



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105159326 B

(45)授权公告日 2017. 10. 24

(21)申请号 201410235956.X

(22)申请日 2014.05.30

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105159326 A

(43)申请公布日 2015.12.16

(73)专利权人 吕辉  
地址 122000 辽宁省朝阳市柳城路5段339号

(72)发明人 吕辉

(74)专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 许宗富

(51)Int.Cl.  
G05D 3/12(2006.01)

(56)对比文件

CN 203950208 U,2014.11.19,权利要求1-8.

CN 201207625 Y,2009.03.11,权利要求1-4,说明书第1-4页,附图1-4.

CN 201623669 U,2010.11.03,说明书第17-24段,附图1-4.

CN 201594798 U,2010.09.29,说明书第16-18段,附图3-4.

US 2004/0238693 A1,2004.12.02,全文.

CN 202255421 U,2012.05.30,全文.

WO 2009/091339 A2,2009.07.23,全文.

审查员 尹婷婷

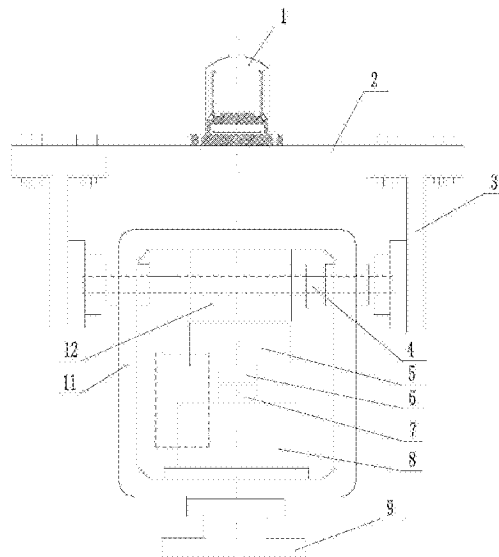
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

双轴一体自跟踪聚焦太阳能装置

(57)摘要

本发明涉及太阳能发电领域,具体地说是一种具有高精度的适用于蝶式聚光器光热高温转换的双轴一体自跟踪聚焦太阳能装置,包括跟踪传感器、太阳能电池板、俯仰转动机构、水平转动机构和壳体,其中俯仰转动机构通过连接臂与太阳能电池板相连,所述太阳能电池板即通过俯仰转动机构带动俯仰旋转,通过水平转动机构带动水平旋转,跟踪传感器固装于太阳能电池板上,所述跟踪传感器的传感器壳体的内侧底面上呈十字布置有四个光敏二极管,所述四个光敏二极管即组成能够发出信号控制所述俯仰转动机构和水平转动机构启停的电桥,在跟踪传感器的传感器壳体外侧还设有自动寻找光源的寻源光敏二极管。本发明能够自动使太阳能电池板与阳光保持垂直状态。



1. 一种双轴一体自跟踪聚焦太阳能装置,其特征在于:包括跟踪传感器(1)、太阳能电池板(2)、连接臂(3)、俯仰转动机构、水平转动机构、安装底盘(9)和壳体(11),其中俯仰转动机构和水平转动机构设置于壳体(11)中,所述俯仰转动机构通过连接臂(3)与设置于壳体(11)上方的太阳能电池板(2)相连,所述太阳能电池板(2)即通过所述俯仰转动机构带动俯仰旋转,水平转动机构设置于所述俯仰转动机构下方,并通过一个纵轴与壳体(11)下方的安装底盘(9)相连,所述太阳能电池板(2)即通过所述水平转动机构带动水平旋转,跟踪传感器(1)固装于所述太阳能电池板(2)上,所述跟踪传感器(1)的传感器壳体(13)的内侧底面上呈十字布置有四个光敏二极管(15),所述四个光敏二极管(15)即组成能够发出信号控制所述俯仰转动机构和水平转动机构启停的电桥;

所述跟踪传感器(1)的传感器壳体(13)外侧对称设有寻源光敏二极管(14),且所述寻源光敏二极管(14)与壳体内任一对角设置的光敏二极管(15)处于同一直线上;

所述传感器壳体(13)的上端设有凸出部(16),沿垂直于传感器壳体(13)内侧底面方向看去,所述凸出部(16)将呈十字布置的四个光敏二极管(15)挡住;

