



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103878130 B

(45)授权公告日 2017.03.08

(21)申请号 201410067127.5

(22)申请日 2014.02.26

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103878130 A

(43)申请公布日 2014.06.25

(73)专利权人 镇江润德节能科技有限公司

地址 212021 江苏省镇江市润州民营经济

开发区润兴路金泰大厦310#

专利权人 上海工程技术大学

(72)发明人 杭鲁滨 许海 尹伟 尹伊裴

蔡进 付志宇

(74)专利代理机构 上海伯瑞杰知识产权代理有

限公司 31227

代理人 刘朵朵

(51)Int.Cl.

B08B 1/00(2006.01)

B08B 1/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 102974557 A,2013.03.20,说明书等
0031段至0045段,图1-8.

CN 101007312 A,2007.08.01,全文.

EP 2422889 A1,2012.02.29,全文.

CN 202555569 U,2012.11.28,全文.

CN 202803639 U,2013.03.20,全文.

CN 203417873 U,2014.02.05,全文.

审查员 方晖

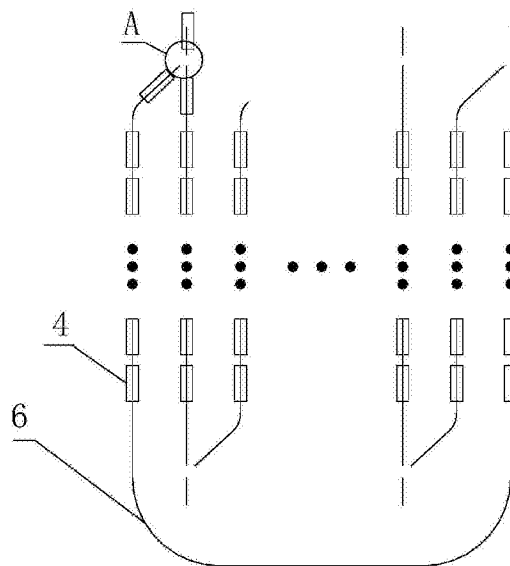
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

多排光伏电池板组清洗装置及清洗方法

(57)摘要

本发明涉及一种多排光伏电池板组清洗装置和清洗方法,属于光伏电池板清洗领域。多排光伏电池板组清洗装置,包括电池板除尘清洗机构、供水机构和行走机构,所述行走机构包括通过弹性悬挂固定在主机架的顶板与光伏电池板上端面或者底板与光伏电池板下端面之间的行走轮,所述行走轮包括主动轮和被动轮及跨越轮,所述跨越轮在行走轮两侧各设置一个,用于向前或向后跨越,控制器控制跨越轮向前或向后跨越。应用该装置的多排光伏电池板组清洗方法,采用将多排光伏电池板组设置为相邻两排之间首尾相连,在相邻两排之间的连接处设置有呈“y”形的三片光伏电池板,通过两次变轨完成跨越前后排,从而完成清洗。



1. 多排光伏电池板组清洗装置,包括电池板除尘清洗机构、供水机构和行走机构,所述行走机构包括通过弹性悬挂固定在主机架的顶板与光伏电池板上端面或者底板与光伏电池板下端面之间的行走轮,所述行走轮包括主动轮和被动轮,所述行走轮由行走电机通过减速机构驱动,所述行走机构还包括有跨越轮,其特征在于:

所述跨越轮在行走轮两侧各设置一个,分别为前跨轮和后跨轮,用于向前或向后跨越,所述跨越轮通过竖直面旋转机构向上收起或向下放出跨越轮至相邻光伏电池板上端面,通过水平面调节机构调整跨越轮在相邻光伏电池板上端面的行走角度,所述竖直面旋转机构采用设置在顶板或底板上的跨越电机驱动,跨越轮通过包括跨越轮连接板的连接组件与跨越电机连接,使跨越轮能以跨越电机的输出轴为轴心旋转,跨越轮连接板从而向上旋转收起或向下旋转放出跨越轮;

所述跨越轮两侧设置有两个夹紧轮,所述夹紧轮通过连杆固定在跨越轮的中心轮轴上,两个夹紧轮之间的内径略大于光伏电池板的厚度,通过跨越时一个靠近跨越轮所在的光伏电池板的正面,另一个靠近跨越轮所在的光伏电池板背面,夹住所述光伏电池板,稳定跨越轮沿所在光伏电池板上端面行走;

在所述顶板或底板上位于两个行走轮外沿处分别设置有位置传感器,以检测行走轮是否已走到一块光伏太阳能板或整排太阳能板的边缘,控制器控制行走机构行走,跨越轮向前或向后跨越;

在所述顶板或底板上前后两侧分别设置有一套跨越轮结构,所述跨越轮结构包括水平电机,所述水平电机带动水平转动平台,所述跨越轮和竖直面旋转机构设置在该水平转动平台上,控制器根据位置传感器信号控制跨越电机从而控制跨越轮继续向前或向后跨越,控制水平电机从而控制跨越轮跨越角度。

2. 如权利要求1所述的多排光伏电池板组清洗装置,其特征在于:在所述顶板或底板上前后两侧分别设置有一套跨越轮结构,所述跨越轮结构包括左右两边的固定柱和连接两边固定柱的水平连接杆,所述跨越轮和竖直面旋转机构设置在该水平连接杆上,使跨越轮和竖直面旋转机构能沿水平连接杆水平摆动。

3. 如权利要求1所述的多排光伏电池板组清洗装置,其特征在于:所述跨越轮两侧设置的两个夹紧轮采用柔性张紧轮结构,在两个夹紧轮的外侧安装有弹性张开和缩紧机构。

4. 一种应用如权利要求1所述的多排光伏电池板组清洗装置对多排光伏电池板组进行全自动清洗的方法,其特征在于包括如下步骤:

(1) 将所述多排光伏电池板组设置为相邻两排之间首尾相连,在相邻两排之间的连接处设置有呈“y”形的三片光伏电池板,即其中一排的起点端或终点端的光伏电池板伸出在另一排的端点光伏电池板外;

