(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104759422 A
(43)申请公布日 2015.07.08

(21)申请号 201510107669.5

(22)申请日 2015.03.12

(71)申请人 上海工程技术大学
地址 200336 上海市长宁区仙霞路350号

(72)发明人 杭鲁滨 卞怀强 王玉昭 陆九如 丁红汉 李畅 沈铖玮 皇甫亚波 秦伟 王君

(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 3/02(2006.01)
B08B 11/00(2006.01)

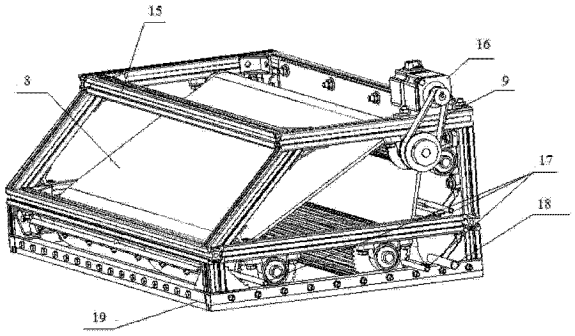
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种自洁式太阳能电池板除尘清洗装置

(57)摘要

本发明涉及一种光伏太阳能电池板清洗装置，属于太阳能领域。一种自洁式太阳能电池板除尘清洗装置，包括清洗单元、行走跨越单元和供水单元，其特征在于：清洗单元包括清洗部件和清洗部件移动机构；所述清洗部件移动机构包括清洗部件框架式导轨、分别平行和垂直于导轨的滚珠丝杠机构；清洗单元包括嵌合在框架式导轨上的清洗框，清洗框底部设置有两个平行的清洗辊，清洗辊上方设置有电机带动的驱动辊，驱动辊和清洗辊外环绕有齿形带，齿形带外侧包覆有一层抹布，驱动辊带动清洗辊，使抹布环绕驱动辊和清洗辊形成带式循环运动，驱动辊外侧靠接设置有挤水辊，挤水辊下方设置有接水盒，接水盒上方设置有抹布清洁喷头。本发明提高了光伏电池板的清洁度。



CN 104759422 A

1. 一种自洁式太阳能电池板除尘清洗装置，包括设置在太阳能电池板表面的清洗单元、设置在太阳能电池板上下侧面上的行走跨越单元和供水单元，其特征在于：清洗单元包括清洗部件和能使所述清洗部件在太阳能电池板表面移动的清洗部件移动机构；所述清洗部件移动机构包括清洗部件框架式导轨、分别平行和垂直于导轨的滚珠丝杠机构；清洗部件包括嵌合在框架式导轨上的清洗框，清洗框底部设置有两个平行的清洗辊，清洗辊上方设置有电机带动的驱动辊，驱动辊和清洗辊外环绕有齿形带，齿形带外侧包覆有一层抹布，驱动辊带动清洗辊，使抹布环绕驱动辊和清洗辊形成带式循环运动，驱动辊外侧靠接设置有挤水辊，挤水辊下方设置有接水盒，接水盒上方设置有抹布清洁喷头。在清洗部件的前后两端还分别设置有电池板清洁喷头。

2. 如权利要求 1 所述的自洁式太阳能电池板除尘清洗装置，其特征在于：所述两个平行的清洗辊位于驱动辊同一侧，接水盒位于驱动辊和挤水辊下方。

3. 如权利要求 1 所述的自洁式太阳能电池板除尘清洗装置，其特征在于：所述清洗框为立体框架，所述清洗单元的清洗辊、驱动辊、电机、挤水辊以及接水盒和抹布清洁喷头均设置在清洗框上，在所述清洗框底部四周设置有刮水器。

4. 如权利要求 1 所述的自洁式太阳能电池板除尘清洗装置，其特征在于：所述抹布清洁喷头和电池板清洁喷头均通过进水管连接供水小车的供水箱，所述接水盒底部设置有出水管连接到供水小车的废水回收箱，所述供水小车包括水循环过滤装置，废水回收箱的水经过水循环过滤装置过滤后进入供水箱。

