



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102169349 A

(43) 申请公布日 2011.08.31

(21) 申请号 201110034108.9

(22) 申请日 2011.01.31

(71) 申请人 中国恩菲工程技术有限公司  
地址 100038 北京市海淀区复兴路 12 号

(72) 发明人 韦永兰 郭大力 邹宗育 杨光勇  
周振宇

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11201  
代理人 宋合成

(51) Int. Cl.  
G05D 3/10(2006.01)

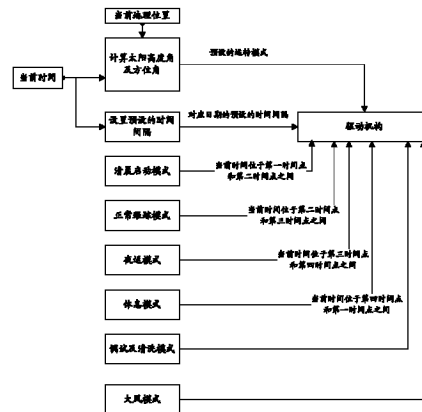
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

太阳能电池组件及其承载装置

(57) 摘要

本发明提出一种用于太阳能电池组件的承载装置,包括:支座;用于支撑太阳能电池板的回转支架,所述支架可回转地支撑在所述支座上;曲柄推杆机构,所述曲柄推杆机构与所述回转支架相连以驱动所述回转支架回转;驱动机构,所述驱动机构与所述曲柄推杆机构相连以驱动所述曲柄推杆机构;和控制器,所述控制器与所述驱动机构相连,用于控制所述回转支架在预设的运转模式下每隔预设的时间间隔转动预设的转动角度以使所述回转支架跟踪太阳。本发明通过对支撑太阳能电池板的回转支架的转动角度进行开环控制,从而使得回转支架持续跟踪太阳,且跟踪精度高,控制误差小。本发明还提出了一种具有该承载装置的太阳能电池组件。



1. 一种用于太阳能电池组件的承载装置,其特征在于,包括:  
支座;  
用于支撑太阳能电池板的转动支架,所述支架可转动地支撑在所述支座上;  
驱动机构,所述驱动机构与所述转动支架相连以驱动所述转动支架转动;和  
控制器,所述控制器与所述驱动机构相连,用于控制所述转动支架在预设的运转模式下每隔预设的时间间隔转动预设的转动角度以使所述转动支架跟踪太阳。

2. 如权利要求 1 所述的承载装置,其特征在于,进一步包括分别与所述驱动机构和所述转动支架相连的曲柄推杆机构,其中所述驱动机构通过曲柄推杆机构驱动所述转动支架转动。

3. 如权利要求 1 所述的承载装置,其特征在于,所述控制器包括:  
获取模块,所述获取模块用于获取当前时间和当前地理位置;  
计算模块,所述计算模块与所述获取模块相连,用于根据所述当前时间和当前地理位置计算太阳高度角及方位角;

设置模块,所述设置模块分别与所述获取模块和所述计算模块相连,用于根据太阳高度角及方位角设置所述预设的运转模式和所述预设的转动角度,并根据所述当前时间设置所述预设的时间间隔,其中所述预设的运转模式包括清晨启动模式、正常跟踪模式、夜返模式和休息模式;和

控制模块,所述控制模块分别与所述获取模块和所述设置模块相连,用于根据所述当前时间在所述预设的运转模式中选择当前运转模式,并控制所述驱动机构每隔所述预设的时间间隔驱动所述转动支架转动所述预设的转动角度。

4. 如权利要求 3 所述的承载装置,其特征在于,所述当前地理位置包括所述承载装置的经度信息和纬度信息。

5. 如权利要求 3 所述的承载装置,其特征在于,  
所述当前时间位于第一时间点和第二时间点之间时,所述控制模块选取所述当前运转模式为所述清晨启动模式,并控制所述转动支架每隔所述预设的时间间隔向东转动预设的转动角度直至第一角度;

所述当前时间位于所述第二时间点和第三时间点之间时,所述控制模块选取所述当前运转模式为所述正常跟踪模式,并控制所述转动支架每隔所述预设的时间间隔自所述第一角度向西转动预设的转动角度直至第二角度;

所述当前时间位于所述第三时间点和第四时间点之间时,所述控制模块选取所述当前运转模式为所述夜返模式,并控制所述转动支架每隔所述预设的时间间隔自所述第二角度向东转动预设的转动角度直至第三角度;

