(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 110165992 A
(43)申请公布日 2019.08.23

(21)申请号 201910533384.6

(22)申请日 2019.06.19

(71)申请人 珠海思略智能科技有限公司
地址 519000 广东省珠海市唐家湾镇港湾大道科技一路10号主楼第六层605房U单元

(72)发明人 崔正磊

(74)专利代理机构 珠海智专专利商标代理有限公司 44262
代理人 黄国豪

(51)Int.Cl.
*H02S 30/10*(2014.01)
*H02S 40/10*(2014.01)
*B62D 61/10*(2006.01)

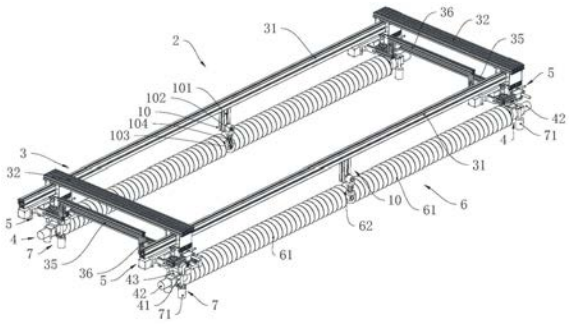
权利要求书2页 说明书11页 附图13页

(54)发明名称

清洁行走装置及光伏阵列

(57)摘要

本发明提供一种清洁行走装置及光伏阵列，光伏阵列包括清洁行走装置，清洁行走装置包括机身、行走轮组件和清洁组件，行走轮组件包括第一行走轮和第二行走轮，第一行走轮和第二行走轮分别设置在机身沿机身的长度方向的两端上，清洁组件包括连接杆组件和毛刷组件，连接杆组件包括第一连接杆，毛刷组件设置在第一连接杆上，清洁行走装置包括连接件，连接件上设置有拐点，第一连接杆沿第一连接杆轴向的两端分别铰接于连接件的拐点，第一连接杆位于第一行走轮与第二行走轮之间，采用以上结构，使得第一连接杆与光伏板之间保持固定距离，避免由于毛刷安装位不当导致清洁行走装置跨越能力与清洁能力有限的情况。




CN 110165992 A

1.清洁行走装置，包括机身、行走轮组件和清洁组件，所述行走轮组件包括第一行走轮和第二行走轮，所述第一行走轮和所述第二行走轮分别设置在所述机身沿所述机身的长度方向的两端上，其特征在于：

所述清洁组件包括连接杆组件、毛刷组件和清洁驱动装置，所述清洁驱动装置用于驱动所述毛刷组件转动，所述连接杆组件包括第一连接杆，所述毛刷组件设置在所述第一连接杆上，所述第一连接杆的轴向与所述机身的长度方向相同，所述清洁行走装置包括连接件，所述连接件上设置有拐点，所述第一连接杆沿长度方向的两端分别通过所述连接件与所述第一行走轮、所述第二行走轮连接，所述第一连接杆沿所述第一连接杆轴向的两端分别铰接于所述连接件的所述拐点，所述第一连接杆位于所述第一行走轮与所述第二行走轮之间。

2.根据权利要求1所述的清洁行走装置，其特征在于：

所述清洁行走装置包括至少两个第一行走轮组和至少两个第二行走轮组，至少两个的所述第一行走轮组设置在所述机身沿所述机身的长度方向的第一端上，至少两个所述第二行走轮组设置在所述机身沿所述机身的长度方向的第二端上，所述第一行走轮组与所述第二行走轮组在所述机身的长度方向上一一相对设置，所述第一行走轮组包括至少两个所述第一行走轮，所述第二行走轮组包括至少两个所述第二行走轮，所述第一连接杆设置在相对设置的所述第一行走轮组与所述第二行走轮组之间。

3.根据权利要求1所述的清洁行走装置，其特征在于：

所述第一行走轮与所述第二行走轮设置在所述机身沿所述机身的长度方向上的同一侧，所述第一连接杆与所述第一行走轮的转动轴心、所述第二行走轮的转动轴心共线设置。

4.根据权利要求3所述的清洁行走装置，其特征在于：

所述第一行走轮朝向所述第二行走轮的一侧设置有第一空心部，所述第二行走轮朝向所述第一行走轮的一侧设置有第二空心部，所述第一空心部与所述第二空心部内分别设置有所述拐点，所述第一行走轮的中心线经过所述第一空心部内的所述拐点，所述第二行走轮的中心线经过所述第二空心部内的所述拐点。

5.根据权利要求3所述的清洁行走装置，其特征在于：

所述第一空心部内的所述拐点不在所述第一行走轮的中心线上，所述第二空心部内的所述拐点不在所述第二行走轮的中心线上，所述第一连接杆可伸缩。

6.根据权利要求4或5所述的清洁行走装置，其特征在于：

所述清洁驱动装置为双向电机，所述双向电机连接所述机身，所述连接杆组件还包括第二连接杆，所述毛刷组件可设置在所述第二连接杆上，所述双向电机位于所述第一连接杆与第二连接杆之间，所述双向电机分别与所述第一连接杆、第二连接杆连接，所述第一连接杆与所述第一行走轮连接，所述第二连接杆与所述第二行走轮连接。

7.根据权利要求4或5所述的清洁行走装置，其特征在于：

所述清洁行走装置包括行走轮驱动装置组件，所述行走轮驱动装置组件用于驱动所述第一行走轮与所述第二行走轮移动，所述行走轮驱动装置组件包括行走轮驱动装置，所述清洁行走装置还包括固定组件，所述第一行走轮与所述行走轮驱动装置分别设置在所述固定组件上；

所述固定组件包括环抱紧固组件，清洁行走装置包括行走轮安装座，所述环抱紧固组

件设置在所述行走轮安装座上，所述第一行走轮上设置有朝向所述固定组件的一侧设置有凸起块，所述环抱紧固组件上设置有第一中空部，所述凸起块连接在所述第一中空部内，所述行走轮驱动装置设置在所述行走轮安装座上。

8.根据权利要求7所述的清洁行走装置，其特征在于：

所述行走轮安装座包括第一侧板与第二侧板，所述第一侧板与所述第二侧板垂直连接，所述第一侧板水平放置，所述环抱紧固组件设置在所述第一侧板的下方，所述环抱紧固组件安装在所述第一侧板远离所述机身的一侧上；

所述第二侧板上设置有第二中空部，所述驱动电机的驱动杆依次穿过所述第二中空部、所述第一中空部与所述第一行走轮连接。

9.根据权利要求1所述的清洁行走装置，其特征在于：

所述连接杆组件包括轴承，所述第一连接杆通过所述轴承分别与所述第一行走轮、第二行走轮连接。

10.光伏阵列，其特征在于：所述光伏阵列包括多列光伏板和清洁行走装置，所述清洁行走装置在所述光伏板上移动，所述清洁行走装置为权利要求1至9任一项所述的清洁行走装置。

# 清洁行走装置及光伏阵列

## 技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能设备领域，具体是涉及一种清洁行走装置及光伏阵列。

## 背景技术

[0002] 目前，在一个光伏阵列中，光伏板倾斜设置，两个相邻的光伏板之间存在高度差并且存在前后错位情况，使得同时与两个光伏板连接的连接桥12上存在凸角124与凹角125(参见图1)。为提高清洁效率，使用自动清洁行走装置对光伏板进行清洁，自动清洁行走装置包括多个行走轮和毛刷，自动清洁行走装置在清洁的过程中，自动清洁行走装置2沿自动清洁行走装置2的长度方向X横跨光伏板11(参见图2)，多个行走轮4分别设置在自动清洁行走装置2沿自动清洁行走装置2的长度方向的两端，而当毛刷61为直线型时，毛刷61的轴向与自动清洁行走装置2的长度方向相同。但是现在的自动清洁行走装置2中，毛刷61的安装位置大多位于沿自动清洁行走装置2的宽度方向的两个行走轮4之间(参见图3)，或者是位于沿清洁行走装置2的长度方向上同一侧的两个行走轮4的侧边(参见图4)；在自动清洁行走装置2行走的过程中，以上两种安装位置，容易出现毛刷61被光伏板11上与凸角124共线的边卡住，或者容易触碰到连接桥12，甚至出现毛刷61翘起的情况(参见图5)，使得清洁行走装置2在连接桥12上的跨越能力有限，以及清洁效果欠佳。

