



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101976971 A

(43) 申请公布日 2011. 02. 16

(21) 申请号 201010264922. 5

(22) 申请日 2010. 08. 27

(71) 申请人 屈良

地址 830091 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市
克拉玛依西街 2701 号尚品家园 2-1-
202 室

(72) 发明人 屈良

(51) Int. Cl.

H02N 6/00 (2006. 01)

H02K 7/10 (2006. 01)

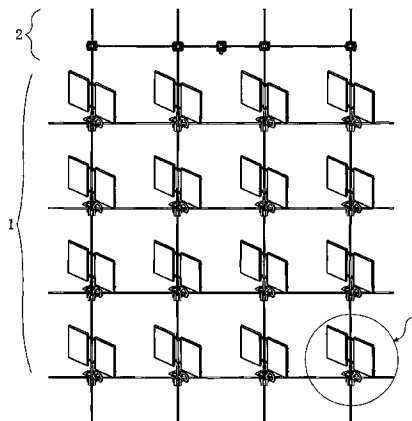
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 8 页

(54) 发明名称

纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构

(57) 摘要

本发明公开了一种纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构,它由两个以上的联动式斜轴跟踪支架单元和联动传动机构联接组成。联动式斜轴跟踪支架单元的结构简单,具有较低的空间尺寸,并按照纵向和横向两个方向排列组合联接。纵向传动机构将水平转动通过安装在联动式斜轴跟踪支架单元上的锥齿轮传动机构,转变为斜轴转动。太阳能电池组件对称固定在旋转斜轴上,采用精确的质量匹配措施,使斜轴旋转机构的质量中心点位于旋转斜轴的旋转轴上。通过联动式传动机构中的电动机与减速机的配合传动,将电动机的动力传送到纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构中每一个联动式斜轴跟踪支架单元。具有结构简单、抗风性能好、易扩展、可靠性能高的特点。



1. 一种纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构,其特征在于:它包括联动式支架机构(1)和联动式传动机构(2);联动式支架机构(1)包括两个以上的联动式斜轴跟踪支架单元(3),并按纵向和横向两个相互垂直且均与地面平行的方向排列联接,纵向固定支架(12)和横向固定支架(13)通过相互垂直联接,形成平面方格网状结构;所述纵向,是指与所在地面与经线平行的方向,偏差夹角 $\leq 10^\circ$;所述横向是指所在地面与纬线平行的方向,偏差夹角 $\leq 10^\circ$;联动式传动机构(2)联接在联动式支架机构(1)上。

2. 根据权利要求1所述的纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构,其特征在于:联动式斜轴跟踪支架单元(3)包括基础平台(10)、斜轴旋转机构(20)、纵向传动机构(40);斜轴旋转机构(20)和纵向传动机构(40)都安装在基础平台(10)上;基础平台(10)包括固定螺栓(11)、纵向固定支架(12)、横向固定支架(13)、固定基础(14)、斜轴旋转基座(31)、斜轴旋转轴套(32);纵向固定支架(12)和横向固定支架(13)相互垂直联结固定,在垂直联接节点下方,通过固定螺栓(11)紧固在固定基础(14)上;固定螺栓(11)上的螺帽用于调整纵向固定支架(12)和横向固定支架(13)的水平高度;斜轴旋转轴套(32)以一定角度固定在斜轴旋转基座(31)上,其轴线与地球自转轴相平行;斜轴旋转基座(31)固定在纵向固定支架(12)和横向固定支架(13)相互联接的节点处。

3. 根据权利要求1所述的纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构,其特征在于:斜轴旋转机构(20)包括旋转斜轴(21)、斜轴扇形锥齿轮(22)、斜轴电池组件支架(23)、太阳能电池组件(24);斜轴扇形锥齿轮(22)固定在旋转斜轴(21)下端,斜轴电池组件支架(23)固定在旋转斜轴(21)上端,太阳能电池组件(24)固定在斜轴电池组件支架(23)上;太阳能电池组件(24)对称固定在旋转斜轴(21)上,斜轴旋转机构(20)的质量中心点位于旋转斜轴(21)的旋转轴上。

4. 根据权利要求1所述的纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构,其特征在于:纵向传动机构(40)包括纵向传动轴(41)、纵向传动轴轴承座(43)、纵向传动锥齿轮(44);纵向传动轴(41)两端有纵向传动轴端部连接法兰(42);纵向传动轴轴承座(43)安装固定在纵向固定支架(12)上;纵向传动轴(41)上固定纵向传动锥齿轮(44),并以纵向传动轴轴承座(43)为支撑做旋转运动。

5. 根据权利要求1所述的纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构,其特征在于:旋转斜轴(21)下端一侧部分安装在斜轴旋转轴套(32)内做旋转运动;纵向传动轴(41)带动纵向传动锥齿轮(44)进行旋转转动;纵向传动锥齿轮(44)和斜轴扇形锥齿轮(22)分别固定在纵向传动轴(41)和旋转斜轴(21)的适当位置上,以锥齿轮传动方式正确啮合传动。

6. 根据权利要求1所述的纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构,其特征在于:联动式传动机构(2)包括电动机(51)、减速机(52)、减速机固定板(53)、横向传动轴(55)、固定基础(14);减速机固定板(53)固定在固定基础(14)上;电动机(51)固定在减速机(52)的输入端,减速机(52)固定在减速机固定板(53)上;减速机(52)的输入端有减速机输入端法兰(57),输出端有减速机输出端法兰(54);横向传动轴(55)两端有横向传动轴端部法兰(56);当电动机(51)转动输入到减速机(52)的输入端时,通过减速机(52)的减速,将动力从减速机输出端法兰(54)输出,通过横向传动轴(55)及其横向传动轴端部法兰(56)将动力送入下一级减速机(52);通过减速机输出端法兰(54)实现将转动减速,并实现动力在水平面上的 90° 变送;减速机(52)的减速机输出端法兰(54)与纵向传动轴(41)联接传动。

纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能利用技术领域,特别是涉及一种对太阳能进行跟踪的光伏发电阵列的联动支架机构。

背景技术

[0002] 太阳能是一种清洁无污染的可再生能源,取之不尽,用之不竭,充分开发利用太阳能不仅可以节约日益枯竭的常规能源,缓解严峻的资源短缺问题,而且还可以减少污染,保护人类赖以生存的生态环境。

[0003] 在众多的太阳能利用技术中,太阳能光伏发电技术实现了直接将太阳能转化为电能,是一种最方便的利用方式,它具有运行安全可靠、无需燃料、无噪声、无污染、可就地利用、使用维护简便、规模可大可小等优点,因而受到了世界各国的重视。

[0004] 虽然太阳能光伏发电具有很多优点,但在光伏发电的发展过程中,使用成本过高一直是制约其迅速推广应用的关键因素。其重要原因之一是:用于生产太阳能电池的半导体材料价格昂贵,消耗大量的常规能源,导致以太阳能电池为核心的光伏发电系统的成本难以大幅度降低。

[0005] 常规的光伏发电系统一般是将太阳能电池固定安装,价格居高不下,难以迅速推广应用。根据太阳能电池在一定条件下输出的电流与接受的光照强度成正比增加而又不至于影响光伏电池寿命的特征,人们开始研究采用聚光和跟踪技术,希望在获得同样电能的情况下减少太阳能电池的用量,而增加的跟踪聚光的成本远低于所节约的太阳能电池的成本相当于用普通的金属玻璃等材料代替昂贵的半导体材料。

[0006] 德国、美国、西班牙、澳大利亚等国都分别开发了菲涅尔透镜聚光、反射聚光等各种聚光光伏发电系统,现有折射聚光的缺点是光强均匀性较差,透过率难以提高,制造成本较高,大型抛物面反射聚光的缺点是抛物面反射镜制造难度大,成本较高,反射镜容易破碎,机构整体防风性能差。这些均导致整套系统性价比提高不明显,使得聚光光伏发电系统的优势难以体现。到目前为止,仅有少量试验、示范性质的聚光光伏发电系统投入运行。