所述当前时间位于第四时间点和第一时间点之间时,所述控制模块选取所述当前运转模式为所述休息模式,控制所述转动支架停止转动且将所述转动支架保持在所述第三角度。

6. 如权利要求 4 所述的承载装置,其特征在于,所述第一角度和所述第二角度相差  $120^{\circ}$ 。

7. 如权利要求 6 所述的承载装置,其特征在于,所述第一角度为  $-60^{\circ}$ ,所述第二角度  $60^{\circ}$ 。

8. 如权利要求 5 所述的承载装置,其特征在于,所述第三角度为零度。
9. 如权利要求 3 所述的承载装置,其特征在于,所述设置模块根据当前时间的日期设置所述预设的时间间隔,其中所述预设的时间间隔与所述当前时间的日期一一对应。
10. 如权利要求 3 所述的承载装置,其特征在于,所述运转模式还包括大风模式和调试及清洗模式,  
在所述大风模式下,所述控制模块控制所述转动支架停止在零度;  
在所述调试及清洗模式下,所述控制模块控制所述转动支架停止转动。
11. 如权利要求 1 所述的承载装置,其特征在于,所述控制器为可编程逻辑控制器。
12. 一种太阳能电池组件,其特征在于,包括:  
承载装置,所述承载装置为根据权利要求 1-11 中任一项所述的承载装置;和  
太阳能电池板,所述太阳能电池板设置在所述承载装置的转动支架上。

## 太阳能电池组件及其承载装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能电池领域,特别涉及一种太阳能电池组件及其承载装置。

### 背景技术

[0002] 太阳能光伏发电系统是通过太阳能电池将太阳辐射能转换为电能的发电系统。通过采用先进的极轴跟踪技术,实时追踪太阳位置,从而可以提高太阳能利用率,输出更多电能。

[0003] 为了可以更多的吸收光能,太阳能电池板需要持续跟踪太阳的位置,即用于支撑太阳能电池板的回转支架需要不断调整角度以与太阳的运动保持同步。现有的控制支架角度的控制器的控制模式单一,没有依据太阳的运行规律自适应的设置支架的转动角度,从而导致跟踪精度低、控制误差大,能量利用率低。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的旨在至少解决上述技术缺陷之一。为此,本发明的第一个目的在于提出一种用于太阳能电池组件的承载装置,该承载装置可以支撑太阳能电池板,并且可以控制太阳能电池板每隔一定的时间间隔转动以实现持续跟踪太阳的目的。本发明的第二个目的在于提出一种具有该承载装置的太阳能电池组件。

[0005] 为达到上述目的,本发明第一方面的实施例提出一种用于太阳能电池组件的承载装置,包括:支座;用于支撑太阳能电池板的回转支架,所述支架可回转地支撑在所述支座上;曲柄推杆机构,所述曲柄推杆机构与所述回转支架相连以驱动所述回转支架回转;驱动机构,所述驱动机构与所述曲柄推杆机构相连以驱动所述曲柄推杆机构;和控制器,所述控制器与所述驱动机构相连,用于控制所述回转支架在预设的运转模式下每隔预设的时间间隔转动预设的转动角度以使所述回转支架跟踪太阳。

[0006] 根据本发明实施例的用于太阳能电池组件的承载装置,通过对支撑太阳能电池板的回转支架的转动角度进行开环控制,从而使得回转支架持续跟踪太阳,且跟踪精度高,控制误差小。

[0007] 在本发明的一个实施例中,所述控制器包括:获取模块,所述获取模块用于获取当前时间和当前地理位置;计算模块,所述计算模块与所述获取模块相连,用于根据所述当前时间和当前地理位置计算太阳高度角及方位角;设置模块,所述设置模块分别与所述获取模块和所述计算模块相连,用于根据太阳高度角及方位角设置所述预设的运转模式和所述预设的转动角度,并根据所述当前时间设置所述预设的时间间隔,其中所述预设的运转模式包括清晨启动模式、正常跟踪模式、夜返模式和休息模式;和控制模块,所述控制模块分别与所述获取模块和所述设置模块相连,用于根据所述当前时间在所述预设的运转模式中选择当前运转模式,并控制所述驱动机构通过所述曲柄推杆机构每隔所述预设的时间间隔驱动所述回转支架转动所述预设的转动角度。

