



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208126210 U

(45)授权公告日 2018. 11. 20

(21)申请号 201820559287.5

(22)申请日 2018.04.17

(73)专利权人 北京理工大学珠海学院

地址 519000 广东省珠海市唐家湾金凤路6号

(72)发明人 宋长森 吴明友 杨立斌 胡光东

(74)专利代理机构 广州市红荔专利代理有限公司 44214

代理人 黄国勇

(51) Int. Cl.

G05D 3/20(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

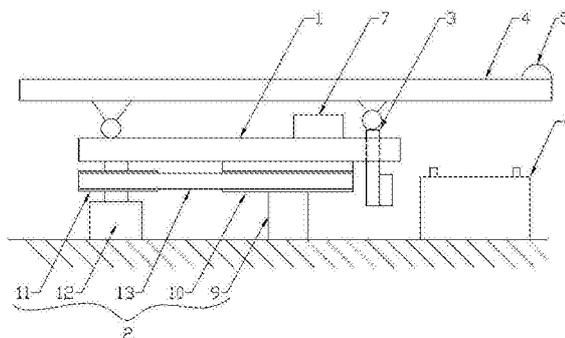
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

## (54)实用新型名称

电动推杆式双轴太阳跟踪系统

## (57)摘要

本实用新型公开了一种太阳跟踪系统,旨在提供一种能有效提高光伏电池板跟踪太阳的精度,改变光电转换效率,具有设备保护和清洁功能的电动推杆式双轴太阳跟踪系统。本实用新型包括转盘、水平旋转机构、角度调节伸缩机构、光伏电池板、信息采集模块、蓄电池和控制器,所述转盘设置在所述水平旋转机构上,所述光伏电池板的一端与所述转盘相铰接,所述光伏电池板的另一端与所述转盘之间设置有所述角度调节伸缩机构,所述信息采集模块设置在所述光伏电池板的上面,所述水平旋转机构、所述角度调节伸缩机构、所述光伏电池板、所述信息采集模块、所述蓄电池均与所述控制器电性连接。本实用新型应用于太阳跟踪系统的技术领域。



1. 一种电动推杆式双轴太阳跟踪系统,其特征在于:所述电动推杆式双轴太阳跟踪系统包括转盘(1)、水平旋转机构(2)、角度调节伸缩机构(3)、光伏电池板(4)、信息采集模块(5)、蓄电池(6)和控制器(7),所述转盘(1)设置在所述水平旋转机构(2)上,所述光伏电池板(4)的一端与所述转盘(1)相铰接,所述光伏电池板(4)的另一端与所述转盘(1)之间设置有所述角度调节伸缩机构(3),所述信息采集模块(5)设置在所述光伏电池板(4)的上面,所述水平旋转机构(2)、所述角度调节伸缩机构(3)、所述光伏电池板(4)、所述信息采集模块(5)、所述蓄电池(6)均与所述控制器(7)电性连接。

2. 根据权利要求1所述的电动推杆式双轴太阳跟踪系统,其特征在于:所述信息采集模块(5)包括光敏电阻探头、压力传感器、雨滴传感器,所述电动推杆式双轴太阳跟踪系统还包括A/D与D/A转换器(8),所述光敏电阻探头、所述压力传感器、所述雨滴传感器均通过所述A/D与D/A转换器(8)与所述控制器(7)电性连接。

3. 根据权利要求1所述的电动推杆式双轴太阳跟踪系统,其特征在于:所述水平旋转机构(2)包括支柱(9)、从动轮(10)、主动轮(11)、步进电机(12)和皮带(13),所述从动轮(10)与所述支柱(9)转动连接,所述从动轮(10)水平放置,所述转盘(1)设置在所述从动轮(10)的平面上,所述主动轮(11)设置在所述转盘(1)下方,所述步进电机(12)与所述主动轮(11)传动连接,所述主动轮(11)通过所述皮带(13)与所述从动轮(10)传动连接,所述步进电机(12)的输出轴末端转动支撑在所述转盘(1)下面,所述步进电机(12)的尾部与所述支柱(9)共同支撑起所述水平旋转机构(2)。

