



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104550160 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201410845577. 2

(22) 申请日 2014. 12. 31

(71) 申请人 江苏大学

地址 212013 江苏省镇江市京口区学府路  
301 号

(72) 发明人 施爱平 许冠杰 叶丽华 庞弋骧  
吴里程 郑庆明 李成 申成斌

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限  
公司 32200

代理人 楼高潮

(51) Int. Cl.

B08B 11/04(2006. 01)

H02S 40/10(2014. 01)

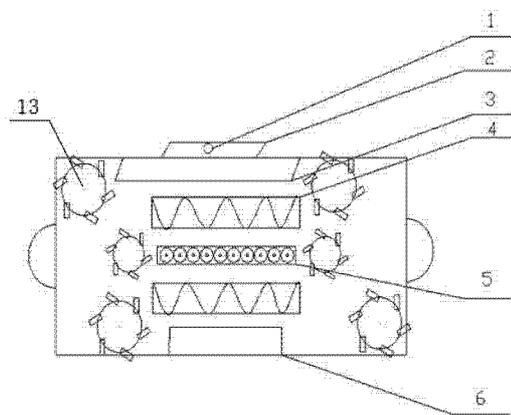
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种太阳能电池板高效智能清洗装置

(57) 摘要

本发明涉及清洗装置,具体涉及一种太阳能电池板高效智能清洗装置。其特征在于:所述清洗装置包括机体,按照机体行进的方向,机体下表面左右两端分别固定有按照“S”形布置的三个六段式毛刷装置;同时下表面中间布置有高效雾化喷射结构;高效喷射结构的上下两侧布置有滚筒式毛刷;下表面的后端开有吸附口,与此相对,下表面的前端安装有拖板;在机体前侧表面固定有一块玻璃板,玻璃板上固定有雨量感应器;机体上表面固定有水管,水管一端与固定在机体一侧表面的水箱装置连接,水管另一端与高效雾化喷射结构连接。本装置能够科学高效的清洗太阳能电池板。



1. 一种太阳能电池板高效智能清洗装置,其特征在于:所述清洗装置包括机体,按照机体行进的方向,机体下表面左右两端分别固定有按照“S”形布置的三个六段式毛刷装置;同时下表面中间布置有高效雾化喷射结构;高效喷射结构的上下两侧布置有滚筒式毛刷;下表面的后端开有吸附口,与此相对,下表面的前端安装有拖板;在机体前侧表面固定有一块玻璃板,玻璃板上固定有雨量感应器;机体上表面固定有水管,水管一端与固定在机体一侧表面的水箱装置连接,水管另一端与高效雾化喷射结构连接。

2. 如权利要求1所述的一种太阳能电池板高效智能清洗装置,其特征在于:机体下表面左右两端布置的六段式毛刷装置,毛刷直径为15cm和25cm;直径为25cm的六段式毛刷前后两端各一个,共有四个;直径为15cm的六段式毛刷布置在高效雾化喷射结构的两侧,距离高效雾化喷射结构3cm-4.5cm处,各一个。

3. 如权利要求1所述的一种太阳能电池板高效智能清洗装置,其特征在于:所述高效喷射结构为10至16个高压雾化喷嘴,喷嘴之间的间隙为4cm-6cm。

4. 如权利要求1所述的一种太阳能电池板高效智能清洗装置,其特征在于:沿高效喷射结构的上下两侧布置的滚筒式毛刷的直径为10cm,两个滚筒式毛刷的左右相对位置错开5cm-10cm;高效喷射结构的长度为整个机体宽度的二分之一。

5. 如权利要求1所述的一种太阳能电池板高效智能清洗装置,其特征在于:按照机体行进的方向,吸附口距离下侧滚筒式毛刷装置4cm至6cm,吸附口内部设有灰尘盒,灰尘盒容量为4500ml至5000ml。

6. 如权利要求1所述的一种太阳能电池板高效智能清洗装置,其特征在于:拖板为橡胶拖板,其尺寸长度占整个机体宽度的五分之三,同时要求此拖板通过弹簧固定在机体下表面,能够上下浮动,减少行进阻力。

7. 如权利要求1所述的一种太阳能电池板高效智能清洗装置,其特征在于:在机体前侧表面加装一块面积为 $225\text{cm}^2$ 至 $400\text{cm}^2$ 的玻璃,在玻璃下方装置红外散射式雨量感应器,此感应器通过硅胶粘贴在机体加装玻璃的下方。

