(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203417871 U
(45)授权公告日 2014.02.05

(21)申请号 201320444447.9

(22)申请日 2013.07.24

(73)专利权人 王玉芝
地址 074100 河北省保定市涞水县石亭镇曲家磨村正顺胡同22号

(72)发明人 王玉芝

(74)专利代理机构 北京双收知识产权代理有限公司 11241
代理人 解政文

(51)Int.Cl.
B08B 1/00(2006.01)
B08B 1/04(2006.01)

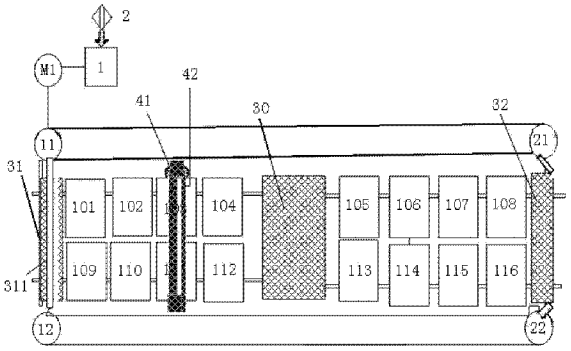
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种光伏电站光伏电池组件智能清洁装置

(57)摘要

本实用新型为了克服现有技术中的光伏电池清洁装置无法适应大型光伏电站组件安装的高低不平，不具备实际应用性的问题，提供了一种光伏电站光伏电池组件智能清洁装置，包括：智能控制箱、机械传动装置，以及清扫毛刷组，机械传动装置通过安装支架固定于光伏电池组件上，其特征在于，智能控制箱由智能控制器及环境监测传感器组成，安装于光伏电池组件的安装支架底部，清扫毛刷组包括清扫毛刷和清扫辊筒。本实用新型的清洁装置能够实现智能性清扫，无需人工干预，具有传动链自动校正功能，实现了双重清扫，清洁效果更佳。



CN 203417871 U

1. 一种光伏电站光伏电池组件智能清洁装置，包括：智能控制箱、机械传动装置，以及清扫毛刷组，机械传动装置通过安装支架固定于光伏电池组件上，其特征在于，智能控制箱由智能控制器及环境监测传感器组成，安装于光伏电池组件的安装支架底部，清扫毛刷组包括清扫毛刷和清扫辊筒。

2. 根据权利要求 1 所述的光伏电站光伏电池组件智能清洁装置，其特征在于，所述清扫毛刷组的清扫辊筒可自转，把粘附在光伏电池组件表面的灰尘及污垢卷起来，然后，清扫毛刷组的清扫毛刷再把灰尘和污垢清扫至光伏电池组件间隙及除尘滤网，和 / 或清扫毛刷组的清扫毛刷再把灰尘和污垢清扫至地面上。

3. 根据权利要求 1 所述的光伏电站光伏电池组件智能清洁装置，其特征在于，所述机械传动装置包括电机、主动轮、从动轮、单侧传动杆和传动链。

4. 根据权利要求 3 所述的光伏电站光伏电池组件智能清洁装置，其特征在于，所述主动轮、从动轮均为两个。

5. 根据权利要求 3 所述的光伏电站光伏电池组件智能清洁装置，其特征在于，所述传动链包括柔性的上传动链和柔性的下传动链。

6. 根据权利要求 4 所述的光伏电站光伏电池组件智能清洁装置，其特征在于，所述两个主动轮由单侧传动杆连接，两从动轮不用单侧传动杆连接。

7. 根据权利要求 3 所述的光伏电站光伏电池组件智能清洁装置，其特征在于，所述传动链由钢丝绳或者链条或者齿形带组成。

8. 根据权利要求 5 所述的光伏电站光伏电池组件智能清洁装置，其特征在于，所述机械传动装置还包括安装在主动轮侧的限位开关，从而形成上、下传动链的自动校正装置。

9. 根据权利要求 1 所述的光伏电站光伏电池组件智能清洁装置，其特征在于，在光伏电池组件的两端及不同光伏电池组件阵列间隔处安装有除尘网，对毛刷滤除灰尘。

一种光伏电站光伏电池组件智能清洁装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及太阳能光伏发电技术领域，更具体地，涉及一种光伏电站光伏电池组件智能清洁装置。