一种自洁式太阳能电池板除尘清洗装置

技术领域

[0001] 本发明涉及光伏太阳能电池板清洗装置，尤其涉及一种对太阳能光伏组件表面灰尘、污物进行自动化清理的自洁式太阳能电池板除尘清洗装置。

背景技术

[0002] 随着工业化、城镇化进程的加快和消费结构的持续升级，我国能源需求呈刚性增长，受国内资源保障能力和环境容量的制约以及全球性能源安全和应对气候变化的影响，我国资源环境约束日趋紧张。发展光伏产业对我国调整能源结构、推进能源生产和消费革命、促进生态文明建设具有重要意义。目前，我国已是全球光伏发电安装量增长最快的国家。

[0003] 光伏发电系统主要由太阳能光伏组件、控制器和逆变器三大部分组成，其中太阳能光伏组件的光电转换效率直接影响着光伏发电系统的发电效率。在实际应用中，由于光伏组件长期处于自然条件下，其表面会经常附着、沉积灰尘或其他污物，影响光伏发电系统的发电量，严重时会导致光伏组件产生局部热斑效应，进一步降低光伏组件的性能和寿命。因此，对于大型光伏电站，光伏组件的定期清洁十分必要。

[0004] 在专利号为 201210457688.7 的基于单轨行走部的光伏电池板清洗装置的专利中，采用的是旋转式喷水毛刷对太阳能电池板进行灰尘清理，其它现有光伏组件清理产品也大多采用旋转式喷水毛刷进行灰尘清理，喷水毛刷容易对太阳能电池板造成损坏，而且大多数清理设备在工作过程中无法解决清洗毛刷的自清洁问题，进而影响最终光伏电池板的清洁度和发电效率。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种自洁式太阳能电池板除尘清洗装置，解决现有的清理产品易对太阳能电池板造成损坏，且无法解决清洗毛刷的自清洁问题的缺陷。

[0006] 技术方案

[0007] 一种自洁式太阳能电池板除尘清洗装置，包括设置在太阳能电池板表面的清洗单元、设置在太阳能电池板上下侧面上的行走跨越单元和供水单元，其特征在于：清洗单元包括清洗部件和能使所述清洗部件在太阳能电池板表面移动的清洗部件移动机构；所述清洗部件移动机构包括清洗部件框架式导轨、分别平行和垂直于导轨的滚珠丝杠机构；带动清洗部件沿所述框架式导轨上下或垂直导轨的方向移动；清洗部件包括嵌合在框架式导轨上的清洗框，清洗框底部设置有两个平行的清洗辊，清洗辊上方设置有电机带动的驱动辊，驱动辊和清洗辊外环绕有齿形带，齿形带外侧包覆有一层抹布，驱动辊带动清洗辊，使抹布环绕驱动辊和清洗辊形成带式循环运动，驱动辊外侧靠接设置有挤水辊，挤水辊下方设置有接水盒，接水盒上方面对抹布设置有抹布清洁喷头。在清洗部件的前后两端的太阳能电池板上方还分别设置有电池板清洁喷头。

[0008] 所述两个平行的清洗辊均位于驱动辊同一侧，接水盒位于驱动辊和挤水辊下方。

[0009] 所述清洗框为立体框架，所述清洗单元的清洗辊、驱动辊、电机、挤水辊以及接水盒和抹布清洁喷头均设置在清洗框上，在所述清洗框底部四周设置有刮水器。

[0010] 所述抹布清洁喷头和电池板清洁喷头均通过进水管连接供水小车的供水箱，所述接水盒底部设置有出水管连接到供水小车的废水回收箱，所述供水小车包括水循环过滤装置，废水回收箱的水经过水循环过滤装置过滤后进入供水箱。

[0011] 有益效果

[0012] 本发明的自洁式太阳能电池板除尘清洗装置通过将同步带和抹布应用于同步带传动结构，能够防止抹布对电池板清洗时出现打滑现象，更好地对太阳能电池板进行清洁，且柔性抹布的使用不会对太阳能电池板产生损伤，通过设置挤水辊和抹布清洁喷头，对循环运动的抹布进行同步清洁，从而保证对太阳能电池板进行清洁的抹布都是经过自清洁后的干净抹布，提高了光伏电池板的清洁度。