[0007] 我国太阳能光伏组件产量几乎以每年翻番的速度增长,但太阳能光伏技术开发和利用的水平不仅远低于发达国家,也落后于印度、巴西等发展中国家。尽管我国有着很好的太阳能资源和光伏电池制造能力,但是太阳能光伏产业的整体水平与发达国家还有很大的差距,是太阳能电池所使用的晶体硅原料的生产依赖进口,原料紧缺,目前乃至今后很长一段时期,成本下降的空间较小。

[0008] 近几年来,国内外聚光光伏发电技术一般采用单立柱、轨道式二维跟踪和斜轴一维跟踪太阳运行。采用单立柱跟踪形式,其单机功率小,自身能耗高,功率稍大时,结构就会变得非常复杂,抗风性能很差,不适合大范围规模推广。

[0009] 采用轨道式的二维跟踪机构,与单立柱结构一样,由于太阳光在方位与高度两个方向的运动是变化的速率,必须采用单片机或 PLC 等硬件控制,还要运行专门编写控制程序,可靠性不高,维护量上升,使得整体拥有成本迅速变大而不能推广。

[0010] 采用一维斜轴机构进行跟踪,目前主要也是采用单机控制策略,也就是每一套斜轴跟踪机构采用一套独立的控制系统,从而使维护量变得很大。同时,目前已经制作出样机的例子,或者是进行示范建设的斜轴跟踪太阳能电站,均存在高度尺寸较大的缺点。这势必会使抗风性能减弱。如果尺寸做得小一些,因为控制成本的上升,仍使其丧失了经济上的优势而难以推广。目前,也有采用一套跟踪机构带动一台大型聚光器运行的跟踪机构样机,但随着机型尺寸放大,其成本也成倍增加、稳定性较差,几十吨的大型聚光器对使用场所的基础要求也很高,尤其是抗风性能差,制造成本与维护成本高。以上各种太阳能光伏跟踪系统的各种缺点,也在一定程度上限制了光伏跟踪发电技术的推广。

发明内容

[0011] 本发明的目的在于提供一种易于制造、成本低廉、性价比高、具有较高抗风性能、易于扩展的太阳能光伏发电阵列的跟踪联动支架机构。

[0012] 为实现上述目的,本发明的技术解决方案是:

[0013] 本发明是一种纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构,它包括联动式支架机构和联动式传动机构。联动式支架机构包括两个以上的联动式斜轴跟踪支架单元,联动式斜轴跟踪支架单元按照纵向和横向两个方向排列组合而成。所述纵向,是指与所在地与经线平行的方向,偏差夹角 $\leq 10^\circ$ 。所述横向是指所在地与纬线平行的方向,偏差夹角 $\leq 10^\circ$ 。在本发明的纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构中,所述纵向与横向之间为垂直关系,且与地面平行。

[0014] 联动式斜轴跟踪支架单元包括基础平台、斜轴旋转机构、纵向传动机构。其中,斜轴旋转机构和纵向传动机构都安装在基础平台上。每个联动式斜轴跟踪支架单元具有的很简单的结构,从而降低了支架成本。

[0015] 基础平台包括:固定螺栓、纵向固定支架、横向固定支架、固定基础、斜轴旋转基座、斜轴旋转轴套。固定基础是固定在地面上的承载基础。固定基础上端预埋或者焊接垂直向上的固定螺杆。纵向固定支架和横向固定支架相互垂直联结固定,在垂直联结固定节点下方,通过固定螺杆紧固在固定基础上。调整固定螺杆上的螺帽可以将纵向固定支架和横向固定支架调节至设计要求的水平高度上。斜轴旋转轴套以一定角度固定在斜轴旋转基座上,这个角度与当地纬度值相同或相近。斜轴旋转基座固定在纵向固定支架和横向固定支架相互联接的节点附近。

[0016] 斜轴旋转机构包括:旋转斜轴、斜轴扇形锥齿轮、斜轴电池组件支架、太阳能电池组件。其中,斜轴扇形锥齿轮固定在旋转斜轴下端一侧,斜轴电池组件支架固定在旋转斜轴上端,太阳能电池组件固定在斜轴电池组件支架上。太阳能电池组件要求对称固定在旋转斜轴上,并且采用精确的质量匹配措施,使斜轴旋转机构的质量中心点位于旋转斜轴的旋转轴上。

[0017] 纵向传动机构包括:纵向传动轴、纵向传动轴轴承座、纵向传动锥齿轮。其中,纵向传动轴两端安装有纵向传动轴端部连接法兰,起联接和联轴器的作用。纵向传动轴上固定纵向传动锥齿轮,纵向传动轴固定在纵向传动轴轴承座上,纵向传动轴以纵向传动轴轴承座为支撑进行旋转运动。旋转斜轴下端一侧部分安装在斜轴旋转轴套内。纵向传动轴带动纵向传动锥齿轮,以纵向传动轴轴承座为支撑点进行旋转转动,纵向传动轴轴承座安装固

定在纵向固定支架上。旋转斜轴安装在斜轴旋转轴套上,并可在斜轴旋转轴套内做旋转运动。纵向传动锥齿轮和斜轴扇形锥齿轮分别固定在纵向传动轴和旋转斜轴的适当位置上,实现锥齿轮传动啮合。当纵向传动轴旋转时,通过纵向传动锥齿轮带动斜轴扇形锥齿轮转动,从而实现利用水平转动带动旋转斜轴转动传动的目的。

[0018] 根据力学知识可知,由于斜轴旋转机构采用了精确的质量匹配措施,当纵向传动轴通过锥齿轮啮合传动使斜轴旋转机构沿旋转斜轴转动时,在纵向传动轴施加的转动力矩是一个定值,这个力矩是为了克服斜轴旋转机构和纵向传动机构在旋转时的摩擦阻力。也就是说,这个力矩也是使斜轴旋转机构产生转动的最小力矩。当这个力矩达到最小值时,就可以使整个纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构在进行斜轴跟踪转动时的耗能达到最小值。同时,这个转动力矩只是为了克服转动时的摩擦阻力,因此,施加在纵向传动轴上的力矩也非常小。选取合适的材料做传动轴,可以使传动力矩的传送更远的距离。因此在本发明纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构中,动力传送远且机构形式简单的优点。

[0019] 当多个联动式斜轴跟踪支架单元组成纵横联动式支架机构时,纵向固定支架和横向固定支架通过联接的方式,形成平面方格网状结构。在纵向固定支架和横向固定支架联接的节点下方,是固定基础,每个联动式斜轴跟踪支架单元的整体重量都施加在每个对应的固定基础上。每个联动式斜轴跟踪支架单元的前后左右的平衡通过纵向固定支架和横向固定支架联接形成的平面方格网状结构来保证。由于每个联动式斜轴跟踪支架单元因安装了少量的太阳能电池组件,且整体高度较低,风阻小,从而使整个纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构的抗风性能得到了提高。联动式斜轴跟踪支架单元是模块化结构,可以沿纵向进行扩展联接,共用一个转动力矩。当联动式斜轴跟踪支架单元按纵横方向排列为不规则联接结构时,共用的转动力矩仍可使每一个联动式斜轴跟踪支架单元实现对太阳能的跟踪转动。也就是说,纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构可以充分利用不规则的地块。

