



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110350860 A

(43)申请公布日 2019.10.18

(21)申请号 201910640412.4

(22)申请日 2019.07.16

(71)申请人 重庆大学

地址 400044 重庆市沙坪坝区沙正街174号

(72)发明人 毛明轩 郭珂 周林 崔立闯
万怡浩 解宝 张前进 李海啸
郝高锋

(51)Int.Cl.

H02S 40/10(2014.01)

B08B 11/04(2006.01)

B08B 1/04(2006.01)

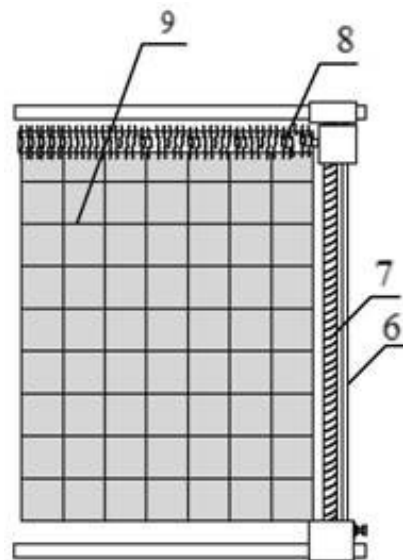
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

基于光热协作发电的光伏组件清洁装置

(57)摘要

本发明公开了基于光热协作发电的光伏组件清洁装置,属于光伏板清洁装置领域,其中包括清洁单元、电源单元及控制单元。所述控制单元采用微控制单元(MCU),为装置提供控制信号。所述电源单元包括光伏组件、热发电机(TEG)及蓄电池,在MCU控制下,由光伏组件或TEG选择性地为蓄电池充电,提供控制单元及电机所需的电能。所述清洁单元包括毛刷、滑动块及电机,当光伏组件表面出现阴影且达到控制单元所设定的阈值时,电机驱动附带毛刷的滑动块沿轨道运行;与现有光伏组件清洁装置相比,本装置通过光热协作发电,无需外界提供,并有选择性地运转,降低光伏板自身的温度,保证光伏组件清洁且利于光伏系统工作在最佳状态。



1. 一种基于光热协作发电的光伏组件清洁装置,其包括清洁单元、电源单元及控制单元;其特征在于:所述清洁单元在传动装置驱动下沿着轨道平稳移动完成清扫;所述电源单元与清洁、控制单元连接,通过光伏组件或热发电机(TEG)为蓄电池充电;所述控制单元实时判断工作模式,并发出相应工作信号。

2. 根据权利要求1所述的一种基于光热协作发电的光伏组件清洁装置,其特征在于:所述清洁单元包括毛刷、滑动块、电机及传动装置。当其接受到控制单元的信号时,启动电机,通过传动装置使滑动块沿着长螺杆的方向移动;同时利用毛刷与光伏组件之间的摩擦,使毛刷在光伏组件表面滚动,达到清洁表面的目的。

3. 根据权利要求2所述的一种基于光热协作发电的光伏组件清洁装置,其特征在于:所述传动装置包括皮带、蜗杆、蜗轮、长螺杆及光滑杆,电机通过皮带带动蜗杆转动,通过蜗杆、蜗轮的传动使长螺杆旋转;滑动块贯穿在长螺杆上,通过控制电机的正反转,间接控制滑动块沿轨道(长螺杆)上下滑动。其滑动块的起始和终止位置均位于光伏组件的顶端,并记上下滑动一次为一个工作周期。

4. 根据权利要求3所述的一种基于光热协作发电的光伏组件清洁装置,其特征在于:所述电机控制滑动块滑动,根据电机转速和长螺杆长度,设置工作周期,进而确定供电时间。

5. 根据权利要求1所述的一种基于光热协作发电的光伏组件清洁装置,其特征在于:所述电源单元包括光伏组件、TEG及蓄电池。其中TEG依附在光伏组件背部,利用光伏组件表面温度与空气温度的差异产生电动势,即塞贝克效应,将TEG产生的电能储存在蓄电池中。当接受到控制单元的信号时,由蓄电池为电机提供电能。当蓄电池电量低于30%时,应同时由光伏组件为其充电,从而时刻确保有充足的电量。