8. 如权利要求1所述的一种太阳能电池板高效智能清洗装置,其特征在于:机体上表面布置水路管线以及电路线,能够有较长的拖动距离,电路线比整条电池板长1.5m至2m。

9. 如权利要求1所述的一种太阳能电池板高效智能清洗装置,其特征在于:机箱外侧侧面安装具有过滤杂质功能的水箱,水箱的尺寸大小为10L至25L,在雨雪天收雨水,同时在水箱的内部配有功率为2kw至5kw水泵,在需要时提供水源。

10. 如权利要求1所述的一种太阳能电池板高效智能清洗装置,其特征在于:机体下表面设有嵌入式滚轮,嵌入式滚轮水平放置,通过更换滚轮调整机体下表面与太阳能电池的高度。

## 一种太阳能电池板高效智能清洗装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及清洗装置,具体涉及一种太阳能电池板高效智能清洗装置,用智能化技术对电池板表面附着污渍进行相关数据采集,高效利用合理配置的清扫与处理装置解决油灰等脏物;涉及到化学应用技术,智能控制技术,微电子技术,计算机收集技术,光学感应技术,检测技术等多个学科的最新技术问题。

### 背景技术

[0002] 太阳能电池板容易坏是因为长期安置在户外,充满风沙和浮灰,而且现在环境污染比较严重,基本都是油灰,这些杂质阻挡电池板吸收阳光,降低电池板工作效率;秋霜冬雪、一年四季的灰尘和部分地区的的风沙,如果没有及时清洗的话,太阳能电池板不仅对太阳能的吸收逐渐衰弱,还容易产生局部烧坏,从而影响电池板正常工作,所以要定期清洗、保洁;同时由于太阳能电池板不可以用硬物擦洗,会划伤表面玻璃,导致不均匀折射发生,影响发电量;如果是干灰,鸡毛掸、干拖把就可以,但现在基本上都是油灰,而且长时间使用后电池板表面污垢比较顽固,尽量避免用干、硬物品擦拭。

[0003] 太阳能电池板不怕接触水,因为太阳能电池片已经密封安装在玻璃下面,里面的电池片不会有水进去。就算里面的电池片进水也不怕,因为太阳能电池的特性是可以短路,在短路的时候没有电量输出,短路的情况消失后,又可以完好如初的使用。

[0004] 科学高效的清洗太阳能发电厂的电池板,对于提高电厂出力、确保投资回收、减少设备运行安全隐患具有非常重要的意义;实验数据表明,制定合理的清洁、清洗方案,可以提高电厂经济效益 20% 以上。

[0005] 要合理解决电池板蒙尘问题,需要注意以下几个方面问题:

1. 按当地综合条件制定合理的清洗时间进度表,保证科学高效的循环清洗计划,满足发电效率要求。

[0006] 2. 清洗必须干净彻底,如果留下死角,可能引起“热斑效应”等严重后果。正常照度情况下,未被清洗边角部分电池板会由发电单元变为耗电单元,被遮蔽的光伏电池会变成不发电的负载电阻,消耗相连电池产生的电力,即发热,这就是热斑效应,此过程会加剧电池板老化,减少出力,严重时会引起火灾。

[0007] 3. 要使用专用的清洗液;有的用户使用普通的自来水或井水清洗、清洁电池板,由于水中含有许多杂质会附着在电池组件的表面玻璃板上,降低太阳能发电效率,有实验表明使用自来水冲洗电池板,比使用专用清洗液清洗会降低发电效率 1.8% 以上。

[0008] 4. 选择正确的清洗工具和方法提高电池板寿命;太阳能电池表面是高强度钢化玻璃,它也存在磨损的问题,太阳能电池使用寿命都在 20 年以上,为保证正常发电,一般每月都要清洗一到两次,如果使用的方法和工具不恰当,很容易造成电池表面磨损,影响发电能力和电池板产品寿命。

[0009] 5. 解决太阳能光伏电厂冬雪季节的清洗问题;冬雪季节不能用水清洗电池组件,某些季节还存在电池板凝露结冰的问题,应该采用具备除雪、除露、除冰、无水清洗功能的