附图说明

[0013] 图 1 为本发明的装置安装在太阳能电池板上的示意图。

[0014] 图 2 为本发明的清洗单元的原理示意图。

[0015] 图 3 为本发明的清洗单元的结构示意图。

[0016] 图 4 为本发明的清洗单元的主视示意图。

[0017] 图 5 为本发明的清洗单元的侧视示意图。

[0018] 图 6 为本发明的清洗单元的俯视示意图。

[0019] 其中 :1- 太阳能电池板，2- 可调式电池板支架，3- 供水小车，4- 行走跨越部件单元，5- 清洗部件，6- 驱动辊，7- 清洁辊，8- 抹布，9- 同步带，10- 挤水辊，11- 接水盒，12- 抹布清洁喷头，13- 第一电池板清洁喷头，14- 第二电池板清洁喷头，15- 清洗框，16- 步进电机，17- 进水管，18- 出水管，19- 刮水器。

具体实施方式

[0020] 下面结合具体实施例和附图，进一步阐述本发明。

[0021] 本发明针对现有光伏组件清理产品的清洁毛刷易对电池板造成损害和无法自清洁的缺点，提出采用柔性抹布替代原来的清洁毛刷的方案。基于单轨行走部的光伏太阳能电池板清洗装置中，包括清洗机构，装置行走跨越机构和供水机构，在此基础上进行改进，将抹布应用于同步带传动结构，对太阳能电池板进行清洁，本发明提出一种自洁式太阳能电池板除尘清洗装置，包括设置在太阳能电池板表面的清洗单元、设置在太阳能电池板上下侧面上的行走跨越单元和供水单元，清洗单元包括清洗部件和能使所述清洗部件在太阳能电池板表面移动的清洗部件移动机构 ;所述清洗部件移动机构包括清洗部件框架式导轨、分别平行和垂直于导轨的滚珠丝杠机构 ;带动清洗部件沿所述框架式导轨上下或垂直导轨的方向移动 ;清洗部件包括嵌合在框架式导轨上的清洗框，清洗框底部设置有两个平行的清洗辊，清洗辊上方设置有电机带动的驱动辊，驱动辊和清洗辊外环绕有齿形带，齿形带外侧包覆有一层抹布，驱动辊带动清洗辊，使抹布环绕驱动辊和清洗辊形成带式循环运动，驱动辊外侧靠接设置有挤水辊，挤水辊下方设置有接水盒，接水盒上方面对抹布设置有抹布清洁喷头。在清洗部件的前后两端的太阳能电池板上方还分别设置有电池板清洁喷

头。

[0022] 所述两个平行的清洗辊均位于驱动辊同一侧，接水盒位于驱动辊和挤水辊下方。

[0023] 所述清洗框为立体框架，所述清洗单元的清洗辊、驱动辊、电机、挤水辊以及接水盒和抹布清洁喷头均设置在清洗框上，在所述清洗框底部四周设置有刮水器。

[0024] 所述抹布清洁喷头和电池板清洁喷头均通过进水管连接供水小车的供水箱，所述接水盒底部设置有出水管，连接到供水小车的废水回收箱，所述供水小车包括水循环过滤装置，废水回收箱的水经过水循环过滤装置过滤后进入供水箱。

[0025] 清洗部件的动力由安装在清洗框上的步进电机提供，步进电机通过同步带传动带动驱动辊转动，驱动辊和清洗辊分别与同步带配合传动，辊子外圆上加工有齿形，保证同步带在工作过程中不产生打滑现象。同步带的外侧包覆有一层棉质抹布，在传动过程中利用棉质抹布对光伏电池板进行擦洗。棉质抹布相比于清洗刷结构，其与电池板具有较大的接触面积、可以保证更好的电池板清洗效果和更高的清洗质量。靠近驱动辊一侧安装的挤水辊可以对经过抹布清洁喷头清洗过的抹布进行挤压，挤掉赃物和多余水分，便于抹布更好的进行下一次的循环擦洗。抹布清洁喷头以水流方式对擦拭过电池板的抹布进行冲洗，将抹布上沾有的污泥或其他赃物冲洗掉，完成抹布的自清洗过程。抹布清洁喷头的下方安装的接水盒承接污水和部分赃物，接水盒中的污水经过出水管输送到供水小车的水循环过滤装置中，过滤后的污水再进行下一次的循环利用。两个清洗辊的前后端安装的电池板清洁喷头可以在整个电池板的清洗工作之前和清洗过程中，对电池板进行预湿润，提高电池板的清洗效率和最终的清洗质量。两个电池板清洁喷头和一个抹布清洁喷头分别由一根进水管提供进水。清洗框下部四周安装有刮水器，其作用是将残留在电池板上的多余水分刮掉，保证清洗后电池板的清洁。供水小车设置在地面上，与整个清洗装置同步前进，供水小车包括车轮和设置在车轮上的供水器和控制器。

