



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201490938 U

(45) 授权公告日 2010. 05. 26

(21) 申请号 200920293245. 2

(22) 申请日 2009. 12. 14

(73) 专利权人 孙国锋

地址 214183 江苏省无锡市惠山区玉祁镇永安路北首江苏省越阳光伏有限公司

专利权人 陈朗秋

(72) 发明人 孙国锋 陈朗秋

(51) Int. Cl.

H02N 6/00 (2006. 01)

H01L 31/052 (2006. 01)

H01L 31/024 (2006. 01)

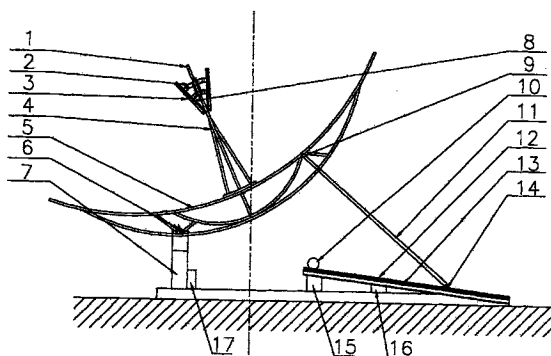
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

无轴自动降温式太阳能发电系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种无轴自动降温式太阳能发电系统,属于利用太阳能来发电的机械产品中主要具有自动跟踪特点并可自动降温的太阳能发电设备结构的技术领域。包括机架,检测装置,冷却装置,数据采集装置,传动装置和控制装置,该冷却装置设置至少一个入水环路和至少一个出水环路,其上密封连接有接头,该接头通过软管连接冷却板上冷却管入口和出口,该环路上设置连接循环水的冷却管路入口和排出循环水的冷却管路出口,通过调整水流速度使整体太阳能电池组件总处于最佳工作温度的状态,以最大限度地提高太阳能电池组件的工作效率。



1. 一种无轴自动降温式太阳能发电系统,包括机架,检测装置,冷却装置,数据采集装置,传动装置和控制装置,其特征在于,所述的机架包括至少两个弧形反光板支架(5)及与该反光板支架(5)呈垂直固定的至少一个组件支撑支架(4),该机架上设置支撑结构与反光板支架(5)固定连接;所述的组件支撑支架(4)为刚性杆状结构,一端垂直固定于反光板支架(5)上,并延伸穿过反光板支架(5)与所述的支撑结构一并紧密固定;该组件支撑支架(4)另一端固定设置至少一个电池组件旋挂支架(2),端头处设置检测装置;该电池组件旋挂支架(2)上设置至少一对成V形状连接固定的太阳能电池组件(3);该太阳能电池组件(3)包括由贴合在一起的光板(31)和冷却板(32),该冷却板(32)为矩形平面刚性结构,其上一体设置有至少一个中空的管状回路,该回路上设置至少一个冷却管入口(8011)和至少一个冷却管出口(8021),所述的冷却管入口(8011)和对应的冷却管出口(8021)在同一回路上导通;

所述的冷却装置设置有水流温度检测装置和控制水流的动力设备;

所述的检测装置,冷却装置,数据采集装置和设置了接触器的传动装置通过屏蔽信号传输线与控制装置(17)内设置的信号处理器电性连接。

2. 如权利要求1所述的无轴自动降温式太阳能发电系统,其特征在于该冷却装置设置至少一个入水环路和至少一个出水环路,所述的入水环路和出水环路为中空的管状刚性结构;该入水环路上设置至少一个可与管路相通的透孔,所述的透孔上密封连接有接头,该接头通过软管与所述冷却板(32)上冷却管入口(8011)导通并紧固连接;该出水环路上设置至少一个可与管路相通的透孔,所述的透孔上密封连接有接头,该接头通过软管与所述冷却板(32)上冷却管出口(8021)导通并紧固连接;该入水环路上设置连接循环水的冷却管路入口(801),该出水环路上设置排出循环水的冷却管路出口(802),该冷却管路出口(802)端口处连接设置有至少一个所述的水流温度检测装置;所述的冷却管路出口(802)与储水槽连接。

3. 如权利要求1所述的无轴自动降温式太阳能发电系统,其特征在于该支撑结构一端通过支架旋转轴(6)与混凝土地基(7)以轴固定转动连接,另一端通过推杆旋转轴(9)与传动装置以轴固定转动连接。