背景技术

[0002] 随着我国现阶段对节能减排宣传力度的不断加大，太阳能作为一种清洁可再生的能源，得到了大力的推广，普遍应用在我国的不同区域和各个领域。目前对于提高太阳能效率的研究主要集中在优化设备结构和研发新型材料两方面，虽然对于光伏光热的转化效率有一定的提高，但由于投资金额巨大，收益效果并不明显。而光伏电池组件积灰和结垢问题对于系统效率的影响，却被研究人员长期忽视，但其作为最直接的影响因素，严重限制了太阳能效能的发挥，间接影响了对新能源潜力的评估。太阳能光伏技术是直接将光转化为电的方式，因此保证光伏电池组件清洁是提高太阳能光伏转化效能的有力手段。

[0003] 光伏电池组件积灰和结垢问题，对于不同的地域，不同应用环境应该采用不同的技术方式去思考和解决。在干旱地区如我国西北，风沙较多，主要遇到面板大量积灰产生的问题，需考虑积灰的影响；在空气湿润的沿海和沿河地区，湿空气在面板停留容易粘附灰尘而结垢，则需考虑污垢的影响；应用于矿区和工业聚集区的太阳能技术，粉尘和粘性气体是主要的考虑对象。

[0004] 针对上述情况，出现了太阳能电池板清洁装置，通过自动控制，将太阳能电池板上的灰尘自动清除，提高电池板的工作效率，降低太阳能电池板因灰尘覆盖造成的电能损耗。目前该类自动清洁装置结构复杂、传动机构部件多且制造成本较高，不易大面积使用。

[0005] 例如，在申请号为 CN201020529908.9 的实用新型专利中，披露了一种大范围太阳能电池板清洁装置：通过一个电动马达，带动齿轮旋转，通过皮带传动，使清洁杆转动。本方案中，当电机（马达）接通电源后，电机旋转带动电机轴（转轴）转动，转轴两头各置下齿轮一对，通过张紧转动齿轮转动带动转动带，从而使转动齿轮带动旋转清扫齿轮的转动。旋转清扫齿轮在转动的同时，由于它和旋转清洁杆固定在一起，所以旋转清扫齿轮在转动的时候，旋转 清洁杆也会跟着一起转动。当旋转清洁杆到达太阳能电池板一端时，被装在固定支架两端的位置行程开关感应后向单片机发出信号，单片机接收信号后发出反向动作信号，使马达带动旋转清洁杆反向运动，通过这样的往返运动完成电池板表面清洁工作。该实用新型存在如下缺点：由于太阳能电池期处于露天的环境中，表面灰尘积聚量较大，且大面积电池板由多块电池板串并联组成，各板块之间有边框棱角。因此，采用旋转清洁杆和简易齿轮装置，遇到电池板边框及棱角处，无法使旋转清洁杆与电池板面完全贴合；且旋转清洁杆在运动过程中处于旋转的状态，对于大面积电池板，灰尘容易附着在清洁杆上，随着清洁杆一起运动，不能有效去除电池板面积聚灰尘及杂物。同时，该清洁装置无法适应大型光伏电站组件安装的高低不平，不具备实际应用性。

[0006] 在申请号为 CN201020101440.3 的实用新型专利中，公开了一种太阳能电池板自动除尘装置。如图 1 所示，太阳能电池板装在固定支架内，固定支架采用长方形或正方形框

架，刮尘装置两端装在对称的线性马达上，线性马达置于固定支架两侧上面的平行磁轨上。当除尘装置开始工作时，驱动模块驱动两个线性马达同时动作，带动刮尘装置动作，刮尘装置采用柔性橡胶刮尘片。固定支架两端装有位置传感器，当刮尘装置到达电池板一端时，位置传感器传输信号，使刮尘装置反方向运动。刮尘装置在驱动装置的带动下，通过往返运动完成电池板表面的清洁。但是，对于大面积、数量较多的电池板，该自动除尘装置安装困难。而且刮尘装置材料为柔性橡胶，在环境条件较差的地区，橡胶容易发生老化，大大影响电池板的清洁。同时该实用新型只能适应小面积单块电池板清洁，不能实现大面积电池板清洁。

实用新型内容

[0007] 为了克服现有技术中的上述不足，本实用新型提供了一种光伏电站光伏电池组件智能清洁装置，包括：智能控制箱、机械传动装置，以及清扫毛刷组，机械传动装置通过安装支架固定于光伏电池组件上，智能控制箱由智能控制器及环境监测传感器组成，安装于光伏电池组件的安装支架底部。清扫毛刷组包括清扫毛刷和清扫辊筒。

[0008] 所述清扫毛刷组的清扫辊筒可自转，把粘附在光伏电池组件表面的灰尘及污垢卷起来，然后，清扫毛刷组的清扫毛刷再把灰尘和污垢清扫至光伏电池组件间隙及除尘滤网，和 / 或清扫毛刷组的清扫毛刷再把灰尘和污垢清扫至地面上。

