



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202472431 U

(45) 授权公告日 2012. 10. 03

(21) 申请号 201120434614. 2

(22) 申请日 2011. 11. 04

(73) 专利权人 同济大学

地址 200092 上海市杨浦区四平路 1239 号

(72) 发明人 周阳 董德存 王磊

(74) 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司

31002

代理人 吴林松 周醒

(51) Int. Cl.

G05D 3/18(2006. 01)

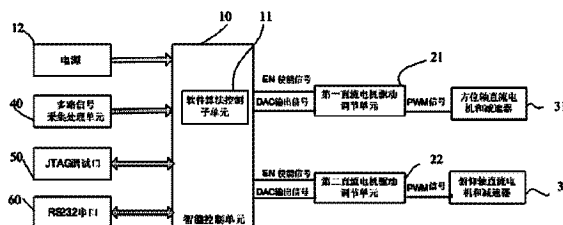
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

## (54) 实用新型名称

聚光光伏双轴定时跟踪控制系统

## (57) 摘要

本实用新型公开了一种聚光光伏双轴定时跟踪控制系统,其包括电源、智能控制单元、信号采集单元、第一和第二驱动电机驱动调节单元,智能控制单元由电源驱动,且其与第一直流电机驱动调节单元、第二直流电机驱动调节单元相连;第一、第二直流电机驱动调节单元分别驱动方位轴直流电机和减速器、俯仰轴直流电机和减速器;信号采集单元采集太阳能电池板双轴框架平台的位置和状态信息及外部环境数据并传输至智能控制单元;智能控制单元包括软件算法控制子单元,根据信号采集单元采集的数据确定双轴框架平台是否需要跟踪太阳光。本实用新型可测定框架平台位置和状态等来自动控制框架平台的运动和精度,具有精度高、成本低、使用寿命长的优点。



1. 一种聚光光伏双轴定时跟踪控制系统,其特征在于:其包括电源、智能控制单元、信号采集单元、第一直流电机驱动调节单元和第二驱动电机驱动调节单元,智能控制单元由电源驱动,且其与第一直流电机驱动调节单元、第二直流电机驱动调节单元相连;第一直流电机驱动调节单元驱动方位轴直流电机和减速器,第二直流电机驱动调节单元驱动俯仰轴直流电机和减速器;信号采集单元采集太阳能电池板双轴框架平台的位置和状态信息及外部环境数据并传输至智能控制单元;智能控制单元根据信号采集单元采集的数据确定双轴框架平台是否需要跟踪太阳光。

2. 如权利要求1所述的聚光光伏双轴定时跟踪控制系统,其特征在于:所述智能控制单元通过数模转换器输出单元连接第一直流电机驱动调节单元和第二直流电机驱动调节单元。

3. 如权利要求1所述的聚光光伏双轴定时跟踪控制系统,其特征在于:所述信号采集单元,其中两路用于采集角度编码传感器的数据,一路用于采集方位轴和俯仰轴到位传感器的数据,一路用于采集光强传感器的数据,一路用于采集风速传感器的数据。