设备。

### 发明内容

[0010] 一种太阳能电池板高效智能清洗装置,其特征在于:所述清洗装置包括机体,按照机体行进的方向,机体下表面左右两端分别固定有按照“S”形布置的三个六段式毛刷装置;同时下表面中间布置有高效雾化喷射结构;高效喷射结构的上下两侧布置有滚筒式毛刷;下表面的后端开有吸附口,与此相对,下表面的前端安装有拖板;在机体前侧表面固定有一块玻璃板,玻璃板上固定有雨量感应器;机体上表面固定有水管,水管一端与固定在机体一侧表面的水箱装置连接,水管另一端与高效雾化喷射结构连接。

[0011] 进一步地,机体下表面左右两端布置的六段式毛刷装置,毛刷直径为 15cm 和 25cm;直径为 25cm 的六段式毛刷前后两端各一个,共有四个;直径为 15cm 的六段式毛刷布置在高效雾化喷射结构的两侧,距离高效雾化喷射结构 3cm-4.5cm 处,各一个。

[0012] 进一步地,所述高效喷射结构为 10 至 16 个高压雾化喷嘴,喷嘴之间的间隙为 4cm-6cm。

[0013] 进一步地,沿高效喷射结构的上下两侧布置的滚筒式毛刷的直径为 10cm,两个滚筒式毛刷的左右相对位置错开 5cm-10cm;高效喷射结构的长度为整个机体宽度的二分之一。

[0014] 进一步地,按照机体行进的方向,吸附口距离下侧滚筒式毛刷装置 4cm 至 6cm,吸附口内部设有灰尘盒,灰尘盒容量为 4500ml 至 5000ml。

[0015] 进一步地,拖板为橡胶拖板,其尺寸长度占整个机体宽度的五分之三,同时要求此拖板通过弹簧固定在机体下表面,能够上下浮动,减少行进阻力。

[0016] 进一步地,在机体前侧表面加装一块面积为 225cm<sup>2</sup> 至 400cm<sup>2</sup> 的玻璃,在玻璃下方装置红外散射式雨量感应器,此感应器通过硅胶粘贴在机体加装玻璃的下方。

[0017] 进一步地,机体上表面布置水路管线以及电路线,能够有较长的拖动距离,电路线比整条电池板长 1.5m 至 2m。

[0018] 进一步地,机箱外侧侧面安装具有过滤杂质功能的水箱,水箱的尺寸大小为 10L 至 25L,在雨雪天收雨水,同时在水箱的内部配有功率为 2kw 至 5kw 水泵,在需要时提供水源。

[0019] 进一步地,机体下表面设有嵌入式滚轮,嵌入式滚轮水平放置,通过更换滚轮调整机体下表面与太阳能电池的高度。

[0020]

整个机体结构为长方体,放置于太阳能电池板两侧的机械轨道上,借助于电机驱动,光滑平稳地行进在铺设的路径;六段式毛刷采用“S”型结构,这样减小了清扫死角,同时消除部分位置造成的漏扫和过度重复清扫,将部分表面灰尘扫至太阳能板外,减少清扫压力;机体设置的吸附口起到二次打扫的作用,可以使太阳能表面的污渍再一次被处理,做到第二次的清洁;机体安装的具有过滤杂质功能的水箱,在雨雪天气,收集和处理水资源,最后由水箱内的水泵通过水路供应给高效雾化喷射结构,通过高压和雾化,使得水均匀的喷洒在太阳能电池板表面;紧接着滚筒式毛刷快速清理表面,减小了还没有清扫就有水流走的现象,滚筒式毛刷错开布置,使得一个滚筒式毛刷清污留下污迹被另一个滚筒式毛刷清除,做

到清污不残留；橡胶拖板去除太阳能电池板上清洁留下的水渍，使得电池板干净干燥，增加了表面发电能力；机体设置玻璃，在玻璃下方装置红外散射式雨量感应器，在雨天感应水量，通过感应水量，发送信息给控制单元，电机开始工作，高效雾化喷射结构喷水，六段毛刷清扫开始，吸附口吸附，滚筒式毛刷工作，节约了水资源，尤其适合干旱少水的天气和季节，做到资源合理利用。

### 附图说明

[0021] 图 1 为清洗装置底部视图。

[0022] 图 2 为清洗装置立题视图。

[0023] 1、雨量感应器；2、玻璃板；3、橡胶拖板；4、滚筒式毛刷；5、高效雾化喷射结构；6、吸附口；7、水路；8、电路及软连接；9、水泵；10、水箱；11、智能控制板；12、嵌入式滚轮；13、六段式毛刷。