## 发明内容

[0003] 本发明的第一目的是提供一种提高跨越能力与清洁效果的清洁行走装置。

[0004] 本发明的第二目的是提供一种提高跨越能力与清洁效果的光伏阵列。

[0005] 为了实现上述的第一目的，本发明提供的清洁行走装置包括机身、行走轮组件和清洁组件，行走轮组件包括第一行走轮和第二行走轮，第一行走轮和第二行走轮分别设置在机身沿机身的长度方向的两端上，清洁组件包括连接杆组件、毛刷组件和清洁驱动装置，清洁驱动装置用于驱动毛刷组件转动，连接杆组件包括第一连接杆，毛刷组件设置在第一连接杆上，第一连接杆的轴向与机身的长度方向相同，清洁行走装置包括连接件，连接件上设置有拐点，第一连接杆沿长度方向的两端分别通过连接件与第一行走轮、第二行走轮连接，第一连接杆沿第一连接杆轴向的两端分别铰接于连接件的拐点，第一连接杆位于第一行走轮与第二行走轮之间。

[0006] 由此可见，由于毛刷组件设置在连接杆组件中的第一连接杆上，第一行走轮与第二行走轮分别设置在机身的长度方向的两端上，而第一连接杆分别与第一行走轮、第二行走轮连接，第一连接杆设置在第一行走轮与第二行走轮之间，使得第一连接杆的移动与第一行走轮的移动、第二行走轮的移动同时同步，设置在第一连接杆上的毛刷组件的移动也实现与第一行走轮的移动、第二行走轮的移动同时同步，在清洁行走装置在爬桥过程中，由于第一连接杆设置在第一行走轮与第二行走轮之间，使得第一连接杆与光伏板之间保持固定距离，在行走轮通过连接桥上时，第一连接杆不会与光伏板的边产生接触，同理，安装在第一连接杆上的毛刷也不会发生翘起的情况，从而避免由于毛刷安装位不当导致清洁行走

装置跨越能力与清洁能力有限的情况，而第一连接杆的两端分别通过具有拐点的连接件与第一行走轮、第二行走轮连接，使得行走轮与第一连接杆之间活连接，使得行走轮的转动与毛刷组件的转动之间互不干扰、互不影响。

[0007] 进一步的方案是，清洁行走装置包括至少两个第一行走轮组和至少两个第二行走轮组，至少两个的第一行走轮组设置在机身沿机身的长度方向的第一端上，至少两个第二行走轮组设置在机身沿机身的长度方向的第二端上，第一行走轮组与第二行走轮组在机身的长度方向上一一相对设置，第一行走轮组包括至少两个第一行走轮，第二行走轮组包括至少两个第二行走轮，第一连接杆设置在相对设置的第一行走轮组与第二行走轮组之间。

[0008] 可见，当第一连接杆设置有第一行走轮组与第二行走轮组之间时，毛刷组件的移动位置也与第一行走轮组、第二行走轮组的移动位置同时同步，也能够避免毛刷触碰到光伏板的边。

[0009] 进一步的方案是，第一行走轮与第二行走轮设置在机身沿机身的长度方向上的同一侧，第一连接杆与第一行走轮的转动轴心、第二行走轮的转动轴心共线设置。

[0010] 可见，第一连接杆与第一行走轮的转动轴心、第二行走轮的转动轴心共线设置，使得第一连接杆上的毛刷组件的移动与第一行走轮的移动、第二行走轮的移动之间的同步程度更好。

[0011] 进一步的方案是，第一行走轮朝向第二行走轮的一侧设置有第一空心部，第二行走轮朝向第一行走轮的一侧设置有第二空心部，第一空心部与第一空心部内分别设置有拐点，第一行走轮的中心线经过第一空心部内的拐点，第二行走轮的中心线经过第二空心部内的拐点。

[0012] 可见，拐点设置在行走轮的空心部内，并且行走轮的中心线经过拐点，使第一连接杆的长度适用于清洁行走装置在行走过程中可能产生的变形。

[0013] 进一步的方案是，第一空心部内的拐点不在第一行走轮的中心线上，第二空心部内的拐点不在第二行走轮的中心线上，第一连接杆可伸缩。

[0014] 可见，拐点设置有第一行走轮、第二行走轮外，并且第一连接杆可伸缩，便于第一连接杆的长度适用于清洁行走装置在行走过程中可能产生的变形。

[0015] 进一步的方案是，清洁驱动装置为双向电机，双向电机连接机身，连接杆组件还包括第二连接杆，毛刷组件可设置在第二连接杆上，双向电机位于第一连接杆与第二连接杆之间，双向电机分别与第一连接杆、第二连接杆连接，第一连接杆与第一行走轮连接，第二连接杆与第二行走轮连接。

[0016] 可见，驱动毛刷组件转动的双向电机设置在第一连接杆与第二连接杆之间，也使双向电机设置在第一行走轮与第二行走轮之间，更合理使用清洁行走装置的安装空间。

[0017] 进一步的方案是，清洁行走装置包括行走轮驱动装置组件，行走轮驱动装置组件用于驱动第一行走轮与第二行走轮移动，行走轮驱动装置组件包括行走轮驱动装置，清洁行走装置还包括固定组件，第一行走轮与行走轮驱动装置分别设置在固定组件上；固定组件包括环抱紧固组件，清洁行走装置包括行走轮安装座，环抱紧固组件设置在行走轮安装座上，第一行走轮上设置有朝向固定组件的一侧设置有凸起块，环抱紧固组件上设置有第一中空部，凸起块连接在第一中空部内，行走轮驱动装置设置在行走轮安装座上。

[0018] 可见，行走轮驱动装置与第一行走轮同时设置在固定组件上，使部件安装更加紧

凑，环抱紧固组件上的中空部用于与第一行走轮上的凸起块配合连接，使第一行走轮与环抱紧固组件之间的连接更稳固。

[0019] 进一步的方案是，行走轮安装座包括第一侧板与第二侧板，第一侧板与第二侧板垂直连接，第一侧板水平放置，环抱紧固组件设置在第一侧板的下方，环抱紧固组件安装在第一侧板远离机身的一侧上；

[0020] 第二侧板上设置有第二中空部，驱动电机的驱动杆依次穿过第二中空部、第一中空部与第一行走轮连接。

[0021] 可见，环抱紧固组件在第一侧板的下方，电极设置有第二侧板上，使得行走轮安装座上的安装位置更加合理。

[0022] 进一步的方案是，连接杆组件包括轴承，第一连接杆通过轴承分别与第一行走轮、第二行走轮连接。

[0023] 可见，轴承可作为转速分离器，第一连接杆通过轴承分别与第一行走轮、第二行走轮连接，使得第一连接杆的工作状态与行走轮的工作状态可互不干扰。

[0024] 为实现上述的第二目的，本发明提供的光伏阵列包括多列光伏板和清洁行走装置，清洁行走装置在光伏板上移动，清洁行走装置为上述的清洁行走装置。

## 附图说明

[0025] 图1是本发明清洁行走装置实施例的背景技术中连接桥的示意图。

[0026] 图2是本发明清洁行走装置实施例的背景技术中清洁行走装置在光伏板上的行走示意图。

[0027] 图3是本发明清洁行走装置实施例的背景技术中毛刷触碰与凸角共线设置在光伏板的边的示意图。

[0028] 图4是本发明清洁行走装置实施例的背景技术中毛刷触碰连接桥的示意图。

[0029] 图5是本发明清洁行走装置实施例的背景技术中毛刷翘起的示意图。

[0030] 图6是本发明光伏阵列实施例中清洁行走装置过坡控制组件实施例的结构图。

[0031] 图7是图6中B处的放大图。

[0032] 图8是本发明光伏阵列实施例中清洁行走装置过坡控制组件中以连接桥的行驶面为水平面得到的光伏板与连接桥之间的连接示意图。

[0033] 图9是本发明光伏阵列实施例中清洁行走装置过坡控制组件中夹角Z的计算示意图。

[0034] 图10是本发明光伏阵列实施例中清洁行走装置过坡控制组件中光伏单元其一实施方式中的安装示意图。

[0035] 图11是本发明光伏阵列实施例中清洁行走装置过坡控制组件中光伏单元另一实施方式中的安装示意图。

[0036] 图12是本发明光伏阵列实施例中清洁行走装置过坡控制组件的侧视图。

[0037] 图13是本发明清洁行走装置的立体图。

[0038] 图14是本发明光清洁行走装置的爆炸图。

[0039] 图15是本发明清洁行走装置中铰接部设置的另一实施方式的示意图。

[0040] 图16是本发明清洁行走装置中去除机身后的结构图。

[0041] 图17是本发明清洁行走装置中去除机身和第二摆动组件后的结构图。

[0042] 图18是本发明清洁行走装置另一实施方式的立体图。

[0043] 图19是本发明清洁行走装置中去清洁组件在行走轮上安装时的剖视图。

[0044] 图20是本发明清洁行走装置中去清洁组件在行走轮上安装时的爆炸图。

[0045] 图21是本发明清洁行走装置爬坡时的侧视示意图。

[0046] 图22是本发明清洁行走装置的另一实施方式爬坡时的侧视示意图。

[0047] 图23是本发明清洁行走装置爬坡时的立体示意图。

[0048] 以下结合附图及实施例对本发明作进一步说明。

## 具体实施方式

[0049] 本发明的光伏阵列包括多个光伏板和过坡控制组件，多个光伏板组成多排光伏板列，过坡控制组件包括光伏单元和清洁行走装置，一排光伏阵列中可包括多个光伏单元，光伏单元包括两个相邻的光伏板和连接桥，连接桥设置在两个相邻光伏板之间。光伏板上设置有行车轨道，清洁行走装置在光伏板的行车轨道上以及连接桥上行驶。