4. 如权利要求1所述的无轴自动降温式太阳能发电系统,其特征在于该传动装置包括动力输入机构(10),支撑推杆(11),丝杆(12),导轨(13)和滑块组件(14),所述的动力输入机构(10)连接并动力驱动呈螺旋转动的丝杆(12);丝杆(12)螺旋穿套在该滑块组件(14)上,该滑块组件(14)套滑在该导轨(13)上;所述的支撑推杆(11)呈杆状结构,一端与机架的支撑结构连接,另一端连接所述的滑块组件(14)。

5. 如权利要求4所述的无轴自动降温式太阳能发电系统,其特征在于该丝杆(12)为金属材料制成,其螺距范围为3毫米-12毫米,其最佳螺距为4毫米或8毫米。

6. 如权利要求4所述的无轴自动降温式太阳能发电系统,其特征在于该导轨(13)为杆状结构,其截面形状为工字形,方形或圆形。

7. 如权利要求4所述的无轴自动降温式太阳能发电系统,其特征在于该动力输入机构(10)为具有1:10或1:20速比的减速机。

8. 如权利要求1所述的无轴自动降温式太阳能发电系统,其特征在于该检测装置上进一步设置光感跟踪器(1),该光感跟踪器(1)上设置具有红外接收二极管的光感测元件,该

光感测元件通过屏蔽信号传输线与控制装置(17)内信号处理器电性连接。

9. 如权利要求1所述的无轴自动降温式太阳能发电系统,其特征在于该控制装置(17)上进一步设置含有单片机STC12C5410AD的信号处理器和AD/DA数模转换接口,处理后的命令信号通过屏蔽信号传输线传输至控制吸合启动传动装置中动力输入机构(10)的接触器。

10. 如权利要求1所述的无轴自动降温式太阳能发电系统,其特征在于该太阳能电池组件(3)为太阳能单晶电池、太阳能多晶电池、非晶电池或者太阳能集热器。

11. 如权利要求1所述的无轴自动降温式太阳能发电系统,其特征在于该至少一个反光板支架(5)组合形成的弧形反光面为抛物面反光面。

12. 如权利要求1或2所述的无轴自动降温式太阳能发电系统,其特征在于该控制装置(17)上进一步设置有接收该水流温度检测装置信号的含有单片机的信号处理器和AD/DA数模转换接口,处理后的命令信号通过屏蔽信号传输线传输至冷却装置。

无轴自动降温式太阳能发电系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种无轴自动降温式太阳能发电系统,属于利用太阳能来发电的机械设备产品结构的技术领域,具体说属于利用太阳能来发电的机械产品中主要具有自动跟踪特点并可对太阳能电池组件自动降温的太阳能发电设备结构的技术领域。

背景技术

[0002] 目前,太阳能的利用越来越得到人们的重视。与传统的水、风、电能源利用比较,其不受地区、地利的限制,没有污染的特性使得太阳能有着更广泛的利用空间。我们知道太阳能的利用就是太阳光照的利用,随着季节的变化太阳的照射角度也在不断变化,跟踪太阳成为太阳能利用率的关键环节。通常的跟踪方式是利用槽式聚光器围绕安装在一个柱子顶端上的轴进行旋转跟踪的,也称为轴式跟踪器,使用轴进行旋转跟踪,需要构造支撑支柱与太阳轨迹同步低运转速度的大速比的减速机构,且大速比的减速机构结构复杂,体积庞大。按要求,实现太阳能光伏发电系统功率能耗与系统发电功率比应低于 1/100。而一个 6KW 的光伏发电系统采光面积达到 40 平方米,为稳定系统,本身自重须达到 3 吨左右,需采用 2 个电机二轴进行驱动跟踪太阳,每个电机必须小于 30W,才能实现系统功率能耗与系统发电功率比低于 1/100;反之电机功率增大,系统的自耗功率变大,就会使得系统有效输出功率变小,单位电价成本变高。而且太阳能光板在不同的季节(尤其是夏天)受到的光辐射不同造成光板表面温度升高也直接影响太阳能的利用效率。

发明内容

[0003] 本实用新型提供了一种无轴自动降温式太阳能发电系统,通过动态跟踪太阳的运行轨迹,自动调节光板表面温度,简单且易于安装维修的结构,以实现降低成本,提高太阳能利用效率的目的。