4. 如权利要求3所述的聚光光伏双轴定时跟踪控制系统,其特征在于:所述信号采集单元,还包括一路用于采集GPRS定位探测器的数据。

5. 如权利要求1所述的聚光光伏双轴定时跟踪控制系统,其特征在于:所述智能控制单元选用嵌入式微处理器单片机80C51系列芯片F120。

6. 如权利要求1所述的聚光光伏双轴定时跟踪控制系统,其特征在于:所述智能控制单元还设有JTAG调试接口。

7. 如权利要求1所述的聚光光伏双轴定时跟踪控制系统,其特征在于:所述智能控制单元还设有用于与上位计算机连接的通讯接口。

8. 如权利要求7所述的聚光光伏双轴定时跟踪控制系统,其特征在于:所述通讯接口为RS232串口。

## 聚光光伏双轴定时跟踪控制系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于新能源应用控制领域,涉及一种聚光光伏太阳能电池板框架平台的双轴定时跟踪控制系统。

### 背景技术

[0002] 太阳能光伏发电是作为太阳能利用的主要方式之一,因其资源潜力大、可持续利用等特点,成为各国竞相发展的重点。近年来,随着太阳能电池成本下降,光伏发电已成为太阳能利用中最具活力的领域,而提高光伏发电装置的转换效率是进一步利用太阳能、降低成本的重要课题。为了提高光伏发电系统的转换效率,提高发电系统的发电量,需要提高光伏阵列吸收太阳辐射能量的能力。其主要解决途径是使光伏组件的框架平台受光面能正对太阳,使相同的辐照条件下比固定安装的光伏组件能吸收更多的太阳辐射能量。

[0003] 但是,国内外现有的技术研究主要集中在最佳倾角固定安装和自动跟踪装置,成本最低的最佳倾角固定安装光伏组件阵列。由于太阳光入射角随昼夜、季节变化,光伏组件阵列不能充分吸收太阳辐射的能量,且由于光伏组件聚光后产生的高温,有可能反而造成不必要的损失。因此,在光伏组件效率不变的条件下,尚有进一步提高机电机构性能以提高发电效率的需求。

[0004] 另外,在考虑晴天和阴天等复杂天气的情况下,特别是短时间极端天气时,光伏组件阵列电池的保护也是实际问题。如若设计的不好,会导致后期大量的人员和时间用于维护和保养;同时影响发电的可靠性。

[0005] 综上所述,现有技术的聚光光伏跟踪模块,通常具有维修或维护成本高且能耗较大,跟踪精度和智能化较低的问题。

### 实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于提供一种聚光光伏双轴定时跟踪控制系统,可以实现与保持框架平台上的太阳能电池与阳光入射角保持垂直,以达到光能最大获取率的模块,从而解决现有聚光光伏跟踪模块的跟踪精度和智能化程度较低、维修成本高且能耗较大的问题。

[0007] 为达到以上目的,本实用新型的解决方案是:

[0008] 一种聚光光伏双轴定时跟踪控制系统,其包括电源、智能控制单元、信号采集单元、第一直流电机驱动调节单元和第二驱动电机驱动调节单元,智能控制单元由电源驱动,且其与第一直流电机驱动调节单元、第二直流电机驱动调节单元相连;第一直流电机驱动调节单元驱动方位轴直流电机和减速器,第二直流电机驱动调节单元驱动俯仰轴直流电机和减速器;信号采集单元采集太阳能电池板双轴框架平台的位置和状态信息及外部环境数据并传输至智能控制单元;智能控制单元包括软件算法控制子单元,根据信号采集单元采集的数据确定双轴框架平台是否需要跟踪太阳光。

[0009] 所述智能控制单元通过数模转换器输出单元连接第一直流电机驱动调节单元和

第二直流电机驱动调节单元。

[0010] 所述信号采集单元,其中两路用于采集角度编码传感器的数据,一路用于采集方位轴和俯仰轴到位传感器的数据,一路用于采集光强传感器的数据,一路用于采集风速传感器的数据。

[0011] 所述信号采集单元,还包括一路用于采集 GPRS 定位探测器的数据。

[0012] 所述智能控制单元选用嵌入式微处理器单片机 80C51 系列芯片 F120。

[0013] 所述智能控制单元还设有 JTAG 调试接口。

[0014] 所述智能控制单元还设有用于与上位计算机连接的通讯接口。

[0015] 所述通讯接口为 RS232 串口。

[0016] 由于采用了以上技术方案,本实用新型具有以下有益效果:

[0017] 第一,在考虑太阳的运动轨迹模型的基础上,可根据晴天或阴天等复杂天气情况下,控制双轴框架平台全自动地准确跟踪太阳的位置,跟踪精度小于  $0.3^{\circ}$ ,具有节能、使用寿命长的优点。

