



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106970656 B

(45)授权公告日 2020.11.03

(21)申请号 201710273057.2

CN 101922927 A, 2010.12.22

(22)申请日 2017.04.25

CN 103353768 A, 2013.10.16

(65)同一申请的已公布的文献号

US 2013/0256506 A1, 2013.10.03

申请公布号 CN 106970656 A

审查员 肖薇

(43)申请公布日 2017.07.21

(73)专利权人 江苏大学

地址 212013 江苏省镇江市京口区学府路
301号

(72)发明人 刘丕丕 陈明阳 张丽 岳震
曹国栋

(51)Int.Cl.

G05D 3/12(2006.01)

(56)对比文件

CN 103277922 A, 2013.09.04

CN 106292734 A, 2017.01.04

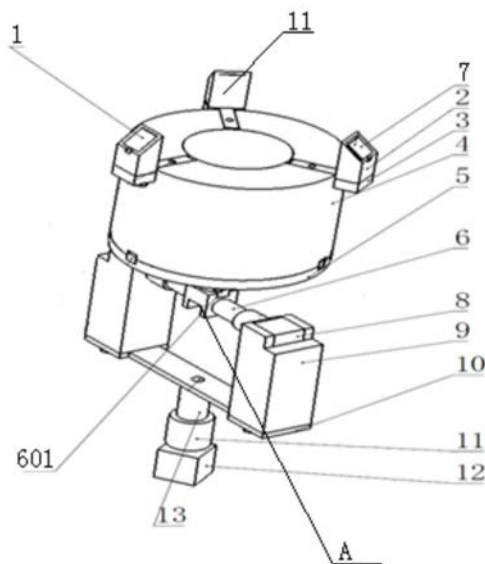
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种太阳光自动追踪装置

(57)摘要

本发明提供了一种太阳光自动追踪装置,包括三个光电传感器、镜筒、横轴、横轴电机、纵轴和纵轴电机,镜筒为圆柱形,三个光电传感器通过3个T型板和传感器夹具安装于镜筒的一端圆柱面上,三个光电传感器以镜筒轴线为中心沿圆周方向均匀分布,镜筒的底端与横轴连接,横轴与两个光电传感器的连线平行,横轴两端通过联轴器分别与横轴电机的电机轴连接,横轴电机安装于托板的两端,托板的中心与纵轴连接,纵轴通过联轴器与纵轴电机连接;本发明使用以其中一个传感器为参照,比较与另两个传感器之间的电压差别,不仅减小了传感器间性能偏差对检测精度的影响,而且有效减少了传感器的数量,相应的简化整个装置。



1. 一种太阳光自动追踪装置,其特征在于,包括第一光电传感器(1)、第二光电传感器(7)、第三光电传感器(11)、镜筒(4)、横轴电机(8)、托板(10)、纵轴电机(12)和控制器;

所述镜筒(4)为圆柱形,镜筒(4)沿轴线设有通孔,所述第一光电传感器(1)、第二光电传感器(7)和第三光电传感器(11)安装于镜筒(4)的顶端圆形面上,沿圆形面的圆边均分布置;

所述镜筒(4)的底端面与横轴(6)的中心固定连接,所述横轴(6)的两端均设有一个横轴电机(8),横轴(6)的两端分别通过联轴器与横轴电机(8)的电机轴连接,所述第二光电传感器(7)和第三光电传感器(11)中心的连线与横轴(6)平行,两个横轴电机(8)分别固定于托板(10)的两端;

所述纵轴电机(12)的电机轴通过联轴器与纵轴(13)的一端连接,纵轴(13)的另一端与托板(10)的中心连接;

所述控制器与横轴电机(8)、纵轴电机(12)、第一光电传感器(1)、第二光电传感器(7)和第三光电传感器(11)电连接;