[0020] 联动式传动机构包括:电动机、减速机、减速机固定板、横向传动轴、固定基础。减速机固定板固定在固定基础上。电动机固定在减速机的输入端。减速机固定在减速机固定板上。减速机的输入端有减速机输入端法兰,输出端有减速机输出端法兰。横向传动轴两端有横向传动轴端部法兰。当电动机转动输入到减速机的输入端时,通过减速机的减速,将动力从减速机输出端法兰输出。再通过横向传动轴及其横向传动轴端部法兰将动力送入下一级减速机。再通过减速机输出端法兰实现将转动减速,并实现动力在水平面上的 90° 变送。通过联动式传动机构中的电动机与减速机的配合传动,将电动机的动力传送到纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构中每一个联动式斜轴跟踪支架单元。选择合适减速比的减速机组合,可以使用普通电动机,并使最终转动速率与地球自转速率相同的水平。也就是说,本发明的纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构的整体转动是匀速转动,其动力源可以采用普通电动机,而不采用昂贵的步进电机或伺服电动机。又因为采用了多级减速机,减速比很大,因此动力源的功率可以很小。这两方面因素可使跟踪动力源的成本大大降低。又因为采用了多级减速机组合,尤其是采用蜗轮杆减速机时,输出端具自锁功能,也就是说,当有风、雪等扰动干扰时,蜗轮杆减速机的自锁功能使机构跟踪的稳定性得到提高。

[0021] 联动式传动机构联接在联动式支架机构上。在联动式传动机构中,通过减速机的减速机输出端法兰与纵向传动轴相联接。与纵向传动轴相联接的减速机采用相同型号和减速比,使每一个纵向传动轴具有相同的转动方向和转动力矩,从而实现联动式支架机构的

同步跟踪运转。横向传动轴将动力传递至每一级减速机,从而实现整个联动式支架机构利用一个电动机驱动的目的。通过减速机的减速机输出端法兰的级联输出,可以以电动机为中心,在纵向和横向两个方向进行扩展。

[0022] 除电机需要电力驱动以外的所有结构不需要电力驱动的,而只需要联动的机械传动。当天气寒冷时,纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构中依靠机械传动实现跟踪运动的绝大部分结构是不会因为低温而发生停机的,具有极高的可靠性。

[0023] 本发明的关键点在于:

[0024] 1、联动式支架机构包括两个以上的联动式斜轴跟踪支架单元,联动式斜轴跟踪支架单元按照纵向和横向两个方向排列组合而成,所述纵向与横向之间为垂直关系,且与地面平行。

[0025] 2、每个联动式斜轴跟踪支架单元具有的很简单的结构,从而降低了整体支架结构的成本。

[0026] 3、斜轴旋转机构中,斜轴扇形锥齿轮固定在旋转斜轴下端一侧,斜轴电池组件支架以及太阳能电池组件固定在旋转斜轴上端一侧。太阳能电池组件要求对称固定在旋转斜轴上,并且采用精确的质量匹配措施,使斜轴旋转机构的质量中心点位于旋转斜轴的中心旋转轴上。通过施加在纵向传动轴上的较小的恒定大小的力矩选取合适的材料做传动轴,可以使传动力矩的传送到很远的距离。

[0027] 4、纵向传动锥齿轮和斜轴扇形锥齿轮分别固定在纵向传动轴和旋转斜轴的适当位置上,实现锥齿轮传动啮合。当纵向传动轴旋转时,通过纵向传动锥齿轮带动斜轴扇形锥齿轮转动,从而实现利用水平转动带动旋转斜轴转动传动的目的。

[0028] 5、多个联动式斜轴跟踪支架单元,通过纵向固定支架和横向固定支架的联接形成平面方格网状结构。由于每个联动式斜轴跟踪支架单元因安装了少量的太阳能电池组件,且整体高度较低,风阻小,从而使整个纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构的抗风性能得到了提高。联动式斜轴跟踪支架单元是模块化结构,可以沿纵向进行扩展联接,可以充分利用不规则的地块。

[0029] 6、联动式传动机构通过减速机将转动减速,实现动力在水平面上的 90° 变送。动力源使用普通电动机,并使最终转动速率与地球自转速率相同的水平。当采用蜗轮杆减速机时,输出端具自锁功能,使机构跟踪的稳定性得到提高。

[0030] 7、除电机需要电力驱动以外的所有结构不需要电力驱动的,而只需要联动的机械传动。当天气寒冷时,纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构中依靠机械传动实现跟踪运动的绝大部分结构是不会因为低温而发生停机的,具有极高的可靠性。

附图说明

[0031] 图 1 是本发明的俯视结构示意图;

[0032] 图 2 是本发明的联动式斜轴跟踪支架单元的结构示意图;

[0033] 图 3 是本发明的基础平台结构示意图;

[0034] 图 4 是本发明的斜轴旋转机构示意图;

[0035] 图 5 是本发明的纵向传动机构示意图;

[0036] 图 6 是本发明的联动式斜轴跟踪支架单元中锥齿轮啮合传动的结构示意图;

[0037] 图 7 是本发明的纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构的侧俯视结构示意图；

[0038] 图 8 是本发明的联动式传动机构的结构示意图；

[0039] 图 9 是本发明的联动式传动机构中的电机驱动结构示意图；

[0040] 图 10 是本发明的联动式支架机构和联动式传动机构联接结构示意图。

[0041] 图中标号说明如下：

[0042] 1-联动式支架机构、2-联动式传动机构、3-联动式斜轴跟踪支架单元、10-基础平台、11-固定螺栓、12-纵向固定支架、13-横向固定支架、14-固定基础、31-斜轴旋转基座、32-斜轴旋转轴套、20-斜轴旋转机构、21-旋转斜轴、22-斜轴扇形锥齿轮、23-斜轴电池组件支架、24-太阳能电池组件、40-纵向传动机构、41-纵向传动轴、42-纵向传动轴端部连接法兰、43-纵向传动轴轴承座、44-纵向传动锥齿轮、51-电动机、52-减速机、53-减速机固定板、54-减速机输出端法兰、55-横向传动轴、56-横向传动轴端部法兰、57-减速机输入端法兰。

具体实施方式

[0043] 如图 1 所示,本发明是一种纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构,它包括联动式支架机构 1 和联动式传动机构 2。联动式支架机构 1 包括两个以上的联动式斜轴跟踪支架单元 3,联动式斜轴跟踪支架单元 3 按照纵向和横向两个方向排列组合而成。所述纵向,是指与所在地面与经线平行的方向,偏差夹角 $\leq 10^\circ$ 。所述横向是指所在地面与纬线平行的方向,偏差夹角 $\leq 10^\circ$ 。在本发明的纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构中,所述纵向与横向之间为垂直关系,且与地面平行。

[0044] 如图 2 所示,联动式斜轴跟踪支架单元 3 包括基础平台 10、斜轴旋转机构 20、纵向传动机构 40。其中斜轴旋转机构 20 和纵向传动机构 40 都安装在基础平台 10 上。每个联动式斜轴跟踪支架单元 3 的结构简单,从而降低了支架成本。

[0045] 如图 3 所示,基础平台 10 包括:固定螺栓 11、纵向固定支架 12、横向固定支架 13、固定基础 14、斜轴旋转基座 31、斜轴旋转轴套 32。固定基础 14 是固定在地面上的承载基础,用钢筋水泥浇筑而成,或者直接使用成型钢材,例如钢管,将其下端一部分插埋于地表以下,并达到一定承载要求和稳定性。固定基础 14 上端预埋或者焊接垂直向上的固定螺栓 11。纵向固定支架 12 和横向固定支架 13 相互垂直联结固定,在垂直联结固定节点下方,通过固定螺栓 11 紧固在固定基础 14 上。调整固定螺栓 11 上的螺帽可以将纵向固定支架 12 和横向固定支架 13 调节至设计要求的水平高度上。这个水平高度要充分考虑当地的气象条件,满足在降雪以及积水条件下,不影响本发明的纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构的常年正常工作为基本要求。