[0050] 参见图6，光伏单元1包括第一光伏板11、第二光伏板13以及连接桥12，在本实施例中，第一光伏板11与第二光伏板13分别倾斜设置，并且倾斜的角度相同，第一光伏板11与第二光伏板13沿第一光伏板11的长度方向$Y_3$并排设置。连接桥12设置在第一光伏板11与第二光伏板13之间，在本实施例中，连接桥12的安装方式为：连接桥12的第一连接端与第二连接端一一对应分别与第一光伏板11、第二光伏板13连接。参见图7，连接桥12的行走面的宽度方向$X_1$与第一光伏板11的光伏面的宽度方向$Y_1$之间设置有夹角$Z_1$，同样地，连接桥12的行走面的宽度方向与第二光伏板13的光伏面的宽度方向之间设置有夹角$Z_2$，夹角$Z_1$等于夹角$Z_2$，夹角$Z_1$与夹角$Z_2$均不等于0。作为另一实施方式，连接桥12与光伏板之间的连接处可存在间隙，该间隙须满足清洁行走装置能够从光伏板过渡至连接桥12，或者从连接桥12过渡至光伏板。

[0051] 在本实施例中，连接桥12包括第一连接段121、桥接段122以及第二连接段123，桥接段123形成在第一连接段121与第二连接段123之间，第一连接段121与第一光伏板11连接，第二连接段123与第二光伏板13连接，桥接段122位于第一光伏板11与第二光伏板13之间，连接桥12的第一连接端在第一连接段121上，连接桥12的第二连接端位于第二连接段123上。在本实施例中，第一连接段121的行驶面与第一光伏板11的光伏面之间存在夹角$Z_1$($Z_1$不等于0)，第二连接段123的行驶面与第二光伏板13的光伏面之间存在夹角$Z_2$，夹角$Z_1$等于夹角$Z_2$，夹角$Z_1$与夹角$Z_2$的设置方式相同。桥接段122的第一端沿第一连接段121的宽度方向与第一连接段121连接，桥接段122的第二端沿第二连接段123的宽度方向与第二连接段123连接。连接桥12通过第一连接段121与第一光伏板11连接，连接桥12通过第二连接段123与第二光伏板13连接，第一连接段121和第二连接段123分别设置在两块光伏板上，使清洁行走装置在光伏板上提前进入连接桥12上，快速适应翘起的连接桥12。在一个光伏阵列中包括有多列光伏单元，每一个光伏单元中的两个光伏板可继续邻接光伏板，使得每列光伏单元中的光伏板沿一个方向进行延伸，连接桥12的第一连接段121与第二连接段123也可在光伏单元内延长设置。另外，连接桥12的行走面也可为平面、凸面或凹面等，并且连接桥12在侧面投影上可为S型、阶梯型等其他形状。

[0052] 由于连接桥12的行走面的宽度方向与光伏板的光伏面的宽度方向之间存在夹角Z，并且该夹角不等于0，参见图8，当以光伏板的光伏面为投影面，而投影方向与投影面之间的夹角为90度与夹角Z的差值时，使得第一光伏板11上的连接桥12的安装位置、连接桥12和第二光伏板13上连接桥的安装位置位于同一直线带上，即第一连接段121、桥接段122和第二连接段123位于同一直线带上，避免在第一光伏板11与第二光伏板13之间出现弯角的情况，避免清洁行走装置在连接桥12上进行转弯，从而避免由于转弯造成的清洁行走装置行走不平衡的情况。

[0053] 参见图9，在本实施例中的其一实施方式中，连接桥12的第一连接端位于第一连接段121上，第一连接段121连接第一光伏板11，连接桥12的第二连接端位于第二连接段123上，第二连接段123连接在第二光伏板13上，第一光伏板11的设置高度小于第二光伏板13的设置高度，在本实施方式中，连接桥12的第一连接段121的设置高度低于连接桥12的第二连接段123。在对光伏单元1进行侧视投影中，经过第一光伏板11的最高点有竖直线N，位于竖直线N的左边为第一光伏板11的前方，位于竖直线N右边为第一光伏板的后方，在本实施例中，竖直线N同时经过第一光伏板11的最高点和第二光伏板13的最高点。第一光伏板11朝向第二光伏板13有垂线α，第一光伏板11的最高点与第二光伏板13的最高点之间有连线$\beta_1$，垂线α与连线$\beta_1$之间有夹角$\theta_1$，连接桥的行走面$P_1$与连线$\beta_1$垂直，夹角$Z_{11}$等于夹角$\theta_1$。参见图10，在该实施方式中，第一连接段121或第二连接段在光伏板11上的安装位置可位于光伏板11的光伏面上，或者位于光伏板11的光伏面的一侧的侧壁上。当第二光伏板13的最高点位于竖直线N的前方时，夹角Z的计算方法也如上述。

[0054] 作为另一实施方式，第一光伏板11的设置高度小于第二光伏板14的设置高度，在本实施方式中，连接桥12的第一连接段121的设置高度低于连接桥12的第二连接段。在对光伏单元1进行侧视投影中，第二光伏板14的最高点位于第一光伏板11的最高点的后方。第一光伏板11朝向第二光伏板14有垂线α，此时第一光伏板11的最高点与第二光伏板14的最高点之间有连线$\beta_2$，垂线α与连线$\beta_2$之间有夹角$\theta_2$，连接桥12的行走面$P_2$与连线$\beta_2$垂直，夹角$Z_{12}$与夹角$\theta_2$之和为180°。参见图11，在该实施方式中，第一连接段121或第二连接段在光伏板11上的安装位置可位于光伏板11的光伏面上，或者位于光伏板11的光伏面的一侧的侧壁上。

[0055] 参见图12，在清洁行走装置2在光伏板11上行走的过程中，清洁行走装置2沿清洁行走装置2的长度方向($X_2$)横跨在光伏板11的宽度方向上($Y_1$)。

[0056] 参见图13和图14，清洁行走装置2包括机身3、行走轮组件4、行走轮摆动驱动组件5、清洁组件6和挂轮组件7，行走轮组件4、行走轮摆动驱动组件5、清洁组件6和挂轮组件7设置在机身3上，行走轮组件4、行走轮摆动驱动组件5和挂轮组件7一一对应，本实施例中，行走轮组件4有四组，相对应地行走轮摆动驱动组件5和挂轮组件7也有四组。

[0057] 在清洁行走装置2在连接桥12上进行上下坡时，清洁行走装置2的机身3可变形，可用于适用连接桥12的各种形状。在本实施例中，机身3呈四边形，机身3包括两根第一横杆31和两根第二横杆32，第一横杆31的长度大于第二横杆32的长度，两根第一横杆31平行设置，两根第二横杆32平行设置。两个第二横杆32分别设置在两根第一横杆31之间。每相邻的第一横杆31与第二横杆32之间铰接连接，在本实施例中，第二横杆32沿第二横杆32的轴向的两端上分别设置有安装架33，安装架33呈中空长方体，第一横杆31的一端穿过安装架33。通

过铰接柱穿过第一横杆31，铰接柱的两端分别连接第二横杆32与安装架33的底部，铰接柱可在安装架33内转动，从而相邻的第一横杆31与第二横杆32之间的夹角可变，使得清洁行走装置2的机身3可实现变形。

[0058] 行走轮组件4设置在机身3朝向光伏板的一侧上，在本实施例中，行走轮组件4包括四个行走轮41、四个行走轮安装座43和四个行走轮驱动装置43，行走轮驱动装置42为电机，行走轮驱动装置42、行走轮41和行走轮安装座43一一对应，行走轮驱动装置42驱动行走轮41转动，使清洁行走装置在光伏板上行驶；行走轮41与行走轮驱动装置42同时设置在行走轮安装座43上。

[0059] 行走轮摆动驱动组件5设置在机身3与行走轮组件4之间，行走轮41摆动组件用于驱动行走轮41的行走面绕机身3进行钟式摆动。由于机身3中的第一横杆31与第二横杆32之间铰接连接，当清洁行走装置行驶至连接桥上时，相邻的第一横杆31与第二横杆32之间的夹角可变化，使机身3适应光伏阵列中连接桥12的形状，同时清洁行走装置2中的行走轮41可绕机身3摆动，便于行走轮41适应连接桥12的行驶面的位置，便于连接桥12的行驶面对行走轮41的行走面进行支撑，从而使得清洁行走装置2在光伏阵列中能够适应连接桥12中的“弯角”，避免清洁行走装置2需要通过“弯角”而出现的清洁行走装置2行走轮41不足的情况。