[0004] 为达到上述目的本实用新型的技术方案是:

[0005] 一种无轴自动降温式太阳能发电系统,包括机架,检测装置,冷却装置,数据采集装置,传动装置和控制装置,其中,所述的机架包括至少两个弧形反光板支架及与该反光板支架呈垂直固定的至少一个组件支撑支架,该机架上设置支撑结构与反光板支架固定连接;所述的组件支撑支架为刚性杆状结构,一端垂直固定于反光板支架上,并延伸穿过反光板支架与所述的支撑结构一并紧密固定;该组件支撑支架另一端固定设置至少一个电池组件旋挂支架,端头处设置检测装置;该电池组件旋挂支架上设置至少一对成 V 字形连接固定的太阳能电池组件;该太阳能电池组件包括由贴合在一起的光板和冷却板,该冷却板为矩形平面刚性结构,其上一体设置有至少一个中空的管状回路,该回路上设置至少一个冷却管入口和至少一个冷却管出口,所述的冷却管入口和对应的冷却管出口在同一回路上导通;

[0006] 所述的冷却装置设置有水流温度检测装置和控制水流的动力设备;

[0007] 所述的检测装置,冷却装置,数据采集装置和设置了接触器的传动装置通过屏蔽

信号传输线与控制装置内设置的信号处理器电性连接。

[0008] 该冷却装置设置至少一个入水环路和至少一个出水环路,所述的入水环路和出水环路为中空管状的刚性结构;该入水环路上设置至少一个可与管路相通的透孔,所述的透孔上密封连接有接头,该接头通过软管与上述冷却板上冷却管入口导通并紧固连接;该出水环路上设置至少一个可与管路相通的透孔,所述的透孔上密封连接有接头,该接头通过软管与上述冷却板上冷却管出口导通并紧固连接;该入水环路上设置连接循环水的冷却管入口,该出水环路上设置排出循环水的冷却管出口,该冷却管出口端口处连接设置有至少一个所述的水流温度检测装置;所述的冷却管出口与储水槽连接。

[0009] 该支撑结构一端通过支架旋转轴与混泥土地基以轴固定转动连接,另一端通过推杆旋转轴与传动装置以轴固定转动连接;

[0010] 该传动装置包括动力输入机构,支撑推杆,丝杆,导轨和滑块组件,所述的动力输入机构连接并动力驱动呈螺旋转动的丝杆;丝杆螺旋穿套在该滑块组件上,该滑块组件套滑在该导轨上;所述的支撑推杆呈杆状结构,一端与机架的支撑结构连接,另一端连接所述的滑块组件。

[0011] 该丝杆为金属材料制成,其螺距范围为 3 毫米 -12 毫米,其最佳螺距为 4 毫米或 8 毫米。

[0012] 该导轨为杆状结构,其截面形状为工字形,方形或圆形。

[0013] 该动力输入机构为具有 1 : 10 或 1 : 20 速比的减速机。

[0014] 该检测装置上进一步设置光感跟踪器,该光感跟踪器上设置具有红外接收二极管的光感测元件,该光感测元件通过屏蔽信号传输线与控制装置内信号处理器电性连接。

[0015] 该控制装置上进一步设置含有单片机 STC12C5410AD 的信号处理器和 AD/DA 数模转换接口,处理后的命令信号通过屏蔽信号传输线传输至控制吸合启动传动装置中动力输入机构的接触器。

[0016] 该太阳能电池组件为太阳能单晶电池、太阳能多晶电池、非晶电池或者太阳能集热器。

[0017] 该至少一个反光板支架组合形成的弧形反光面为抛物面反光面。

[0018] 该控制装置上进一步设置有接收该水流温度检测装置信号的含有单片机的信号处理器和 AD/DA 数模转换接口,处理后的命令信号通过屏蔽信号传输线传输至冷却装置。