[0009] 所述机械传动装置包括电机、主动轮、从动轮、单侧传动杆和传动链。

[0010] 所述主动轮主动轮、从动轮均为两个。

[0011] 所述传动链包括柔性的上传动链和柔性的下传动链。

[0012] 所述两个主动轮由单侧传动杆连接，两从动轮不用单侧传动杆连接。

[0013] 所述传动链由钢丝绳或者链条或者齿形带组成。

[0014] 所述机械传动装置还包括安装在主动轮侧的限位开关，从而形成上、下传动链的自动校正装置。

[0015] 在光伏电池组件的两端及不同光伏电池组件阵列间隔处安装有除尘网，对毛刷滤除灰尘。

[0016] 本实用新型的有宜效果如下：本实用新型的光伏电站光伏电池组件智能清洁装置系统智能程度高；适用范围广；结构简单，改造方便，具有易安装、易拆卸、易维护等结构优点；能够满足各个工况下太阳能面板的清洁要求和尽量减少人力劳动；可缩短光伏投资回报周期，同时对我国节能减排的基本国策具有推动作用。

[0017] 1）智能性清扫，无需人工干预

[0018] 完全智能化，自动识别环境及天气，雨雪天气自动判断是否进行清扫，完全无人值守。

[0019] 2）当前众多的技术专利实用新型只是针对小面积的光伏电池组件可以做到自动清洁，而且对天气状况不能识别，本实用新型可以做到特大面积的光伏电站清扫，经济性好。

[0020] 3）双重清扫技术

[0021] 当前很多清扫技术都是一个清扫毛刷或者辊，本实用新型采用双重清扫技术，清扫组前面安装清扫辊筒，把粘附在光伏电池组件表面的灰尘及污垢卷起来，清扫毛刷在后把灰尘和污垢清扫至光伏电池组件间隙及除尘滤网和 / 或至地面上。

[0022] 4）传动链自动校正

[0023] 长距离传动链，无论是钢丝绳或者其他传动介质都会存在不同程度的偏移（不同步），本实用新型专利可解决不负载扰动带来的偏移问题。

[0024] 5）柔软性传动链，由钢丝绳或者轻质量链条或者齿形带联动，能长距离传动，同时兼顾光伏电池组件高低不平的地方也能清扫。

附图说明

[0025] 图 1 示出了现有技术中的一种太阳能电池板自动除尘装置的结构主视图；以及

[0026] 图 2 示出了本实用新型的光伏电站光伏电池组件智能清洁装置的结构主视图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图 2 详细描述本实用新型的光伏电站光伏电池组件智能清洁装置的一个实施例。

[0028] 根据图 2 所示的实施例，本实用新型的光伏电站光伏电池组件智能清洁装置包括：智能控制箱、机械传动装置，以及清扫毛刷组，机械传动装置通过安装支架固定于光伏电池组件上，智能控制箱由智能控制器 1 及环境监测传感器 2 组成，安装于光伏电池组件 101-116 的安装支架底部。清扫毛刷组包括清扫毛刷和清扫辊筒。

[0029] 所述清扫毛刷组的清扫辊筒可自转，把粘附在光伏电池组件 101-116 表面的灰尘及污垢卷起来，然后，清扫毛刷组的清扫毛刷再把灰尘和污垢清扫至光伏电池组件 101-116 间隙及除尘滤网 30-32，和 / 或清扫毛刷组的清扫毛刷再把灰尘和污垢清扫至地面上。

[0030] 所述机械传动装置包括电机、主动轮 11-12、从动轮 21-22、单侧传动杆 311 和传动链。

[0031] 所述主动轮主动轮、从动轮 21-22 均为两个。

[0032] 所述传动链包括柔性的上传动链和柔性的下传动链。

[0033] 所述两个主动轮 11-12 由单侧传动杆 311 连接，两从动轮 21-22 不用单侧传动杆 311 连接。

[0034] 所述传动链由钢丝绳或者链条或者齿形带组成。

[0035] 当智能控制器 1 在采集环境监测传感器 2 采集到的环境参数，并依据天气环境状况（区分晴天和雨雪天气）及定时设置处理信息后，发出指令，由电机驱动单侧传动杆 311，使主动轮和从动轮由传动链联动，能长距离传动，同时对光伏电池组件 101-116 高低不平的地方也能清扫，传动链上固定清扫毛刷组。