### 具体实施方式

[0024] 1、打开智能控制板 11，接通清洁水路 7，电机开始运转，机身六段式毛刷 13 开始清扫，四个大的六段式毛刷 13 反向旋转，扬起的百分之六十的灰尘有效的被扫至太阳能电池板外，其余扫过区域没有被处理的灰尘和垃圾聚拢到两侧两个小的六段式毛刷 13 附近，中部的灰尘便于中间滚筒式毛刷 4 处理，再一次被清扫处理，其余未能处理的污渍快速的被吸入口 6 吸入。

[0025] 2、清扫来回两遍后，四个两侧的六段式毛刷 13 停止工作，两个小的六段式毛刷 13 和错开的滚筒式毛刷 4 清扫装置在智能控制板 11 的指挥下，开始进一步深度清扫，使得中部大面积的电池板表面得到初步有效清理。

[0026] 3、在智能控制板 11 的操控下，同样再来回两次之后，高效雾化喷射结构 5 打开，高压喷射出清洁剂，形成细小附着力很强的水雾，橡胶拖板 3 开始拖洗太阳能板残留的油灰以及刮除较硬的表面附着物，使得表面彻底得到处理。

[0027] 4、来回一次后，再进行一次喷雾清洗，使得第一次清洗没有处理的剩余污渍得到第二次处理，做到去污不残留，同时用橡胶拖板 3 将其表面再一次处理干净。

[0028] 5、重复上述的过程再次清扫，最后达到干净的状态后停机，停靠在最外侧的电池板。

[0029] 6、在下雨天，由雨量传感器 1 感应后，智能控制板 11 主动关闭高效雾化喷射装置 5，直接进行上述过程，减少水的使用量，同时在外侧设置的水箱 10，将水收集后供雨水少的时节使用。

[0030] 该装置具有以下优点：

1、本专利提供的太阳能电池板高效智能化清洁装置使用清洗液、微水作业，特殊要求情况下可以无水作业，所以效率高、成本低，比传统手工方法省水、省时间，冬雨季节可以作业。

[0031] 2、清洗机器配不会碰伤电池板，比传统方法安全可靠；装配的雨量感应器，可以感知雨水量，在雨雪天气可以智能化的开启，有效节约的利用水资源，尤其在一些干旱少雨的地方可以同样适用，减弱了清洗装置对地区的局限性。

[0032] 3、机器清洗由电脑控制行程以及操作的步骤,科学合理的运行,在太阳能电池板的清洗过程中做到不留死角,不会造成人工清洗可能会发生的“热斑效应”,达到了电池板的较高清洁程度,保障了电厂安全以及减少了经济损失。

[0033] 4、该装置同样具有较高的效率:20兆瓦太阳能发电厂4天可以清洗一遍,及时有效的处理电池板表面的污渍和杂尘,使太阳能电池板的发电量和效率得到较大的提升。

[0034] 5、科学合理的毛刷布置,相互配合清洗,最后由拖板做去水处理,减少了表面由于水的折射作用而造成的削弱太阳能的吸收,增强电池板的发电能力,可以在干旱少雨的季节提供水源;刮板刮出的水渍导出至电池板以外,电脑控制系统采用定时预约清扫功能,按时清扫。

[0035] 6、边角的灰尘用六段式的立式毛刷清洁,而不采用滚筒式的清洁装置,可以更加彻底的去除棱角处的污渍,而且减小了全部采用滚筒结构带来的运行功率大,耗电量高的问题,减小了清洗的运行成本。