[0060] 在本实施例中，机身3还包括两根第三横杆35和两根第四横杆36，第三横杆35与第四横杆36分别设置在两根第一横杆31之间，第二横杆32、第三横杆35和第四横杆36相互平行，一根第二横杆32、一根第三横杆35和一根第四横杆36同时设置在机身3的同一侧。行走轮组件4还包括摆动件44和摆动件固定座45，摆动件固定座45固定在第四横杆36上。摆动件44连接行走轮41，摆动件44上设置有铰接部441，铰接部441与机身3铰接。在本实施例中，摆动件44呈十字型，摆动件44包括竖直段442与水平段441，铰接部441为摆动件44的水平段441，摆动件44的铰接部441铰接于摆动件固定座45上，摆动件44的铰接部441可在摆动件固定座45内转动。作为另一实施方式，参见图15，铰接部441也可设置在行走轮安装座43上，此时铰接部441可为转轴，转轴441与行走轮安装座43连接，转轴441铰接于行走轮41的行走面的最低点与机身3之间，从而行走轮41的最低点绕转轴进行钟式摆动。

[0061] 行走轮摆动驱动组件5包括第一摆动组件8和第二摆动组件9，行走轮摆动驱动组件5用于驱动行走轮41绕机身3摆动，在本实施例中，清洁行走装置2包括四组行走轮摆动驱动组件5，四组行走轮摆动驱动组件5分别对应设置在机身3的四个角，一组行走轮摆动驱动组件5包括一组第一摆动组件8和一组第二摆动组件9。

[0062] 在本实施例中，参见图14和图16，第一摆动组件8包括固定座81、摆动驱动装置82、丝杆83、滑台84、连接块85、两个拉杆86、两个套筒87和第一连接杆88，第一摆动组件8设置在第一横杆31上，摆动驱动装置82为电机，摆动驱动装置82和丝杆83设置在固定座81上，摆动驱动装置82连接丝杆83，丝杆83连接滑台84，滑台84连接连接块85，连接块85的两端一一对应地分别与两个拉杆86连接，两个拉杆86一一对应地分别与两个套筒87连接，第一连接杆88沿轴向的两端一一对应地分别穿过两个套筒87，套筒87可沿第一连接杆88的轴向移动，第一连接杆88与摆动件44的竖直段442连接。电机驱动丝杆83转动，带动滑台84移动，滑台84的移动带动连接85、拉杆86以及套筒87的移动，从而带动第一连接杆88以及连接第一连接杆88的摆动件44的竖直段442的移动，由于铰接部441铰接于摆动件固定座45，从而摆

动件44的竖直段442的移动带动铰接部441的转动，实现行走轮41的摆动。参见图14和图17，在本实施例中，一组第二摆动组件9包括两个第二连接杆91、四个限位块92和两个连接件93，四个限位块92通过两个相互平行的连接件93设置在第四横杆36上，两个第二连接杆91同时与第一连接杆88垂直固定连接，一个第二连接杆91对应两个限位块92，每个限位块92上分别设置有导向孔921，一个第二连接杆91沿第二连接杆91的轴向的两端分别贯穿两个限位块92内的导向孔921，第二连接杆91可在限位块92的导向孔921内移动。在本实施例中，两个第二连接杆91位于两个套筒87之间。在清洁行走装置2行驶过程中，清洁行走装置2中靠近连接桥的行走轮41行驶至连接桥12的第一连接段121时，在摆动驱动装置82的驱动下，通过第一摆动组件8的传动作用下，实现行走轮41的摆动；当清洁行走装置2行驶至连接桥的桥接段上时，清洁行走装置2的机身3开始变形，第一横杆31朝向或远离第二横杆32偏移，第一横杆31与第二横杆32之间的夹角变化，由于第一摆动组件8中的固定座81设置在第一横杆31上，从而带动套筒87沿第一连接杆88的轴向移动，同时推动第二连接杆91在限位块92内的导向孔921内移动，由于第二连接杆91与第一连接杆88垂直固定连接，第二连接杆91的移动也伴随着第一连接杆88的移动，第一连接杆88的移动带动连接第一连接杆88的摆动件44的竖直段442的移动，从而带动摆动件44的铰接部442在摆动件固定座45内转动，带动行走轮41的摆动。在本实施例中，第三横杆35连接在两组第一摆动组件8的连接块85之间，第四横杆36连接在两组第二摆动组件9中的连接件93之间。

[0063] 作为另一实施例，参见图18，行走轮摆动驱动组件5包括转矩输出组件51、角度传感器52和控制单元53，在本实施例中，转矩输出组件51用于驱动摆动件44的铰接部441的转动，转矩输出组件51包括步进电机54与蜗轮蜗杆减速机55，步进电机54连接蜗轮蜗杆减速机55，蜗轮蜗杆减速机55连接摆动件44的水平段441，角度传感器52设置在行走轮组件4上，在本实施例中，行走轮41设置在行走轮安装座43上，角度传感器52也设置在行走轮安装座43上，控制单元53与角度传感器52连接，控制单元53与转矩输出组件51连接。在本实施例中，在四个蜗轮蜗杆减速机55上分别设置有一个铰接柱56，第一横杆31铰接于铰接柱56，第一横杆31连接在两个铰接柱56之间。第二横杆32的两端分别连接有固定套57，摆动件44的水平段441穿过固定套57。在清洁行走装置2未行驶至连接桥12上时，控制单元53可根据连接桥12的行驶面与光伏板的光伏面之间的相对角度来预设转矩输出组件51的驱动数值以及角度传感器52的初始数值，在清洁行走装置2通过连接桥12的过程中，通过角度传感器52检测自身角度，并将自身变化的角度信息输出至控制单元53，控制单元53发送控制信号至转矩输出组件51，使转矩输出组件51驱动行走轮41摆动相对应的角度，直至角度传感器52检测角度恢复初始数值，从而实现在上桥过程中，行走轮41进行不同角度的摆动。

[0064] 清洁行走装置2还包括挂轮组件7，挂轮组件7用于防止清洁行走装置2从光伏板上滑落。挂轮组件7包括多个挂轮71与挂轮移动组件，挂轮移动组件驱动挂轮71摆动，参见图12，在清洁行走装置2移动的过程中，挂轮71可始终与光伏板的侧面贴合，并且挂轮71沿光伏板的侧面移动，从而防止清洁行走装置2从光伏板上掉落。在本实施例中，沿着机身3的长度方向，机身3的两端分别设置有挂轮71，由于光伏板倾斜设置，光伏板的最高点上设置有两组挂轮组件7，从而防止清洁行走装置2在重力作用下从光伏板上滑落。在光伏板的最低点上也可设置有两组挂轮组件，此时的挂轮组件包括两个挂轮71，此时挂轮71与行走轮安装座43固定连接，防止在清洁行走装置2在行驶的过程中，可能朝向光伏板的最高点移动。

在本实施例中，在清洁行走装置2在光伏板上行走的过程中，位于光伏板的最高点的挂轮71与光伏板的一侧的侧壁贴合。

[0065] 挂轮移动组件包括多个挂钩72、第一固定杆73、移动杆74、滑块75和第二固定杆76，挂轮移动组件通过多个挂钩72挂轮71与第四横杆36上的连接件93连接。第一固定杆73与挂轮71连接，第一固定杆73与行走轮41连接，在本实施例中，第一固定杆73设置在行走轮组件4的下方，在本实施例中，第一固定杆73连接行走轮41，并第一固定杆73设置在行走轮41的下方，移动杆74与挂轮71连接，在本实施例中，滑块75内设置有两个内孔，移动杆74与第二固定杆76垂直连接，移动杆74与第二固定杆76分别贯穿滑块75中的两个内孔751。移动杆74在滑块75内移动，滑块75沿第二固定杆76的轴向移动。在行走轮41发生摆动的过程中，挂轮移动组件驱动挂轮71也发生摆动，使挂轮71始终与光伏板的侧面有面与面上的贴合，保持清洁行走装置2在行走过程中的稳固性。

[0066] 作为另一实施方式，位于光伏板的最高点的挂轮71与行走轮组件4固定连接，行走轮组件4中的行走轮安装座43与挂轮71固定连接，在本实施方式中，连接挂轮71的连接杆711垂直于行走轮41的转动中心线。当清洁行走装置2中的挂轮71与行走轮组件4固定连接时，挂轮71与行走轮41之间的夹角保持不变，即挂轮71与行走轮41之间的相对位置不变，此时需将连接有连接桥12的光伏板的位置下移，但是连接桥12的位置不变，从而连接桥与光伏板的相对位置变化，使得在行走轮41在摆动的过程中，带动挂轮71摆动时，光伏板下移调整后为摆动的挂轮71腾出空间，防止桥接处的光伏板的侧面阻挡挂轮71的摆动。