[0019] 采用本实用新型的技术方案由于由光感测元件感测太阳光,然后经过单片机对信号进行比较,发出执行命令信号,控制接触器吸合,启动电机或减速机(动力输入机构),减速机通过丝杆带动滑块组件借助导轨的支撑沿丝杆水平移动,滑块组件通过连接的支撑推杆带动机架的活动端以固定点支架旋转轴沿圆周移动。使系统自动调整跟踪太阳光照点,使整体系统总处于最佳光照点的接收状态,且结构简单,易于安装维修,同时由于水流温度检测装置不断检测出水口的温度,将信号发送给控制装置,控制装置可以根据出水口温度的变化确定太阳能光板的温度变化,实时启动冷却装置中的可控制水流的动力设备(例如水泵),加快或减慢通过冷却管入口进入冷却装置的水流速度,水流速度的变化进一步调整了通过冷却管入口进入冷却板回路中的水流速度,以适应与冷却板贴合在一起的光板的温度变化,温度过高可降温,温度低了可节能,使整体太阳能电池组件总处于最佳工作温度的状态,以最大限度地提高太阳能电池组件的工作效率。

附图说明

- [0020] 图 1 为本实用新型结构示意图
- [0021] 图 2 为本实用新型循环冷却结构示意图
- [0022] 图 3 为本实用新型太阳能电池组件结构图
- [0023] 图 4 为本实用新型组合结构示意图
- [0024] 图中标号说明
- [0025] 1、光感跟踪器
- [0026] 2、电池组件旋挂支架
- [0027] 3、太阳能电池组件
- [0028] 31、光板
- [0029] 32、冷却板
- [0030] 4、组件支撑支架
- [0031] 5、反光板支架
- [0032] 6、支架旋转轴
- [0033] 7、混凝土地基
- [0034] 8、太阳能电池组件冷却装置
- [0035] 801、冷却管路入口 8011、冷却管入口
- [0036] 802、冷却管路出口 8021、冷却管出口
- [0037] 9、推杆旋转轴
- [0038] 10、动力输入机构
- [0039] 11、支撑推杆
- [0040] 12、丝杆
- [0041] 13、导轨
- [0042] 14、滑块组件
- [0043] 15、地基
- [0044] 16、地基
- [0045] 17、控制装置

具体实施方式

[0046] 下面结合附图对本实用新型详细说明如下。

[0047] 如图 1 所示为本实用新型结构示意图。

[0048] 本实用新型一种无轴自动降温式太阳能发电系统,包括机架,检测装置,冷却装置,数据采集装置,传动装置和控制装置,其中,所述的机架包括至少两个弧形反光板支架 5 及与该反光板支架 5 呈垂直固定的至少一个组件支撑支架 4,机架和机架上设置的弧形反光板支架 5 和组件支撑支架 4 为金属结构(可考虑由金属板围制或压制成型),该机架上设置支撑结构与反光板支架 5 固定连接,支撑结构为具有力学结构支撑的杆状物组合而成,可采用金属材料的刚性支撑,(杆状物可考虑由金属板围制或压制的中空结构成型),通过例如焊接等的金属连接工艺将支撑结构的主体与反光板支架 5 弧形凸侧紧固连接成一体

结构,连接后形成机架,机架呈船形两端翘起的结构(如图1所示)。

[0049] 该支撑结构一端通过支架旋转轴6与混凝土地基7以轴固定转动连接,可考虑在混凝土地基7顶端预先埋设浇筑突出于所述顶端的金属环状结构,支架旋转轴6将支撑结构与环状结构销在一起后,机架仍可以销点固定做圆周运动;该支撑结构另一端(远离通过支架旋转轴6固定的一端)通过推杆旋转轴9与传动装置以轴固定转动连接,最佳结构为传动装置的支撑推杆11穿过该支撑结构直接延伸连接至反光板支架5上(如图1所示)。

[0050] 所述的组件支撑支架4为刚性杆状结构(两端装设有呈斜向支撑的支撑杆,如图1),组件支撑支架4一端垂直固定于反光板支架5上,并延伸穿过反光板支架5与所述的支撑结构一并紧密固定,例如焊接固定;另一端固定设置至少一个电池组件旋挂支架2,电池组件旋挂支架2可为金属制成;端头处设置检测装置;该电池组件旋挂支架2上设置(或拉拽连接)至少一对成V形状连接固定的太阳能电池组件3。