4. 根据权利要求1所述的电动推杆式双轴太阳跟踪系统,其特征在于:所述控制器(7)为单片机。

5. 根据权利要求1所述的电动推杆式双轴太阳跟踪系统,其特征在于:所述角度调节伸缩机构(3)为电动推杆。

6. 根据权利要求1所述的电动推杆式双轴太阳跟踪系统,其特征在于:所述转盘(1)为Y型不等臂旋转盘。

7. 根据权利要求2所述的电动推杆式双轴太阳跟踪系统,其特征在于:所述光敏电阻探头安装在所述光伏电池板(4)上面且靠近所述角度调节伸缩机构(3)的一侧。

8. 根据权利要求2所述的电动推杆式双轴太阳跟踪系统,其特征在于:所述光敏电阻探头为东南西北四象限的光敏电阻。

9. 根据权利要求1所述的电动推杆式双轴太阳跟踪系统,其特征在于:所述电动推杆式双轴太阳跟踪系统还包括按键模块(14)和显示模块(15),所述按键模块(14)和所述显示模块(15)均与所述控制器(7)电性连接。

## 电动推杆式双轴太阳跟踪系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种太阳跟踪系统,特别涉及一种电动推杆式双轴太阳跟踪系统。

### 背景技术

[0002] 太阳能是一种持久、清洁、免费的可再生能源,因此对太阳能利用的研究和推广日益受到人们的关注和重视。世界众多国家正在全力发展可再生能源,太阳能与常规能源不同,它是一种低能流密度、间歇性、空间分布不断变化的能源,要提高太阳能的转换效率,必须采用聚光装置,在太阳能聚光技术中,太阳跟踪装置是重要设备之一。我国幅员辽阔,太阳能总辐射资源丰富,全国总面积2/3以上地区年日照时数大于2000小时,年辐射量在5000MJ/m<sup>2</sup>以上。据统计资料分析,中国陆地面积每年接收的太阳辐射总量为 $3.3 \times 10^3 \sim 8.4 \times 10^3$  MJ/m<sup>2</sup>,相当于 $2.4 \times 10^4$ 亿吨标准煤的储量。

[0003] 目前,太阳自动跟踪系统可以分为两类:一类是电控跟踪系统,另一类是机械跟踪系统。其中机械跟踪系统一般为压差式,而电控跟踪系统可分为光电传感式跟踪控制系统和视日运动轨迹跟踪系统。其中光电传感式太阳跟踪控制系统一般采用光敏硅光电管、硅光电池等元件,电磁式、电动式和重力式是目前国内较常用的光电跟踪系统。在以上各种自动跟踪系统中,纯机械式的跟踪系统跟踪精度较低,太阳能的转换效率虽然有所提高,但是仍然可以提高。跟踪太阳的目的在于提高太阳能的利用率,如果精度低,太阳能的利用率也就低,同时,传统的双轴跟踪系统体积大高度高,只适合地面固定安装。使用程序跟踪时,由于齿轮之间的传动会产生累积误差,从而导致跟踪超前或滞后。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题是克服现有技术的不足,提供了一种能有效提高光伏电池板跟踪太阳的精度,改变光电转换效率,具有设备保护和清洁功能的电动推杆式双轴太阳跟踪系统。

[0005] 本实用新型所采用的技术方案是:本实用新型包括转盘、水平旋转机构、角度调节伸缩机构、光伏电池板、信息采集模块、蓄电池和控制器,所述转盘设置在所述水平旋转机构上,所述光伏电池板的一端与所述转盘相铰接,所述光伏电池板的另一端与所述转盘之间设置有所述角度调节伸缩机构,所述信息采集模块设置在所述光伏电池板的上面,所述水平旋转机构、所述角度调节伸缩机构、所述光伏电池板、所述信息采集模块、所述蓄电池均与所述控制器电性连接。