所述第一光电传感器(1)、第二光电传感器(7)和第三光电传感器(11)分别通过三个传感器夹具(2)安装于镜筒(4)上,所述传感器夹具(2)顶端具有与水平面成 45° 角的斜面,斜面上设有凹槽,所述第一光电传感器(1)、第二光电传感器(7)和第三光电传感器(11)分别安装于三个传感器夹具(2)的凹槽内;

所述控制器采集所述第一光电传感器(1)、所述第二光电传感器(7)和所述第三光电传感器(11)的电压值,所述控制器首先比较所述第二光电传感器(7)和所述第三光电传感器(11)的电压值,当第二光电传感器(7)的电压值较大时,控制器发送命令,调整所述纵轴电机(12)向所述第二光电传感器(7)的方向运转,反之,调整所述纵轴电机(12)向所述第三光电传感器(11)的方向运转,使得所述第二光电传感器(7)和所述第三光电传感器(11)的电压差低至允许的误差范围内,然后所述控制器再比较所述第一光电传感器(1)和所述第二光电传感器(7)的电压值,当所述第一光电传感器(1)的电压值较大时,控制器发送命令,调整所述横轴电机(8)向所述第一光电传感器(1)的方向运转,反之,调整所述横轴电机(8)向所述第二光电传感器(7)的方向运转,使所述第一光电传感器(1)和所述第二光电传感器(7)的电压差低至允许的误差范围内。

2. 根据权利要求1所述的太阳光自动追踪装置,其特征在于,所述传感器夹具(2)的内部通孔。

3. 根据权利要求1所述的太阳光自动追踪装置,其特征在于,还包括3个T型板(3),所述T型板(3)包括宽段部分和窄段部分,所述宽段部分上设有通孔,所述镜筒(4)的顶端面上设有三个沿镜筒(4)径向方向的定位槽,三个定位槽沿圆周均匀分布,所述3个T型板(3)的窄段部分分别安装于镜筒(4)顶端面上的三个定位槽内,并与镜筒(4)通过螺纹连接,3个T型板(3)的宽段部分分别与三个传感器夹具(2)连接。

4. 根据权利要求1所述的太阳光自动追踪装置,其特征在于,还包括两个纵架(9),两个纵架(9)分别位于托板(10)的两端,纵架(9)顶部设有用来定位固定横轴电机(8)的凹槽,凹槽的底部设有通孔。

5. 根据权利要求1所述的太阳光自动追踪装置,其特征在于,所述横轴(6)通过顶部连接件(14)和镜筒定位盘(5)与镜筒(4)连接;

所述横轴(6)的中心设有立方体(601),横轴(6)贯穿立方体(601),所述立方体(601)顶面设有键槽,立方体的中心设螺纹通孔;

所述顶部连接件(14)为T形阶梯轴,顶部连接件(14)的底轴端面上设有键槽和沿轴线方向的螺纹孔;

所述镜筒定位盘(5)包括大圆盘和小圆盘,所述大圆盘和小圆盘一体成形,所述小圆盘与镜筒(4)的通孔过渡配合,所述大圆盘和镜筒(4)的底端面通过键和键槽连接;

所述顶部连接件(14)的顶端圆盘与镜筒定位盘(5)通过螺纹连接,顶部连接件(14)的底轴与立方体(601)通过定位键连接,并通过螺栓固定。

一种太阳光自动追踪装置

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳光定位追踪领域,尤其涉及一种太阳光自动追踪装置。

背景技术

[0002] 太阳能,一种清洁能源,取之不尽用之不竭。我国地域广阔,太阳能辐射量极其丰富。太阳能的利用主要存在以下两方面的问题,一是太阳能的接收效率低、二是太阳能的转换效率低。