(2) 清洗装置在完成一排光伏电池板组的清洗后,行走机构的位置传感器传送信号给控制器,如后排的端点光伏电池板设置在该排光伏电池板组之外,则控制器控制行走机构直接跨越到后排,如该排的端点光伏电池板设置在该排光伏电池板组之外,则控制器控制行走机构回退至该排的端点光伏电池板起始处再跨越到后排;

(3) 所述行走机构直接跨越到后排是通过控制前跨轮向前跨越到相接的后一排的首片光伏电池板上,通过水平面调节机构调整前跨轮在该光伏电池板上端面的行走角度,夹紧轮保证前跨轮沿光伏电池板上端面行走,行走轮继续前行,直至清洗装置全部行走走到所

述后一排的首片光伏电池板上,然后再回退,所述前跨轮变更为后跨轮,后跨轮变更为前跨轮,从后一排的首片光伏电池板开始沿与前一排相反的方向向前行走与清洗,完成前后两排的跨越;

回退至端点光伏电池板起始处再跨越到后排是控制器驱动行走轮在完成清洗的前一排的端点光伏电池板上回退,此时,行走轮行走方向变化,在回退到所述前一排的端点光伏电池板的起始边沿后,控制器控制跨越轮跨越到后一排的光伏电池板上,行走轮被驱动继续朝原回退方向前进,直至清洗装置全部行走走到所述后一排的光伏电池板上,从而完成前后两排的跨越,清洗装置继续按照变更后的方向前进,对后一排的光伏电池板组进行清洗;

(4)当再次清洗到两排相连接处时,重复步骤2~3,直至完成全部多排的光伏电池板组的清洗。

5.如权利要求4所述的多排光伏电池板组清洗装置对多排光伏电池板组进行全自动清洗的方法,其特征在于:所述多排光伏电池板组的相邻两排基本平行设置,其中一排的端点光伏电池板设置在两排光伏电池板组之间,与另一排的两片光伏电池板形成“y”形,从而连接两排光伏电池板组。

6.如权利要求5所述的多排光伏电池板组清洗装置对多排光伏电池板组进行全自动清洗的方法,其特征在于:所述多排光伏电池板组的首排光伏电池板组与末排光伏电池板组之间设置有回转轨道,清洗装置在完成末排的清洗后通过所述回转轨道回到首排光伏电池板组起始处。

7.如权利要求6所述的多排光伏电池板组清洗装置对多排光伏电池板组进行全自动清洗的方法,其特征在于:所述回转轨道为一半的跑道形,回转轨道的转弯半径不小于清洗装置长度的10倍。

多排光伏电池板组清洗装置及清洗方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光伏电池板组清洗装置,尤其涉及多排光伏电池板组清洗装置及清洗方法。

背景技术

[0002] 太阳能光伏电池板发电效率每提升1~2个百分点,将耗费大量研发的资金;而由于尘埃阻挡太阳光,影响硅光板的光电效应,使得发电效率将降低35-40%。因此太阳能光伏电池板除尘和清洗势在必行,且前景广阔。

[0003] 现在有公开了开发出可以进行一排清洗的清洗机器人,如专利“基于单轨行走部的光伏电池板组清洗装置”,主要是在电池板除尘清洗机构和供水机构外增加了行走机构,通过行走机构在同排相邻的光伏电池板之间行走,带动电池板除尘清洗机构和供水机构对每一块经过的光伏太阳能板进行清洗。行走机构采用了两个行走轮和一个跨越轮的组合,通过不断地从一片跨越到相邻的另一片光伏电池板,从而达到一次完成一整排的电池板的清洗。

[0004] 但是,现在的清洗机器人只能在同一排内自动完成行走和清洗过程,在从一排太阳能板到另一排太阳能板时,仍然需要人工进行转移或采用其他转移装置,不能达到完全自动化的清洗全部太阳能板。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供多排光伏电池板组清洗装置及清洗方法,解决现在的清洗机器人只能在同一排的太阳能板组之间自动进行清洗,而无法达到完全自动化的清洗全部太阳能板的缺陷。

[0006] 技术方案

[0007] 多排光伏电池板组清洗装置,包括电池板除尘清洗机构、供水机构和行走机构,所述行走机构包括通过弹性悬挂固定在主机架的顶板与光伏电池板上端面或者底板与光伏电池板下端面之间的行走轮,所述行走轮包括主动轮和被动轮,所述行走轮由行走电机通过减速机构驱动,所述行走机构还包括有跨越轮,其特征在于:

[0008] 所述跨越轮在行走轮两侧各设置一个,分别为前跨轮和后跨轮,用于向前或向后跨越,所述跨越轮通过竖直面旋转机构向上收起或向下放出跨越轮至相邻光伏电池板上端面,通过水平面调节机构调整跨越轮在相邻光伏电池板上端面的行走角度,所述竖直面旋转机构采用设置在顶板或底板上的跨越电机驱动,跨越轮通过包括跨越轮连接板的连接组件与跨越电机连接,使跨越轮能以跨越电机的输出轴为轴心旋转,跨越轮连接板从而向上旋转收起或向下旋转放出跨越轮;

[0009] 所述跨越轮两侧设置有两个夹紧轮,所述夹紧轮通过连杆固定在跨越轮的中心轮轴上,两个夹紧轮之间的内径略大于光伏电池板的厚度,通过跨越时一个靠近跨越轮所在的光伏电池板的正面,另一个靠近跨越轮所在的光伏电池板背面,夹住所述光伏电池板,稳

定跨越轮沿所在光伏电池板上端面行走；

[0010] 在所述顶板或底板上位于两个行走轮外沿处分别设置有位置传感器，以检测行走轮是否已走到一块光伏太阳能板或整排太阳能板的边缘，控制器控制行走机构行走，跨越轮向前或向后跨越。