[0067] 在本实施例中，四个行走轮41中包括有第一行走轮46与第二行走轮47，第一行走轮46与第二行走轮47分别设置在机身3沿机身3的长度方向的两端，第一行走轮46与第二行走轮47设置在机身3沿机身3的宽度方向的同侧。

[0068] 清洁行走装置2包括清洁组件6，清洁组件6设置在第一行走轮46与第二行走轮47之间。清洁组件6包括连接杆组件、毛刷组件61、清洁驱动装置62和固定组件，清洁驱动装置62用于驱动毛刷组件61转动，毛刷组件61用于对光伏板的光伏面进行清洁。在本实施例中，连接杆组件包括第一连接杆63和第二连接杆64，毛刷组件61分别设置在第一连接杆63和第二连接杆64上，第一连接杆63与第二连接杆64共线设置，第一连接杆63的轴向、第二连接杆64的轴向与机身3的长度方向相同。参见图19和图20，固定组件用于将清洁组件6与行走轮组件4进行连接，固定组件包括连接件65，连接件65上设置有拐点66，第一连接杆63沿第一接杆63轴向的一端通过连接件65与第一行走轮46或第二行走轮47连连接，第二连接杆64沿第二连接杆64的轴向的一端通过连接件65与第一行走轮46或第二行走轮47连接。第一连接杆63与第二连接杆64分别可位于第一行走轮46与第二行走轮47之间。在本实施例中，清洁驱动装置62为双向电机，第一连接杆63沿第一连接杆63轴向的另一端、第二连接杆64沿第二连接杆64轴向的另一端分别与双向电机62连接，双向电机62位于第一连接杆63与第二连接杆64之间，第一连接杆63与第二连接杆64同时位于第一行走轮46与第二行走轮47之间，第一连接杆63与第二连接杆共线连接。

[0069] 作为另一实施方式，第一连接杆63沿第一连接杆63轴向的两端分别通过连接件65与第一行走轮46、第二行走轮47连接，第一连接杆63可位于第一行走轮46与第二行走轮47之间，此时，清洁驱动装置62不再是双向电机，可用单向电机驱动第一连接杆63的转动，从而带动第一连接杆63上的毛刷组件转动。

[0070] 由于毛刷组件61设置在连接杆组件中的第一连接杆63与第二连接杆64上，第一行走轮46与第二行走轮47分别设置在机身3沿机身3的长度方向的两端上，而第一连接杆63、第二连接杆64分别与第一行走轮46、第二行走轮47连接，第一连接杆63设置在第一行走轮46与第二行走轮47之间，使得第一连接杆63、第二连接杆64的移动与第一行走轮46、第二行走轮47的移动同时同步，设置在第一连接杆63、第二连接杆64上的毛刷组件61的移动也实现与第一行走轮46、第二行走轮47的移动同时同步，在清洁行走装置2在爬桥过程中，由于第一连接杆63设置在第一行走轮46与第二行走轮47之间，使得第一连接杆63与光伏板之间保持固定距离，在行走轮通过连接桥12上时，第一连接杆63不会与光伏板的边产生接触，同理，安装在第一连接杆63上的毛刷也不会发生翘起的情况，从而避免由于毛刷安装不当导致清洁行走装置2跨越能力与清洁能力有限的情况，而第一连接杆63的两端分别通过具有拐点66的连接件65与第一行走轮46、第二行走轮47连接，使得行走轮与第一连接杆63之间活连接，使得行走轮的转动与毛刷组件的转动之间互不干扰、互不影响。

[0071] 在本实施例中，参见图12，机身3朝向双向电机62的一侧设置有转轴固定组件10，转轴固定组件10包括转轴固定件101、第一转轴102、第二转轴103和转轴连杆104，转轴固定件101连接机身3，第一转轴102设置在转轴固定件101上，第二转轴103设置在双向电机62上，转轴连杆104的两端分别与第一转轴102、第二转轴103铰接，转轴连杆104位于第一转轴102与第二转轴103之间。

[0072] 在本实施例中，第一连接杆63、第二转轴103、第一行走轮46的转动轴心、第二行走轮47的转动轴心共线设置，使得第一连接杆63上的毛刷组件61的移动与第一行走轮46的移动、第二行走轮47的移动之间的同步程度更好。同样地，由于第二连接杆64与第一连接杆63沿第一连接杆63的轴向共线设置，第二连接杆64、第二转轴103和第一行走轮41的转动轴心、第二行走轮41的转动轴心共线设置。同时，位于机身2的沿机身2的长度方向的两个行走轮所相对应的两个铰接部441与第一转轴102共线设置；行走轮内的拐点66与该行走轮对应的铰接部441共线设置，使得机身的变形程度更好。

[0073] 在本实施例中，具有拐点66的连接件65为单节式万向接头。第一行走轮46朝向第二行走轮47的一侧设置有第一空心部，第二行走轮47朝向第一行走轮46的一侧设置有第二空心部471，第一行走轮41的第一空心部内设置有万向接头65，第二行走轮47的第二空心部471内也设置有万向接头65。在该实施方式中，万向接头65的拐点66分别设置在第一空心部与第二空心部471内，第一行走轮46的中心线经过第一空心部内的拐点，第二行走轮47的中心线经过第二空心部内471的拐点66，在本实施例，第一行走轮46和第二行走轮47均为空心圆柱体，在第一行走轮46和第二行走轮47行走过程中，第一行走轮46和第二行走轮47转动，此时第一行走轮46和第二行走轮47的转动轴线与其中心线重合，当清洁行走装置2水平放置时，行走轮的转动轴线在水平方向延伸。同时，在本实施例中，第一行走轮46的铰接部与第二行走轮47的铰接部之间的长度和第一行走轮内的拐点与第二行走轮内的拐点之间长度相等，此时第一连接杆63的长度不变，也可适用于清洁行走装置2在行走过程中可能产生的变形。第一连接杆63的一端连接万向接头65后，还通过轴承67设置在行走轮41的空心部内，此时轴承67可作为转速分离器，使得连接杆的工作状态与行走轮的工作状态互不干扰。

[0074] 作为另一实施方式，第一行走轮46的中心线、第二行走轮47的中心线不经过与其对应的两个万向接头65的拐点66，此时第一连接杆63与第二连接杆64均可伸缩，便于第一

连接杆63的长度适用于清洁行走装置2在行走过程中可能产生的变形。

[0075] 在本实施例中，固定组件还包括环抱紧固组件68，行走轮安装座43包括第一侧板431与第二侧板432，第一侧板431与第二侧板432垂直连接，第一侧板431水平放置，环抱紧固组件68设置在第一侧板431的下方，环抱紧固组件68安装在第一侧板431远离机身3的一侧上。行走轮上设置有朝向固定组件的一侧设置有凸起块411，该凸起块411为轮毂延伸凸起块，环抱紧固组件68包括第一环抱件681和第二环抱件682，第一环抱件681与第二环抱件682之间设置有第一中空部683，轮毂延伸凸起块411通过轴承69连接在第一中空部683内。第二侧板432上设置有第二中空部433，行走轮驱动装置42的驱动杆依次穿过第二中空部433、第一中空部683与行走轮41连接，行走轮驱动装置42设置在行走轮安装座43上。同理地，清洁行走装置2中另一组清洁组件6的设置方式如上述。

[0076] 在本实施例中，摆动件44设置在行走轮安装座43朝向机身3的一侧上，当行走轮的中心线经过行走轮的空心部内的拐点时，万向接头65的拐点66与其对应的行走轮41上方的摆动件44的铰接部441共线设置，第一行走轮46对应的摆动件44的铰接部441、第一转轴102和第二行走轮47对应的摆动件44的铰接部441共线设置。在第一行走轮46与第二行走轮47之间，两个万向接头65的拐点66和第二转轴103共线设置。

[0077] 作为另一实施例，清洁行走装置2包括两个第一行走轮组和两个第二行走轮组，两个的第一行走轮组设置在机身3沿机身3的长度方向的第一端上，两个第二行走轮组设置在机身3沿机身3的长度方向的第二端上，第一行走轮组与第二行走轮组在机身3的长度方向上一一相对设置，第一行走轮组件包括至少两个第一行走轮，第二行走轮组包括至少两个第二行走轮，第一连接杆63设置在相对设置的第一行走轮组与第二行走轮组之间。当第一连接杆设置有第一行走轮41组与第二行走轮组之间时，毛刷组件61的移动也与第一行走轮组、第二行走轮组的移动同时同步，也能够避免毛刷触碰到连接桥的凸角。

