



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102096416 A

(43) 申请公布日 2011.06.15

(21) 申请号 201110034182.0

(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)

H02N 6/00 (2006.01)

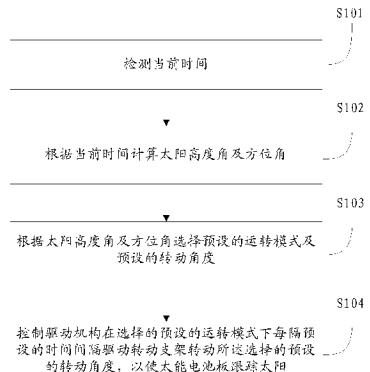
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

太阳能电池组件的控制方法

(57) 摘要

本发明提出一种太阳能电池组件的控制方法，包括以下步骤：检测当前时间；根据所述检测的当前时间计算太阳高度角及方位角；根据所述太阳高度角及方位角选择预设的运转模式及预设的转动角度，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；和控制所述驱动机构在选择的预设的运转模式下每隔所述预设的时间间隔驱动所述转动支架转动所述选择的预设的转动角度，以使所述太阳能电池板跟踪太阳。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。



1. 一种太阳能电池组件的控制方法,其特征在于,所述太阳能电池组件包括支座,可转动地支撑在支座上的回转支架、安装在所述回转支架上的太阳能电池板和驱动所述回转支架转动的驱动机构,所述控制方法包括以下步骤:

检测当前时间;

根据所述检测的当前时间计算太阳高度角及方位角;

根据所述太阳高度角及方位角选择预设的运转模式及预设的转动角度,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

控制所述驱动机构在选择的预设的运转模式下每隔所述预设的时间间隔驱动所述转动支架转动所述选择的预设的转动角度,以使所述太阳能电池板跟踪太阳。

2. 如权利要求1所述的控制方法,其特征在于,还包括:

检测当前地理位置;

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。

3. 如权利要求2所述的控制方法,其特征在于,所述当前地理位置包括经度信息和纬度信息。

4. 如权利要求2所述的控制方法,其特征在于,

当所述当前时间位于第一时间点和第二时间点之间时,选择所述清晨启动模式,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;

当所述当前时间位于所述第二时间点和第三时间点之间时,选择所述正常跟踪模式,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;

当所述当前时间位于所述第三时间点和第四时间点之间时,选择所述夜返模式,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;和

当所述当前时间位于第四时间点和第一时间点之间时,选择所述休息模式,并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。

5. 如权利要求4所述的控制方法,其特征在于,所述第一角度和所述第二角度相差 120° 。

6. 如权利要求5所述的控制方法,其特征在于,所述第一角度为 -60° ,所述第二角度 60° 。

7. 如权利要求4所述的控制方法,其特征在于,所述第三角度为零度。

8. 如权利要求1所述的控制方法,其特征在于,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。

9. 如权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述预设的运转模式还包括大风模式,其中,在所述大风模式下,控制所述回转支架停止在零度。

10. 如权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述预设的运转模式还包括调试及清洗模式,其中,在所述调试及清洗模式下,控制所述回转支架停止转动。

太阳能电池组件的控制方法

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的控制方法。

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控制方法,该控制方法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。

[0005] 为达到上述目的,本发明第一方面的实施例提出一种太阳能电池组件的控制方法,其中所述太阳能电池组件包括支座,可转动地支撑在支座上的回转支架、安装在所述回转支架上的太阳能电池板和驱动所述回转支架转动的驱动机构,所述控制方法包括以下步骤:检测当前时间;根据所述检测的当前时间计算太阳高度角及方位角;根据所述太阳能高度角及方位角选择预设的运转模式及预设的转动角度,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;和控制所述驱动机构在选择的预设的运转模式下每隔所述预设的时间间隔驱动所述转动支架转动所述选择的预设的转动角度,以使所述太阳能电池板跟踪太阳。