所述寻源光敏二极管(14)中心线与竖直方向的夹角为 $a$ ,与水平方向的夹角为 $c$ ,所述凸出部(16)最靠近传感器壳体(13)中心线的一点与该侧的光敏二极管(15)最靠近传感器壳体(13)中心线的一点处于同一垂线上,所述凸出部(16)最靠近传感器壳体(13)中心线的一点与相对一侧的光敏二极管(15)最靠近传感器壳体(13)中心线的一点之间的连线与竖直方向夹角为 $a$ ,而所述连线之间的夹角为 $b$ , $a+b+c=180$ 度。

2. 根据权利要求1所述的双轴一体自跟踪聚焦太阳能装置,其特征在于:所述俯仰转动机构包括横轴(4)、俯仰减速机(5)、俯仰电机(6)和蜗轮蜗杆减速机(12),所述横轴(4)穿过壳体(11),且所述横轴(4)的两端分别与设置于所述壳体(11)两侧的连接臂(3)相连,所述俯仰电机(6)、俯仰减速机(5)和蜗轮蜗杆减速机(12)依次相连,所述蜗轮蜗杆减速机(12)固定在壳体(11)侧壁上并与所述横轴(4)相连。

3. 根据权利要求1所述的双轴一体自跟踪聚焦太阳能装置,其特征在于:所述水平转动机构包括水平电机(7)和水平减速机(8),所述水平电机(7)和水平减速机(8)依次相连,所述水平减速机(8)固定在壳体(11)的底面上并与所述纵轴相连,所述纵轴垂直安装在位于壳体(11)下方的安装底盘(9)上。

4. 根据权利要求1所述的双轴一体自跟踪聚焦太阳能装置,其特征在于:所述传感器壳体(13)的外侧罩有起到防雨、防其他光干扰等作用的透光外罩(18)。

5. 根据权利要求1所述的双轴一体自跟踪聚焦太阳能装置,其特征在于:所述传感器壳体(13)的外部贴附有给所述跟踪传感器(1)供电用的太阳能电池板(10)。

## 双轴一体自跟踪聚焦太阳能装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能发电领域,具体地说是一种具有高精度的适用于蝶式聚光器光热高温转换的双轴一体自跟踪聚焦太阳能装置。

### 背景技术

[0002] 太阳能作为一种清洁能源,其应用前景十分广阔,开发利用太阳能成为国际社会的一大共识,各国政府都将太阳能资源的利用作为国家可持续发展战略的重要内容。现有技术的太阳能装置,自动跟踪运行技术还不够完善,通常需要人工或其他方式辅助完成太阳能的自跟踪,运行精度及可靠性较低,而且普遍存在机构繁琐,成本昂贵等缺陷,给设备的使用、维护带来诸多不便,制约太阳能装置的普及和推广应用,而随着太阳能技术的发展,人们对自动跟踪系统的精度和可靠性提出了更高的要求,特别对于蝶式聚光器光热高温转换来说,其对自动跟踪的精度和可靠性要求现有技术已很难满足。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种双轴一体自跟踪聚焦太阳能装置,尤其适用于蝶式聚光器光热高温转换,运行精度和可靠性高。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0005] 一种双轴一体自跟踪聚焦太阳能装置,包括跟踪传感器、太阳能电池板、连接臂、俯仰转动机构、水平转动机构、安装底盘和壳体,其中俯仰转动机构和水平转动机构设置于壳体中,所述俯仰转动机构通过连接臂与设置于壳体上方的太阳能电池板相连,所述太阳能电池板即通过所述俯仰转动机构带动俯仰旋转,水平转动机构设置于所述俯仰转动机构下方,并通过一个纵轴与壳体下方的安装底盘相连,所述太阳能电池板即通过所述水平转动机构带动水平旋转,跟踪传感器固装于所述太阳能电池板上,所述跟踪传感器的传感器壳体的内侧底面上呈十字布置有四个光敏二极管,所述四个光敏二极管即组成能够发出信号控制所述俯仰转动机构和水平转动机构启停的电桥。

[0006] 所述俯仰转动机构包括横轴、俯仰减速机、俯仰电机和蜗轮蜗杆减速机,所述横轴穿过壳体,且所述横轴的两端分别与设置于所述壳体两侧的连接臂相连,所述俯仰电机、俯仰减速机和蜗轮蜗杆减速机依次相连,所述蜗轮蜗杆减速机固定在壳体侧壁上并与所述横轴相连。

