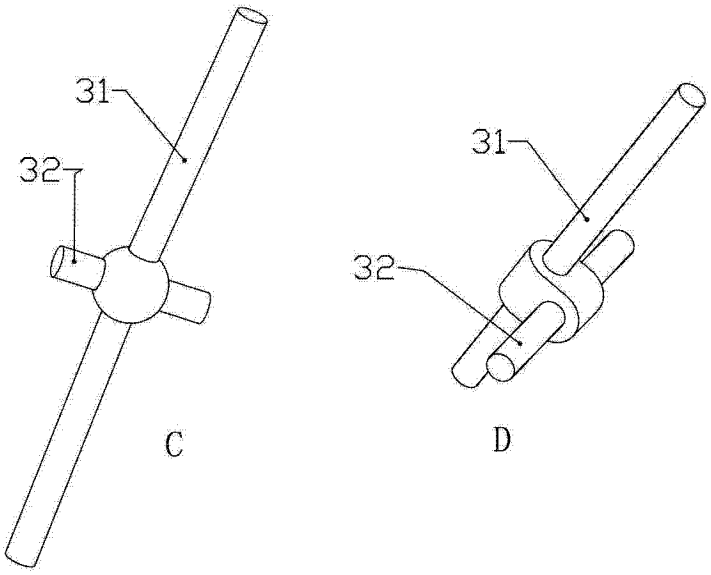


图 2

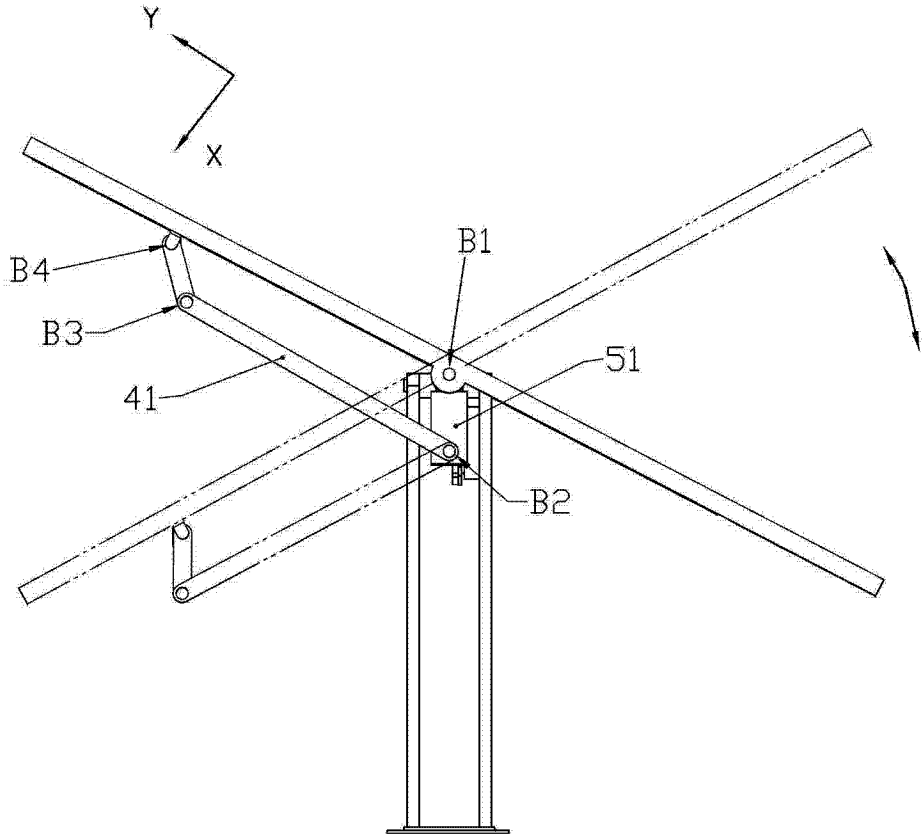