[0006] 根据本发明实施例的太阳能电池组件的控制方法,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以提高太阳能电池的使用效率,且跟踪精度高,控制误差小。此外,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,从而保持太阳能电池板可以持续跟踪太阳。并且,本发明实施例的控制方法结构简单,制造成本低。

[0007] 在本发明的一个实施例中,还包括:检测当前地理位置;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。其中,所述当前地理位置包括经度信息和纬度信息。

[0008] 由于对于不同的经纬度,太阳的高度角及方位角有一定的差别,因此为了增加追踪的精确度还需要考虑太阳能电池板的当前地理位置信息。

[0009] 在本发明的一个实施例中,当所述当前时间位于第一时间点和第二时间点之间时,选择所述清晨启动模式,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；当所述当前时间位于所述第二时间点和第三时间点之间时，选择所述正常跟踪模式，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；当所述当前时间位于所述第三时间点和第四时间点之间时，选择所述夜返模式，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；和当所述当前时间位于第四时间点和第一时间点之间时，选择所述休息模式，并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。其中，所述第一角度和所述第二角度相差 120° 。其中，所述第一角度为 -60° ，所述第二角度 60° 。其中，所述第三角度为零度。

[0010] 在本发明的一个实施例中，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。

[0011] 在本发明的一个实施例中，所述预设的运转模式还包括大风模式，其中，在所述大风模式下，控制所述回转支架停止在零度。

[0012] 在本发明的一个实施例中，所述预设的运转模式还包括调试及清洗模式，其中，在所述调试及清洗模式下，控制所述回转支架停止转动。

[0013] 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。

[0014] 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

[0015] 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：

[0016] 图 1 为本发明实施例的太阳能电池组件的控制方法流程图；

[0017] 图 2 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；和

[0018] 图 3 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。

具体实施方式

[0019] 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。

[0020] 如图 1 所示，为本发明实施例的太阳能电池组件的控制方法流程图。其中，该太阳能电池组件包括支座，可转动地支撑在支座上的回转支架、安装在回转支架上的太阳能电池板和驱动回转支架转动的驱动机构。该方法包括以下步骤：

[0021] 步骤 S101，检测当前时间。例如可在太阳能电池组件之上设置计时器，用于计时。当然在其他发明实施例中，还可采用其他的计时方式。在本发明的一个实施例中，还需要检

测当前地理位置。其中，所述当前地理位置包括经度信息和纬度信息。

[0022] 步骤 S102，根据当前时间计算太阳高度角及方位角。在本发明的实施例中，方位角可指太阳在东西方向的移动角度，而高度角是指由于经纬度差所引起的太阳在南北方向的偏移角度。在本发明的一个实施例中，如果在步骤 S101 中检测了当前地理位置，则在该步骤中，需要根据当前时间和当前地理位置计算太阳高度角及方位角。

[0023] 步骤 S103，根据太阳能高度角及方位角选择预设的运转模式及预设的转动角度，其中，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。当然在本发明的其他实施例中，还可对上述预设的运转模式进行细化以进一步提高控制精度。

[0024] 步骤 S104，控制驱动机构在选择的预设的运转模式下每隔预设的时间间隔驱动转动支架转动所述选择的预设的转动角度，以使太阳能电池板跟踪太阳。

[0025] 根据本发明实施例的太阳能电池组件的控制方法，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以提高太阳能电池的使用效率，且跟踪精度高，控制误差小。此外，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，从而保持太阳能电池板可以持续跟踪太阳。

[0026] 下面参考图 2 至图 3 描述进行当前运转模式的选择并控制回转支架转动的流程。图 2 和图 3 中的负向（角度为负的方向）表示回转支架向东转动，正向（角度为正的方向）表示回转支架向西转动。