[0007] 所述水平转动机构包括水平电机和水平减速机,所述水平电机和水平减速机依次相连,所述水平减速机固定在壳体的底面上并与所述纵轴相连,所述纵轴垂直安装在位于壳体下方的安装底盘上。

[0008] 所述跟踪传感器的传感器壳体外侧对称设有寻源光敏二极管,且所述寻源光敏二极管与壳体内任一对角设置的光敏二极管处于同一直线上。

[0009] 所述传感器壳体的上端设有凸出部,沿垂直于传感器壳体内侧底面方向看去,所述凸出部将呈十字布置的四个光敏二极管挡住。

[0010] 所述寻源光敏二极管中心线与竖直方向的夹角为 $a$ ,与水平方向的夹角为 $c$ ,所述凸出部最靠近传感器壳体中心线的一点与一侧的光敏二极管最靠近传感器壳体中心线的一点处于同一垂线上,所述凸出部最靠近传感器壳体中心线的一点与另一侧的光敏二极管最靠近传感器壳体中心线的一点之间的连线与竖直方向夹角为 $a$ ,而所述连线之间的夹角为 $b$ , $a+b+c=180$ 度。

[0011] 所述传感器壳体的外侧罩有起到防雨、防其他光干扰等作用的透光外罩。

[0012] 所述传感器壳体的外部贴附有给所述跟踪传感器供电用的太阳能电池板。

[0013] 本发明的优点与积极效果为:

[0014] 1、本发明能够自动使太阳能电池板与阳光保持垂直状态,运行精度高。

[0015] 2、本发明使用及维护方便,使用安全可靠。

[0016] 3、本发明考虑系统需要抵抗大风、冰雹、雨雪灾害等天气而设置手持遥控器切换传感信号跟踪系统,能够:①使聚光器转向稳定;②而且省略与控制器的有线连接,放置由于有线连接造成的安装局限;③同时实现在系统运行过程中需要暂停聚光器跟踪太阳;④由一个中央母系统发射的跟踪传感信号,指挥控制一个方阵群,省掉每一个跟踪子系统的传感器。

## 附图说明

[0017] 图1为本发明的结构示意图,

[0018] 图2为图1中的跟踪传感器结构剖视图,

[0019] 图3为图2中的跟踪传感器俯视图。

[0020] 其中,1为跟踪传感器,2为太阳能电池板,3为连接臂,4为横轴,5为俯仰减速机,6为俯仰电机,7为水平电机,8为水平减速机,9为安装底盘,10为太阳能电池板,11为壳体,12为蜗轮蜗杆减速机,13为传感器壳体,14为寻源光敏二极管,15为光敏二极管,16为凸出部,17为底座,18为透光外罩。

## 具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本发明作进一步详述。

[0022] 如图1所示,本发明包括跟踪传感器1、太阳能电池板2、连接臂3、俯仰转动机构、水平转动机构、安装底盘9和壳体11,其中俯仰转动机构包括横轴4、俯仰减速机5、俯仰电机6和蜗轮蜗杆减速机12,水平转动机构包括水平电机7和水平减速机8,所述横轴4穿过壳体11,且所述横轴4的两端分别与设置于所述壳体11两侧的连接臂3相连,俯仰电机6、俯仰减速机5和蜗轮蜗杆减速机12均设置于所述壳体11内,所述俯仰电机6、俯仰减速机5和蜗轮蜗杆减速机12依次相连,所述蜗轮蜗杆减速机12固定在壳体11侧壁上并与所述横轴4相连,俯仰电机6即用于驱动整个装置绕所述横轴4做俯仰方向180度转动。水平电机7和水平减速机8设置于壳体11内并设置于所述俯仰电机6的下方,所述水平电机7和水平减速机8依次相连,所述水平减速机8固定在壳体11的底面上并与一纵轴相连,所述纵轴垂直安装在位于壳体11下方的安装底盘9上,水平电机7即用于驱动整个装置绕所述纵轴作水平转动。本实施例中,所述俯仰电机6和水平电机7为小型(DC6~24V,4~30W)慢速直流电机,所述俯仰减速机5和水平减速机8为行星摆线减速机。