[0051] 如图2和图3所示,该太阳能电池组件3由包括贴合在一起的光板31和冷却板32组成,该冷却板32为矩形平面刚性结构,与同为矩形平面结构的光板31矩形四边等尺寸,其上一体设置有至少一个中空的管状回路,管状回路为一体设置在冷却板32的一侧表面,冷却板32的另一侧为与光板31贴合应保持平面,管路部分可突起于冷却板32表平面,一个管状回路设有一个入口和一个出口,管路在冷却板32平面或表面可盘成S状、双S状、环状或阶梯状,具体视冷却板32表面大小合适为准,内管直径应在5毫米-15毫米之间,管间距离可在5毫米-20毫米之间;该回路上设置至少一个冷却管入口8011和至少一个冷却管出口8021,所述的冷却管入口8011和对应的冷却管出口8021在同一回路上导通;

[0052] 所述的冷却装置设置有水流温度检测装置(例如,包括流速传感器,水流温度感应器或水流温度传感器)和控制水流的动力设备(例如水泵);该冷却装置设置至少一个入水环路和至少一个出水环路,所述的入水环路和出水环路为中空的管状刚性结构盘成的环状,可利用金属材料制成,该管状结构的截面可为圆形或方形;该入水环路上设置至少一个可与管路相通的透孔,透孔为只与管壁一侧相通的孔,所述的透孔在入水环路上均匀顺序设置,所述的透孔上密封连接有接头,该接头通过软管与所述冷却板32上冷却管入口8011导通并紧固连接;该出水环路上设置至少一个可与管路相通的透孔,透孔为只与管壁一侧相通的孔,所述的至少一个透孔在出水环路上均匀顺序设置;所述的透孔上密封连接有接头,该接头通过软管与所述冷却板32上冷却管出口8021导通并紧固连接;该入水环路上设置连接循环水的冷却管路入口801,该出水环路上设置排出循环水的冷却管路出口802,该冷却管路出口802端口处连接设置有至少一个所述的水流温度检测装置;所述的冷却管路出口802与储水槽连接。

[0053] 该控制装置17上进一步设置有接收该水流温度检测装置信号的含有单片机的信号处理器和AD/DA数模转换接口,处理后的命令信号通过屏蔽信号传输线传输至冷却装置的动力设备(水泵),控制水泵加快或减慢通过冷却管路入口801进入冷却装置的水流速度,水流速度的变化进一步调整了通过冷却管入口8011进入冷却板32回路中的水流速度,以适应与冷却板32贴合在一起的光板31的温度变化,温度过高可降温,温度低了可节能,使整体太阳能电池组件3总处于最佳工作温度的状态。

[0054] 该传动装置包括动力输入机构10,支撑推杆11,丝杆12,导轨13和滑块组件14,所述的动力输入机构10(例如:减速机或电机)连接并动力驱动呈螺旋转动的丝杆12,该

丝杆 12 为金属材料制成,其螺距范围为 3 毫米-12 毫米,其最佳螺距为 4 毫米或 8 毫米。丝杆 12 螺旋穿套在该滑块组件 14 上,该滑块组件 14 套滑在该导轨 13 上;所述的支撑推杆呈杆状结构,可为中空或实心结构,一端与机架的支撑结构连接,另一端连接所述的滑块组件 14。

[0055] 所述的滑块组件 14 为呈矩形的刚性结构(例如可由金属材料制造而成),一端设置呈凹形贯通的滑块槽口,槽口的形状可视导轨 13 的形状凸凹配合,该滑块槽口与导轨 13 滑动配合,该滑块组件 14 上一并设置(滑块槽口上部)至少一个供所述丝杆 12 螺旋穿套且具有内螺距通孔的丝杆穿孔。

[0056] 该导轨 13 为杆状结构(例如可由金属材料制造而成),其截面形状为工字形,方形或圆形(对应滑块槽口凹槽形状为 T 型,方形和圆形);导轨 13 通过混凝土地基 15 和混凝土地基 16 与地面固定,固定的方式可采用与地面成一个倾斜的角度,例如地基 15 高于地基 16(如图 1)。

[0057] 该动力输入机构 10 为具有 1 : 10 或 1 : 20 速比的减速机。

[0058] 该检测装置上进一步设置光感跟踪器 1,该光感跟踪器 1 上设置具有红外接收二极管(PD638B 2.75*5.25MM²)的光感测元件,该光感测元件通过屏蔽信号传输线(HPVV9*0.8MM²)与控制装置 17 内信号处理器电性连接。

[0059] 该控制装置 17 上进一步设置含有单片机 STC12C5410AD 的信号处理器和 AD/DA 数模转换接口,处理后的命令信号通过屏蔽信号传输线传输至控制吸合启动传动装置中动力输入机构(如减速机)的接触器(CJX2 1210 交流接触器),由接触器控制减速机启动。