[0026] 附图 1 示意为本发明的装置安装在太阳能电池板上的示意图，整个装置在电池板上进行行走和清洁，工作系统包括可调式电池板支撑架、电池板以及本清洗装置和地面上的供水小车组成。其中，行走跨越单元采用单轨行走架技术，行走跨越单元的双方向压紧轮与太阳能电池板支架边缘可靠接触，保证行走跨越单元在后轮电机驱动下，定向行走；当检测到电池板间沟槽时，利用伸缩型压杆轮技术实现跨越电池板间间隙，可实现多排电池板组的除尘清洗；行走跨越单元的动力输入分别由行走电机和跨越电机提供。

[0027] 本除尘清洗装置沿平行于太阳能电池板面的运动以及垂直于太阳能电池板面的运动分别由安装于框架式导轨不同位置上的滚珠丝杠机构实现，多个滚珠丝杠的直线运动合成共同完成除尘清洗装置对太阳能电池板任意位置的清洗工作。

[0028] 整个清洗装置开始工作时，首先打开第一电池板清洁喷头和第二电池板清洁喷头，对尚未清洗的电池板进行清洗前的预湿润，然后启动清洁框上的步进电机，带动驱动辊工作，同时将抹布清洁喷头打开，对抹布进行同步清洗。与此同时，控制清洗部件沿平行于电池板的方向下移，清洗部件边下移边完成一块电池板的清理；当一块电池板的清理工作完成时，停止对电池板清洁喷头和抹布清洁喷头的供水，利用步进电机驱动垂直方向的滚珠丝杠机构，使整个清洗部件沿垂直于电池板的方向远离电池板，然后通过行走跨越单元和清洗部件移动机构将清洗部件移动到另一块电池板的上部，开始另一块电池板的清洗；当一排电池板清洗完成需要跨越到另一排电池板进行清洗工作时，利用行走跨越单元的跨

越功能将整个清洗装置移动到另一排电池板上进行清理工作，如此循环往复，完成多排光伏电池板的清洗。清洗过程中抹布上滴落的脏水以及挤压辊挤掉的脏水经接水盒输送到地面同步供水小车上的水循环过滤装置，进行清洁过滤后循环使用。

[0029] 本发明能适用于大型太阳能发电厂中成排安装的太阳能光伏电池板的清洁工作，且在此类大型厂区中可做到即时即用、安装拆卸简单、清洗性价比高、清洗质量好且无水渍残留。

[0030] 地面同步的供水小车利用水泵进行清洗液输送，隔膜进行污秽过滤，以实现对太阳能电池板的除尘和清洗，还能通过水清洗方式对电池板进行降温，可以大大提高电池板吸热效率。