[0006] 进一步,所述信息采集模块包括光敏电阻探头、压力传感器、雨滴传感器,所述电动推杆式双轴太阳跟踪系统还包括A/D与D/A转换器,所述光敏电阻探头、所述压力传感器、所述雨滴传感器均通过所述A/D与D/A转换器与所述控制器电性连接。

[0007] 进一步,所述水平旋转机构包括支柱、从动轮、主动轮、步进电机和皮带,所述从动轮与所述支柱转动连接,所述从动轮水平放置,所述转盘1设置在所述从动轮的平面上,所

述主动轮设置在所述转盘下方,所述步进电机与所述主动轮传动连接,所述主动轮通过所述皮带与所述从动轮传动连接,所述步进电机的输出轴末端转动支撑在所述转盘下面,所述步进电机的尾部与所述支柱共同支撑起所述水平旋转机构。

[0008] 进一步,所述控制器为单片机。

[0009] 进一步,所述角度调节伸缩机构为电动推杆。

[0010] 进一步,所述转盘为Y型不等臂旋转盘。

[0011] 进一步,所述光敏电阻探头安装在所述光伏电池板上且靠近所述角度调节伸缩机构的一侧。

[0012] 进一步,所述光敏电阻探头为东南西北四象限的光敏电阻。

[0013] 进一步,所述电动推杆式双轴太阳跟踪系统还包括按键模块和显示模块,所述按键模块和所述显示模块均与所述控制器电性连接。

[0014] 本实用新型的有益效果是:由于本实用新型采用双轴调节的设计,包括转盘、水平旋转机构、角度调节伸缩机构、光伏电池板、信息采集模块、蓄电池和控制器,所述转盘设置在所述水平旋转机构上,所述光伏电池板的一端与所述转盘相铰接,所述光伏电池板的另一端与所述转盘之间设置有所述角度调节伸缩机构,所述信息采集模块设置在所述光伏电池板的上面,所述水平旋转机构、所述角度调节伸缩机构、所述光伏电池板、所述信息采集模块、所述蓄电池均与所述控制器电性连接,所以,本发明可以自动根据不同方向上光源信号的强弱来控制所述水平旋转机构的正转或反转以及所述角度调节伸缩机构伸长或者缩短,改变光伏电池板水平方向上转动的角度和垂直方向上倾斜的角度,从而使太阳光垂直照射光伏电池板,提高光电转换效率,将更多的光能转换电能。当蓄电池容量充满、风力过强、下雨或设备移动时,所述水平旋转机构和所述角度调节伸缩机构将光伏电池板调节成最大角或最小角度,实现设备保护和清洁功能。同时本实用新型既可以安装在地面,也可以安装在移动工程机械和车辆上,使用非常方便。

## 附图说明

[0015] 图1是所述光伏电池板4未展开时本实用新型的结构示意图;

[0016] 图2是所述光伏电池板4展开时本实用新型的结构示意图;

[0017] 图3是Y型不等臂旋转盘的结构示意图;

[0018] 图4是本实用新型的电气结构示意图。

## 具体实施方式

[0019] 如图1至图4所示,在本实施例中,本实用新型包括转盘1、水平旋转机构2、角度调节伸缩机构3、光伏电池板4、信息采集模块5、蓄电池6和控制器7,所述转盘1设置在所述水平旋转机构2上,所述光伏电池板4的一端与所述转盘1相铰接,所述光伏电池板4的另一端与所述转盘1之间设置有所述角度调节伸缩机构3,所述信息采集模块5设置在所述光伏电池板4的上面,所述水平旋转机构2、所述角度调节伸缩机构3、所述光伏电池板4、所述信息采集模块5、所述蓄电池6均与所述控制器7电性连接。