[0060] 该太阳能电池组件 3 为太阳能单晶电池、太阳能多晶电池、非晶电池或者太阳能集热器。

[0061] 该至少一个反光板支架 5 组合形成的弧形反光面为抛物面反光面。

[0062] 所述的检测装置,冷却装置,数据采集装置和设置了接触器的传动装置通过屏蔽信号传输线与控制装置 17 内设置的信号处理器电性连接。

[0063] 由光感测元件感测太阳光,然后经过单片机对信号进行比较,发出执行命令信号,控制接触器吸合,启动电机或减速机(动力输入机构 10),减速机通过丝杆 12 带动滑块组件 14 借助导轨 13 的支撑沿丝杆 12 水平移动,滑块组件 14 通过连接的支撑推杆 11 带动机架的活动端以固定点支架旋转轴 6 沿圆周移动。使系统自动调整跟踪太阳光照点,使整体系统总处于最佳光照点的接收状态。

[0064] 本发明采用简约的无轴式弧形支架通过丝杆 12 和导轨 13 进行水平运动的方式带动支架旋转进行太阳跟踪方法,驱动采用更简单且更稳定可靠的电动丝杆最多每天往复一次拉动弧形支架旋转全天跟踪太阳运行。实现了太阳能跟踪系统制造、维护成本与系统自耗功率的降低,使太阳能跟踪系统能长时间稳定工作的目的,尤其在 20-30 年前就已经开始大面积应用的太阳能槽式(抛物线)聚光跟踪系统中经济效益与系统采光效果更明显。

[0065] 跟踪系统,实现了 1 轴 2 维与 2 轴 3 维的太阳能跟踪同样跟踪目的。与传统轴旋转式太阳能跟踪器比较因为采用数个弧形支架支撑杆同步旋转,可以将太阳能系统采光面积每组做到几百平方米,可以在大型光伏电站及大型光热系统中应用,随着跟踪系统的重心降低,可以使跟踪支架高度很低减少风阻保持支架平稳不倒,每组可以通过钢索、杠杆连接联动增加系统组的结构力量更有效的抵抗大风。

[0066] 太阳能槽式（抛物线）聚光跟踪系统因为能对太阳能吸热板增强光照幅度实现高温水或者汽，应用比较广泛，如果换成太阳能电池板是同样可以增加电池板的发电量，目前太阳能电池板对温度的要求很高，达到或者超过太阳能电池板的一定温度，太阳能电池板就不能正常工作甚至烧毁，如果加装很贵的冷却系统，聚光光伏系统就显得没有意义，本实用新型太阳能跟踪装置中配有水循环冷却系统，使得针对太阳能光伏组件跟踪聚光系统中可以简单的实现对太阳能电池板的冷却而省掉昂贵的专业的太阳能冷却组件。

[0067] 本实用新型无轴自动降温式太阳能滚动跟踪系统材料成本接近太阳能固定安装支架，如果与太阳能光伏及光热聚光系统配合使用，可以实现太阳能发电，热利用成本与煤电，煤热成本接近，运行维护费用更低。所有太阳能光伏、光热利用系统都可以与本发明跟踪系统运行方法结合使用。

[0068] 图 4 为本实用新型组合结构示意图，是中、大型太阳能光伏电站及太阳能光热利用工程的系统组并可多组联动阵列，各跟踪系统组之间依靠活动连杆连接使各跟踪系统组之间能同步工作，可以起到抗风与消除各跟踪系统组之间行动误差作用。

[0069] 本实用新型可以应用在平板非聚光光伏电站系统中，也可以配套其他槽式聚光、抛物线聚光、透镜式聚光、斗式、碟式等聚光光伏、光热太阳能应用系统中。可以单独东西方向跟踪太阳，南北方向与同时 2 个方向跟踪太阳连续工作，在双向跟踪情况下可以在一跟踪组阵列一端或者二端加装余弦架。