[0036] 所述机械传动装置还包括安装在主动轮侧的限位开关，从而形成上、下传动链的自动校正装置。

[0037] 在光伏电池组件 101-116 的两端及不同光伏电池组件 101-116 阵列间隔处安装有除尘网，对毛刷滤除灰尘。

[0038] 如图 2 所示，光伏电站光伏电池组件 101-116 被设置于支架上。光伏电池组件 101-116 组成两行，每行 8 个。为使本实用新型的光伏电站光伏电池组件智能清洁装置的结构主视图简洁，图 2 中的支架仅示意性地示出了两根横杆。由于这种支架并非本实用新型的核心组成部分，因此，在此不做冗余描述。实际上，在其他的实施例中，支架的形状、尺寸

都可以根据实际需要而改变和设置。

[0039] 在根据图 2 所示的实施例中，在光伏电池组件 101 和 109 左侧设置有除尘滤网 31、光伏 电池组件 108 和 116 右侧设置有除尘滤网 32、光伏电池组件 104 和 105 之间以及光伏电池组件 112 和 113 之间设置有除尘滤网 30，该除尘滤网 30-32 的材质可以选用纺织纤维除尘滤网或五金除尘滤网等。

[0040] 在光伏电池组件 101 和 109 左侧的除尘滤网的轴向端部分别设置有主传动轮 11 和主传动轮 12，在光伏电池组件 108 和 116 右侧的除尘滤网的轴向端部分别设置有从传动轮 21 和从传动轮 22。所述主传动轮 11 和主传动轮 12 之间，以及从传动轮 21 和从传动轮 22 之间分别通过一条链条或者钢丝绳连接。在一个优选的实施例中，所述传动链或者钢丝绳采用柔软性传动链。比如，传动链由钢丝绳或者链条或者齿形带组成，具有柔软性，可以长距离清扫光伏电池组件。

[0041] 图 2 中除尘滤网 31 被示出正视剖视图，除尘滤网 31 内包括作为传动轴的单侧传动杆 311，所述主传动轮 11 和主传动轮 12 分别位于所述单侧传动杆 311 的两端。

[0042] 除尘滤网 32 除了没有单侧传动杆以外，其他方面的结构均与除尘滤网 31 的相同。这样，便不会限制从动轮 21 和从动轮 22 的自由度。

[0043] 在本实施例中，在传动链上设置了多个限位开关。这些限位开关感应到的某些位置处是否与毛刷发生碰触的信号，使得这些限位开关组成了传动链的自动位置校正装置，进而使传动链具有自我校正功能。在一个优选的实施例中，采用了双限位开关，毛刷组只有两端都碰上限位开关才能动作，再通过钢丝绳打滑起到自动对齐校正作用。

[0044] 在除尘滤网 31 和除尘滤网 32 之间设置有清扫毛刷组。该清扫毛刷组包括清扫毛刷 41 和清扫辊筒 42。清扫毛刷 41 和清扫辊筒 42 共同清扫。本实用新型的清扫毛刷组采用的这种双重清扫技术使得清扫效果明显优于现有技术中的其他电池清洁方案。

[0045] 主传动轮 11 的转动通过电机 M1 带动和控制。电机 M1 与智能控制器 1 连接，受智能控制器 1 的控制。在本实施例中，该智能控制器 1 为单片机。在其他的实施例中，该智能控制器 1 可以选择 DSP、工控机、计算机等。

[0046] 在该智能控制器 1 的上方，连接有环境监测传感器 2。该环境监测传感器 2 自动识别环境及天气，雨雪天气自动判断。在一个优选的实施例中，该环境监测传感器 2 包括气压传感器、温度传感器和湿度传感器。在另一个实施例中，该环境监测传感器 2 包括光照度传感器、温度传感器和湿度传感器。其中，气压传感器或者光照度传感器用于识别天气是晴天还是阴天。温度传感器和湿度传感器共同用于识别雨雪天气。依据该环境监测传感器 2，智能控制器 1 就能够依据环境天气（大风、雨雪）自动控制清扫装置的工作状态。