[0078] 为了使清洁行走装置2更好地进行爬坡，在本实施例中，在清洁行走装置上2设置有第一行走轮组和第二行走轮组，其中第一行走轮组包括第一行走轮46和第二行走轮，第二行走轮组包括第三行走轮48和第四行走轮，其中第一行走轮与第二行走轮沿机身3的长度方向$X_2$设置，第三行走轮48和第四行走轮也沿机身3的长度方向$X_2$设置。参见图21，在本实施例中，第一行走轮46和第三行走轮47分别沿机身3的宽度方向$Y_2$设置，第一行走轮46与第三行走轮410设置在机身3沿机身3的宽度方向的同侧，第一行走轮46与第三行走轮410之间的间距大于连接桥的坡长。第一行走轮46与第三行走轮410之间的间距可为300mm～3000mm，其中第一行走轮46与第三行走轮410之间的最优间距可为1000mm～2100mm。在清洁行走装置2爬坡的过程中，由于第一行走轮46与第三行走轮410之间的间距大于连接桥12的坡长122，使得在机身3的第一行走轮组或者第二行走轮组两者其一处于连接桥12的斜坡上，此时第二行走轮组或第一行走轮组处于光伏板上，将清洁行走装置2部分的压力分摊至光伏板，避免整个清洁行走装置2都位于连接桥12的斜坡上，从而减少清洁行走装置2上坡的所需驱动力，同时处于光伏板上的行走轮组可为处于连接桥12坡面上的行走轮组提供较大的推力或拉力，同时处于坡面上的行走轮组给予位于光伏板上的行走轮组的作用力增加位于光伏板上的行走轮组与光伏板上的轨道面的贴合力，使清洁行走装置2更易上坡，爬升能力更好。作为另一实施方式，清洁行走装置2包括第一行走轮组48和第二行走轮组49，参见图22，第一行走轮组48与第二行走轮组49设置在机身3沿机身3的长度方向的同一侧上，

第一行走轮组48包括第一行走轮481与第二行走轮482，第二行走轮49组包括第三行走轮491与第四行走轮492，第二行走轮482与第三行走轮491相邻设置，第二行走轮482与第三行走轮491之间的间距大于连接桥12的坡长。此时机身3可与第一行走轮组48、第二行走轮组49铰接。第一行走轮482与第三行走轮491之间的间距可为300mm～3000mm，其中第一行走轮482与第三行走轮491之间的最优间距可为1000mm～2100mm。

[0079] 在本实施例中，连接桥12设置在两块光伏板之间，第一行走轮组与第二行走轮组之间的间距大于与连接桥12相邻的单块光伏板的宽度，可降低清洁行走装置自身的重量对单块光伏板的压力，减少对光伏板的伤害。

[0080] 当清洁行走装置2行驶至光伏板11上第一连接段121时，通过第一摆动组件8驱动行走轮41进行摆动，直至行走轮41的行走面与连接桥12的行驶面贴合时，行走轮41停止摆动。

[0081] 参见图23，当清洁行走装置2靠近桥接段122的前侧轮走上桥接段122时，清洁行走装置2由“矩形”变化成“平行四边形”。由于第一摆动组件8连接第一横杆31，在机身3变形的过程中，相邻的第一横杆31与第二横杆32之间角度变化驱动套筒87沿第一连接杆63的轴向移动，同时推动与第一连接杆63垂直固定连接的第二连接杆64的移动，第二连接杆64的移动带动第一连接杆63的移动，从而带动与第一连接杆63连接的摆动件44的移动，从而实现行走轮41向清洁行走装置2的内侧摆动，直至相邻的第一横杆31与第二横杆32之间夹角不再变化时停止摆动。

[0082] 当清洁行走装置2的后侧轮走上桥接段122时，清洁行走装置2由“平行四边形”变化成“矩形”。相邻的第一横杆31与第二横杆32之间夹角的变化再次驱动行走轮41朝向清洁行走装置2的外侧摆动，直至清洁行走装置2的后侧轮离开桥接段122，且走上第二连接段123时，机身3变回“矩形”时停止摆动。

[0083] 清洁行走装置2在离开第二连接段123前，由第一摆动组件8驱动行走轮41摆动，直至行走轮41的行驶面与光伏板11上的行走轨道贴合，完成清洁行走装置2上桥及下桥的全过程。

[0084] 连接桥12的行走面的宽度方向与光伏板的光伏面的宽度方向之间存在夹角Z，并且该夹角不等于0，当以光伏板的光伏面为投影面，并且以投影方向进行投影时，第一光伏板11上的连接桥12的安装位置、连接桥12和第二光伏板13上连接桥12的安装位置位于同一直线上，避免在第一光伏板11与第二光伏板13之间出现弯角的情况，从而避免清洁行走装置2进行转弯；并且清洁行走装置2的机身3的第一横杆31与第二横杆32之间铰接连接，当清洁行走装置2行驶至连接桥12上时，相邻的第一横杆31与第二横杆32之间的夹角可变化，使机身3适应光伏阵列中连接桥12的各种形状，同时清洁行走装置2中的行走轮41可绕机身进行钟式摆动，便于行走轮41适应连接桥12的行驶面的角度，使连接桥12的行驶面对行走轮41进行支撑，从而使得清洁行走装置2在光伏阵列中能够适应连接桥12中的各种形状，避免清洁行走装置2需要通过连接桥12时而出现的清洁行走装置2的所需驱动力不足的情况。

[0085] 最后需要强调的是，以上所述仅为本发明的优选实施例，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种变化和更改，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