[0011] 进一步，在所述顶板或底板上前后两侧分别设置有一套跨越轮结构，所述跨越轮结构包括左右两边的固定柱和连接两边固定柱的水平连接杆，所述跨越轮和竖直面旋转机构设置在所述水平连接杆上，使跨越轮和竖直面旋转机构能沿水平连接杆水平摆动。

[0012] 进一步，在所述顶板或底板上前后两侧分别设置有一套跨越轮结构，所述跨越轮结构包括水平电机，所述水平电机带动水平转动平台，所述跨越轮和竖直面旋转机构设置在所述水平转动平台上，控制器根据位置传感器信号控制跨越电机从而控制跨越轮继续向前或向后跨越，控制水平电机从而控制跨越轮跨越角度。

[0013] 进一步，所述跨越轮两侧设置的两个夹紧轮采用柔性张紧轮结构，在两个夹紧轮的外侧安装有弹性张开和缩紧机构。

[0014] 一种应用上述的多排光伏电池板组清洗装置对多排光伏电池板组进行全自动清洗的方法，其特征在于包括如下步骤：

[0015] (1)将所述多排光伏电池板组设置为相邻两排之间首尾相连，在相邻两排之间的连接处设置有呈“y”形的三片光伏电池板，即其中一排的起点端或终点端的光伏电池板伸出在另一排的端点光伏电池板外；

[0016] (2)清洗装置在完成一排光伏电池板组的清洗后，行走机构的位置传感器传送信号给控制器，如后排的端点光伏电池板设置在该排光伏电池板组之外，则控制器控制行走机构直接跨越到后排，如该排的端点光伏电池板设置在后排光伏电池板组之外，则控制器控制行走机构回退至该排的端点光伏电池板起始处再跨越到后排；

[0017] (3)所述行走机构直接跨越到后排是通过控制前跨轮向前跨越到相接的后一排的首片光伏电池板上，通过水平面调节机构调整前跨轮在所述光伏电池板上端面的行走角度，夹紧轮保证前跨轮沿光伏电池板上端面行走，行走轮继续前行，直至清洗装置全部行走走到所述后一排的首片光伏电池板上，然后再回退，所述前跨轮变更为后跨轮，后跨轮变更为前跨轮，从后一排的首片光伏电池板开始沿与前一排相反的方向向前行走与清洗，完成前后两排的跨越；

[0018] 所述回退至端点光伏电池板起始处再跨越到后排是控制器驱动行走轮在完成清洗的前一排的端点光伏电池板上回退，此时，行走轮行走方向变化，在回退到所述前一排的端点光伏电池板的起始边沿后，控制器控制跨越轮跨越到后一排的光伏电池板上，行走轮被驱动继续朝原回退方向前进，直至清洗装置全部行走走到所述后一排的光伏电池板上，从而完成前后两排的跨越，清洗装置继续按照变更后的方向前进，对后一排的光伏电池板组进行清洗；

[0019] (4)当再次清洗到两排相连接处时，重复步骤2~3，直至完成全部多排的光伏电池板组的清洗。

[0020] 进一步，所述多排光伏电池板组的相邻两排基本平行设置，其中一排的端点光伏电池板设置在两排光伏电池板组之间，与另一排的两片光伏电池板形成“y”形，从而连接两排光伏电池板组。

[0021] 所述多排光伏电池板组的首排光伏电池板组与末排光伏电池板组之间设置有回转轨道,清洗装置在完成末排的清洗后通过所述回转轨道回到首排光伏电池板组起始处。

[0022] 所述回转轨道为一半的跑道形,回转轨道的转弯半径不小于清洗装置长度的10倍。

[0023] 有益效果

[0024] 本发明的多排光伏电池板组清洗装置及应用该装置进行全自动清洗的方法主要通过前后均设置跨越轮及跨越轮水平方向的摆动控制,相邻两排平行设置,其中一排的端点光伏电池板设置在两排光伏电池板组之间,与另一排的两片光伏电池板形成“y”形,从而连接两排光伏电池板组,然后通过先前进再后退,改变清洗装置前进的方向,从而达到清洗装置跨排清洗的目的,实现多排光伏电池板组的全自动清洗。

附图说明

[0025] 图1为现有技术的清洗装置整体示意图。

[0026] 图2为现有技术的行走机构的放大示意图

[0027] 图3为本发明的清洗装置的正面示意图。

[0028] 图4为本发明的清洗装置的背面示意图。

[0029] 图5为本发明的多排电池板组设置的俯视示意图。

[0030] 图6为图5中A处的放大示意图。

[0031] 图7为本发明的清洗装置在两排电池板组的相接处第一次跨越示意图。

[0032] 图8为图7后方向转换示意图。

[0033] 图9为第二次跨越示意图,完成变轨和变向。

[0034] 图10为夹紧轮采用柔性张紧轮结构示意图。

[0035] 其中:1-电池板除尘清洗机构,2-行走机构,3-供水机构,11-主机架,12-顶板,13-底板,14-滚筒清洗器,21-弹性悬挂,22-行走轮,23-行走电机,24-跨越轮,241-前跨轮,242-后跨轮,25-跨越轮连接板,26-夹紧轮,27-固定柱,31-供水管,32-回水管,4-光伏电池板,5-光伏电池板支撑架,6-回转轨道。

具体实施方式

[0036] 下面结合具体实施例和附图,进一步阐述本发明。

[0037] 在现有的基于单轨行走的光伏电池板组清洗装置中,附图1为示意图,包括电池板除尘清洗机构1,行走机构2和供水机构3,所述电池板除尘清洗机构1包括主机架11,所述主机架11固定在光伏电池板上,主机架11包括横向设置在光伏电池板顶上的顶板12和底下的底板13,在顶板12和底板13之间竖直设置有滚珠丝杠,在所述滚珠丝杠上平行光伏电池板表面设置有滚筒清洗器14。