[0003] 由于地球自转的影响,在一天中,太阳的高度角和方位角会发生变化;同时,由于地球公转的影响,在一年中,相同的方位角上太阳高度角也会发生变化。现有太阳追踪主要有两种方式;视日运动轨迹追踪和光电追踪。视日追踪方式思想简单,但编程复杂,追踪精度低。现在多采用光电追踪方式,光电传感器接收太阳光转化为电能,光照越强,电能越大,比较传感器接受到的光强,调节追踪机构的位置,当装置传感器的电压值大小相等即可完成追踪。光电追踪编程简单,追踪精度高。以常见的四象限传感器光电追踪机构为例,其通过四个光电传感器来检测光照强度。四象限传感器光电追踪机构虽然原理简单,但采用了较多的传感器,对传感器的传感精度和一致性要求高,不可避免地会带来定位误差。

发明内容

[0004] 针对现有技术中存在不足,本发明提供了一种太阳光自动追踪装置,该装置能实现对太阳的定位追踪,并且定位误差小,结构简单。

[0005] 本发明是通过以下技术手段实现上述技术目的的。

[0006] 一种太阳光自动追踪装置,其特征在于,包括第一光电传感器、第二光电传感器、第三光电传感器、镜筒、横轴电机、托板、纵轴电机和控制器;

[0007] 所述镜筒为圆柱形,镜筒沿轴线设有通孔,所述第一光电传感器、第二光电传感器和第三光电传感器安装于镜筒的顶端圆形面上,沿圆形面的圆边均分布置;;

[0008] 所述镜筒的底端面与横轴的中心固定连接,所述横轴的两端均设有一个横轴电机,横轴的两端分别通过联轴器与横轴电机的电机轴连接,所述第二光电传感器和第三光电传感器中心的连线与横轴平行,两个横轴电机分别固定于托板的两端;

[0009] 所述纵轴电机的电机轴通过联轴器与纵轴的一端连接,纵轴的另一端与托板的中心连接;

[0010] 所述控制器与横轴电机纵轴电机、第一光电传感器、第二光电传感器和第三光电传感器电连接。

[0011] 优选地,所述第一光电传感器、第二光电传感器和第三光电传感器分别通过三个传感器夹具安装于镜筒上,所述传感器夹具顶端具有与水平面成 45° 角的斜面,斜面上设有凹槽,所述第一光电传感器、第二光电传感器和第三光电传感器分别安装于三个传感器夹具的凹槽内。

[0012] 优选地,所述传感器夹具的内部通孔。

[0013] 优选地,还包括3个T型板,所述T型板包括宽段部分和窄段部分,所述宽段部分上设有通孔,所述镜筒的顶端面上设有三个沿镜筒径向方向的定位槽,三个定位槽沿圆周均匀分布,所述3个T型板的窄段部分分别安装于镜筒顶端面上的三个定位槽内,并与镜筒通过螺纹连接,3个T型板的宽段部分分别与三个传感器夹具连接。

[0014] 优选地,还包括两个纵架,两个纵架分别位于托板的两端,纵架顶部设有用来定位固定横轴电机的凹槽,凹槽的底部设有通孔。

[0015] 优选地,所述横轴通过顶部连接件和镜筒定位盘与镜筒连接;

[0016] 所述横轴的中心设有立方体,横轴贯穿立方体,所述立方体顶面设有键槽,立方体的中心设螺纹通孔;

[0017] 所述顶部连接件为T形阶梯轴,顶部连接件的底轴端面上设有键槽和沿轴线方向的螺纹孔;

[0018] 所述镜筒定位盘包括大圆盘和小圆盘,所述大圆盘和小圆盘一体成形,所述小圆盘与镜筒的通孔过渡配合,所述大圆盘和镜筒的底端面通过键和键槽连接;

[0019] 所述顶部连接件的顶端圆盘与镜筒定位盘通过螺纹连接,顶部连接件的底轴与立方体通过定位键连接,并通过螺栓固定。

[0020] 本发明的有益效果:

[0021] 1) 与传统四象限传感器光电追踪机构相比,本发明使用三个传感器,有效减少了传感器的数量,相应的简化了与传感器相关的机械固定装置、电压检测与分析电路以及单片机控制程序等;