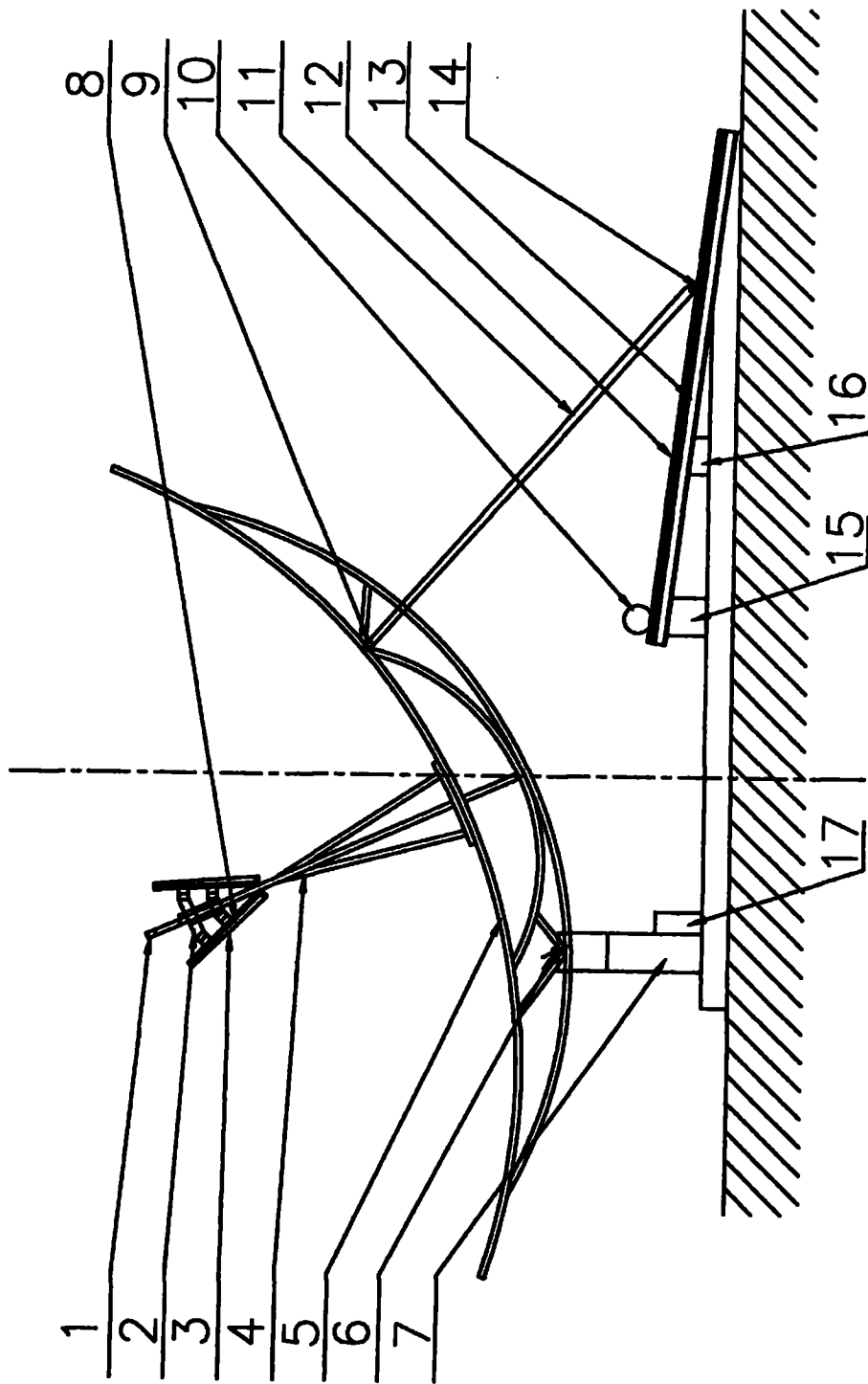


图 1

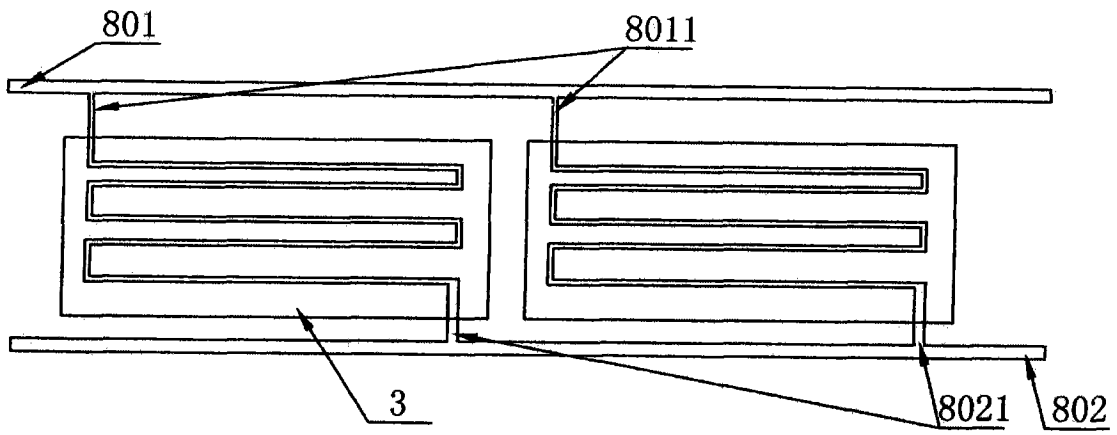


图 2