[0038] 在所述主机架的顶板12或底板13与光伏电池板之间设置有行走机构2,所述装置行走机构包括通过弹性悬挂21固定在主机架的顶板12与光伏电池板上端面或者底板13与光伏电池板下端面之间的行走轮22,所述行走轮22包括主动轮和被动轮,所述供水机构3包括供水器和供水管31及控制器,所述供水管31连接至滚筒清洗器14,所述控制器分别与滚筒清洗器14、行走电机23、跨越电机25、位置传感器和供水器电连接,控制滚筒清洗器14对

光伏电池板进行清洗,行走轮22带动装置行走,跨越轮24带动装置跨越一块光伏电池板行走至下一块光伏电池板,供水器通过供水管31给滚筒清洗器14供水。

[0039] 为解决现在的清洗机器人只能在同一排的太阳能板组之间自动进行清洗,而无法对多排光伏电池板组进行全自动清洗的问题,本申请公开一种多排光伏电池板组清洗装置,除包括电池板除尘清洗机构1、供水机构3和行走机构2之外,行走机构2的跨越轮24在行走轮两侧各设置一个,分别为前跨轮241和后跨轮242,用于向前或向后跨越,跨越轮24通过竖直面旋转机构向上收起或向下放出跨越轮至相邻光伏电池板上端面,通过水平面调节机构调整跨越轮在相邻光伏电池板上端面的行走角度,所述竖直面旋转机构采用设置在顶板或底板上的跨越电机驱动,跨越轮24通过包括跨越轮连接板25的连接组件与跨越电机连接,使跨越轮24能以跨越电机的输出轴为轴心旋转,跨越轮连接板25从而向上旋转收起或向下旋转放出跨越轮;

[0040] 所述跨越轮24两侧设置有两个夹紧轮26,所述夹紧轮26通过连杆固定在跨越轮24的中心轮轴上,两个夹紧轮26之间的内径略大于光伏电池板的厚度,通过跨越时一个靠近跨越轮所在的光伏电池板的正面,另一个靠近跨越轮所在的光伏电池板背面,夹住所述光伏电池板,稳定跨越轮沿所在光伏电池板上端面行走;

[0041] 在所述顶板或底板上位于两个行走轮外沿处分别设置有位置传感器,以检测行走轮是否已走到一块光伏太阳能板或整排太阳能板的边缘,控制器控制行走机构行走,跨越轮向前或向后跨越。

[0042] 在所述顶板或底板上前后两侧分别设置有一套跨越轮结构,所述的水平面调节机构可以有多种实现方式。

[0043] 附图3和图4示意的为一种,即跨越轮结构包括左右两边的固定柱27和连接两边固定柱27的水平连接杆,然后将跨越轮24和竖直面旋转机构设置在所述水平连接杆上,使跨越轮和竖直面旋转机构能沿水平连接杆水平摆动。

[0044] 水平面调节机构还可以采用水平电机,将水平电机设置带动一水平转动平台,然后将跨越轮24和竖直面旋转机构设置在所述水平转动平台上,清洗装置的控制器根据位置传感器信号控制跨越电机从而控制跨越轮继续向前或向后跨越,控制水平电机从而可以直接控制跨越轮水平转角。

[0045] 跨越轮两侧设置的两个夹紧轮采用柔性张紧轮结构,在两个夹紧轮的外侧安装有弹性张开和缩紧机构。

[0046] 应用本多排光伏电池板组清洗装置对多排直线光伏电池板组进行全自动清洗时,按照以下步骤进行清洗:

[0047] 第一步,首先将所述多排光伏电池板组设置为相邻两排之间首尾相连,在相邻两排之间的连接处设置有呈“y”形的三片光伏电池板,即其中一排的起点端或终点端的光伏电池板伸出在另一排的端点光伏电池板外。

[0048] 第二步,清洗装置在完成一排光伏电池板组的清洗后,行走机构的位置传感器传送信号给控制器,如后排的端点光伏电池板设置在该排光伏电池板组之外,则控制器控制行走机构直接跨越到后排,如该排的端点光伏电池板设置在后排光伏电池板组之外,则控制器控制行走机构回退至该排的端点光伏电池板起始处再跨越到后排。

[0049] 第三步,如果后排的端点光伏电池板设置在该排光伏电池板组之外时,所述行走

机构直接跨越到后排,通过控制前跨轮向前跨越到相接的后一排的首片光伏电池板上,通过水平面调节机构调整前跨轮在所述光伏电池板上端面的行走角度,如附图2和附图3中示意的结构,当设置在水平连接杆上的前跨轮跨越到相接的后一排的首片光伏电池板上后,前跨轮会因受力在水平连接杆上摆动,前跨轮的夹紧轮落在光伏电池板两面,保证前跨轮沿光伏电池板上端面行走,前跨轮的两个夹紧轮之间的间距略大于光伏电池板的厚度,行走轮跟随前跨轮继续前行,从而使清洗装置全部行走走到所述后一排的首片光伏电池板上,实现一次跨越。

[0050] 而如果水平面调节机构采用水平电机驱动,按照设置的相邻两排光伏电池板组之间的夹角,水平电机带动跨越轮水平旋转一定角度后,再竖直旋转直接跨越到相接的后一排的首片光伏电池板上,然后夹紧轮夹在光伏电池板两面,行走轮跟随前行,从而实现跨越。

[0051] 完成该片光伏电池板的清洗后,驱动行走轮回退,所述前跨轮变更为后跨轮,后跨轮变更为前跨轮,从后一排的首片光伏电池板开始沿与前一排相反的方向跨越到后一排的第二片光伏电池板上,实现第二次跨越,从而完成前后两排的变轨跨越,清洗装置继续按照变更后的方向前进,对后一排的光伏电池板组进行清洗。

[0052] 附图7~9示意了清洗装置在相邻两排连接处的两次跨越和之间的变换方向,从而实现变轨的过程。

[0053] 而如果该排的端点光伏电池板设置在后排光伏电池板组之外时,所述回退至端点光伏电池板起始处再跨越到后排,控制器驱动行走轮在完成清洗的前一排的端点光伏电池板上回退,此时,行走轮行走方向变化,在回退到所述前一排的端点光伏电池板的起始边沿后,控制器控制跨越轮跨越到后一排的光伏电池板上,行走轮被驱动继续朝原回退方向前进,直至清洗装置全部行走走到所述后一排的光伏电池板上,从而完成前后两排的跨越,清洗装置继续按照变更后的方向前进,对后一排的光伏电池板组进行清洗。