[0008] 由此,根据太阳在不同时间段运动的不同高度角和方位角设置回转支架的多个运

转模式,从而控制回转支架在不同运转模式下每隔预设时间间隔转动预设的转动角度,从而保持回转支架可以持续跟踪太阳。

[0009] 在本发明的一个实施例中,所述当前地理位置包括所述承载装置的经度信息和纬度信息。

[0010] 在本发明的一个实施例中,所述当前时间位于第一时间点和第二时间点之间时,所述控制模块选取所述当前运转模式为所述清晨启动模式,并控制所述回转支架每隔所述预设的时间间隔向东转动预设的转动角度直至第一角度;所述当前时间位于所述第二时间点和第三时间点之间时,所述控制模块选取所述当前运转模式为所述正常跟踪模式,并控制所述回转支架每隔所述预设的时间间隔自所述第一角度向西转动预设的转动角度直至第二角度;所述当前时间位于所述第三时间点和第四时间点之间时,所述控制模块选取所述当前运转模式为所述夜返模式,并控制所述回转支架每隔所述预设的时间间隔自所述第二角度向东转动预设的转动角度直至第三角度;所述当前时间位于第四时间点和第一时间点之间时,所述控制模块选取所述当前运转模式为所述休息模式,控制所述回转支架停止转动且将所述回转支架保持在所述第三角度。

[0011] 在本发明的一个实施例中,所述第一角度和所述第二角度相差  $120^\circ$ 。

[0012] 在本发明的一个实施例中,所述第一角度为  $-60^\circ$ ,所述第二角度  $60^\circ$ 。

[0013] 在本发明的一个实施例中,所述第三角度为零度。

[0014] 在本发明的一个实施例中,所述设置模块根据当前时间的日期设置所述预设的时间间隔,其中所述预设的时间间隔与所述当前时间的日期一一对应。

[0015] 在本发明的一个实施例中,所述运转模式还包括大风模式和调试及清洗模式,在所述大风模式下,所述控制器控制所述回转支架停止在零度;在所述调试及清洗模式下,所述控制器控制所述回转支架停止转动。

[0016] 由此,通过设置大风模式可以在天气状况为大风时,无论回转支架当前处于何种运转模式,都可以及时转动至零度,从而可以保护回转支架并且节约能量。通过设置调试及清洗模式可以使得维护人员可以及时清洗设备,并且由于将回转支架停止在当前位置上,可以减小清洗对回转支架跟踪太阳的影响。

[0017] 在本发明的一个实施例中,所述控制器为可编程逻辑控制器。

[0018] 本发明第二方面的实施例提出了一种太阳能电池组件,包括承载装置,所述承载装置为根据本发明第一方面实施例所述的承载装置;和太阳能电池板,所述太阳能电池板设置在所述承载装置的回转支架上。

[0019] 根据本发明实施例的太阳能电池组件,通过采用跟踪精度高的上述承载装置,可以使得位于回转支架上的太阳能电池板可以最大程度的吸收太阳能的光能并将其转化为电能。

[0020] 本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

## 附图说明

[0021] 本发明上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

- [0022] 图 1 为根据本发明实施例的用于太阳能电池组件的承载装置的示意图；
- [0023] 图 2 为根据本发明实施例的承载装置的控制器的示意图；
- [0024] 图 3 为根据本发明实施例的控制器的控制流程示意图；
- [0025] 图 4 为根据本发明实施例的控制器控制回转支架转动相同角度时的分段运转示意图；
- [0026] 图 5 为根据本发明实施例的控制器控制回转支架转动不同角度时的分段运转示意图；以及
- [0027] 图 6 为根据本发明实施例的太阳能电池组件的示意图。

### 具体实施方式

[0028] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能解释为对本发明的限制。

[0029] 下面参考图 1 描述根据本发明实施例的用于太阳能电池组件的承载装置 100。

[0030] 如图 1 所示，根据本发明实施例的用于太阳能电池组件的承载装置 100 包括支座 1、回转支架 2、曲柄推杆机构 3、驱动机构 4 和控制器（图未示）。其中，回转支架 2 可回转地支撑在支座 1 上，用于支撑太阳能电池板。由于太阳的运行方向为东西方向，因此回转支架 2 采用东西向方位跟踪。曲柄推杆机构 3 包括曲柄 31 和推杆 32，通过曲柄推杆机构 3 与回转支架 2 相连以驱动回转支架 2 回转。驱动机构 4 与曲柄推杆机构 3 相连以驱动该曲柄推杆机构 3。在本发明的一个实施例中，驱动机构 4 可以为电动机。控制器与驱动机构 4 相连，用于控制回转支架 2 在预设的运转模式下每隔预设的时间间隔转动预设的转动角度以使回转支架 2 跟踪太阳。在本发明的一个实施例中，控制器采用开环控制方法。