[0018] 第二,本实用新型为各种传感器提供了接口,以实现不同环境中的智能控制。

[0019] 第三,本实用新型体积小,并且长期工作于室外环境,可以同时控制双轴框架平台跟踪太阳光,而现在聚光光伏跟踪控制的主要硬件和软件设备是集成在系统中的,因此本实用新型具有较强的通用性。

## 附图说明

[0020] 图 1 为本实用新型的系统框图。

## 具体实施方式

[0021] 以下结合附图所示实施例对本实用新型作进一步的说明。

[0022] 本实用新型是在考虑太阳的运动轨迹模型的基础上,设计出可以同时跟踪太阳轨迹的双轴框架平台的控制系统。在考虑晴天和阴天等复杂天气情况下,设计太阳运行轨迹跟踪方式和光传感器跟踪方式相结合的自适应智能跟踪方法,全自动地准确跟踪太阳的位置,跟踪精度小于  $0.3^{\circ}$ ,高于国内外正在使用的跟踪精度为  $0.5^{\circ}$  的同类装置。

[0023] 如图 1 所示,本实用新型的聚光光伏双轴定时跟踪控制系统包括:电源 12、由电源 12 驱动的智能控制单元 10、若干信号采集单元 40、第一直流电机驱动调节单元 21、第二直流电机驱动调节单元 22,其中,智能控制单元 10 分别通过 DAC(数模转换器)输出单元连接第一直流电机驱动调节单元 21 和第二直流电机驱动调节单元 22;信号采集单元 40 中的两路用于采集角度编码传感器的数据,一路用于采集方位轴和俯仰轴到位传感器,一路用于采集光强传感器,一路用于采集风速传感器,还可根据需要再设置一路用于采集 GPRS 定位探测器,这些信号采集单元 40 同时将采集的数据传输至智能控制单元 10 中;第一直流电机驱动调节单元 21 驱动太阳能电池板双轴框架平台的方位轴直流电机和减速器 31,第二直流电机驱动调节单元 22 驱动太阳能电池板双轴框架平台的俯仰轴直流电机和减速器 32;智能控制单元进一步包括了一个软件算法控制子单元 11,用于根据信号采集单元 40 采集并传输至智能控制单元 10 的数据进行计算,确定双轴框架平台是否需要跟踪太阳光,也就是是否驱动方位轴直流电机和减速器 31 以及俯仰轴直流电机和减速器 32。

[0024] 智能控制单元 10 优选采用嵌入式微处理器单片机 80C51 系列芯片 F120, 可以动态加载, 远程输入。

[0025] 智能控制单元 10 还连接了 JTAG 调试接口 50 和 RS232 串口 60, 分别用来调试程序和与上位计算机实现通讯。

[0026] 其中, 多路信号采集单元 40 可以单独工作, 也可以联合工作, 通过智能控制单元 10 中优先级的设定划分。智能控制单元 10 可根据多路信号采集单元 40 输入的信号判断光照和风速, 经过软件算法控制子单元 11 判断是否执行框架跟踪。若需框架跟踪, 则由智能控制单元 10 向相应的方位或俯仰轴电机驱动调节单元送出使能信号, 使之可以进行跟踪。

[0027] 当需要停止框架跟踪时, 则由智能控制单元 10 向方位或俯仰轴电机驱动调节单元使能端送出低电平即可让相应的直流电机停止。同时智能控制单元 10 可以向电机驱动调节单元发出不同频率的信号, 调节电机运动的快慢和方向。其中, 电机驱动调节单元是用脉宽调制方式 (PWM) 对直流电机进行速度调节的。

[0028] 双轴定时跟踪控制模块的高精度特性是通过安装在框架上的角度编码传感器经多路信号采集单元 40 传入, 由智能控制单元 10 根据当地经纬度, 计算出当前时刻的时间值对应的框架设定位置和角度编码传感器的差值。经过软件算法控制子单元 11 判断输出给第一直流电机驱动调节电机 21、第二直流电机驱动调节电机 22 的数值大小, 并确保跟踪精度小于  $0.3^{\circ}$ 。