[0046] 纵向固定支架 12 和横向固定支架 13 可以使用标准型材,包括槽钢、工字钢、C 型钢以及各种折弯成型的型材。斜轴旋转轴套 32 以一定角度固定在斜轴旋转基座 31 上,这个角度与当地纬度值相同或相近,斜轴旋转轴套 32 的轴线与地球自转轴相平行。斜轴旋转基座 31 固定在纵向固定支架 12 和横向固定支架 13 相互联接的节点附近。

[0047] 如图 4 所示,斜轴旋转机构 20 包括:旋转斜轴 21、斜轴扇形锥齿轮 22、斜轴电池组件支架 23、太阳能电池组件 24。其中,斜轴扇形锥齿轮 22 固定在旋转斜轴 21 下端一侧,斜轴电池组件支架 23 固定在旋转斜轴 21 上端一侧,太阳能电池组件 24 固定在斜轴电池组件

支架 23 上。太阳能电池组件 24 要求对称固定在旋转斜轴 21 上,并且采用精确的质量匹配措施,使斜轴旋转机构 20 的质量中心点位于旋转斜轴 21 的旋转轴上。

[0048] 如图 5 所示,纵向传动机构 40 包括:纵向传动轴 41、纵向传动轴轴承座 43、纵向传动锥齿轮 44。其中,纵向传动轴 41 两端安装有纵向传动轴端部连接法兰 42,起联接和联轴器的作用。纵向传动轴 41 上固定纵向传动锥齿轮 44,纵向传动轴 41 固定在纵向传动轴轴承座 43 上,纵向传动轴 41 以纵向传动轴轴承座 43 为支撑进行旋转运动。

[0049] 如图 6 所示,旋转斜轴 21 下端一侧部分安装在斜轴旋转轴套 32 内。纵向传动轴 41 带动纵向传动锥齿轮 44,以纵向传动轴轴承座 43 为支撑点进行旋转转动,纵向传动轴轴承座 43 安装固定在纵向固定支架 12 上。旋转斜轴 21 安装在斜轴旋转轴套 32 上,并可在斜轴旋转轴套 32 内做旋转运动。纵向传动锥齿轮 44 和斜轴扇形锥齿轮 22 分别固定在纵向传动轴 41 和旋转斜轴 21 的适当位置上,实现锥齿轮传动啮合。当纵向传动轴 41 旋转时,通过纵向传动锥齿轮 44 带动斜轴扇形锥齿轮 22 转动,从而实现利用水平转动带动旋转斜轴转动传动的目的。

[0050] 根据力学知识可知,由于斜轴旋转机构 20 采用了精确的质量匹配措施,当纵向传动轴 41 通过锥齿轮啮合传动使斜轴旋转机构 20 沿旋转斜轴 21 转动时,在纵向传动轴 41 施加的转动力矩是一个定值,这个力矩是为了克服斜轴旋转机构 20 和纵向传动机构 40 在旋转时的摩擦阻力,也就是说,这个力矩也是使斜轴旋转机构 20 产生转动的最小力矩。当这个力矩达到最小值时,就可以使整个纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构在进行斜轴跟踪转动时的耗能达到最小值。同时,这个转动力矩只是为了克服转动时的摩擦阻力,因此,施加在纵向传动轴 41 上的力矩也非常小,选取合适的材料做传动轴,施加相同大小的转动力矩,可以使传动力矩的传送至更远的距离。从理论上,当摩擦阻力为零时,选取刚性的材料做传动轴,可以将传动力矩传送至无限远。但实际上,由于地理条件和材料的扭力矩极限等条件限制,不可能将转动力矩向无限远传送,但足以将转动力矩沿轴向传送很远的距离,因此在本发明纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构中,动力传送远且机构形式简单的优点。

[0051] 如图 7 所示,当多个联动式斜轴跟踪支架单元 3 组成纵横联动式支架机构 1 时,纵向固定支架 12 和横向固定支架 13 通过联接的方式,形成排列整齐的平面方格网状结构。在纵向固定支架 12 和横向固定支架 13 联接的节点下方,是固定基础 14,每个联动式斜轴跟踪支架单元 3 的整体重量都施加在每个对应的固定基础 14 上。每个联动式斜轴跟踪支架单元 3 的前后左右的平衡通过纵向固定支架 12 和横向固定支架 13 联接形成的平面方格网状结构来保证。由于每个联动式斜轴跟踪支架单元 3 因安装了少量的太阳能电池组件 24,且整体高度较低,风阻小,每个联动式斜轴跟踪支架单元 3 的抗风性能都得到了很大提高,从而使整个纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构的抗风性能得到了提高。联动式斜轴跟踪支架单元 3 是模块化结构,可以沿纵向进行扩展联接,共用一个转动力矩。当联动式斜轴跟踪支架单元 3 按纵横方向排列为不规则联接结构时,共用的转动力矩仍可使每一个联动式斜轴跟踪支架单元 3 实现对太阳能的跟踪转动。纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构可以充分利用不规则的地块,而不只限于圆形、方形或其他规则地块。

[0052] 如图 8、图 9 所示,联动式传动机构 2 包括:电动机 51、减速机 52、减速机固定板 53、横向传动轴 55、固定基础 14。减速机固定板 53 固定在固定基础 14 上。电动机 51 固定在减速机 52 的输入端。减速机 52 固定在减速机固定板 53 上。减速机 52 的输入端有减速

机输入端法兰 57, 输出端有减速机输出端法兰 54。横向传动轴 55 两端有横向传动轴端部法兰 56。当电动机 51 转动输入到减速机 52 的输入端时, 通过减速机 52 的减速, 将动力从减速机输出端法兰 54 输出。再通过横向传动轴 55 及其横向传动轴端部法兰 56 将动力送入下一级减速机 52。再通过减速机输出端法兰 54 实现将转动减速, 并实现动力在水平面上的 90° 变送。通过联动式传动机构 2 中的电动机 51 与减速机 52 的配合传动, 将电动机 51 的动力传送到纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构中每一个联动式斜轴跟踪支架单元 3。选择合适减速比的减速机组合, 可以使用普通电动机, 并使最终转动速率与地球自转速率相同的水平。本发明的纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构的整体转动是匀速转动, 其动力源可以采用普通电动机, 而不采用昂贵的步进电机或伺服电动机。又因为采用了多级减速机, 减速比很大, 因此动力源的功率可以很小, 这两方面因素可使跟踪动力源的成本大大降低。又因为采用了多级减速机组合, 尤其是采用蜗轮杆减速机时, 输出端具自锁功能, 当有风、雪等扰动干扰时, 蜗轮杆减速机的自锁功能使机构跟踪的稳定性得到提高。

[0053] 如图 10 所示, 联动式传动机构 2 联接在联动式支架机构 1 上。在联动式传动机构 2 中, 通过减速机 52 的减速机输出端法兰 54 与纵向传动轴 41 相联接。与纵向传动轴 41 相联接的减速机 52 采用相同型号和减速比, 使每一个纵向传动轴 41 具有相同的转动方向和转动力矩, 从而实现联动式支架机构 1 的同步跟踪运转。横向传动轴 55 将动力传递至每一级减速机 52, 从而实现整个联动式支架机构 1 利用一个电动机驱动的目的。通过减速机 52 的减速机输出端法兰 54 的级联输出, 可以以电动机为中心, 在纵向和横向两个方向进行最大限度的扩展。

[0054] 如图 9、图 10 所示, 除电机 51 需要电力驱动以外的所有结构不需要电力驱动的, 而只需要联动的机械传动。当天气寒冷时, 纵横联动式太阳能斜轴跟踪支架机构中依靠机械传动而实现跟踪运动的绝大部分结构是不会因为低温而发生停机的, 具有极高的可靠性。相反, 如果采用过多的电子器件, 往往会在极端气象条件下发生各种无法预知的故障。