[0054] 最后,当再次清洗到两排相连接处时,重复上述第二步到第三步,直至完成全部多排的光伏电池板组的清洗。

[0055] 所述多排光伏电池板组的相邻两排也可以采用基本平行设置,其中一排的端点光伏电池板设置在两排光伏电池板组之间,与另一排的两片光伏电池板形成“y”形,从而连接两排光伏电池板组。如附图5示意。

[0056] 所述多排光伏电池板组的首排光伏电池板组与末排光伏电池板组之间设置有回转轨道,清洗装置在完成末排的清洗后通过所述回转轨道回到首排光伏电池板组起始处。

[0057] 所述回转轨道为一半的跑道形,回转轨道的转弯半径不小于清洗装置长度的10倍。

[0058] 本发明的多排光伏电池板组清洗装置及应用该装置进行全自动清洗的方法主要通过前后均设置跨越轮及跨越轮水平方向的摆动控制,在两排电池板组的连接处设置为成一定夹角的几片相接的电池板,然后通过先前进再后退,改变清洗装置前进的方向,从而达到清洗装置跨排清洗的目的,实现多排光伏电池板组的全自动清洗。

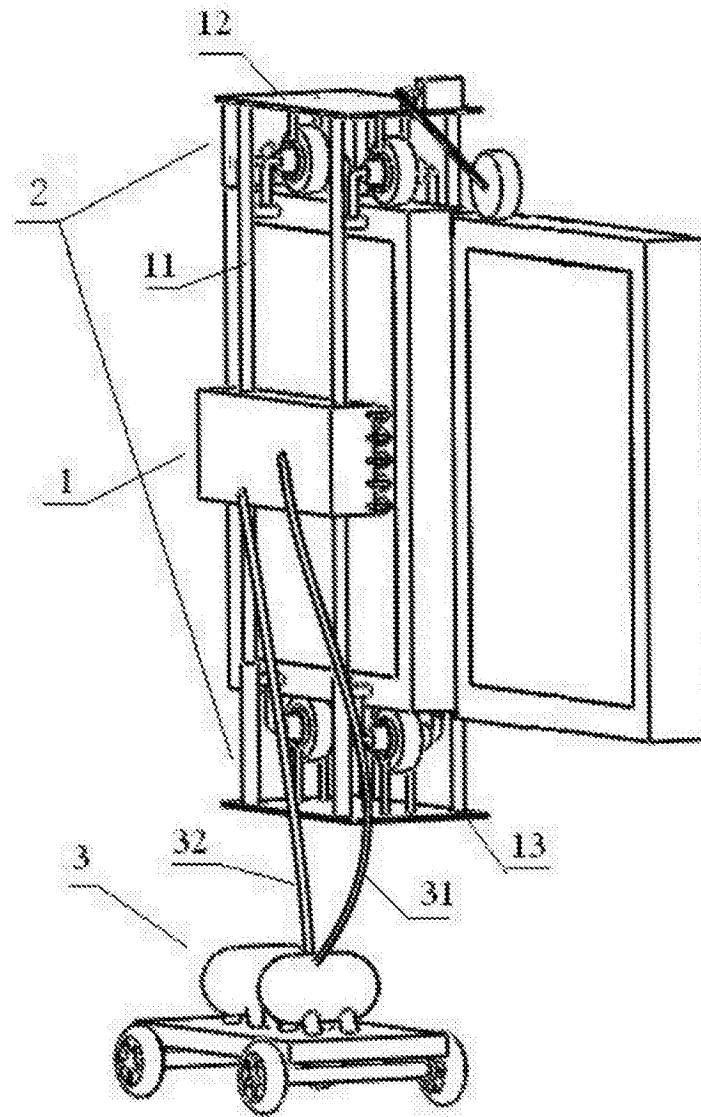


图1

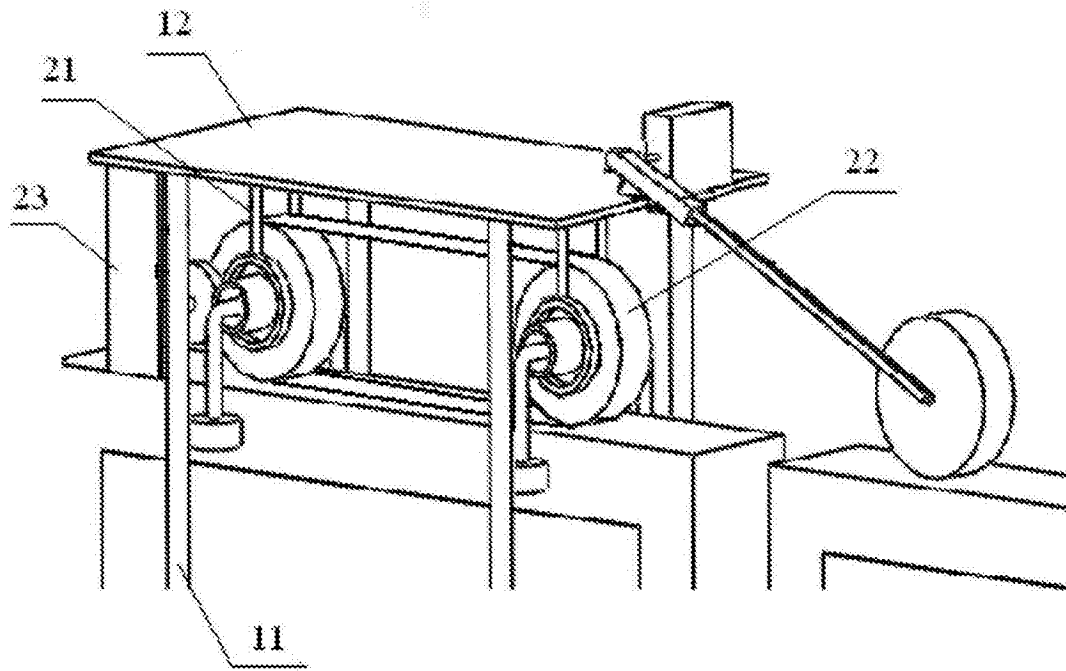


图2

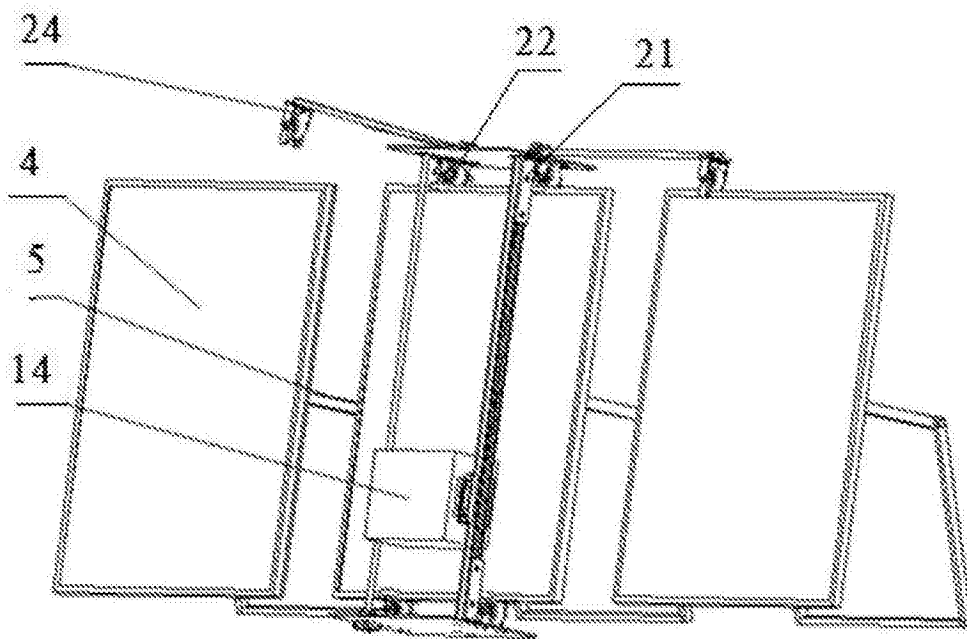


图3

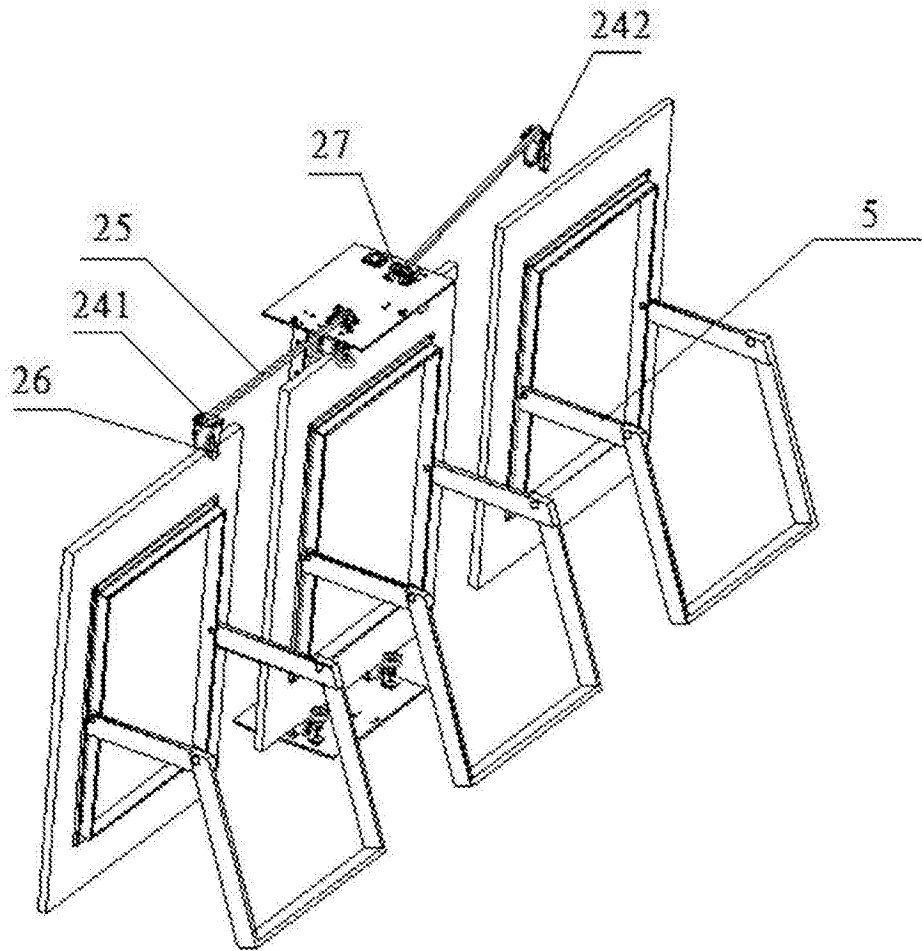


图4

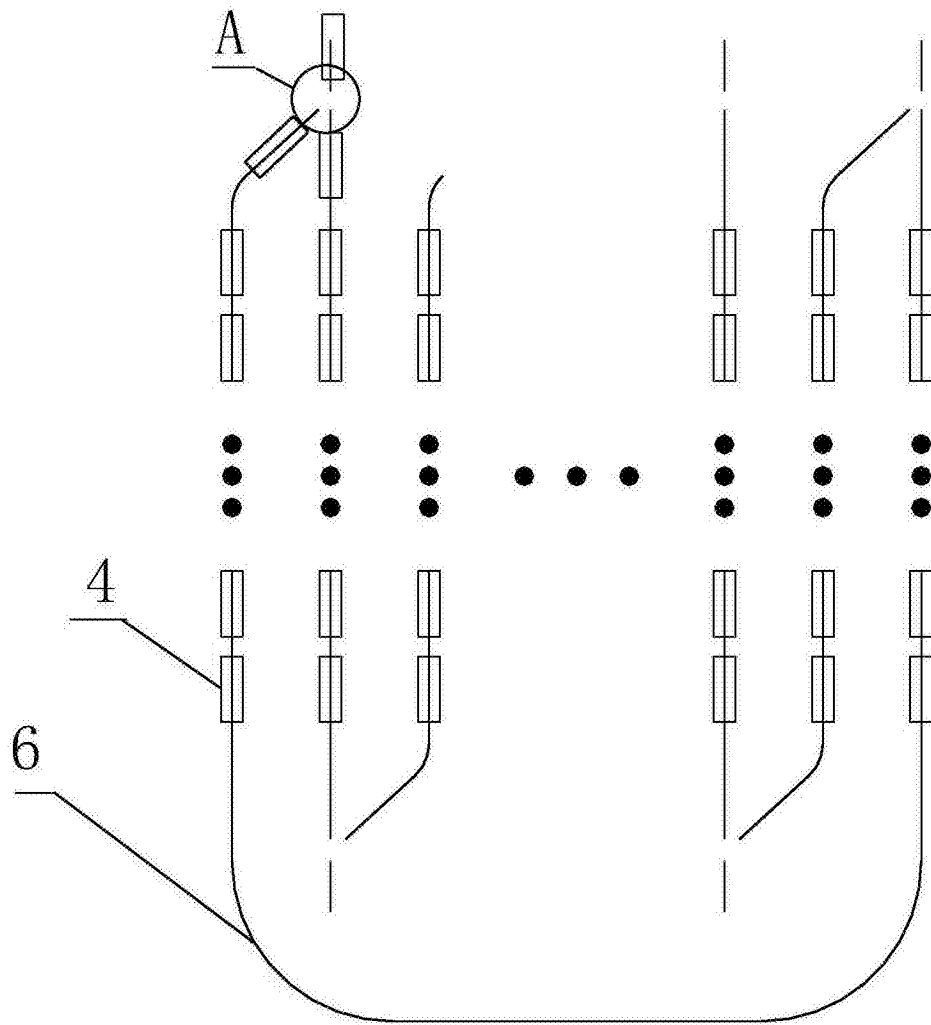


图5