[0023] 位于壳体11两侧的连接臂3与太阳能电池板2相连,在太阳能电池板2上安装有跟踪传感器1,如图2~3所示,所述跟踪传感器1包括传感器壳体13、寻源光敏二极管14、光敏二极管15和底座17,所述跟踪传感器1通过底座17固装于太阳能电池板2上,传感器壳体13设置于所述底座17上,在所述传感器壳体13内侧的底面上,在靠近壳体圆周边缘处呈十字布置有四个光敏二极管15,所述四个光敏二极管15即组成一个电桥,当四个光敏二极管15处于全光照或全无光照的状态时,电桥平衡,对角布置的光敏二极管全光照或全无光照时,电桥也平衡,无信号输出,当一个或临近的两个光敏二极管有光照,而其他二极管无光照时,电桥将由于不平衡而产生信号输出,此为公知技术,所述信号发送到整个装置的控制系统,并由控制系统控制俯仰电机6或水平电机7作正、反及停转,此为公知技术,由此实现控制装置驱动与连接臂3相连的太阳能电池板2作俯仰转动或水平转动,直到太阳能电池板2与阳光重新保持垂直,实现自跟踪目的。本实施例中,所述四个光敏二极管15按东E南S西W北N四个方向布置,所述四个光敏二极管15所述在平面须与地球轨道平面重合,在装置工作时感光方向对准太阳。

[0024] 在传感器壳体13的外侧设有斜面,在所述斜面上对称设有寻源光敏二极管14,且所述寻源光敏二极管14与壳体内任一对角设置的光敏二极管15处于同一直线上,本实施例中,寻源光敏二极管14与东西方向的光敏二极管15处于同一直线上。寻源光敏二极管14的作用在于为防止阴雨天或夜晚等影响,当跟踪传感器1的光源丢失时,装置能够自动按照外部接受的信号寻找到新的光源,哪一侧的寻源光敏二极管14感光,该寻源光敏二极管14即发出信号给控制系统,控制系统控制装置向该侧转动,直到传感器壳体13内的四个光敏二极管15处于全光照时,控制系统才使装置停止转动,随后的跟踪任务由四个光敏二极管15来完成。

[0025] 为了保证在有光源的情况下,传感器壳体13和两侧的寻源光敏二极管14三者中的一个,并且只能是其中一个感光,整个跟踪传感器1的布局设计也有要求,在传感器壳体13的上端设有凸出部16,沿垂直于传感器壳体13内侧底面方向看去,所述凸出部16正好将呈十字布置的四个光敏二极管15全都挡住,如图2所示,寻源光敏二极管14中心线与竖直方向的夹角为 $a$ ,与水平方向的夹角为 $c$ ,所述凸出部16最靠近传感器壳体13中心线的一点与一侧的光敏二极管15最靠近传感器壳体13中心线的一点处于同一垂线上,所述凸出部16最靠近传感器壳体13中心线的一点与另一侧的光敏二极管15最靠近传感器壳体13中心线的一点之间的连线与竖直方向夹角为 $a$ ,而所述连线之间的夹角为 $b$ , $a+b+c=180$ 度,从而保证对光源的追踪可靠。

[0026] 在传感器壳体13的外侧罩有透光外罩18,起到防雨、防其他光干扰等作用,在传感器壳体13的外部贴附有给所述跟踪传感器1供电用的太阳能电池板10。

[0027] 本装置设置有手持遥控器以切换传感信号控制跟踪系统,当遇到大风、冰雹、雨雪灾害等天气时,本装置即通过手持遥控器控制俯仰电机6和水平电机7的正、反及停转来使装置按照作业人员要求转动,所述手持遥控器上设置5个功能键:东E、南S、西W、北N、中OK。通过手持遥控器切换传感信号跟踪系统,能够:①使聚光器转向稳定;②而且省略与控制器的有线连接,防止由于有线连接造成的安装局限;③同时实现在系统运行过程中需要暂停聚光器跟踪太阳;④由一个中央母系统发射的跟踪传感信号,指挥控制一个方阵群,省掉每一个跟踪子系统的传感器。

[0028] 为防止信号频繁启停造成跟踪系统振荡,在控制系统的电路中设置有延迟启动功能,延迟时间满足: $KQ/W < T < Q/W$ ,其中,T为延迟时间,Q为感光角,W为随动系统转动角速度,K为启停系数,其中K值越小,系统跟踪精度越高,聚焦效果越好,但电机启动会过于频繁造成系统振荡,K值取得过大,聚焦效果不好,本实施例中,K取值范围在0.2~0.6之间。