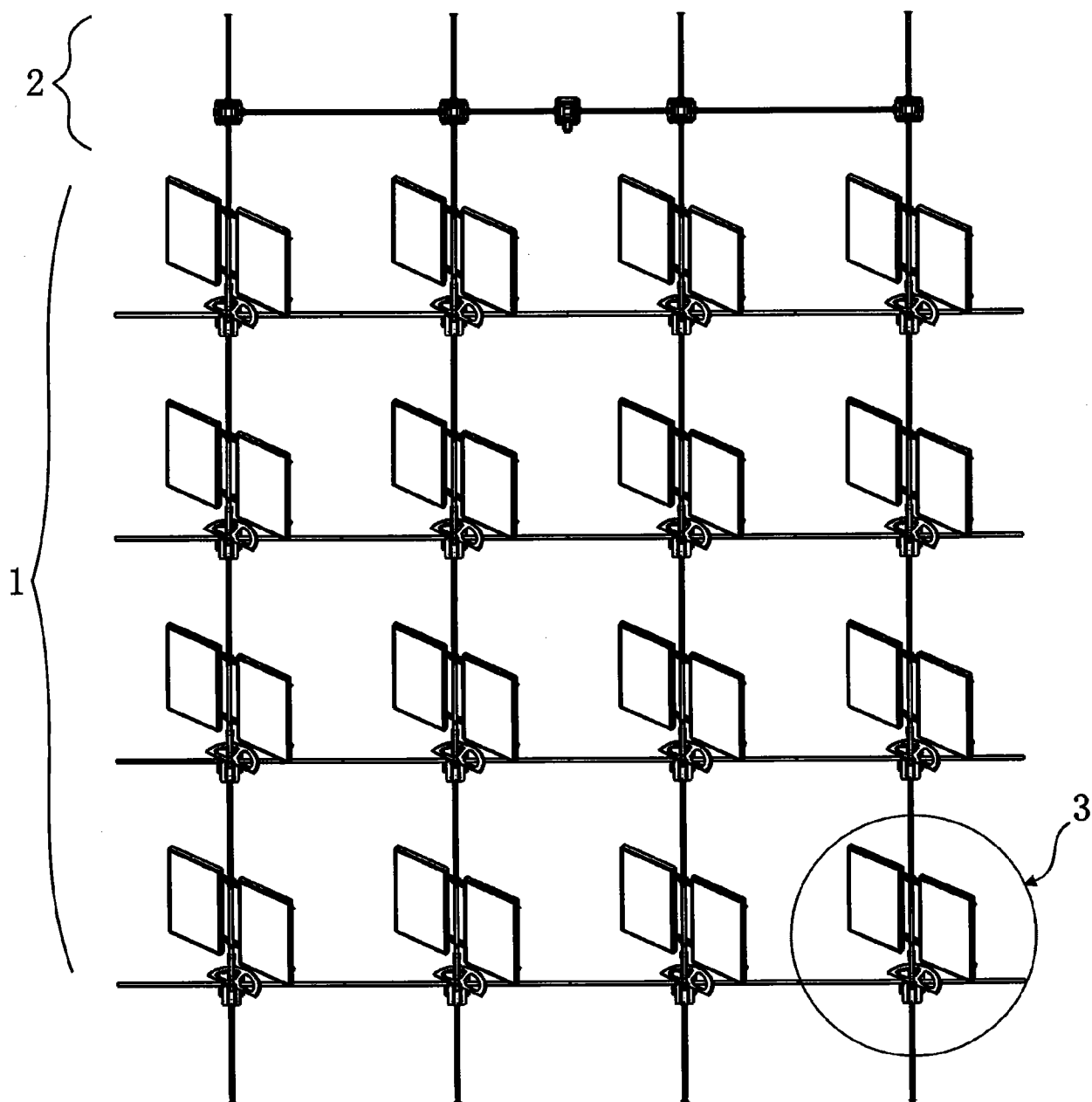


图 1

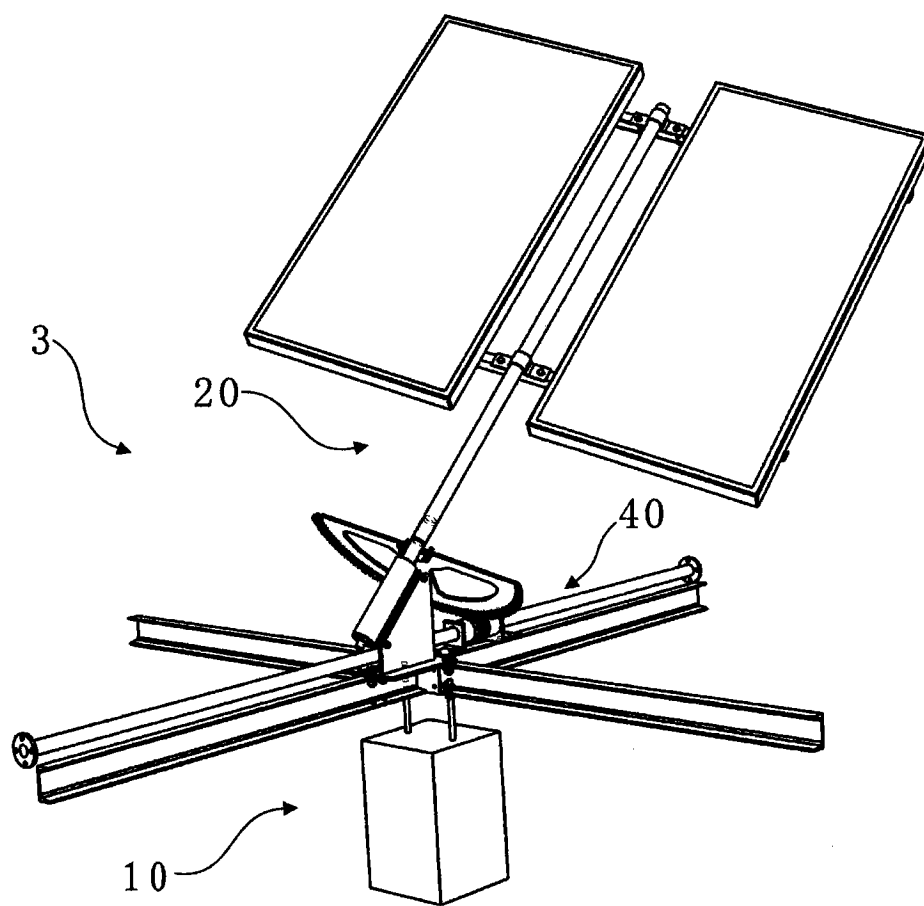


图 2

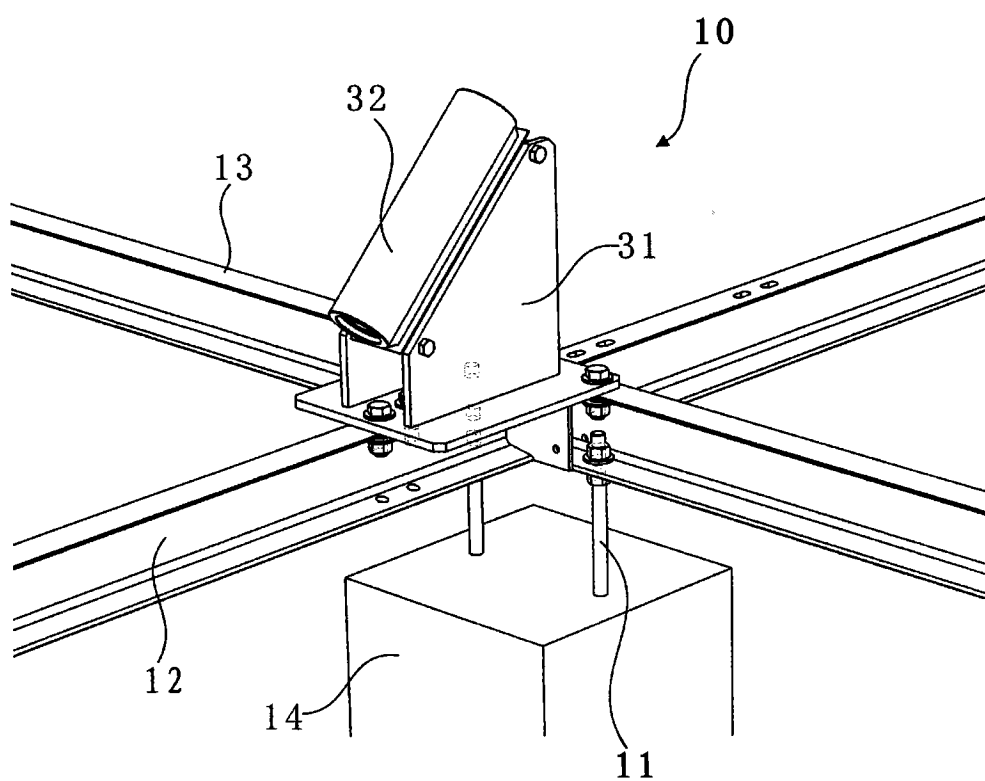