6. 根据权利要求1所述的一种基于光热协作发电的光伏组件清洁装置,其特征在于:所述控制单元采用微控制单元(MCU),由蓄电池为该单元供电。当检测到光伏组件输出电流值不在正常工况范围内,且在2个工作周期内没有恢复正常时,则立即发出工作信号,转而由电源单元为电动机运转提供电能,从而维持清洁装置的运转。同时,控制单元还分别控制充电方式、电机运行时间及运行方式。

7. 根据权利要求6所述的一种基于光热协作发电的光伏组件清洁装置,其特征在于:所述电机运转的条件为:当装在光伏组件出线端的霍尔电流传感器检测到光伏组件输出电流值不在正常工况范围内时,立即通过控制单元发出信号。若出现电机连续工作3个周期以上时,控制单元中断供电,并重启控制单元。

基于光热协作发电的光伏组件清洁装置

技术领域

[0001] 本发明涉及光伏板清洁装置领域,尤其是基于光热协作发电的光伏组件清洁装置。

背景技术

[0002] 近年来,由于传统能源紧缺与环境污染问题的凸显,全球新能源产业快速发展。大力发展可再生能源尤其是太阳能的利用已成为我国重要的能源战略。然而,在光伏发电系统运行过程中,若光伏组件表面出现灰尘、树叶、积雪等异物时,会影响光伏组件的输出,并产生热斑效应,严重时甚至损坏光伏组件。因此保持其表面的清洁十分重要。

[0003] 随着大型光伏电站的建立、太阳能路灯等光伏建筑物的大量出现,光伏组件清洁工作愈来愈繁重,因此,如何快速有效地清洁光伏组件表面已成为急需解决的问题之一。而现有的清洁方式主要是定时清洁且人工控制,虽然这些方法能有效清除异物,但实时性较差,因不能及时清除异物而影响光伏系统的发电效率,并且操作不便,人工费用较高。

[0004] 当前已有的光伏组件清洁装置普遍存在不同程度的电能损耗及装置成本高的缺陷,其中,人工清洁装置还会带来人身安全问题。如2016年特斯联(北京)科技有限公司申报的公开号为CN206527072U,专利名为《一种手持光伏板清洁装置》的一种实用新型专利,虽然结构简单,易于实现携带方便,但对于大型光伏电站,需要消耗大量人力费用。如2017年浙江京禾电子科技有限公司申报的公开号为CN207681063U,专利名为《一种智能全自动光伏板清洁装置》的一种实用新型专利,所使用的技术是通过红外扫描装置判断电机是否驱动清洁装置工作,虽然此装置能高效实时清洁,但其缺点是装置成本高,且操作过程较为复杂。如2018年郑州秉同立智电子科技有限公司、郑州航空工业管理学院申报的公开号为CN108856030A,专利名为《光伏板清洁装置》的一种实用新型专利,通过摄像头、传感器等装置完成清洁,其经济性较差,且用电量较大。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种基于光热协作发电的光伏组件清洁装置,进一步提高对光伏组件清洁的效率。

[0006] 基于光热协作发电的光伏组件清洁装置包括清洁单元、电源单元及控制单元;其特征在于:所述清洁单元在传动装置驱动下沿着轨道平稳移动完成清扫;所述电源单元与清洁、控制单元连接,通过光伏组件或热电机(TEG)为蓄电池充电;所述控制单元实时判断工作模式,并发出相应工作信号。

[0007] 进一步,所述清洁单元包括毛刷、滑动块、电机及传动装置。当其接受到控制单元的信号时,启动电机,通过传动装置使滑动块沿着长螺杆的方向移动;同时利用毛刷与光伏组件之间的摩擦,使毛刷在光伏组件表面滚动,达到清洁表面的目的。

[0008] 进一步,所述传动装置包括皮带、蜗杆、蜗轮、长螺杆及光滑杆,电机通过皮带带动蜗杆转动,通过蜗杆、蜗轮的传动使长螺杆旋转;滑动块贯穿在长螺杆上,通过控制电机的