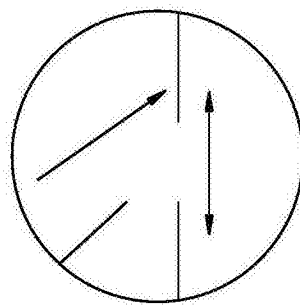


图6

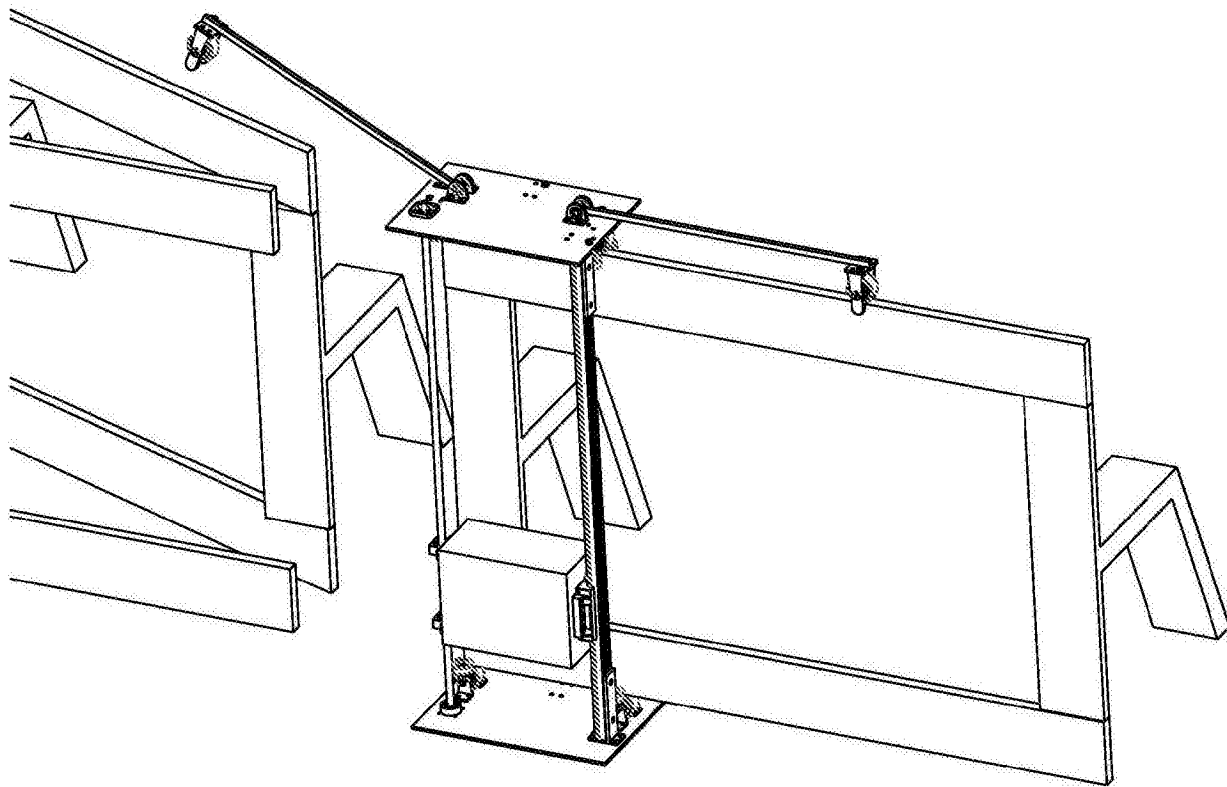


图7

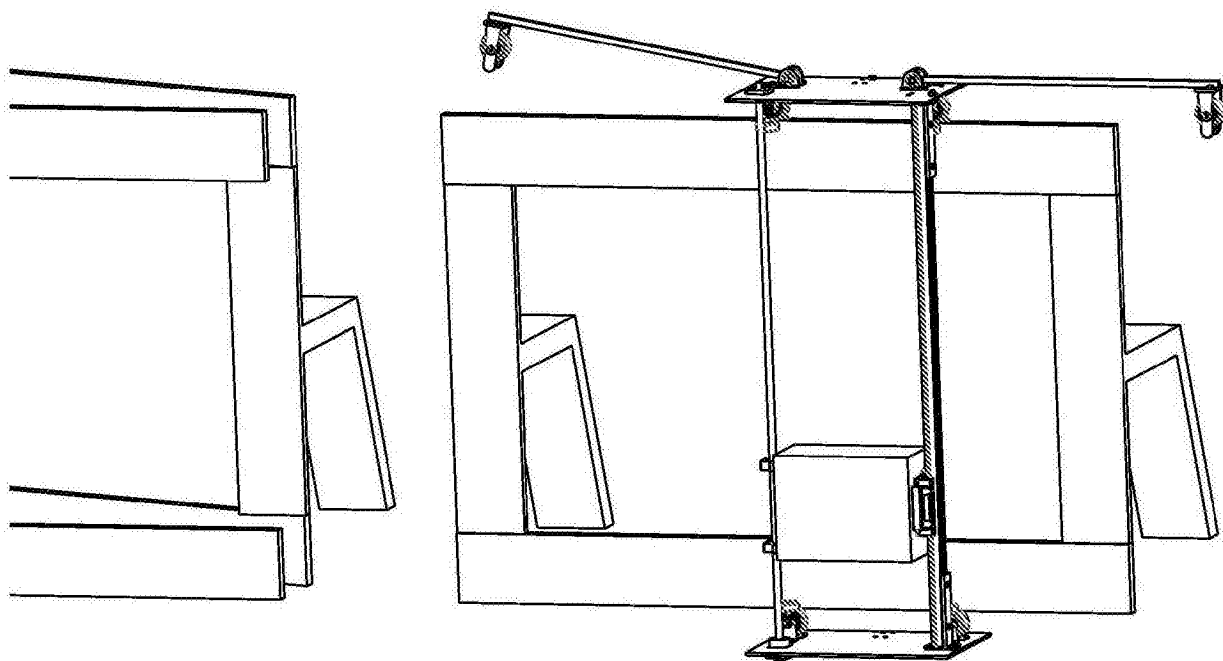


图8

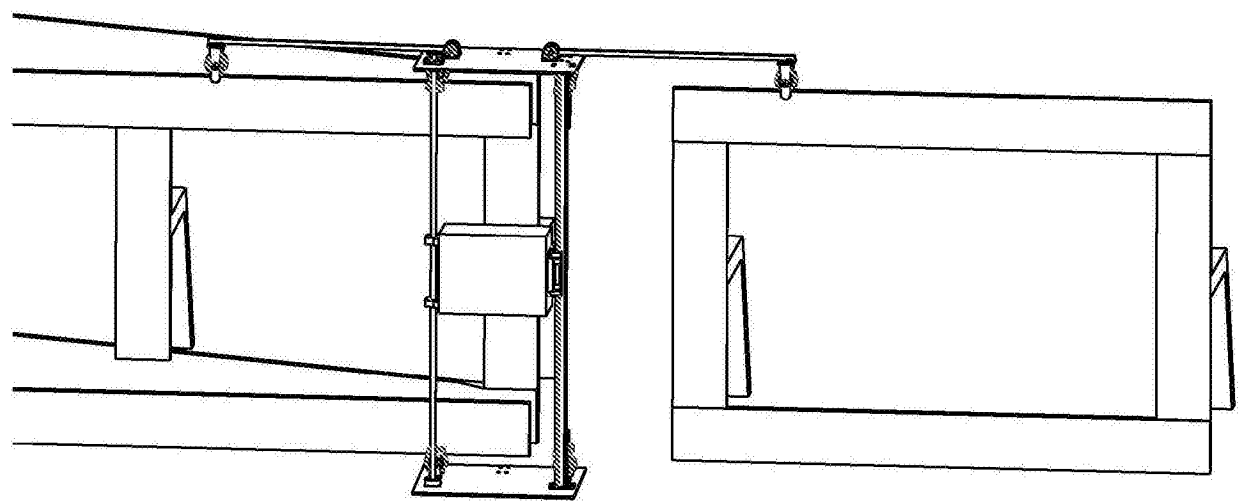


图9

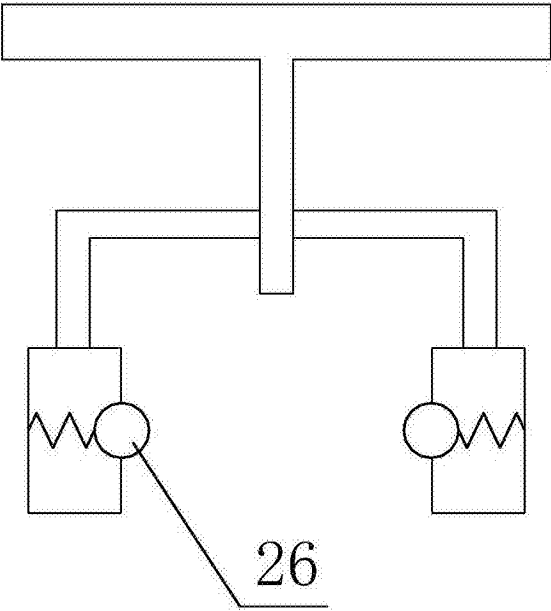


图10