[0022] 2) 四象限传感机构采用两两对比法分析相比,本发明两次电压比较中,以其中一个传感器为参照,比较与另两个传感器之间的电压差别,减小了传感器间性能偏差对检测精度的影响;

[0023] 3) 本发明的传感器夹具和T型板的设置使得光电传感器定位准确,传感器夹具上面与水平方向成 45° 角,能够更好的接收阳光;

[0024] 4) 本发明的镜筒与镜筒定位盘之间通过定位槽定位,定位准确,横轴的设计既能够起到传递动力的作用又能够起到定位作用。

附图说明

[0025] 图1为本发明所述一种太阳光定位追踪装置的结构示意图。

[0026] 图2为图1的A处局部放大图。

[0027] 图3为本发明所述传感器夹具的结构示意图。

[0028] 图4为本发明所述T型板的结构示意图。

[0029] 图5为本发明所述镜筒的结构示意。

[0030] 图6为本发明所述镜筒定位盘的结构示意图。

[0031] 图7为本发明所述顶部连接件的结构示意图。

[0032] 图8为本发明所述横轴的结构示意图。

[0033] 图9为AB、BC平面与三角形abc的位置关系示意图。

[0034] 其中:

[0035] 1. 第一光电传感器;2. 传感器夹具;3. T型板;4. 镜筒;5. 镜筒定位盘;6. 横轴;601.

立方体;7.第二光电传感器;8.横轴电机;9.纵架;10.托板;11.第三光电传感器;12.纵轴电机;13.纵轴;14.顶部连接件。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图以及具体实施例对本发明作进一步的说明,但本发明的保护范围并不限于此。

[0037] 本发明所述的一种太阳光定位追踪装置,包括第一光电传感器1、第二光电传感器7、第三光电传感器11、传感器夹具2、三个T型板3、镜筒4、镜筒定位盘5、两个横轴电机8、两个纵架9、托板10、纵轴电机12、顶部连接件14和控制器。

[0038] 所述镜筒4为圆柱形,镜筒4沿轴线设有通孔,镜筒4的两个圆形端面上均设有三个沿镜筒4径向方向的定位槽,所述定位槽沿圆周方向均匀分布。T型板3用于定位和支撑传感器夹具2,T型板3包括宽段部分和窄段部分,三个T型板3的窄段部分分别安装于镜筒4顶端圆形端面的三个定位槽内,并通过螺栓连接。T型板3的宽段部分上设有通孔,用于穿梭导线,三个T型板3的宽段部分上均安装有传感器夹具2,传感器夹具2顶端具有与水平面成 45° 角的斜面,斜面上设有凹槽,所述第一光电传感器1、第二光电传感器7和第三光电传感器11分别安装于三个传感器夹具2的凹槽内,所述传感器夹具2的内部设有用于穿梭导线的通孔,第一光电传感器1、第二光电传感器7和第三光电传感器11的中心位于一个圆周上,该圆与镜筒端面圆同圆心。

[0039] 镜筒定位盘5包括大圆盘和小圆盘,所述大圆盘和小圆盘一体成形,所述小圆盘与镜筒4的通孔过渡配合,所述大圆盘上设有三条沿大圆盘径向方向的凹槽,三条凹槽沿圆周方向均匀分布。大圆盘上还设有两个关于圆心对称的螺纹孔,大圆盘和镜筒4的底端面通过因电机转速不高,向心力不大,所选键与键槽采用过渡配合。

[0040] 顶部连接件14为T形阶梯轴包括底轴和顶端圆盘,顶部连接件14的底轴端面上设有键槽,顶部连接件14的顶端圆盘上设有两个关于顶部连接件14的轴线对称的螺纹通孔,两个螺纹通孔的连线与底轴端面上的键槽平行,顶部连接件14的顶端圆盘与镜筒定位盘5通过螺栓连接。