[0020] 在本实施例中,所述信息采集模块5包括光敏电阻探头、压力传感器、雨滴传感器,所述电动推杆式双轴太阳跟踪系统还包括A/D与D/A转换器8,所述光敏电阻探头、所述压力

传感器、所述雨滴传感器均通过所述A/D与D/A转换器8与所述控制器7电性连接。所述光敏电阻探头为东南西北四象限的光敏电阻。在本实施例中,所述A/D与D/A转换器8为PCF8591芯片。

[0021] 在本实施例中,所述水平旋转机构2包括支柱9、从动轮10、主动轮11、步进电机12和皮带13,所述从动轮10与所述支柱9转动连接,所述从动轮10水平放置,所述转盘1设置在所述从动轮10的平面上,所述主动轮11设置在所述转盘1下方,所述步进电机12与所述主动轮11传动连接,所述主动轮11通过所述皮带13与所述从动轮10传动连接,所述步进电机12的输出轴末端转动支撑在所述转盘1下面,所述步进电机12的尾部与所述支柱9共同支撑起所述水平旋转机构2。

[0022] 在本实施例中,所述控制器7为单片机。

[0023] 在本实施例中,所述角度调节伸缩机构3为电动推杆。

[0024] 在本实施例中,所述转盘1为Y型不等臂旋转盘,所述Y型不等臂旋转盘包括底盘及设置在所述底盘上的三个长度不一的转臂。由于在所述转盘1上的构件的分布不均匀和重量不一,为了均衡配重以及强化安装,通过Y型不等臂旋转盘则能很好地将整体的重力中心落在所述支柱9中心,进而减少了所述转盘1在转动时的阻力,延长了所述转盘1的使用寿命。

[0025] 在本实施例中,所述光敏电阻探头安装在所述光伏电池板4上面且靠近所述角度调节伸缩机构3的一侧。

[0026] 在本实施例中,所述电动推杆式双轴太阳跟踪系统还包括按键模块14和显示模块15,所述按键模块14和所述显示模块15均与所述控制器7电性连接。

[0027] 本实用新型对分布于光伏电池板4东南西北四象限的光敏电阻信息采集,与单片机通信,单片机自动根据四个方向上光源信号的强弱来控制步进电机正转或反转以及电动推杆伸长或者缩短,改变光伏电池板4水平方向上转动的角度和垂直方向上倾斜的角度,从而使太阳光垂直照射光伏电池板4,提高光电转换效率,将更多的光能转换电能。当蓄电池容量充满、风力过强或设备移动时,步进电机和电动推杆将光伏电池板4调节成水平且复位;当下雨时,最大角或实现设备保护和清洁功能。电动推杆式双轴太阳跟踪系统既可以安装在地面,也可以安装在移动工程机械和车辆上。本实用新型以单片机作为主控制器,由光敏电阻采集光信号并经过处理后将信号送给单片机,单片机在经过分析处理后,控制步进电机运动来改变光伏电池板4倾斜的角度和水平转动的角度,从而实现光伏电池板4跟踪太阳。这样可以进一步提高太阳能的转换效率,有数据表明对太阳的跟踪和非跟踪,太阳能设备的能量接收率相差30%。

[0028] 本实用新型的具体实施方案如下:

[0029] 方案一:电动推杆式双轴太阳跟踪。如图1至图3所示,本实用新型是这样实现的,光敏电阻探头的主要功能是分别采集光伏电池板上东南西北四个方向的光照强度信号,输送给A/D和D/A转换器,然后A/D和D/A转换器通过I<sup>2</sup>C总线与单片机进行数据传递。A/D和D/A转换器由I<sup>2</sup>C总线A/D与D/A转换芯片PCF8591和基于I<sup>2</sup>C的外围器件AT24C02芯片组成,AT24C02芯片是一个带有I<sup>2</sup>C总线接口的存储器,具有掉电记忆功能,方便进行数据的长期保存。A/D转换模块的主要功能是将模拟信号转换成数字信号,输送给控制器7。控制器7的主要功能是读取并处理经过A/D转换的数据量,并将东西南北四个方向的光照强度数据进