[0029] 本发明的工作原理为:

[0030] 在所述传感器壳体13内侧的底面上,在靠近壳体圆周边缘处呈十字布置有四个光敏二极管15,所述四个光敏二极管15即组成一个电桥,当四个光敏二极管15处于全光照或全无光照的状态时,电桥平衡,对角布置的光敏二极管全光照或全无光照时,电桥也平衡,无信号输出,当一个或临近的两个光敏二极管有光照,而其他二极管无光照时,电桥将会有信号输出。

[0031] 本装置在使用时,跟踪传感器1的四个光敏二极管15所在平面须与地球轨道平面重合,感光方向对准太阳,当本装置的太阳能电池板2与阳光保持垂直时,跟踪传感器1的四个光敏二极管15处于全光照状态,不发出信号,若所述太阳能电池板2与阳光不垂直时,将会导致一个或临近的两个光敏二极管有光照而其他二极管无光照,电桥将会有信号输出,所述信号传递到装置的控制系统,并由控制系统控制俯仰电机6或水平电机7作正、反及反转,从而控制整个装置驱动与连接臂3相连的太阳能电池板2作俯仰转动或水平转动,直到太阳能电池板2与阳光重新保持垂直,实现自动跟踪目的。

[0032] 当装置受到阴雨天或夜晚等影响,原射入光源消失时,本发明能够通过寻源光敏二极管14自动按照外部接受的信号寻找到光源,即哪一侧的寻源光敏二极管14感光,该寻源光敏二极管14即发出信号给控制系统,控制系统控制装置向该侧转动,直到传感器壳体13内的四个光敏二极管15处于全光照时,控制系统才使装置停止转动,随后的跟踪任务由四个光敏二极管15来完成。