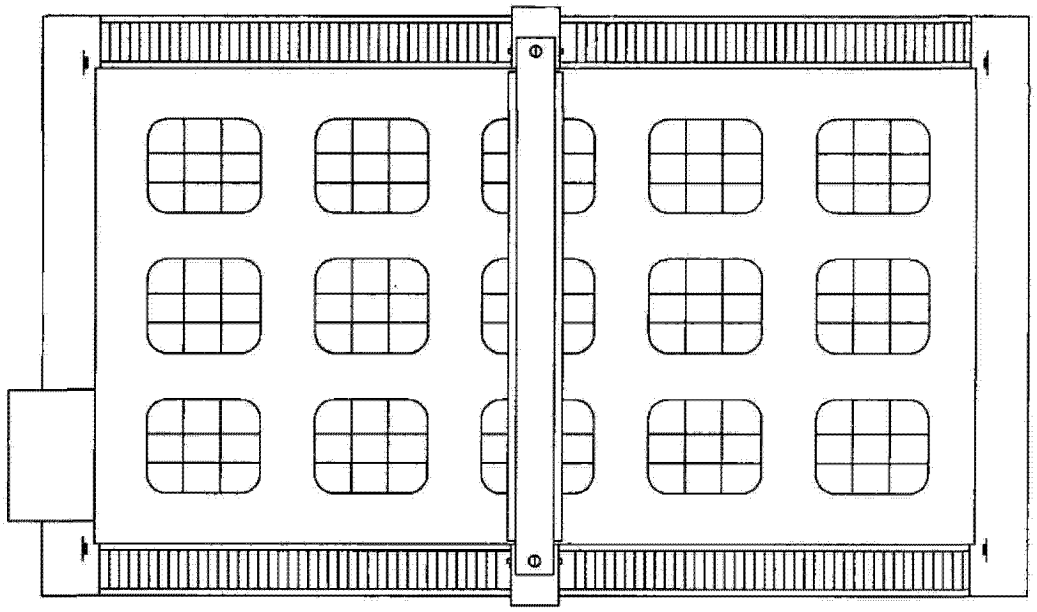


图 1

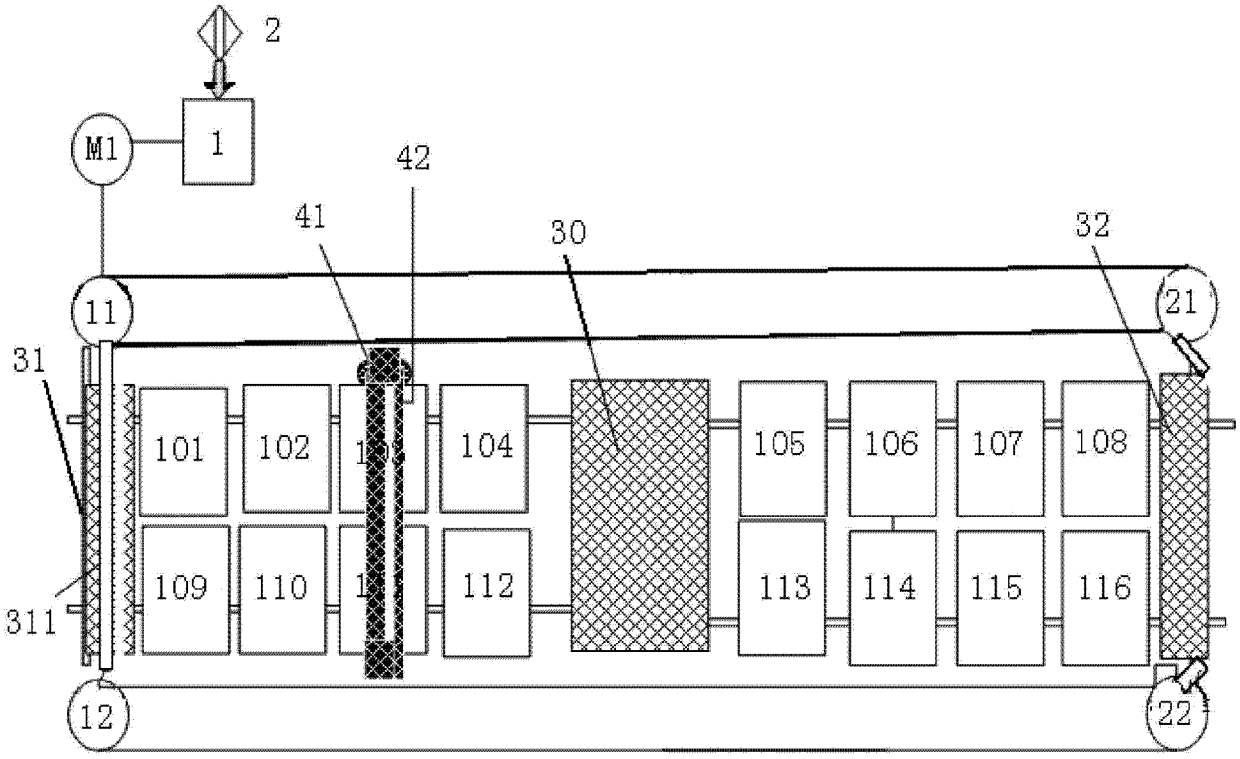

2
M1
1
42
41
30
32
11
21
31
101
102
104
105
106
107
108
109
110
112
113
114
115
116
311
12
22

图 2