正反转,间接控制滑动块沿轨道(长螺杆)上下滑动。其滑动块的起始和终止位置均位于光伏组件的顶端,并记上下滑动一次为一个工作周期。

[0009] 进一步,所述电机控制滑动块滑动,根据电机转速和长螺杆长度,设置工作周期,进而确定电机供电时间。

[0010] 进一步,其特征在于:所述电源单元包括光伏组件、TEG及蓄电池。其中TEG依附在光伏组件背部,利用光伏组件表面温度与空气温度的差异产生电动势,即塞贝克效应,将TEG产生的电能储存在蓄电池中。当接受到控制单元的信号时,由蓄电池为电机提供电能。当蓄电池电量低于30%时,应同时由光伏组件为其充电,从而时刻确保有充足的电量。

[0011] 进一步,其特征在于:所述控制单元采用微控制单元(MCU),由蓄电池为该单元供电。当检测到光伏组件的输出电流值不在正常工况范围内,且在2个工作周期内没有恢复正常时,则立即发出工作信号,转而由电源单元为电动机运转提供电能,从而维持清洁装置的运转。同时,控制单元还分别控制充电方式、电机运行时间及运行方式。

[0012] 进一步,其特征在于:所述电机运转的条件为:当装在光伏组件出线端的霍尔电流传感器检测到光伏组件输出电流值不在正常工况范围内时,立即通过控制单元发出信号。若出现电机连续工作3个周期以上时,控制单元中断供电,重启控制单元。

[0013] 本发明的优点在于:其一,利用光热协作发电为光伏组件清洁装置提供所需电能,增加能源的利用率;其二,光热协作供电提高清洁装置的可靠性;其三,通过TEG的作用降低光伏组件自身温度,从而提高其发电效率。

附图说明

[0014] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步的详细描述,其中:

[0015] 图1为光伏组件清洁装置主视图;

[0016] 图2为光伏组件清洁装置侧视图;

[0017] 图3为热电机(TEG)阵列分布及内部结构图;

[0018] 图4为传动装置及滑动块的剖面示意图;

[0019] 图5为长螺杆、涡轮及光滑杆示意图;

[0020] 其中:1、支架;2、蓄电池;3、电机;4、热电机(TEG);5、滑动块;6、光滑杆;7、长螺杆(轨道);8、毛刷;9、光伏组件;10、蜗杆;11、蜗轮;12、皮带。

具体实施方式

[0021] 以下将结合附图,对本发明的优选实施例进行详细的描述;应当理解,优选实施例仅为了说明本发明,而不是为了限制本发明的保护范围。

[0022] 图1为光伏组件清洁装置主视图,图2为光伏组件清洁装置侧视图,图3为热电机(TEG)阵列分布及内部结构图,图4为传动装置及滑动块的剖面示意图,图5为长螺杆、涡轮及光滑杆示意图;如图所示:本发明提供一种基于光热协作发电的光伏组件清洁装置,其包括清洁单元、电源单元及控制单元;其特征在于:所述清洁单元在传动装置驱动下沿着轨道(7)平稳移动完成清扫;所述电源单元与清洁、控制单元连接,通过光伏组件(9)或TEG(4)有选择性地为蓄电池(2)充电;所述控制单元实时判断工作模式,并发出工作信号。

[0023] 所述清洁单元包括毛刷(8)、滑动块(5)、电机(3)及传动装置。当接受到控制单元的信号时,启动电机(3),通过传动装置使滑动块(5)沿着长螺杆(7)的方向移动;同时利用毛刷(8)与光伏组件(9)之间的摩擦,使毛刷(8)在光伏组件表面滚动,达到清洁表面的目的。

[0024] 所述传动装置包括皮带(12)、蜗杆(10)、蜗轮(11)、长螺杆(7)及光滑杆(6)。电机(3)通过皮带(12)带动蜗杆(10)转动,通过蜗杆(10)、蜗轮(11)的传动使长螺杆(7)旋转;滑动块(5)贯穿在长螺杆上,通过控制电机的正反转,间接控制滑动块沿轨道(长螺杆)上下滑动。其滑动块(5)的起始和终止位置均位于光伏组件的顶端,并记上下滑动一次为一个工作周期。