[0031] 由于承载装置 100 所处的地理位置及当前时间的不同，太阳的高度角和方位角相应的也是不同的。因此为了可以使回转支架 2 上的太阳能电池板可以最大程度的接收光照以吸收光能，需要通过控制器控制回转支架 2 跟踪太阳，使得太阳能电池板可以始终朝向太阳的方向。

[0032] 下面参考图 2 对本发明实施例的太阳能电池组件的承载装置 100 中的控制器进行描述。

[0033] 如图 2 所示，控制器包括获取模块 51、计算模块 52、设置模块 53 和控制模块 54，其中，计算模块 52 与获取模块 51 相连，设置模块 53 分别与获取模块 51 和计算模块 52 相连，控制模块 54 分别与获取模块 51 和设置模块 53 相连。在本发明的一个实施例中，控制器可以为可编程逻辑控制器 (Programmable logic Controller, PLC)。

[0034] 获取模块 51 可以获取当前时间以及承载装置 100 的当前地理位置，其中当前地理位置包括承载位置 100 所处位置的经度信息和纬度信息，当前时间包括当前的时间点以及当前日期。计算模块 52 可以根据由获取模块 51 得到的当前时间和当前地理位置计算太阳高度角及方位角。

[0035] 设置模块 53 可以根据由计算模块 53 得到的太阳高度角及方位角对回转支架 2 设置预设的运转模式和预设的转动角度。根据太阳的运行原理，预设的运转模式包括清晨启动模式、正常跟踪模式、夜返模式和休息模式。为实现回转支架 2 可以持续跟踪太阳，需要

不断地调整回转支架 2 的角度,使其最大程度的与太阳的运动同步。因此,设置模式 53 根据当前时间中的日期设置预设的时间间隔,使得回转支架 2 每隔该预设的时间间隔则转动预设的转动角度。在本发明的一个实施例中,预设的时间间隔与当前时间的日期是一一对应的,即对于每一天,预设的时间间隔是不同的。

[0036] 控制模块 54 从预设的运转模式中选取与当前时间对应的当前运转模式,然后控制驱动机构 4 通过曲柄推杆机构 3 每个预设的时间间隔驱动回转支架 2 转动预设的转动角度。

[0037] 下面参考图 3 至图 5 描述控制器进行当前运转模式的选择并控制回转支架 2 转动的流程。图 4 和图 5 中的负向(角度为负的方向)表示回转支架 2 向东转动,正向(角度为正的方向)表示回转支架 2 向西转动。

[0038] 首先对当前时间进行检测,当前时间位于第一时间点(如图 4 和图 5 中的 6 时 0 分)和第二时间点(如图 4 和图 5 中的 9 时 0 分)之间时,控制模块 54 选取当前运转模式为清晨启动模式。此时,控制模块 54 控制驱动机构 4 驱动曲柄推杆机构 3 以使得回转支架 2 每隔预设的时间间隔向东转动预设的转动角度直至第一角度。在本发明的一个实施例中,第一角度可以为  $-60^{\circ}$ 。清晨,太阳从东升起,在清晨启动模式下,回转支架 2 向东转动同时不断调整角度,从而达到持续跟踪太阳的目的。

[0039] 当前时间越过第二时间点,且位于第二时间点和第三时间点(如图 4 和图 5 中的 14 点 0 分)时,控制模块 54 将当前运转模式从清晨启动模式切换至正常跟踪模式。此时,控制模块 54 控制驱动机构 4 驱动曲柄推杆机构 3 以使得回转支架 2 每隔预设的时间间隔从第一角度向西转动预设的转动角度直至第二角度。其中,第一角度与第二角度相差  $120^{\circ}$ 。因此,如图 4 和图 5 所示,当第一角度为  $-60^{\circ}$  时,第二角度为  $60^{\circ}$ 。从早上到下午的时间里,太阳自东向西运动,在正常跟踪模式下,回转支架 2 向西转动同时不断调整角度,从而最大程度的保持和太阳的同步,达到持续跟踪太阳的目的。当然本领域技术人员可以理解的是,当承载装置 100 启动时,如果当前时间位于第二时间点和第三时间点,则控制模块 54 直接选择正常跟踪模式作为当前运转模式,无需由清晨启动模式切换。