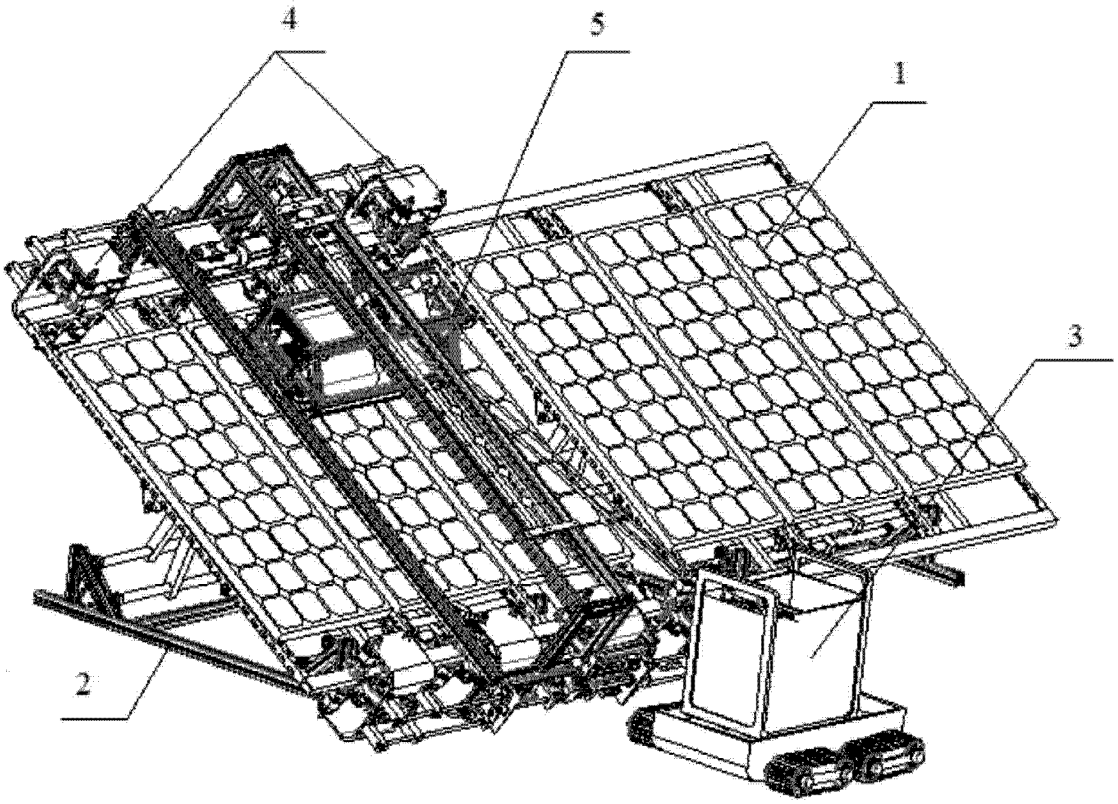


图 1

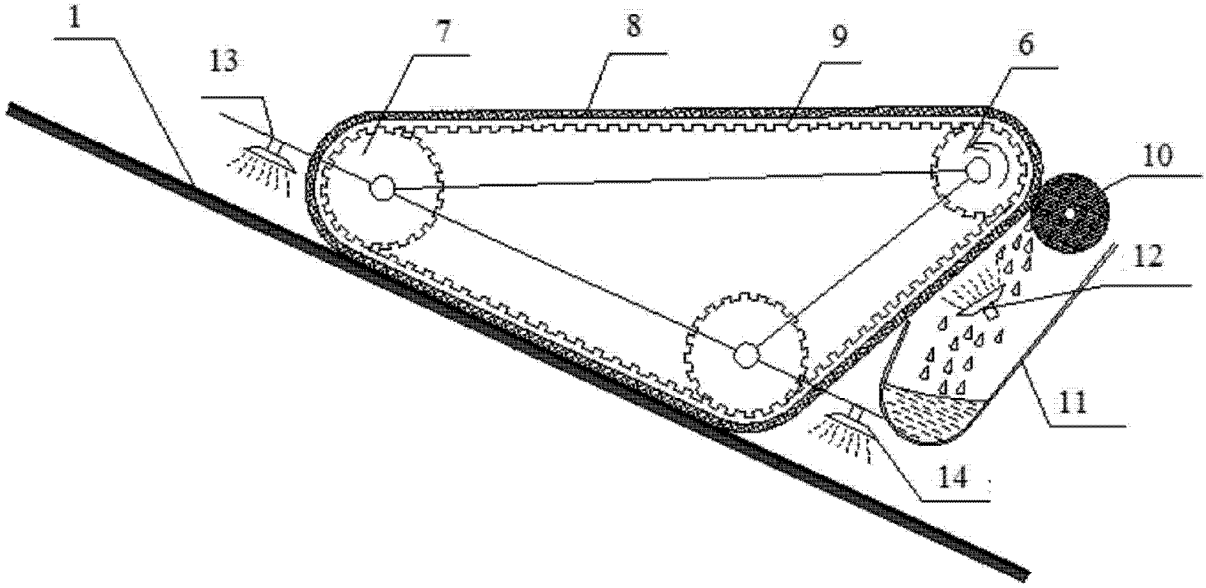


图 2