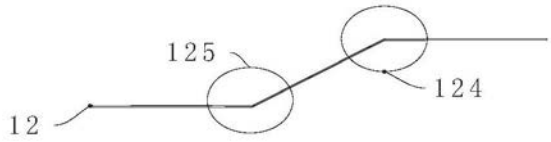



图1

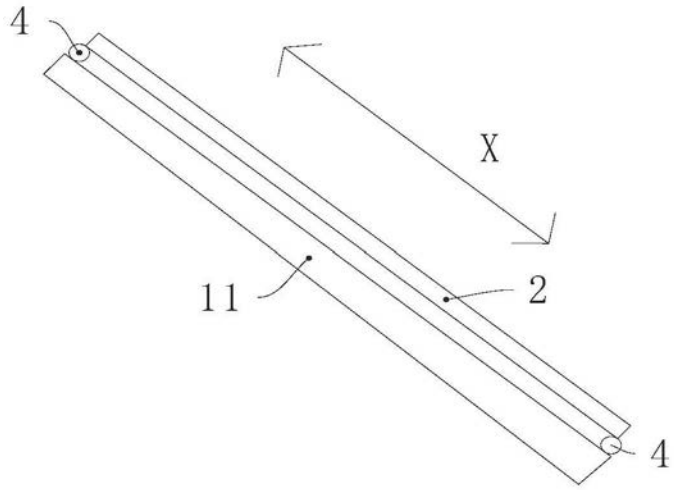



图2

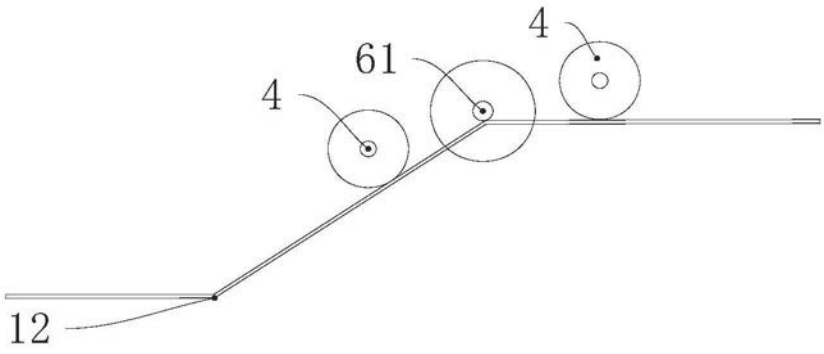



图3

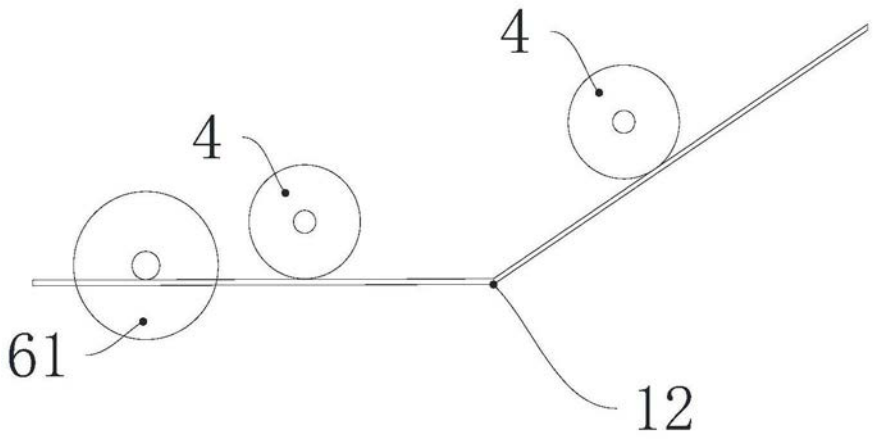



图4

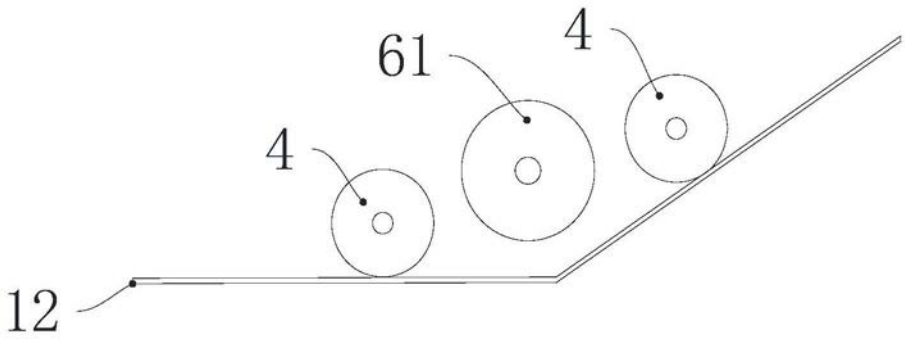



图5

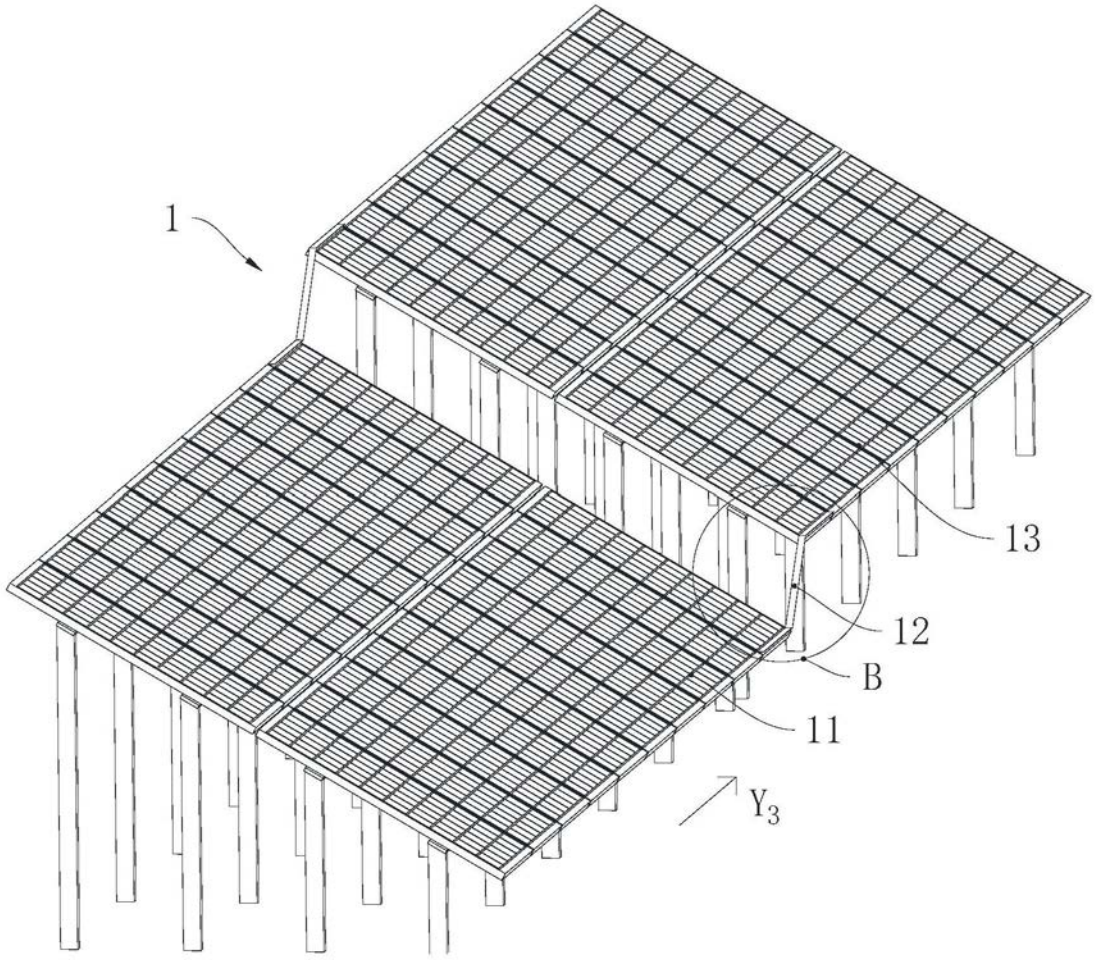



图6

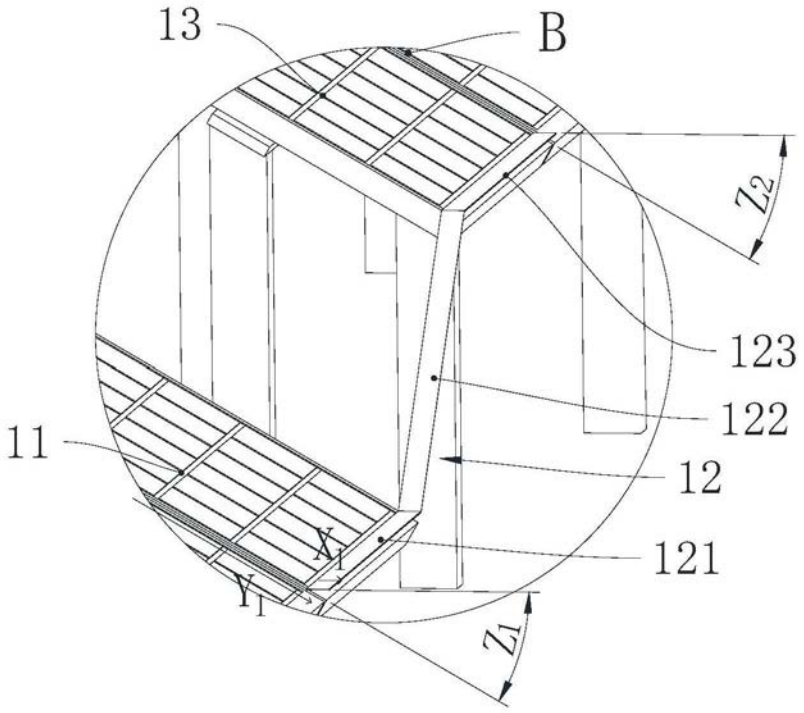



图7

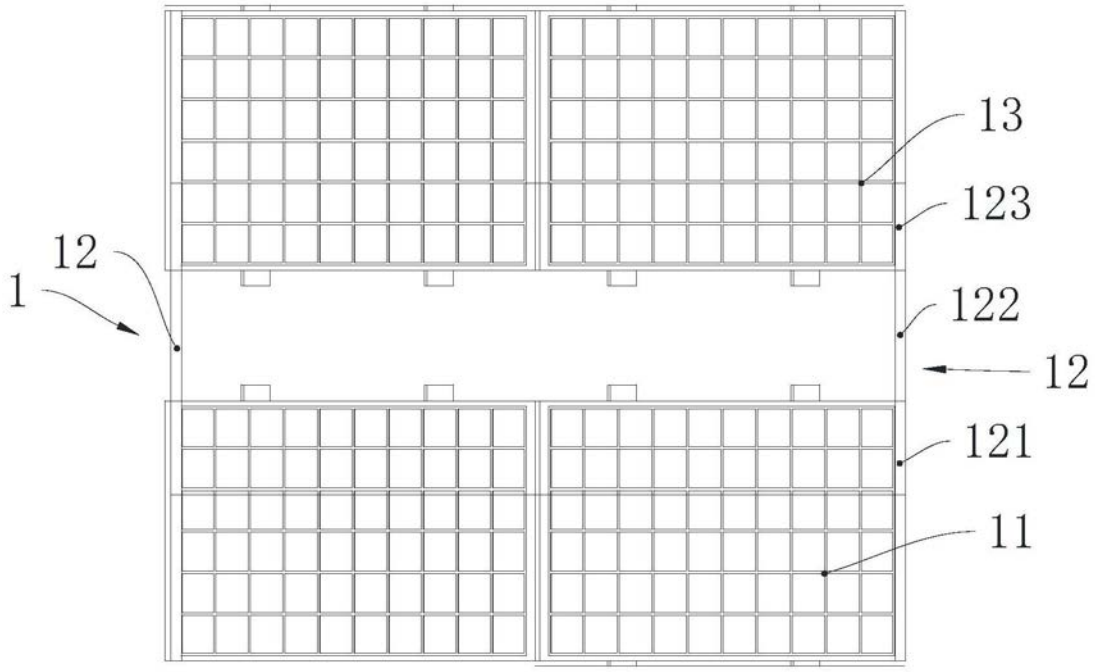