[0040] 当前时间越过第三时间点,且位于第三时间点和第四时间点(如图 4 和图 5 中的 17 时 0 分)之间时,控制模块 54 将当前运转模式从正常跟踪模式切换至夜返模式。此时,控制模块 54 控制驱动机构 4 驱动曲柄推杆机构 3 以使得回转支架 2 每隔预设的时间间隔从第二角度向东转动预设的转动角度直至第三角度。其中,第三角度可以为  $0^{\circ}$ 。在下午的时间里,太阳向西运动,在夜返模式下,回转支架 2 向西转动同时不断调整角度,从而最大程度的保持和太阳的同步,达到持续跟踪太阳的目的。当然本领域技术人员可以理解的是,当承载装置 100 启动时,如果当前时间位于第三时间点和第四时间点,则控制模块 54 直接选择夜返模式作为当前运转模式,无需由正常跟踪模式切换。

[0041] 当前时间越过第四时间点,且位于第四时间点和第一时间点之间时,该时段太阳释放的光能较弱或者太阳运行到另一个半球,太阳能电池板能够获取的光能较少,因此控制模块 54 将当前运转模式从夜返模式切换至休息模式。此时,控制模块 54 控制回转支架 2 停止转动,并且使得回转支架 2 保持在第三角度。在本发明的一个实施例中,第三角度可以为零度。此时,可以避免由于夜间起风对承载装置 100 的影响,减少了能量消耗。

[0042] 需要说明的是,控制器控制驱动机构 4 每隔预设的时间间隔驱动回转支架 2 转动

预设的转动角度应做广义理解。在本发明的一个实施例中,驱动结构 4 每隔预设的时间间隔驱动回转支架 2 转动的预设转动角度可以彼此相同,换言之,回转支架 2 每次转动的角度相同。更具体而言,驱动机构 4 每隔相同的预设的时间间隔运转,且每次运转的时间相同,由于回转支架 2 每次转动的预设的转动角度均相同,因此回转支架 2 的角度随时间呈线性变化,如图 4 所示。

[0043] 可选地,在本发明的另一个实施例中,回转支架 2 每隔预设的时间间隔转动的预设转动角度也可以不同,即回转支架 2 每次转动的角度可以不同。例如,由于曲柄推杆机构 3 通过曲线运动驱动回转支架 2 的转动,因此回转支架 2 每次转动的角度可以不同,由此简化控制操作。更具体而言,驱动机构 4 每隔相同的预设的时间间隔运转,且每次运转的时间相同,由于回转支架 2 每次转动的预设的转动角度不相同,因此回转支架 2 的角度随时间呈曲线变化,如图 5 所示。

[0044] 在本发明的一个实施例中,针对大风的天气状况,设置模块 53 还设置运转模式包括大风模式。在大风模式下,控制模块 54 控制回转支架 2 停止在零度。此时,无论回转支架 2 当前处于何种运转模式,都可以及时转动至零度,从而使得回转支架 2 水平放置,减少大风对回转支架 2 的影响,避免回转支架 2 受到损坏。

[0045] 在本发明的一个实施例中,针对太阳能电池组件需要进行调试和清洗的情况,控制模块 53 还设置运转模式包括调试及清洗模式。在调试及清洗模式下,控制模块 54 控制回转支架停止转动,保持当前角度。从而可以使得维护人员可以即时清洗设备,并且由于将回转支架 2 停止在当前位置上,可以减小清洗对回转支架 2 跟踪太阳的影响。

[0046] 根据本发明实施例的用于太阳能电池组件的承载装置 100 通过对支撑太阳能电池板 200 的回转支架 2 的转动角度进行开环控制,从而使得回转支架 2 可以持续跟踪太阳,且跟踪精度高,控制误差小。在本发明的一个实施例中,控制精度误差可以控制在  $3^{\circ}$  -  $5^{\circ}$ 。

[0047] 下面参考图 6 描述根据本发明实施例的太阳能电池组件 1000。

[0048] 如图 6 所示,根据本发明实施例的太阳能电池组件 1000 包括承载装置 100 和太阳能电池板 200,太阳能电池板 200 设置在承载装置 100 的回转支架 2 上。其中,承载装置 100 为本发明第一个实施例中描述的承载装置 100,如图 1 所示。