图 3

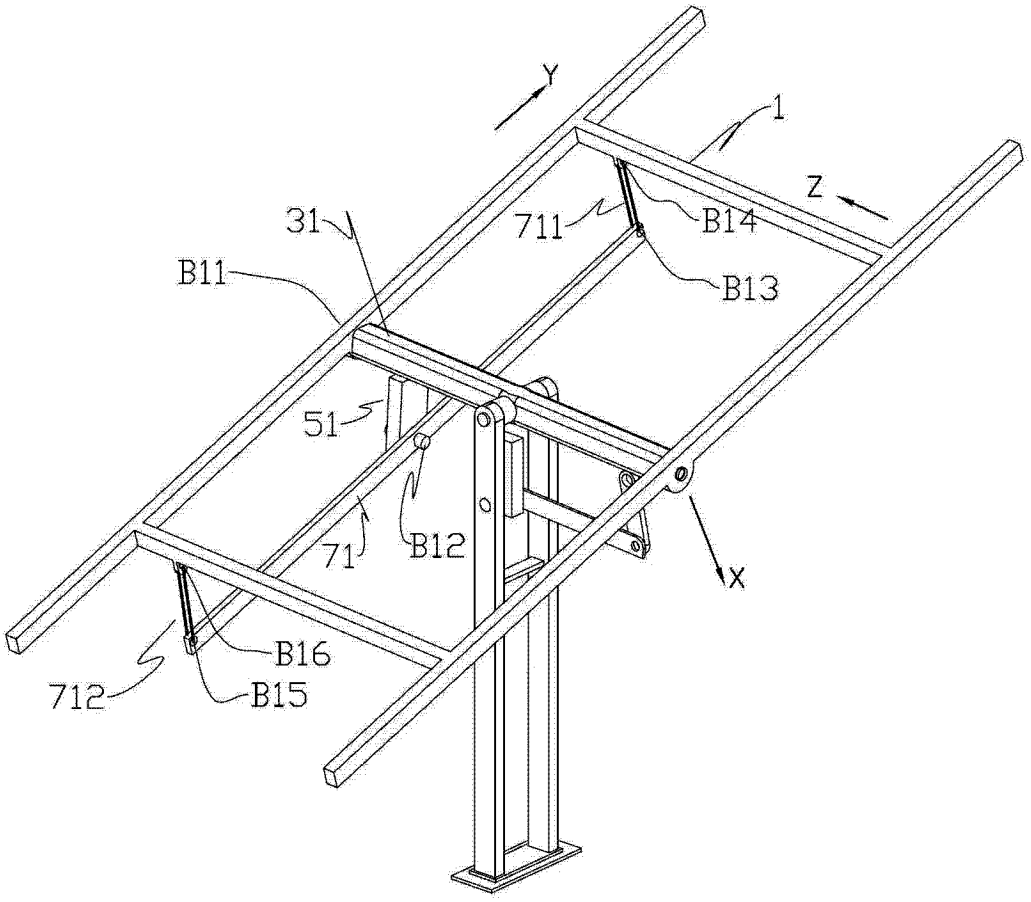


图 4