[0029] 当高精度双轴定时跟踪控制系统使用在聚光光伏电池组框架跟踪中, 电机驱动控制模块不仅能够完成基本的驱使电机运动功能, 还能实现恶劣天气或阴天时自动停止跟踪等智能控制。通过智能控制单元的多路信息采集单元 40 可以采集光强传感器和风速传感器的信息。当智能控制单元收到光强传感器采集信号大于设定值或当地时刻大于设置值 (如早上 7 点) 时, 则通过电机驱动调节单元控制直流电机运动跟踪太阳光。当智能控制单元检测到光强传感器采集信号小于设定值或当地时刻大于设置值 (如下午 5 点) 时, 则通过电机驱动调节单元控制直流电机返回起始位置, 以备第二天重新使用。

[0030] 综上所述, 依照本实用新型的高精度聚光光伏双轴定时跟踪控制系统, 首先, 可以根据太阳的运动轨迹模型和多种传感器测定框架平台位置和状态等来自动控制框架平台的运动和精度, 具有节能、使用寿命长的优点。其次, 本实用新型为各种传感器提供了接口, 以实现不同环境中的智能控制。再次, 本实用新型体积小, 在考虑晴天和阴天等复杂天气情况下, 特别是短时间极端天气等特殊情况, 工作环境限制小, 因此本实用新型具有较强的通用性。

[0031] 上述的对实施例的描述是为了便于该技术领域的普通技术人员能理解和应用本实用新型。熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对这些实施例做出各种修改, 并把在此说明的一般原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此, 本实用新型不限于这里的实施例, 本领域技术人员根据本实用新型的揭示, 不脱离本实用新型的范畴所做出的改进和修改都应该在本实用新型的保护范围之内。

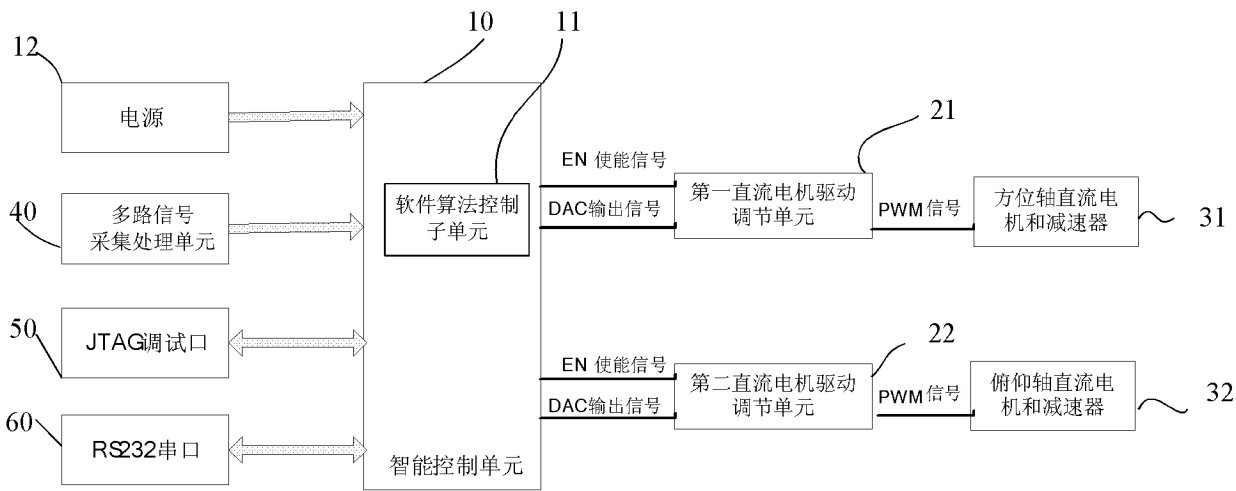


图 1