行两两对比,经过计算分析,控制器7输出信号驱动步进电机和电动推杆,步进电机通过主动轮11、皮带13和从动轮10驱动Y型不等臂转盘,改变光伏电池板转动的角度,从而可以实现光伏电池板在东西方向跟着阳光转动。控制器7通过控制电动推杆的伸长或者缩短,可以改变光伏电池板倾斜的角度,实现光伏电池板在南北方向上的追日,最终实现光伏电池板正对太阳光照射。

[0030] 方案二:电动推杆式双轴太阳跟踪系统复位。如图1至图3所示,本实用新型是这样实现的,当太阳落山,光敏电阻探头采集光伏电池板上东南西北四个方向的光照强度信号低时,或者压力传感器信号强时,输送给A/D与D/A转换器芯片PCF8591,然后PCF8591芯片通过I<sup>2</sup>C总线与单片机进行数据传递。A/D与D/A转换器由I<sup>2</sup>C总线A/D与D/A转换芯片PCF8591和基于I<sup>2</sup>C的外围器件AT24C02芯片组成,AT24C02芯片是一个带有I<sup>2</sup>C总线接口的存储器,具有掉电记忆功能,方便进行数据的长期保存。A/D与D/A转换器的主要功能是将模拟信号转换成数字信号,输送给控制器7。控制器7的主要功能是读取并处理经过A/D转换的数据量,经过计算分析,控制器7输出信号驱动步进电机和电动推杆,步进电机通过主动轮11、皮带13和从动轮10驱动Y型不等臂转盘,改变光伏电池板转动的角度,从而可以实现光伏电池板回到初始的安装位置。控制器7通过控制电动推杆的缩短,可以改变光伏电池板倾斜的角度,实现光伏电池板水平。使其平放,减小设备运动时的阻力。

[0031] 方案三:电动推杆式双轴太阳跟踪系统清洁。如图1至图3所示,本实用新型是这样实现的,当下雨时,雨滴传感器产生信号及压力传感器信号低时,输送给A/D与D/A转换器芯片PCF8591,然后PCF8591芯片通过I<sup>2</sup>C总线与单片机进行数据传递。A/D与D/A转换器由I<sup>2</sup>C总线A/D与D/A转换芯片PCF8591和基于I<sup>2</sup>C的外围器件AT24C02芯片组成,AT24C02芯片是一个带有I<sup>2</sup>C总线接口的存储器,具有掉电记忆功能,方便进行数据的长期保存。A/D与D/A转换器的主要功能是将模拟信号转换成数字信号,输送给控制器7。控制器7的主要功能是读取并处理经过A/D转换的数据量,经过计算分析,控制器7输出信号驱动步进电机和电动推杆,步进电机通过主动轮11、皮带13和从动轮10驱动Y型不等臂转盘,改变光伏电池板转动的角度,从而可以实现光伏电池板转到面对雨水位置。控制器7通过控制电动推杆的伸长和缩短,可以改变光伏电池板倾斜的角度,实现光伏电池板倾斜一定的角度,实现利用雨水进行冲刷和自洁。

[0032] 本实用新型应用于太阳跟踪系统的技术领域。

[0033] 虽然本实用新型的实施例是以实际方案来描述的,但是并不构成对本实用新型含义的限制,对于本领域的技术人员,根据本说明书对其实施方案的修改及与其他方案的组合都是显而易见的。