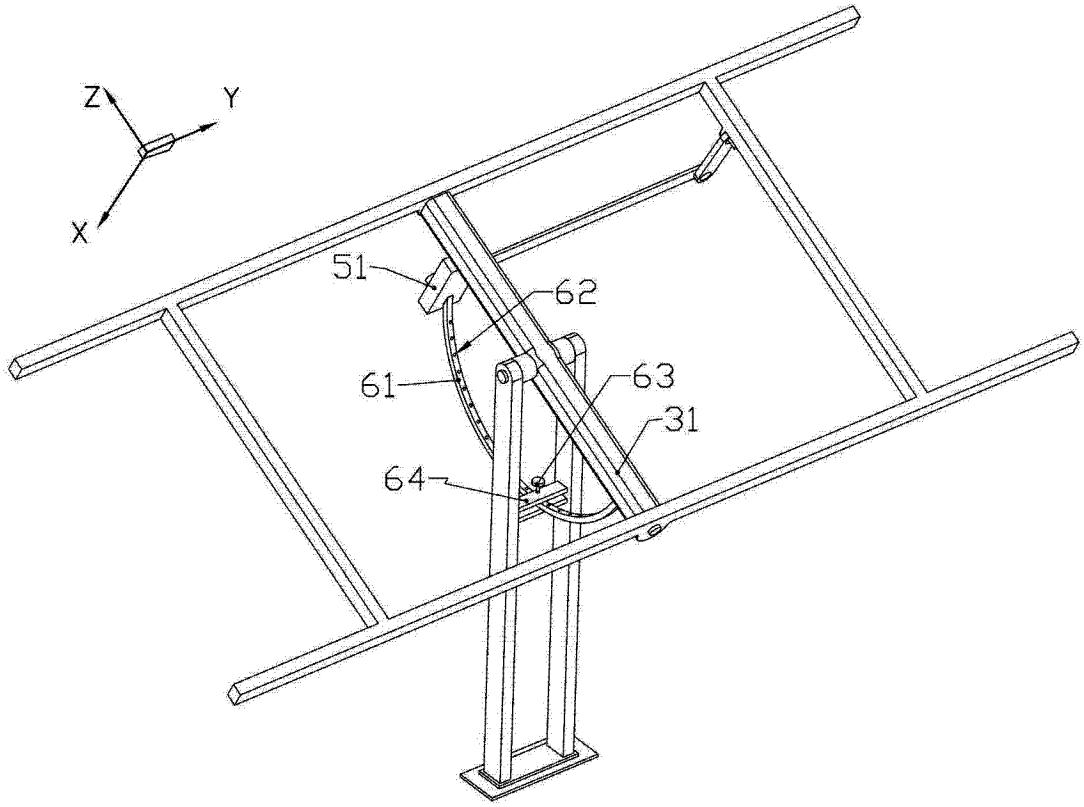


图 5

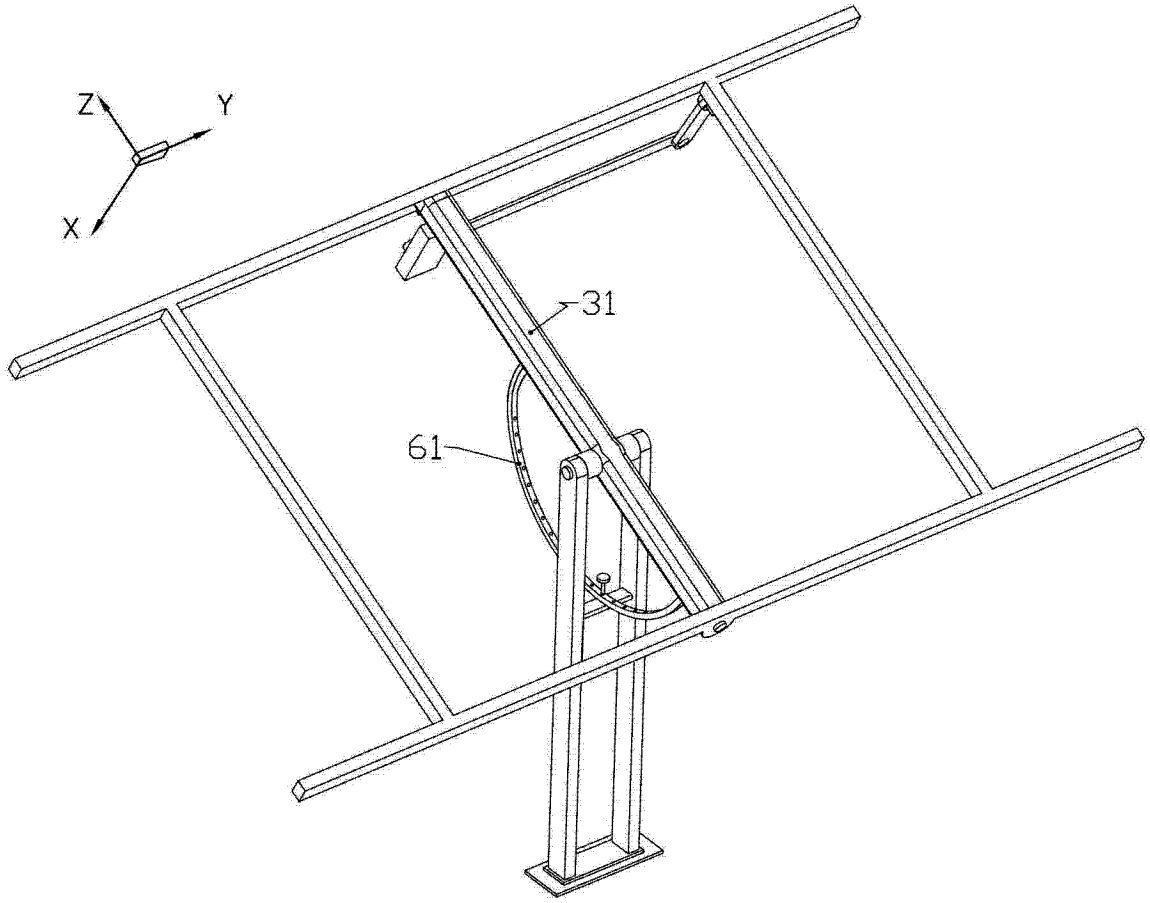