[0041] 第二光电传感器7和第三光电传感器11中心的连线与横轴6平行,横轴6的中心设有立方体601,横轴6贯穿立方体601,所述立方体601顶面设有键槽,立方体601的中心设螺纹通孔,顶部连接件14的底轴与立方体601通过定位键连接,并用螺栓从立方体601的螺纹通孔旋入定位键和顶部连接件14的底轴内。

[0042] 横轴6的两端均设有一个横轴电机8,横轴6的两端分别通过联轴器与横轴电机8的电机轴连接,横轴电机8设于纵架9内。

[0043] 纵轴电机12的电机轴通过联轴器与纵轴13的一端连接,纵轴13的另一端与托板10的中心连接,托板10的两端均设有一个纵架9,纵架9的顶端设有用来定位固定横轴电机8的凹槽,凹槽的大小,根据所选横轴电机的尺寸决定,遵循便于安装,定位准确的原则。凹槽的底部设有通孔,用来散热。

[0044] 控制器与横轴电机8、纵轴电机12、第一光电传感器1、第二光电传感器7和第三光电传感器11电连接。

[0045] 本发明的工作原理:

[0046] 本发明控制器的采集第一光电传感器1、第二光电传感器7和第三光电传感器11的电压值,首先比较第二光电传感器7和第三光电传感器11的电压值,当第二光电传感器7的电压值较大时,控制器发送命令,调整纵轴电机12向第二光电传感器7的方向运转,反之,调整纵轴电机12向第三光电传感器11的方向运转再比较再调整,当第二光电传感器7第三光电传感器11的电压差低至允许的误差范围内时,停止调整。

[0047] 可以这样理解其定位过程:定义第二光电传感器7和第三光电传感器11的对称面为BC,第一光电传感器1和第二光电传感器7的对称面为AB,定义第一传感器1的中心位置为a、第二光电传感器7的中心位置为b,第三光电传感器11的中心位置为c。则由于太阳光光线为平行光,通过调整纵向电机12,即可使太阳光与对称面BC或者平行或者处于BC平面内。再通过同样的方法,比较第一传感器1和第二光电传感器7的电压,当第一传感器1的电压值较大时,控制器发送命令,调整横轴电机8向第一传感器1的方向运转,反之,调整横轴电机8向第二光电传感器7的方向运转再比较再调整。在比较第一传感器1和第二光电传感器7的电压值时,该结构满足第二光电传感器7和第三光电传感器11的电压值相等。当第一传感器1和第二光电传感器7的电压值相等时候,第一传感器1、第二光电传感器7和第三光电传感器11三个传感器的电压值也完全相等,此时太阳光的直射方向位于三角形abc中心处,完成追踪。

[0048] 图9给出出AB、BC平面与第一传感器1、第二光电传感器7和第三光电传感器11组成的三角形abc的位置关系示意图。即此步骤通过调整横轴电机8,使得太阳在abc平面内的投影位于等边三角形abc的中心处。从而使太阳光直射abc平面的方向与三个光电传感器的表面均呈现 45° 夹角,三个光电传感器电压值均相等。由此可见,本发明采用三个光电传感器实现了高精定位的功能,除了能够减少传感器、硬件电路及软件设计从而降低产品成本以外,还能够减少传感器之间性能偏差而引起的定位误差。

[0049] 本实施例中在镜筒4轴线上的通孔内设有聚焦透镜,镜筒定位盘5的中心有光缆通过,经过聚焦透镜的聚焦作用,使阳光汇聚到一点,并进入传导光缆,可用于光纤传光,进而实现光纤照明。

[0050] 本实施例可不通过不采用聚焦透镜,将顶部连接件14顶端圆盘上表面安装太阳能电池板,可始终获得最强光照,大大提高了太阳能电池板的发电量。

[0051] 所述实施例为本发明的优选的实施方式,但本发明并不限于上述实施方式,在不背离本发明的实质内容的前提下,本领域技术人员能够做出的任何显而易见的改进、替换或变型均属于本发明的保护范围。