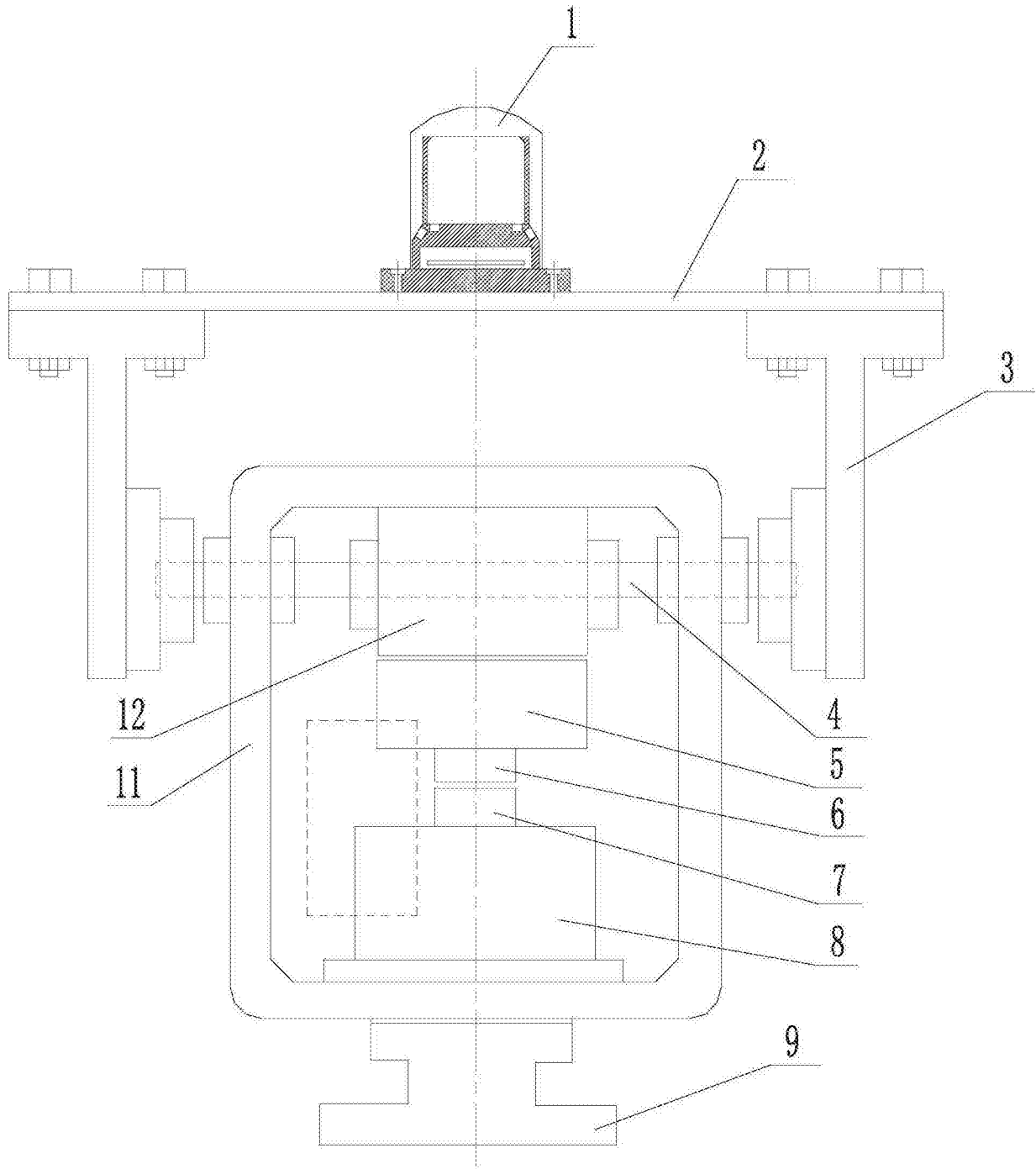


图1

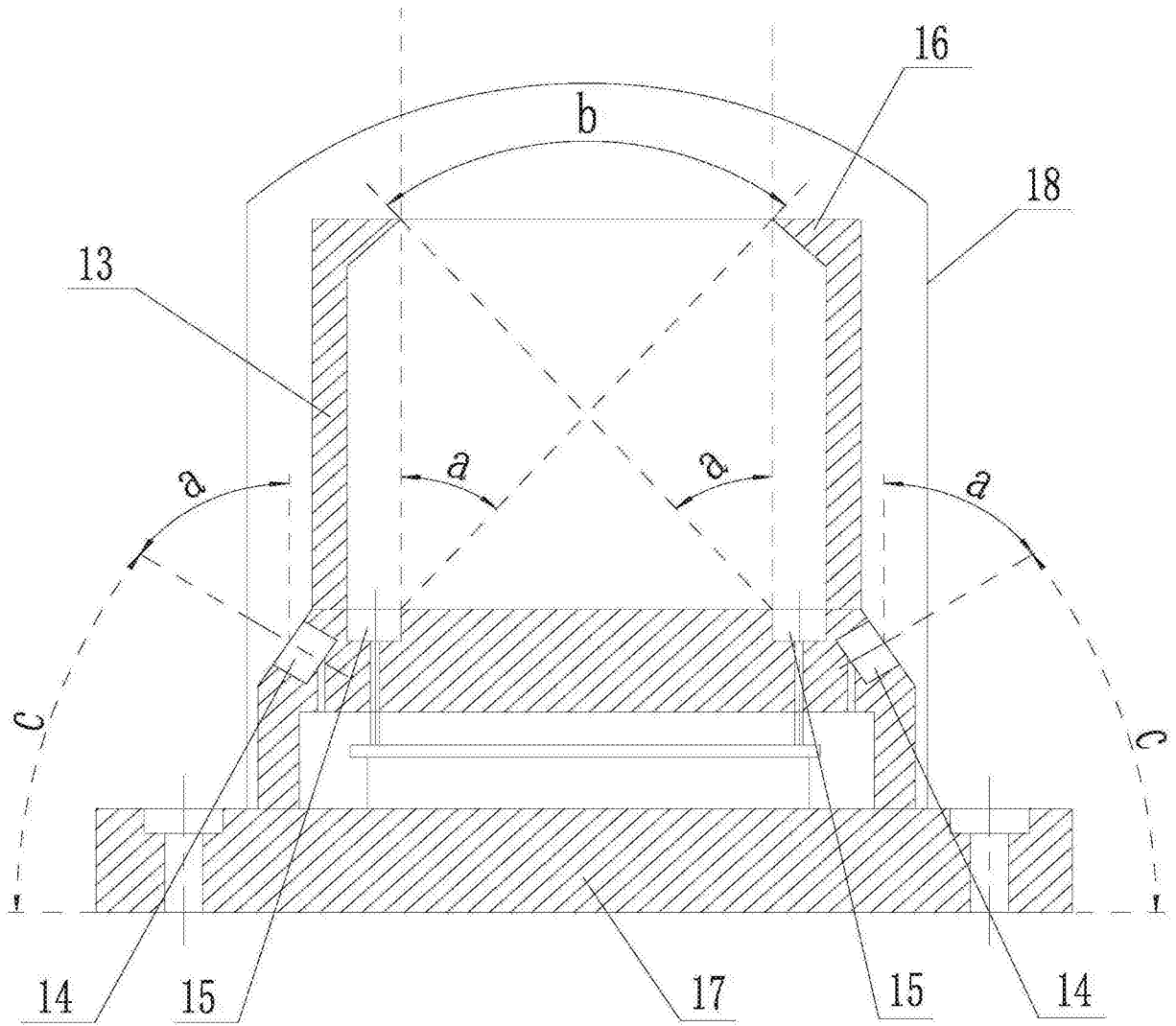