图 6

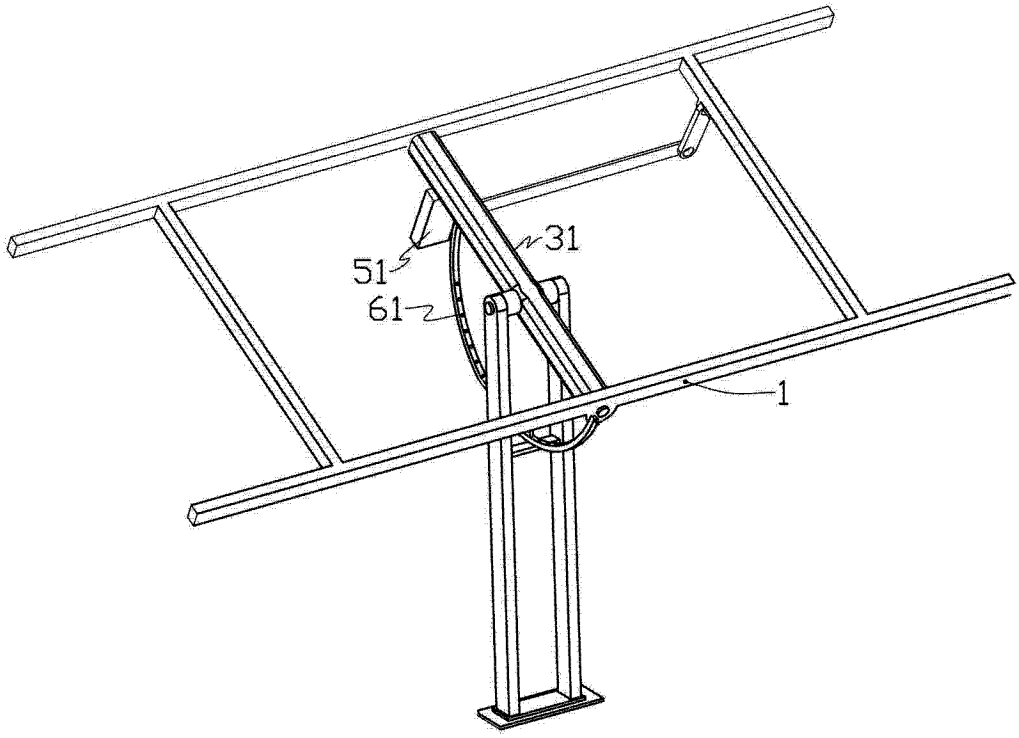


图 7