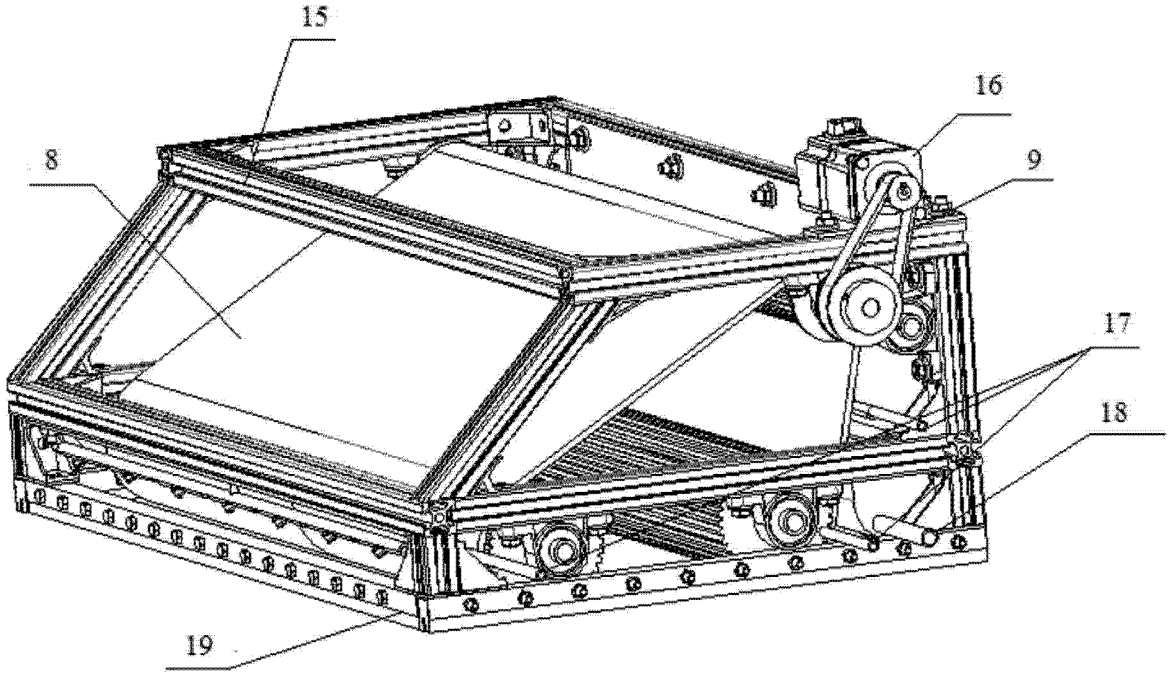


图 3

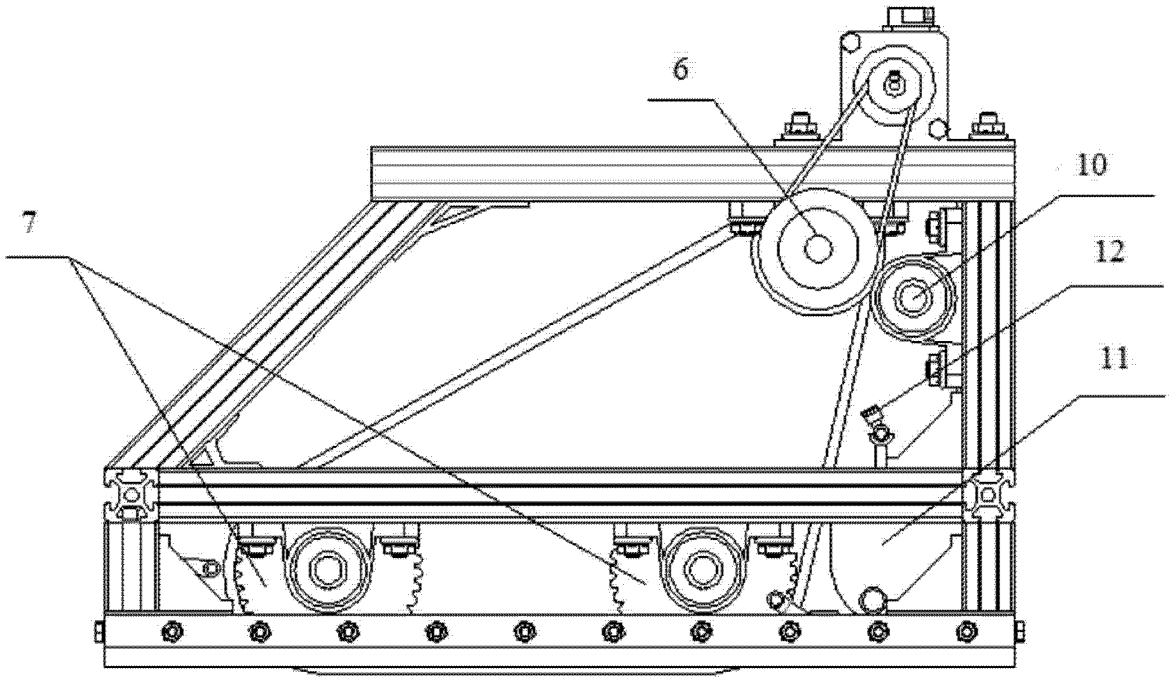


图 4