图 3

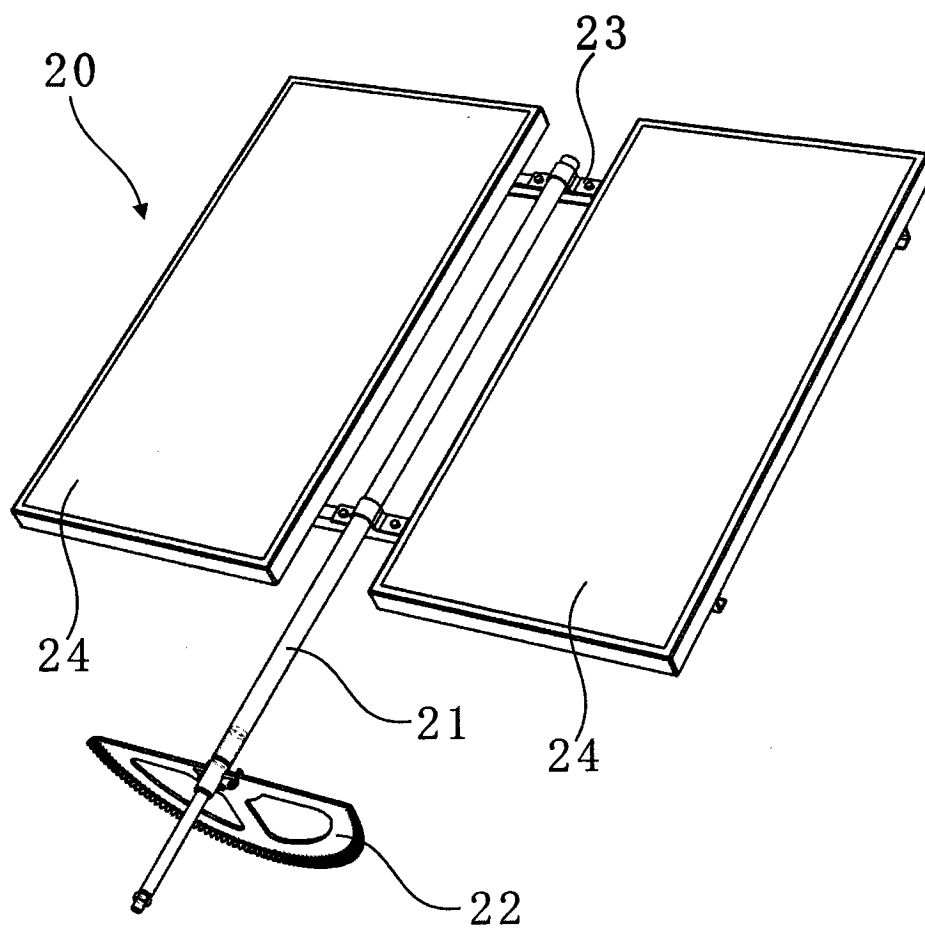


图 4

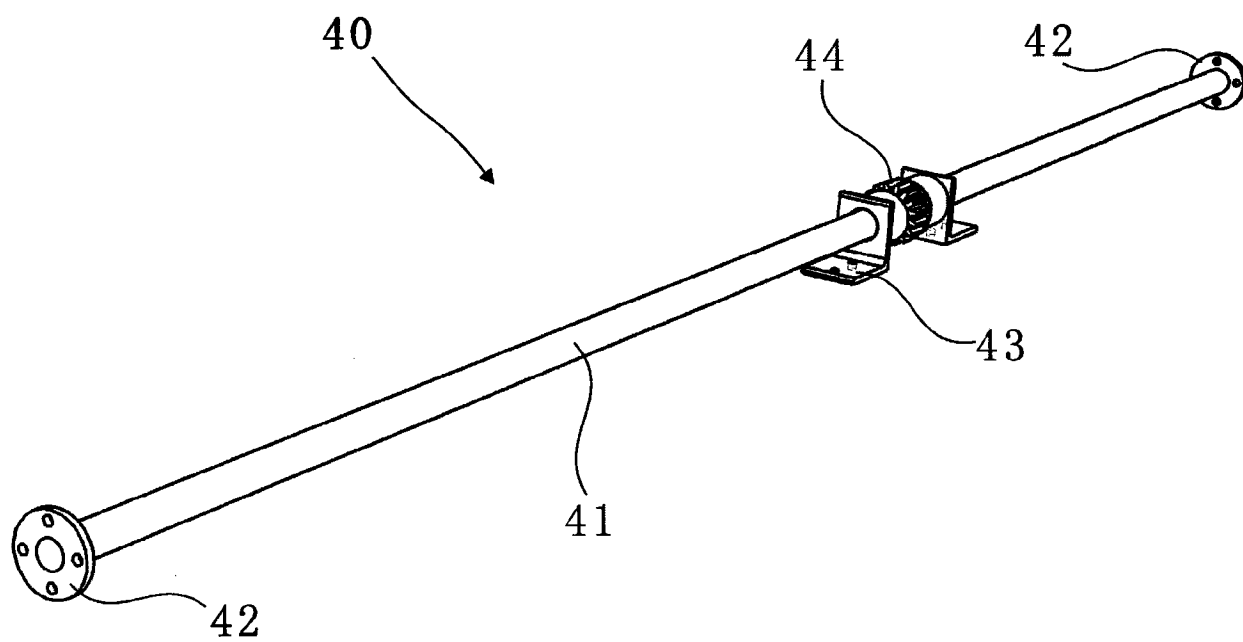


图 5