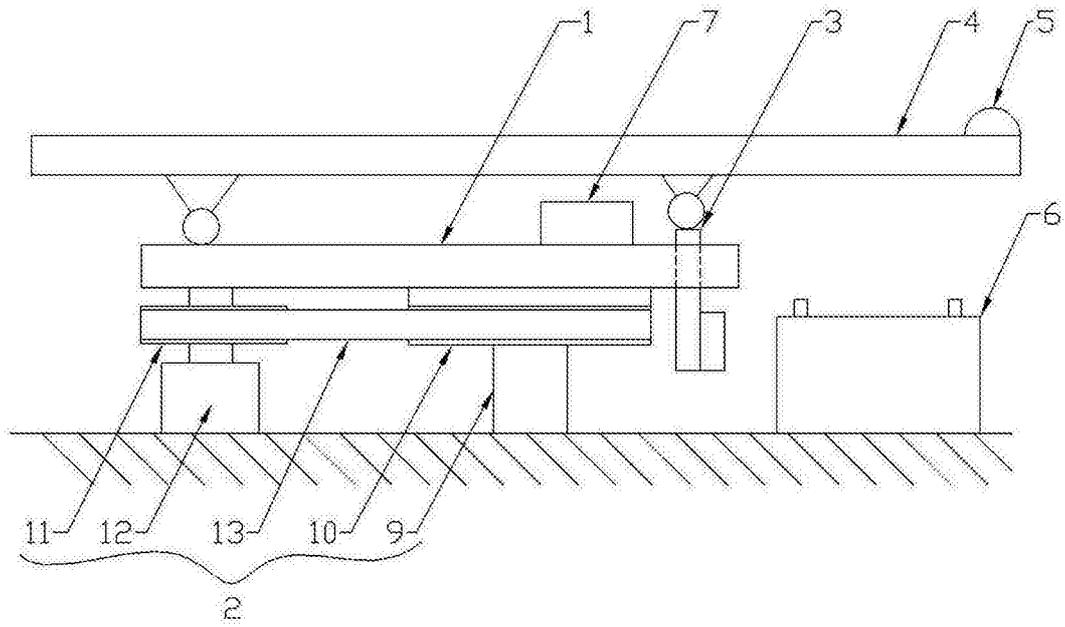


图1

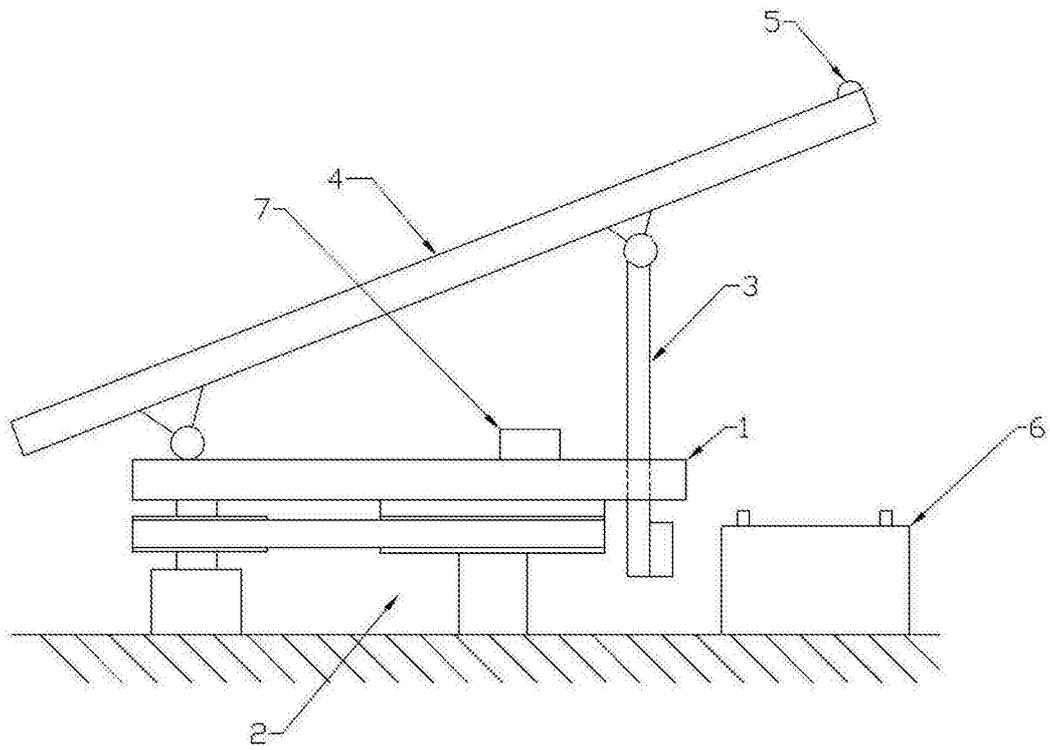


图2