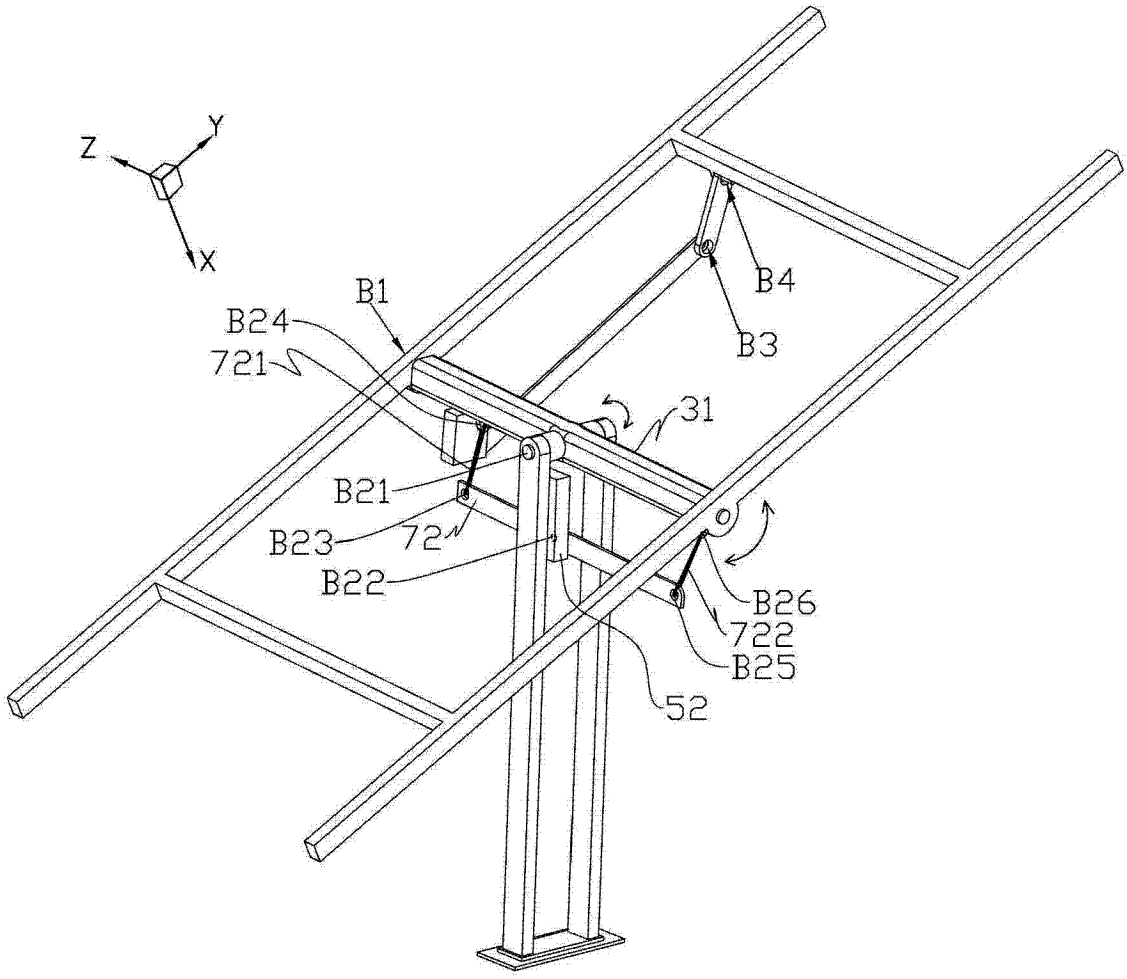


图 8

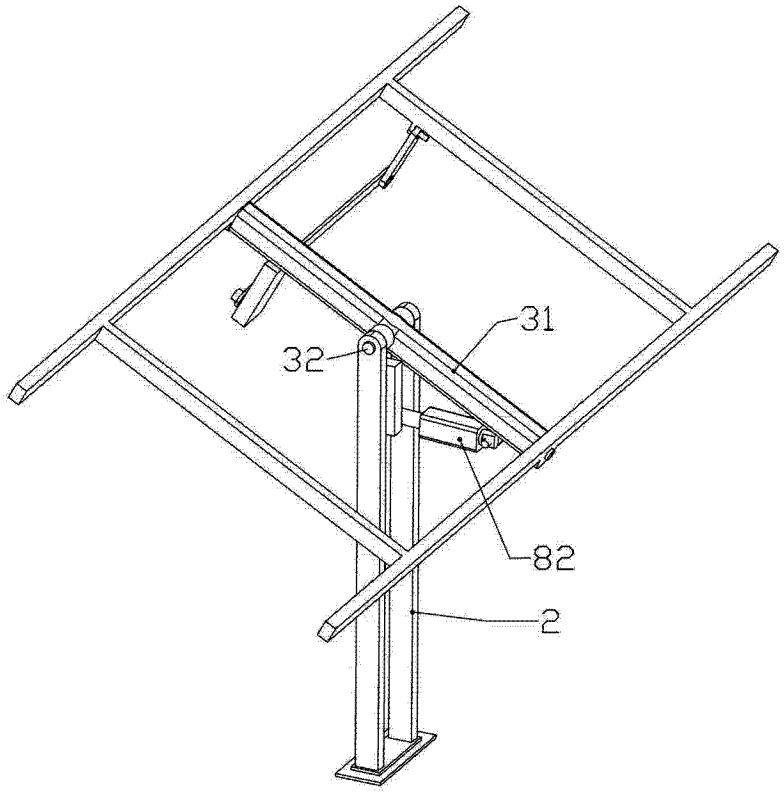