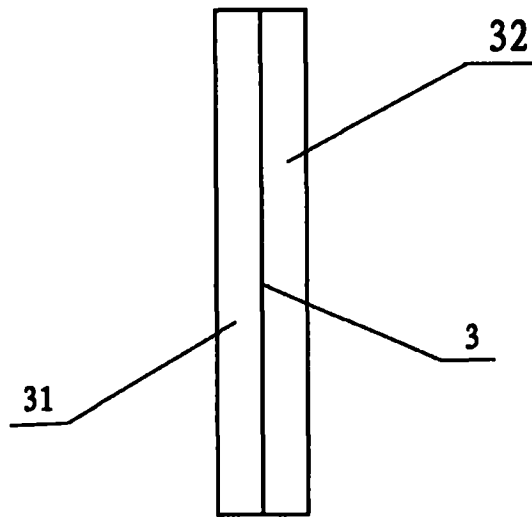


图 3

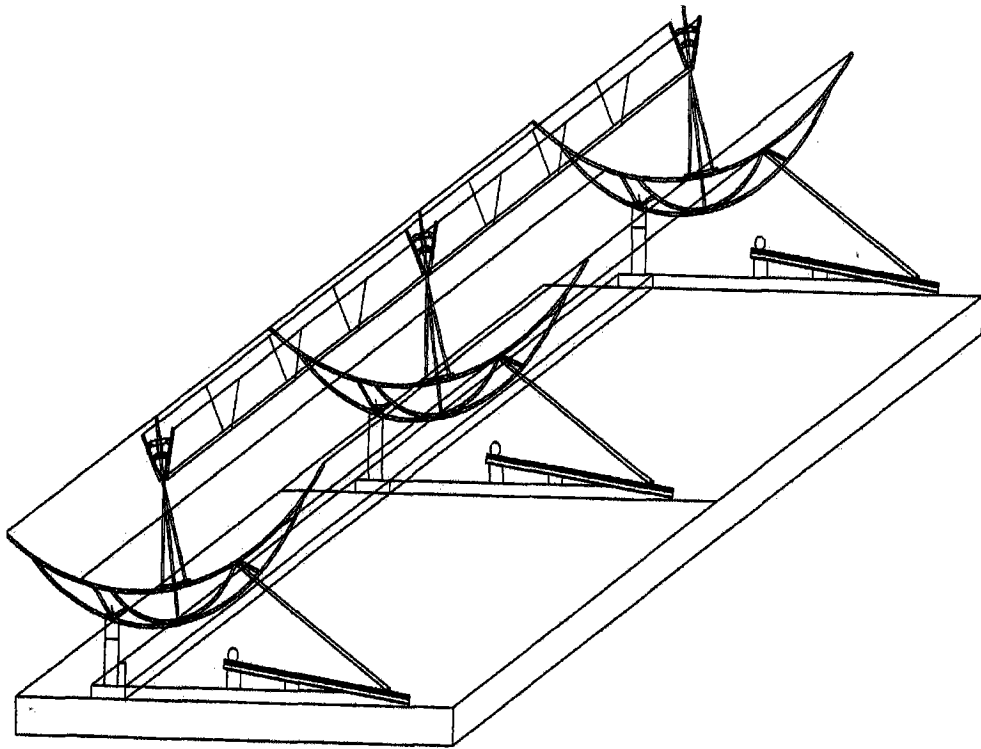


图 4