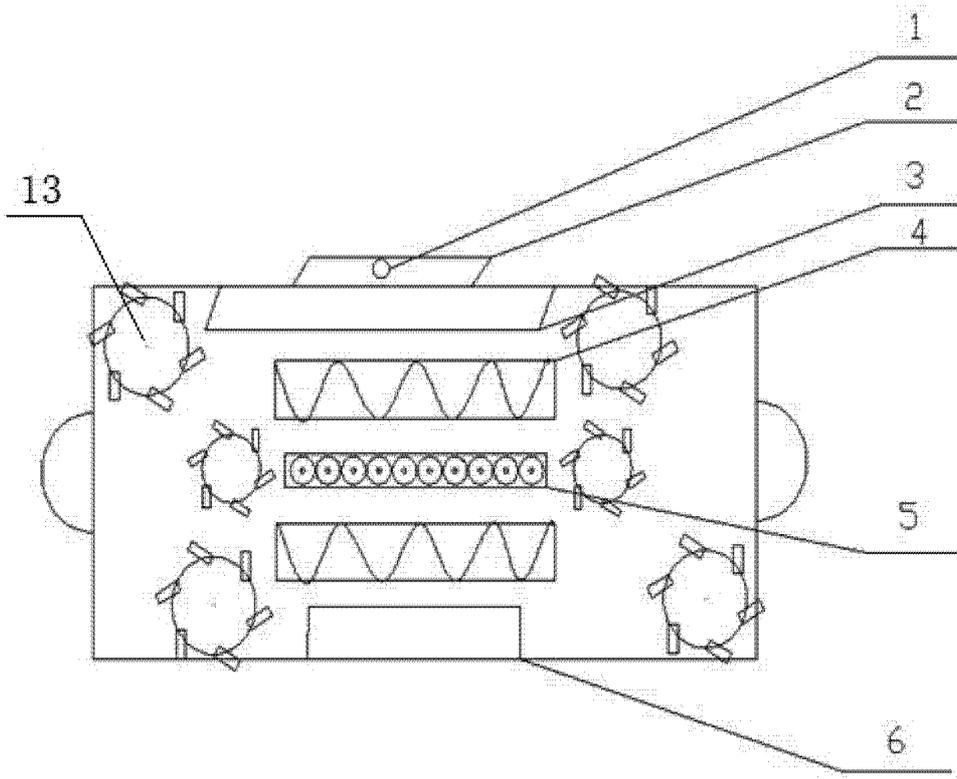


图 1

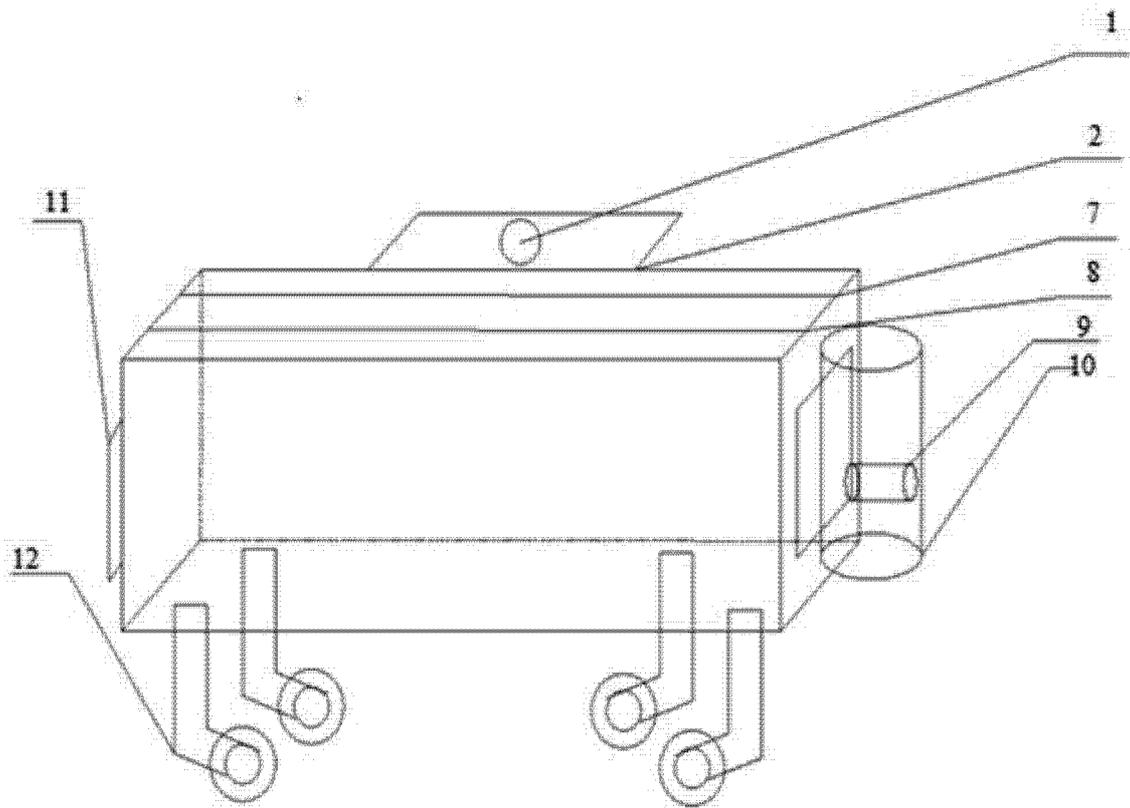


图 2