[0025] 所述电机控制滑动块滑动,根据电机转速和长螺杆(7)长度,设置工作周期,进而确定电机供电时间。

[0026] 所述电源单元包括光伏组件(9)、TEG(4)及蓄电池(2)。其中TEG(4)依附在光伏组件(9)背部,利用光伏组件表面温度与空气温度的差异产生电动势,即塞贝克效应,将TEG(4)产生的电能储存在蓄电池(2)中。当接受到控制单元的信号时,由蓄电池(2)为电机(3)提供电能。当蓄电池(2)电量低于30%时,应同时由光伏组件(9)为其充电,从而时刻确保有充足的电量。

[0027] 所述控制单元采用MCU,由蓄电池(2)为该单元供电。当检测到光伏组件(9)输出电流值不在正常工况范围内,且在2个工作周期内没有恢复正常时,则立即发出指令信号,转而由电源单元为电动机(3)运转提供电能,从而维持清洁装置的运转。同时,控制单元分别控制充电方式、电机(3)运行时间及运行方式。

[0028] 所述电机运转的条件为,当装在光伏组件出线端的霍尔电流传感器检测到光伏组件输出电流值不在正常工况范围内时,立即通过控制单元发出信号。若出现电机连续工作3个周期以上时,控制单元中断供电,并重启控制单元。

[0029] 本装置采用TEG和光伏组件有选择地为蓄电池充电,从而提供整个装置的用电;同时通过MCU实时监测及控制,达到及时高效的清洁效果。

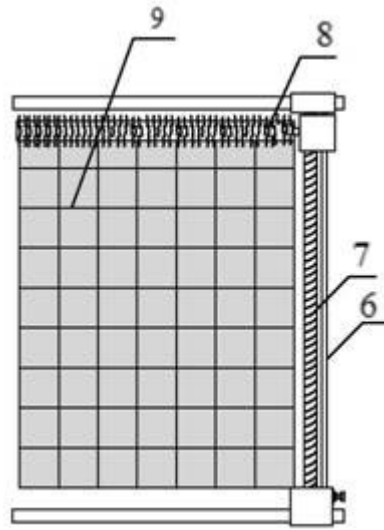


图1

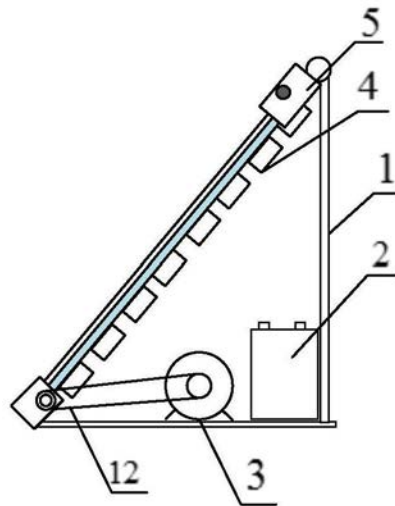


图2

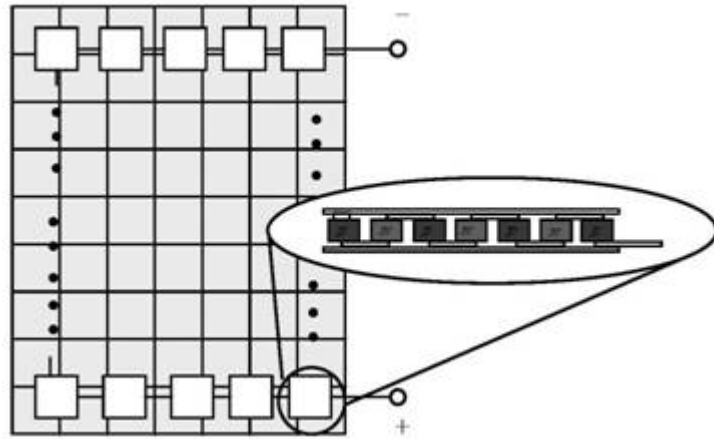
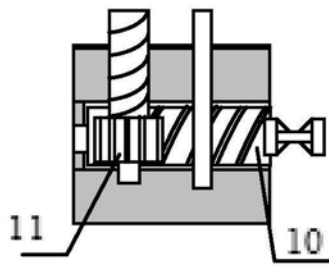


图3



(a)

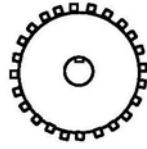


(b)

图4



(a)



(b)



(c)

图5