[0027] 首先对当前时间进行检测，当前时间位于第一时间点（如图 2 和图 3 中的凌晨 6 时 0 分）和第二时间点（如图 2 和图 3 中的 9 时 0 分）之间时，选取当前运转模式为清晨启动模式。并控制驱动机构驱动回转支架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° 。清晨，太阳从东升起，在清晨启动模式下，回转支架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。在本发明的实施例中，预设的时间间隔以及预设的转动角度均是固定的，以下实施例也是一样。然而在本发明的其他实施例中，预设的时间间隔及预设的转动角度也可以是随着模式的不同而变化的。

[0028] 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 2 和图 3 中的 14 点 0 分）时，将当前运转模式从清晨启动模式切换至正常跟踪模式。并控制驱动机构驱动回转支架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之间相差 120° 。因此，如图 2 和图 3 所示，当第一角度为 -60° 时，第二角度为 60° 。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，回转支架向西转动同时不断调整角度，从而最大程度地保持和太阳的同步，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，当在第二时间点和第三时间点之间启动时，则可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。

[0029] 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 2 和图 3 中的 17 时 0 分）之间时，将当前运转模式从正常跟踪模式切换至夜返模式。并控制驱动机构驱动回转支架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° 。在下午的时间里，太阳向西运动，在夜返模式下，回转支架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，如果在第三时间点和第四时间点之间启动时，则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。

[0030] 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，因此将当前运转模式从夜返模式切换至休息模式。此时，控制回转支架停止转动，并且使得回转支架保持在第三角度。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太阳能电池组件的影响，减少了能量消耗。

[0031] 需要说明的是，控制驱动机构每隔预设的时间间隔驱动回转支架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，驱动结构每隔预设的时间间隔驱动回转支架转动的预设转动角度可以彼此相同，换言之，回转支架每次转动的角度相同。更具体而言，驱动机构每隔相同的预设的时间间隔运转，且每次运转的时间相同，由于回转支架每次转动的预设的转动角度均相同，因此回转支架的角度随时间呈线性变化，如图 2 所示。

[0032] 可选地，在本发明的另一个实施例中，回转支架每隔预设的时间间隔转动的预设转动角度也可以不同，即回转支架每次转动的角度可以不同。更具体而言，驱动机构每隔相同的预设的时间间隔运转，且每次运转的时间相同，由于回转支架每次转动的预设的转动角度不相同，因此回转支架的角度随时间呈曲线变化，如图 3 所示。

[0033] 在本发明的一个实施例中，针对大风的天气状况，其中预设的运转模式还包括大风模式。在大风模式下，控制回转支架停止在零度。此时，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，从而使得回转支架水平放置，减少大风对回转支架的影响，避免回转支架受到损坏。

[0034] 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，其中预设的运转模式还包括调试及清洗模式。在调试及清洗模式下，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。

[0035] 根据本发明实施例的太阳能电池组件的控制方法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° - 5° 。