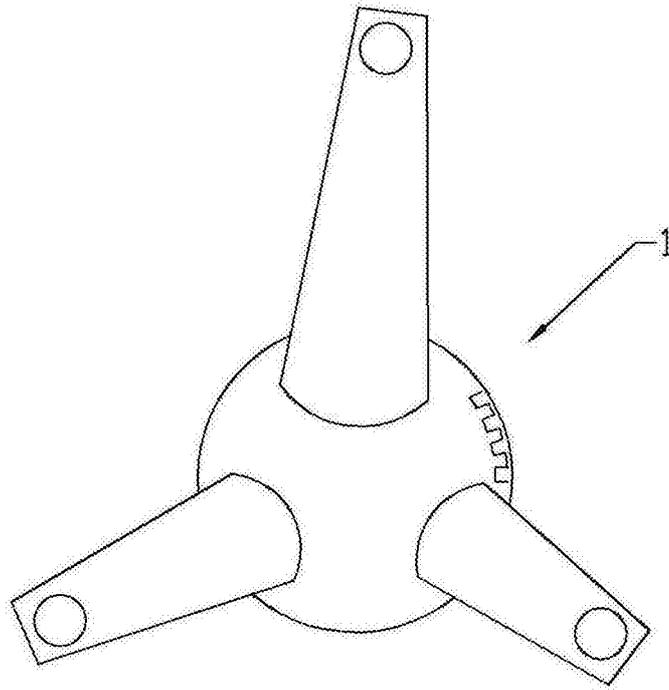


图3

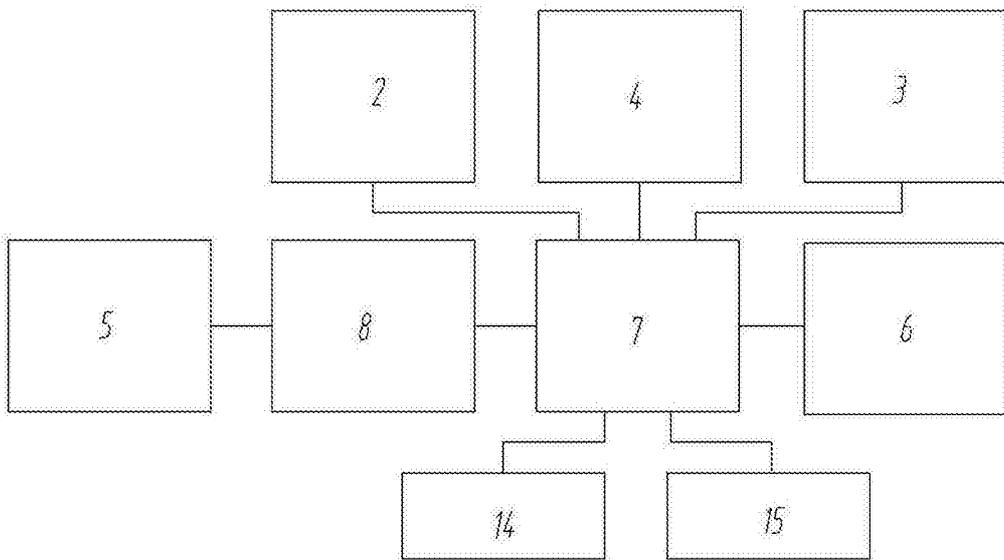


图4