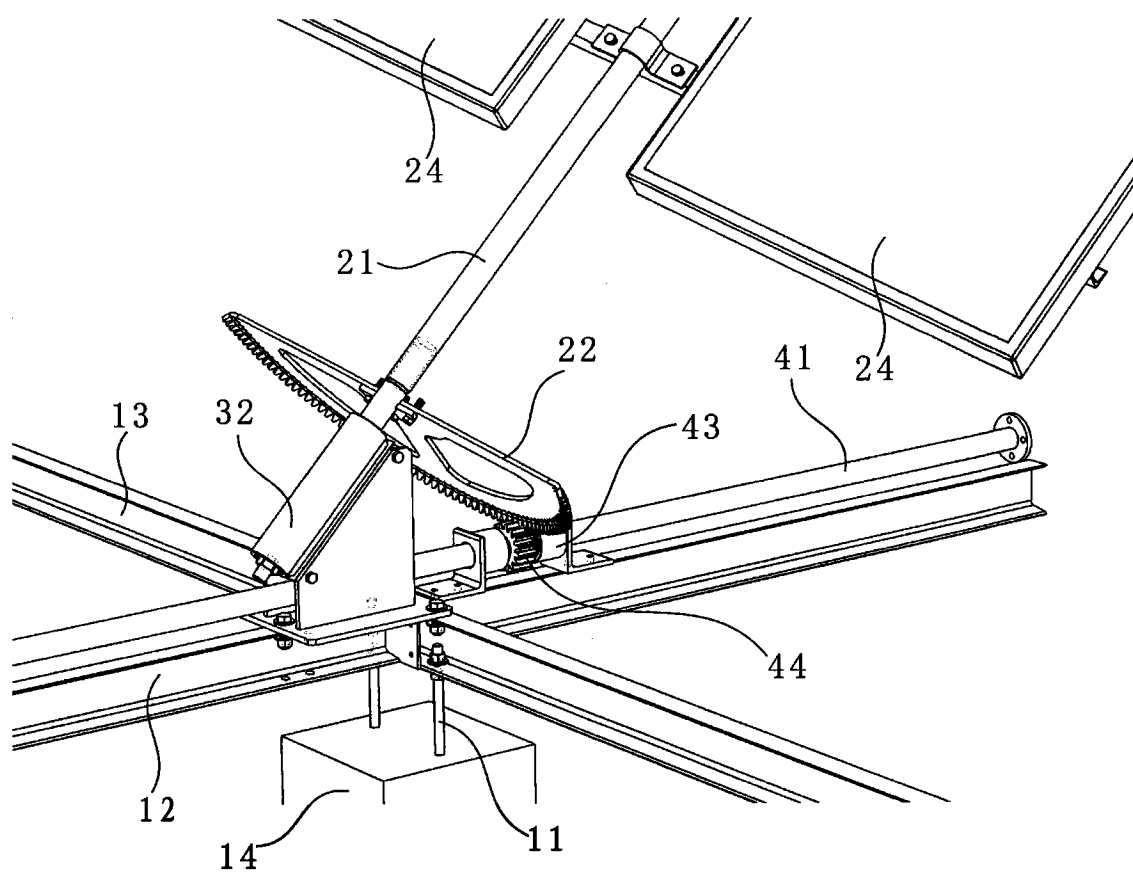


图 6

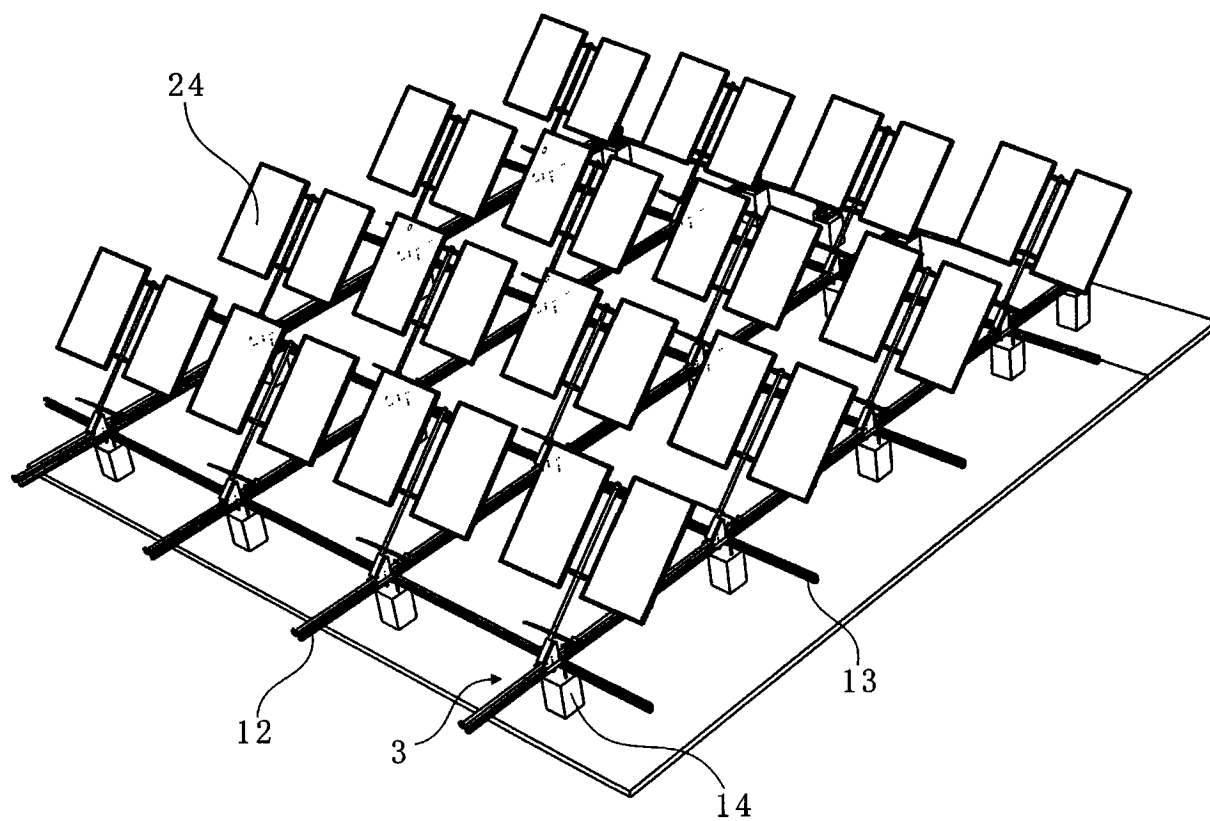


图 7

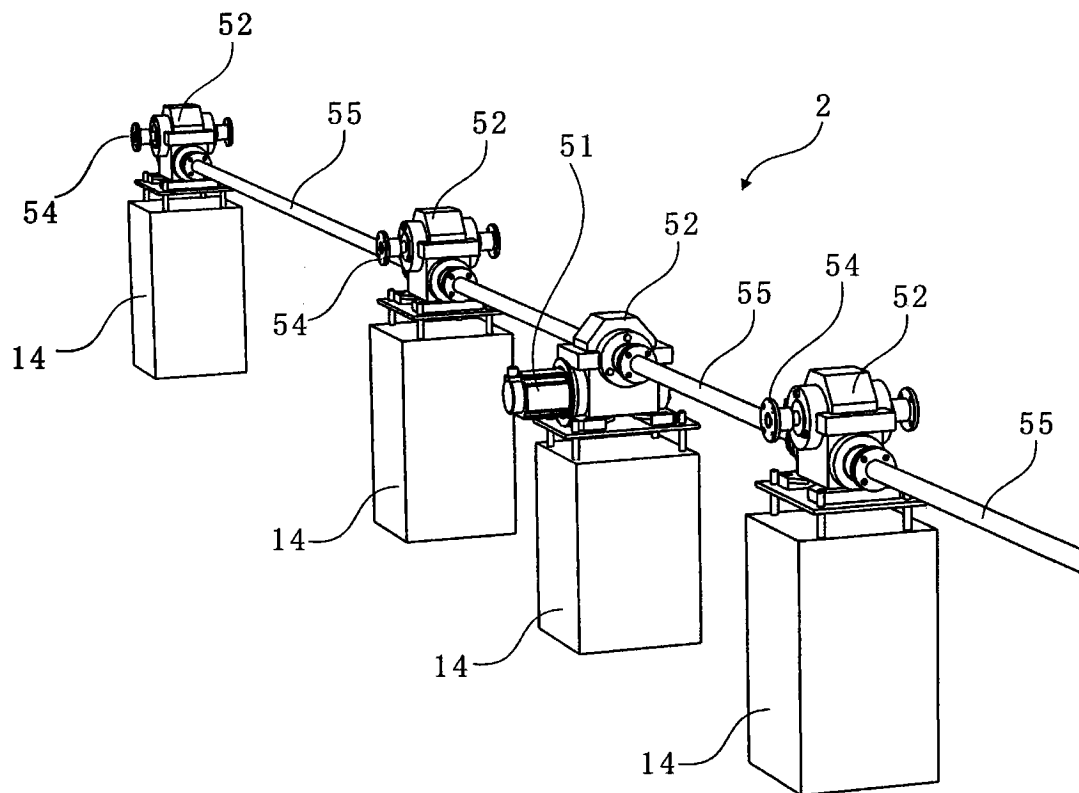