[0036] 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。

[0037] 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。

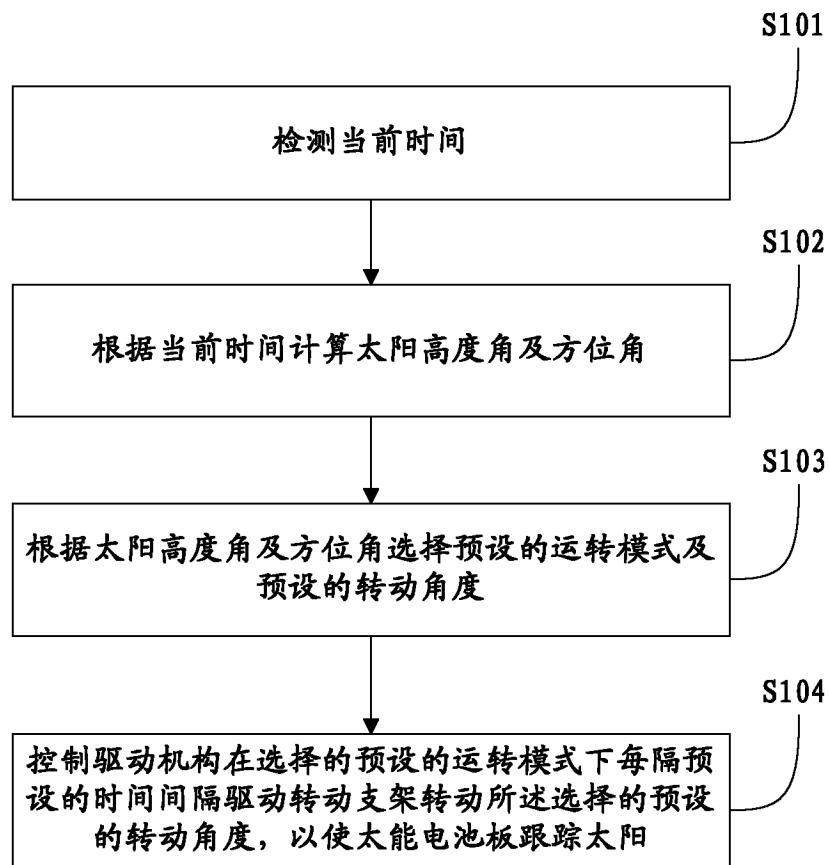


图 1

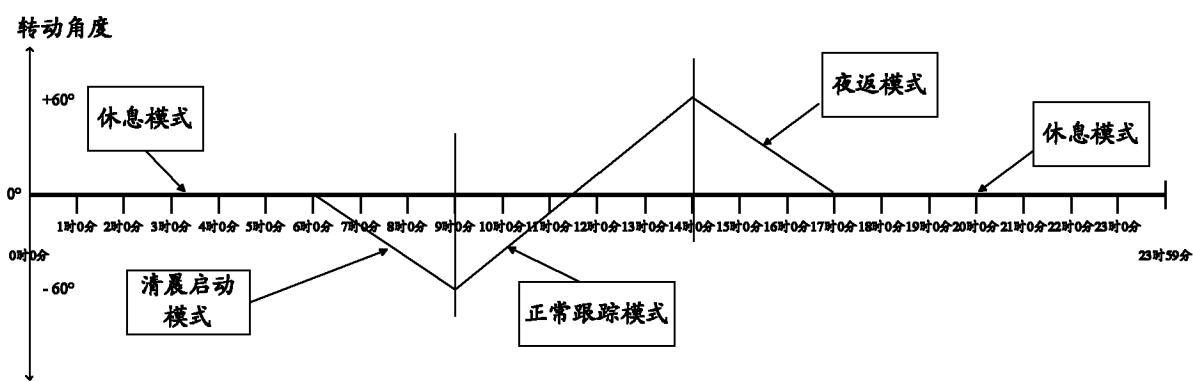


图 2

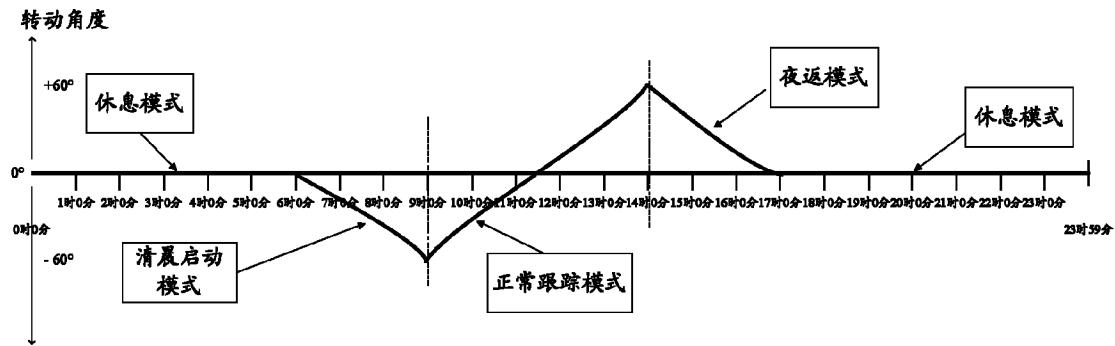


图 3