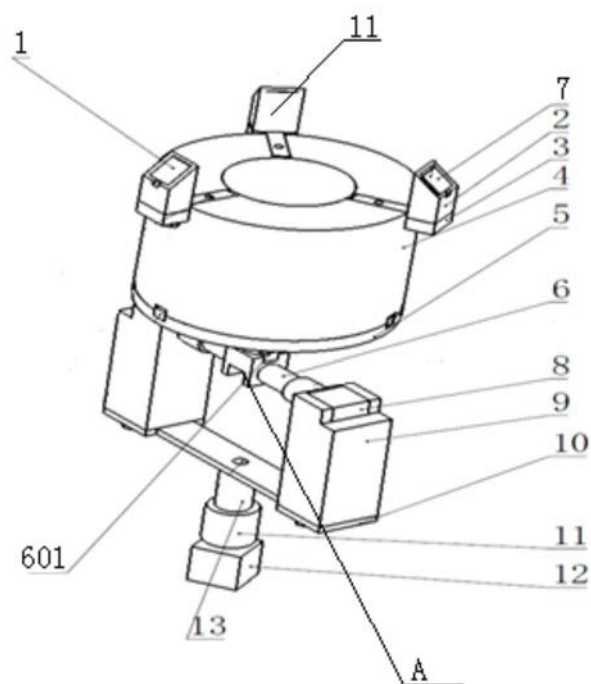


图1

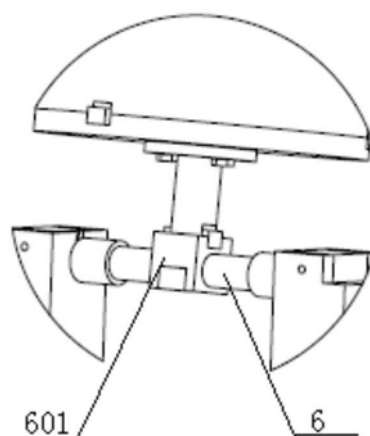


图2

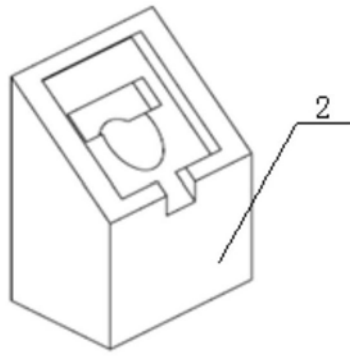


图3

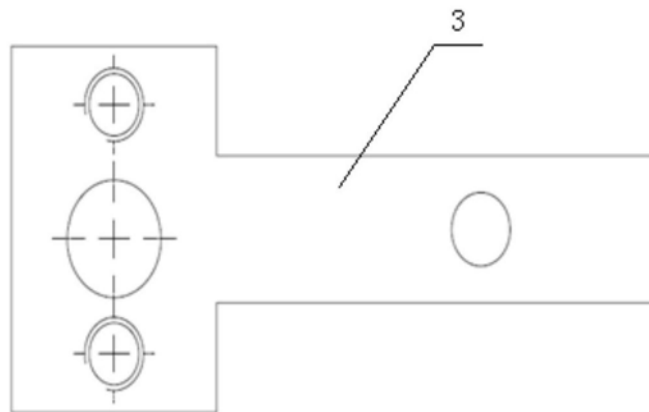


图4

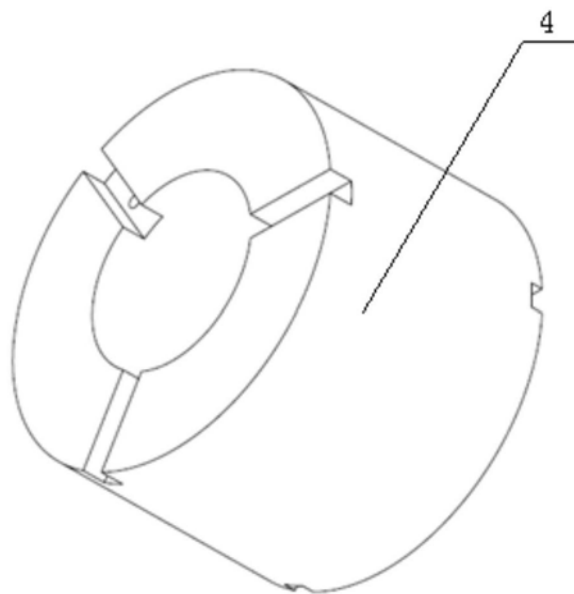