图 8

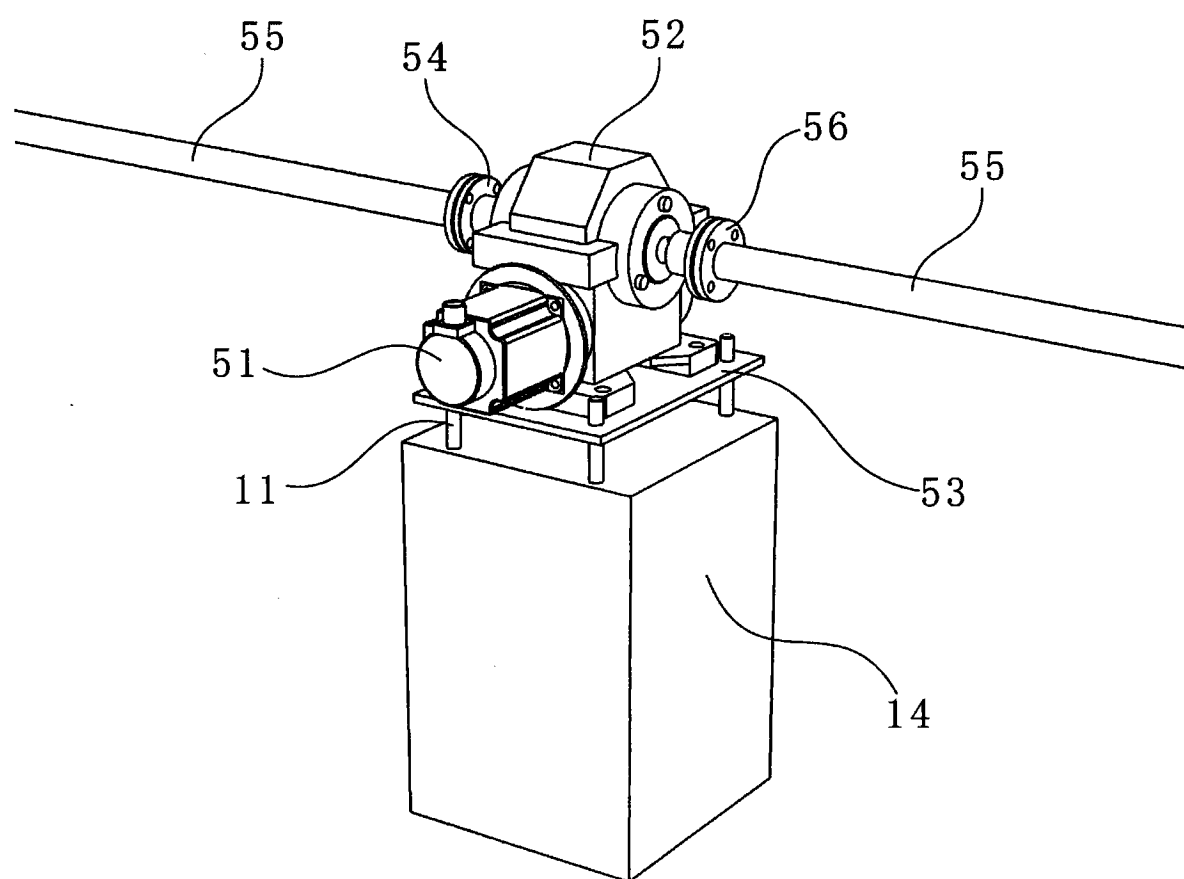


图 9

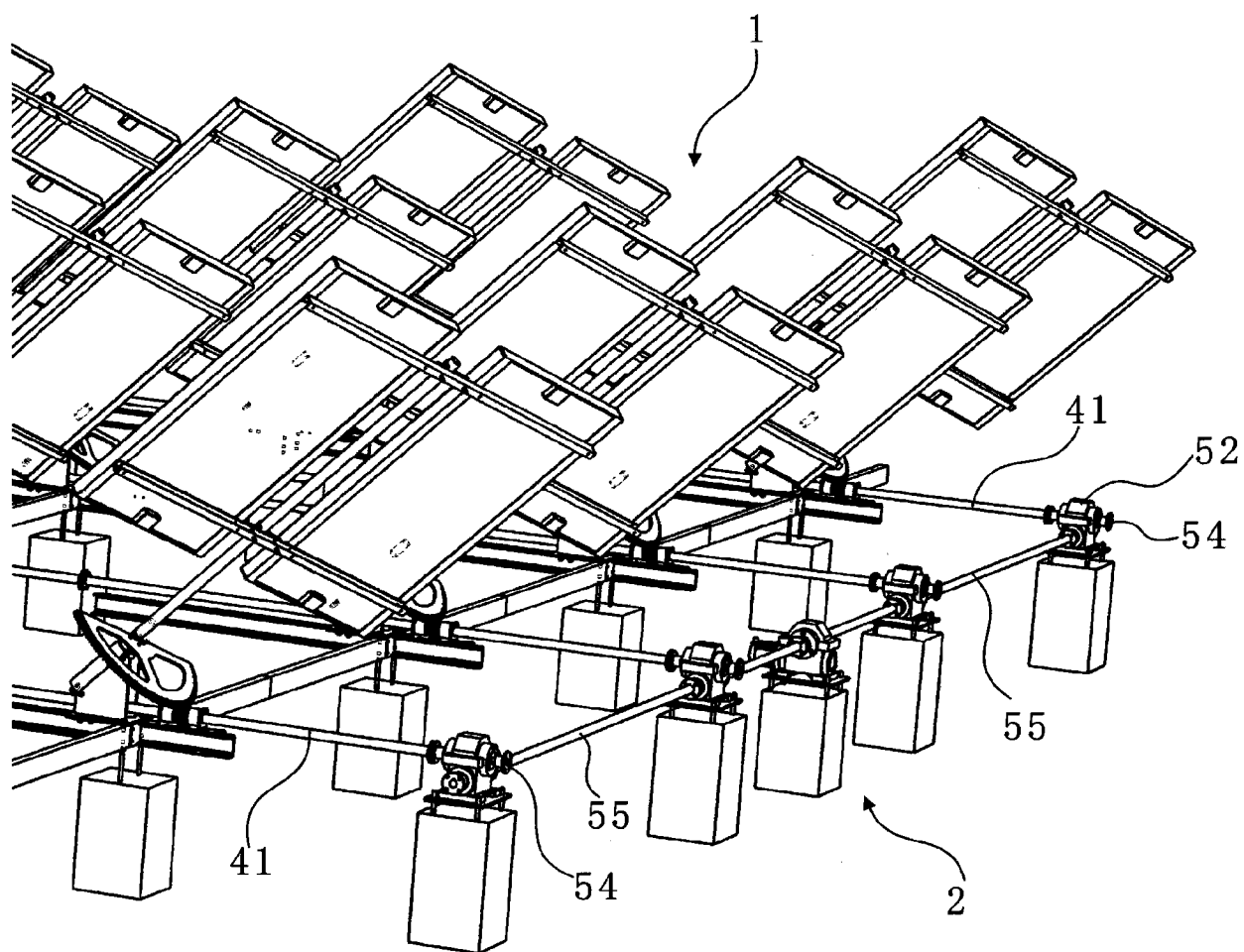


图 10