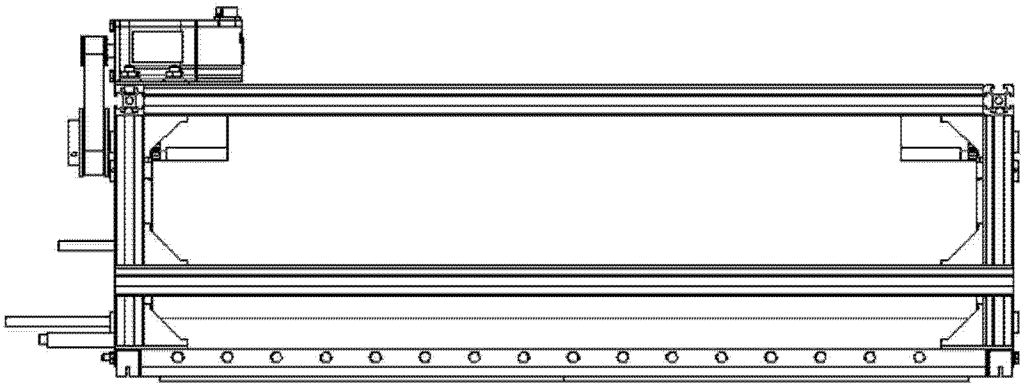


图 5

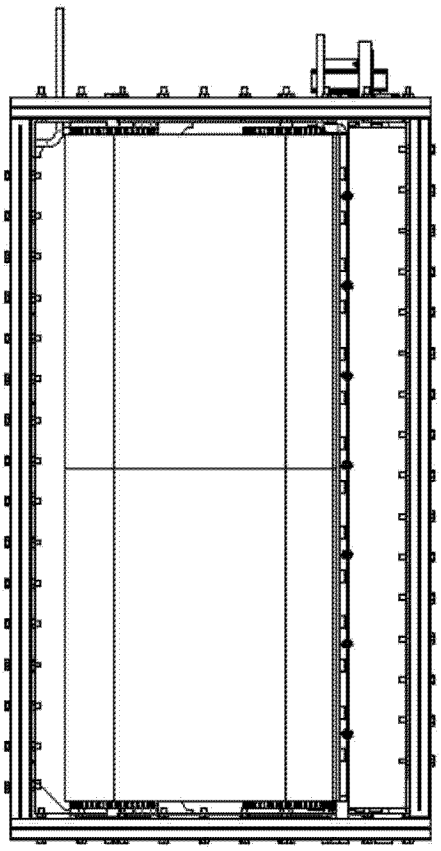


图 6