[0049] 根据本发明实施例的太阳能电池组件,通过采用跟踪精度高的上述承载装置,可以使得位于回转支架 2 上的太阳能电池板 200 可以最大程度的吸收太阳能的光能并将其转化为电能。

[0050] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0051] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同限定。



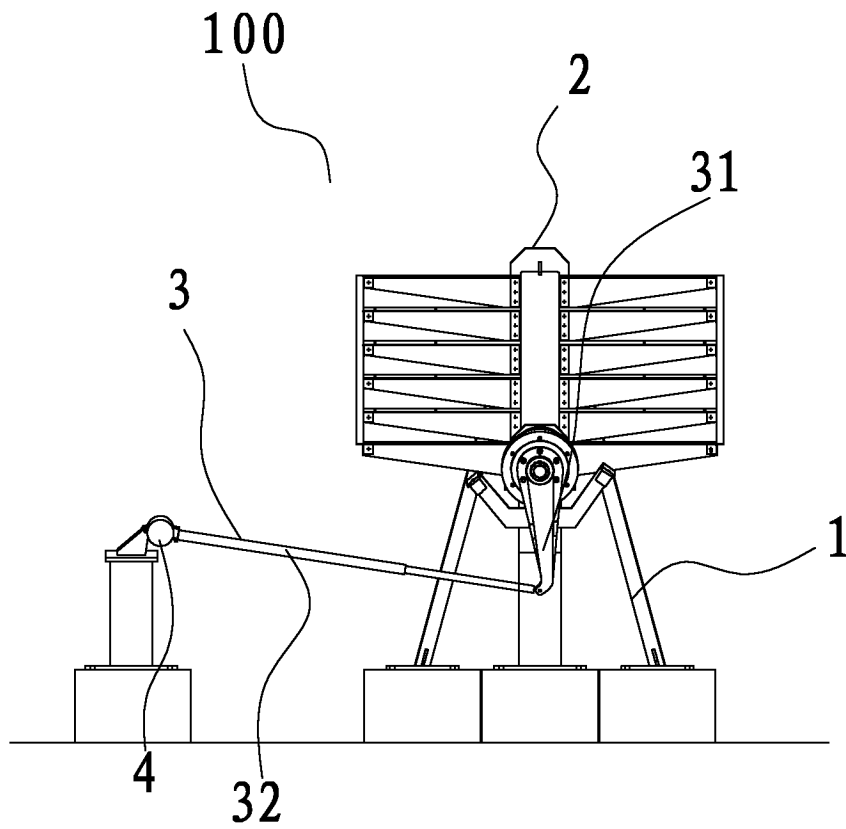


图 1

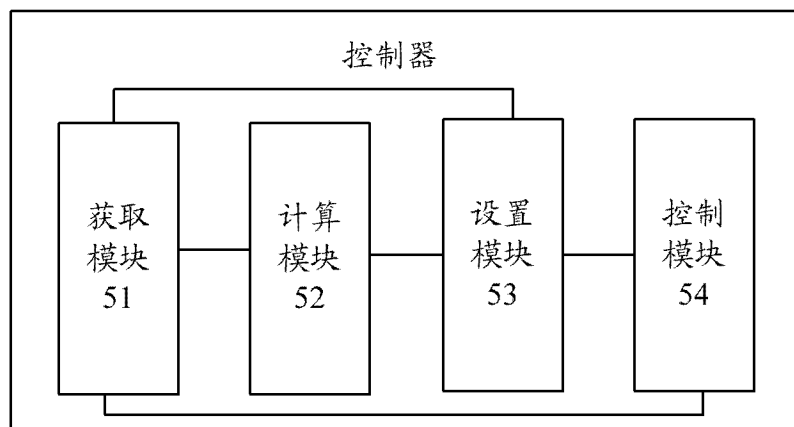


图 2

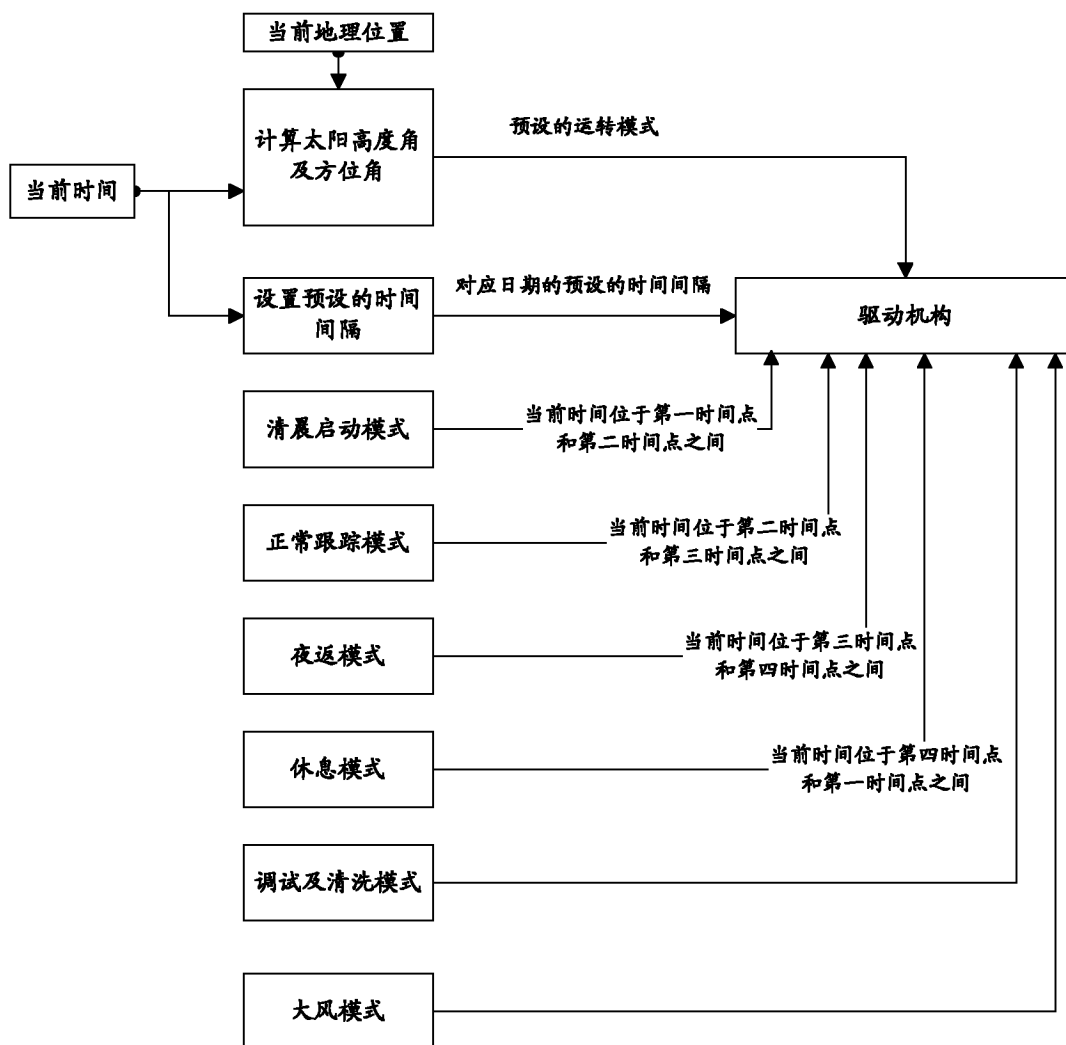