图5

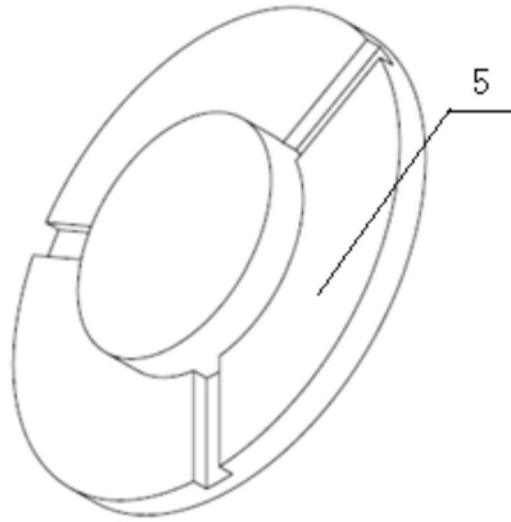


图6

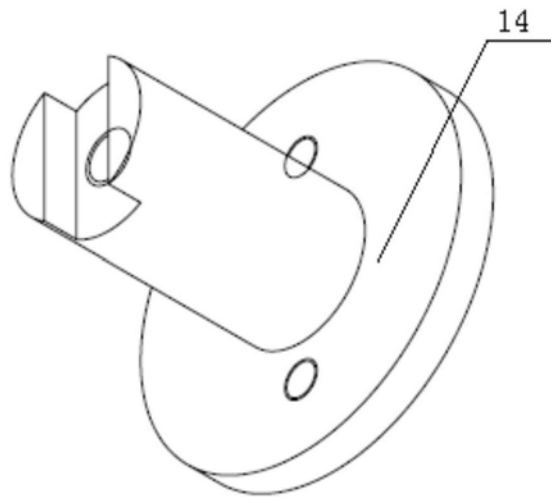


图7

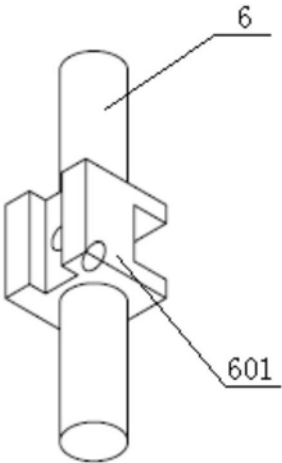


图8

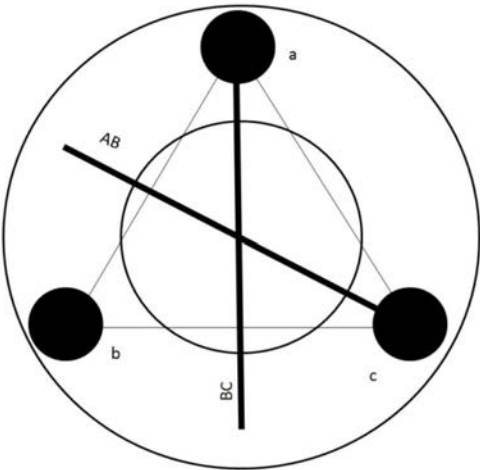


图9