图 9

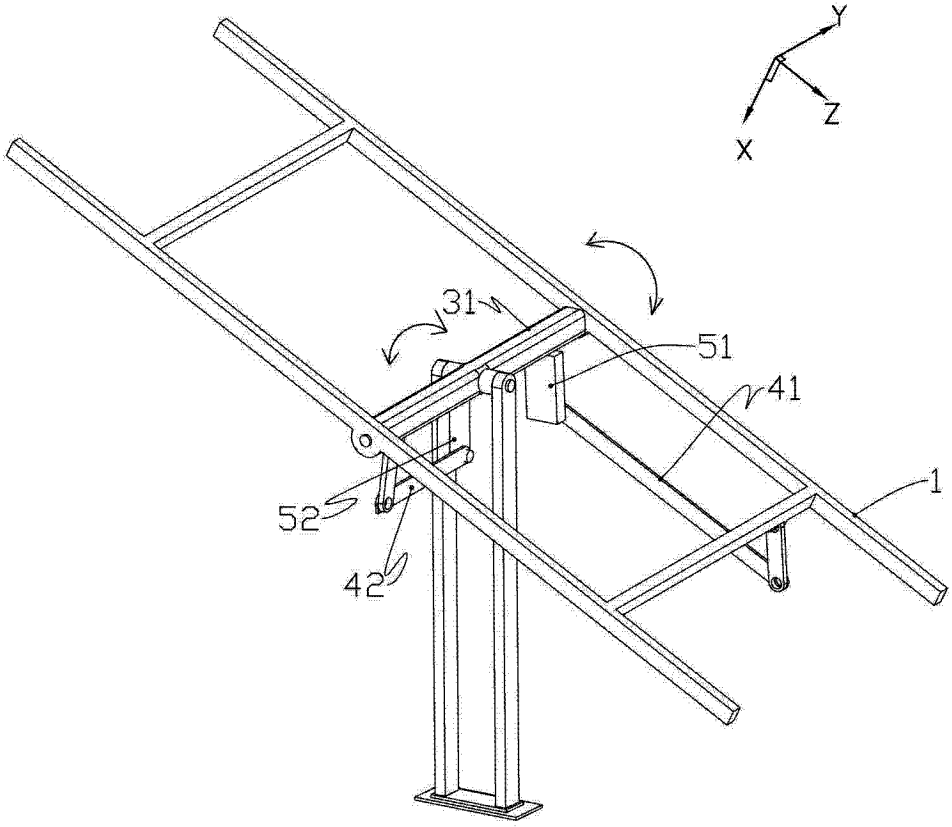


图 10