图 3

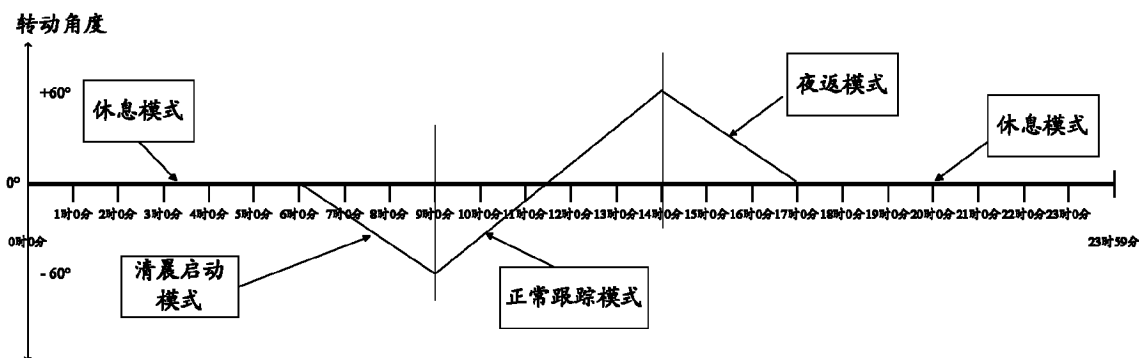


图 4

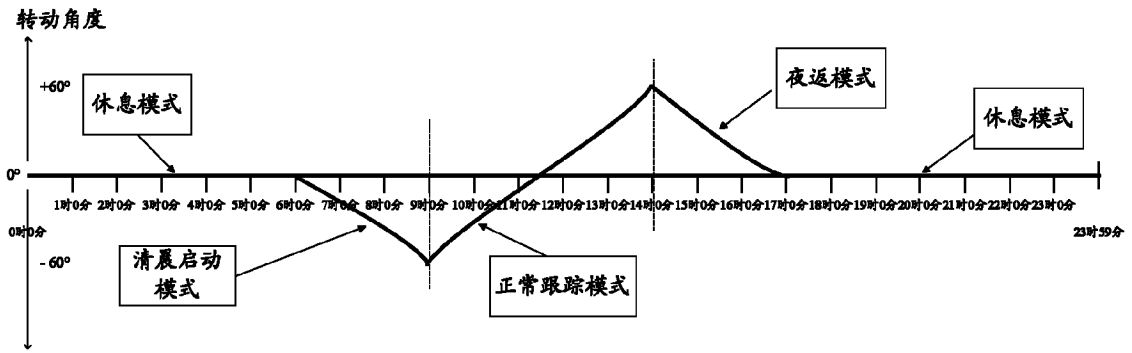


图 5

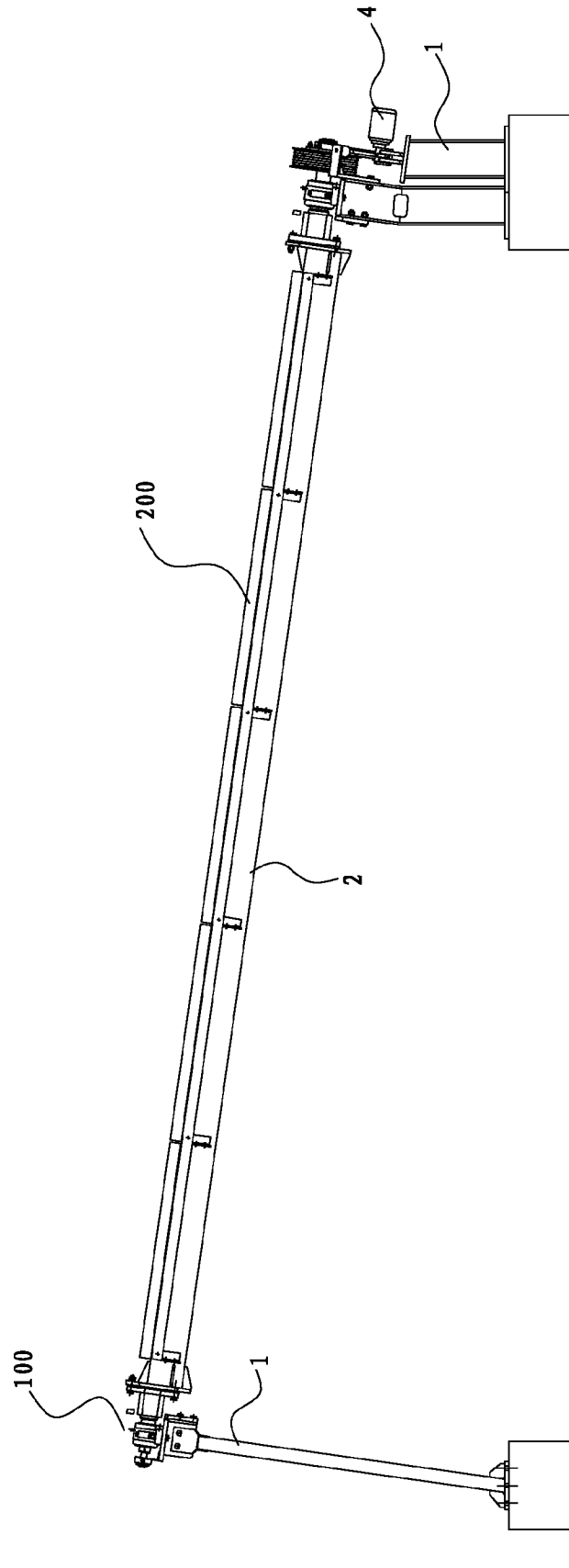


图 6