图2

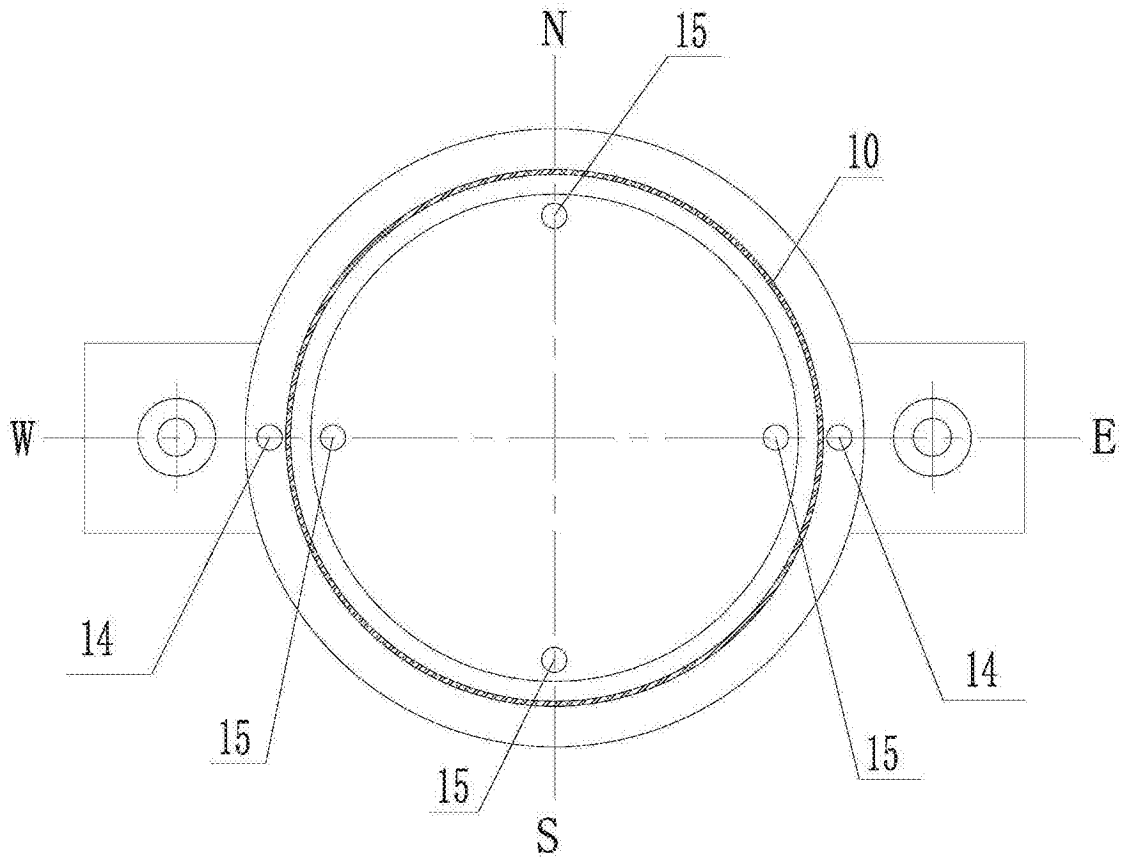


图3