图8

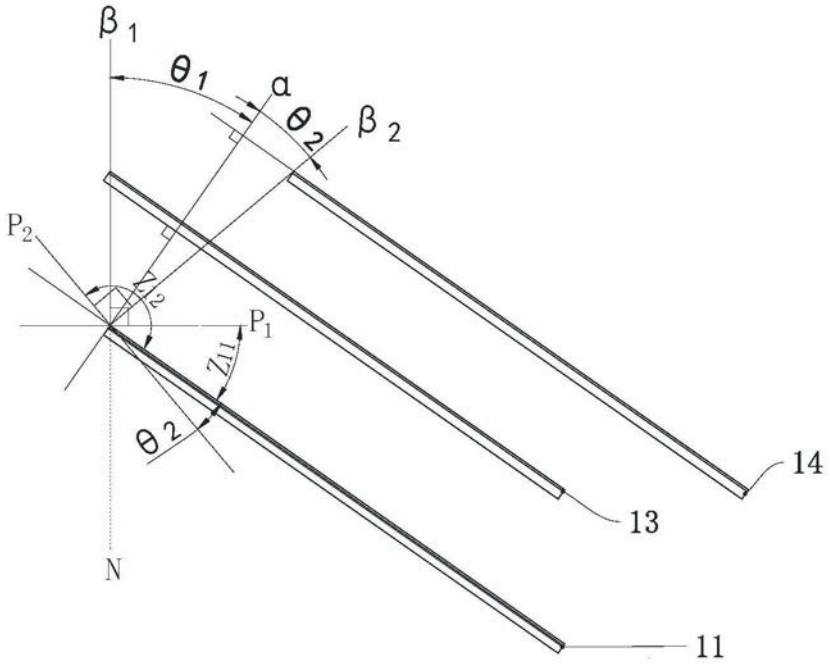



图9

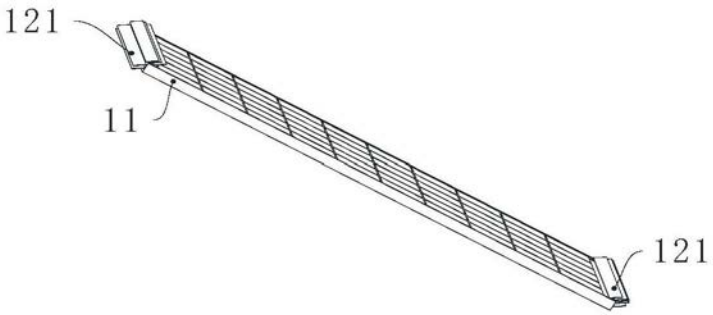



图10

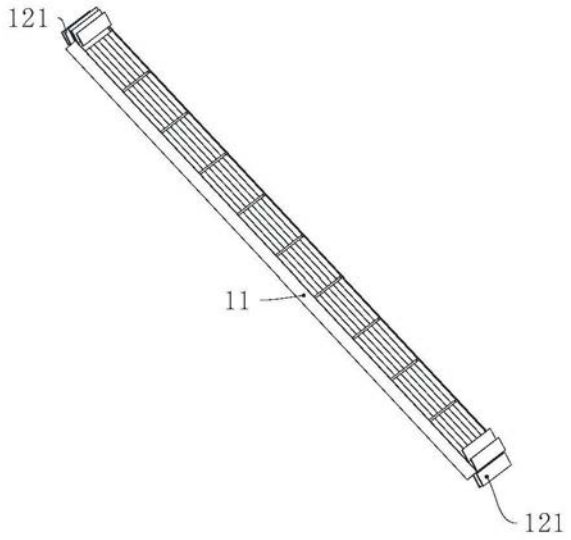



图11

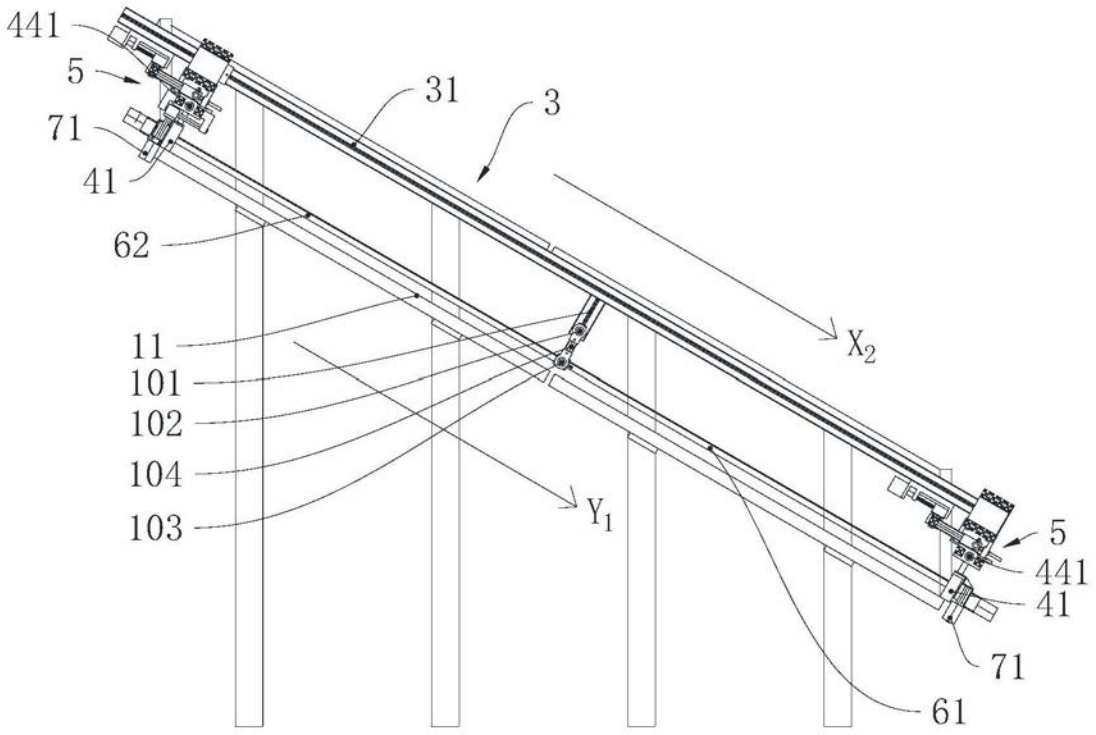



图12

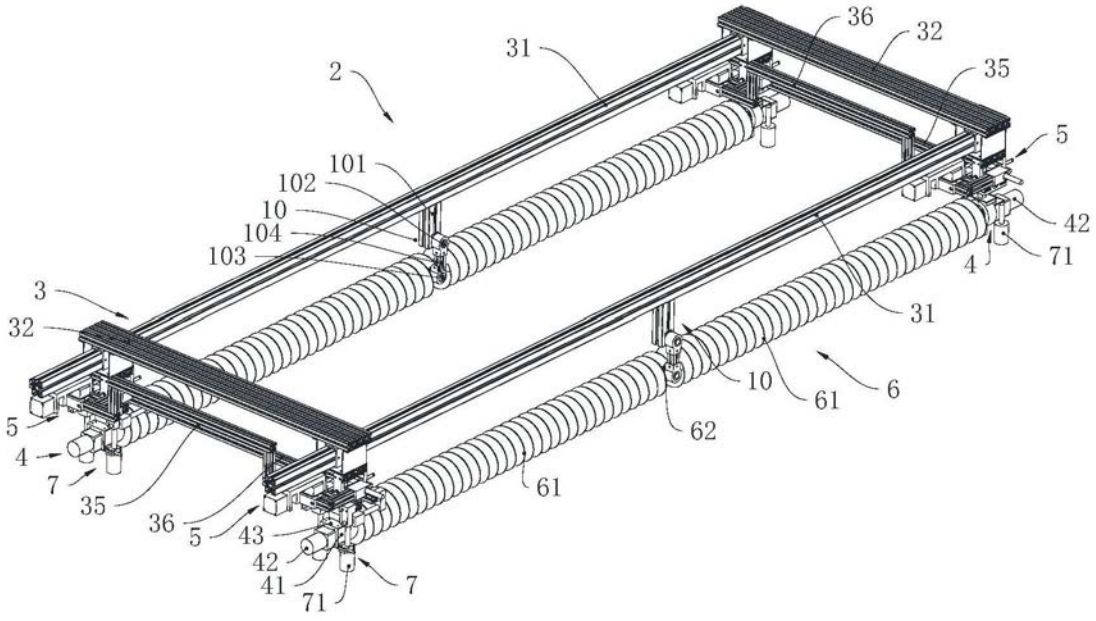

36
32
31
35
2
5
101
102
10
104
103
42
71
4
3
32
31
10
61
6
5
4
62
7
35
61
36
5
43
42
41
71
7

图13

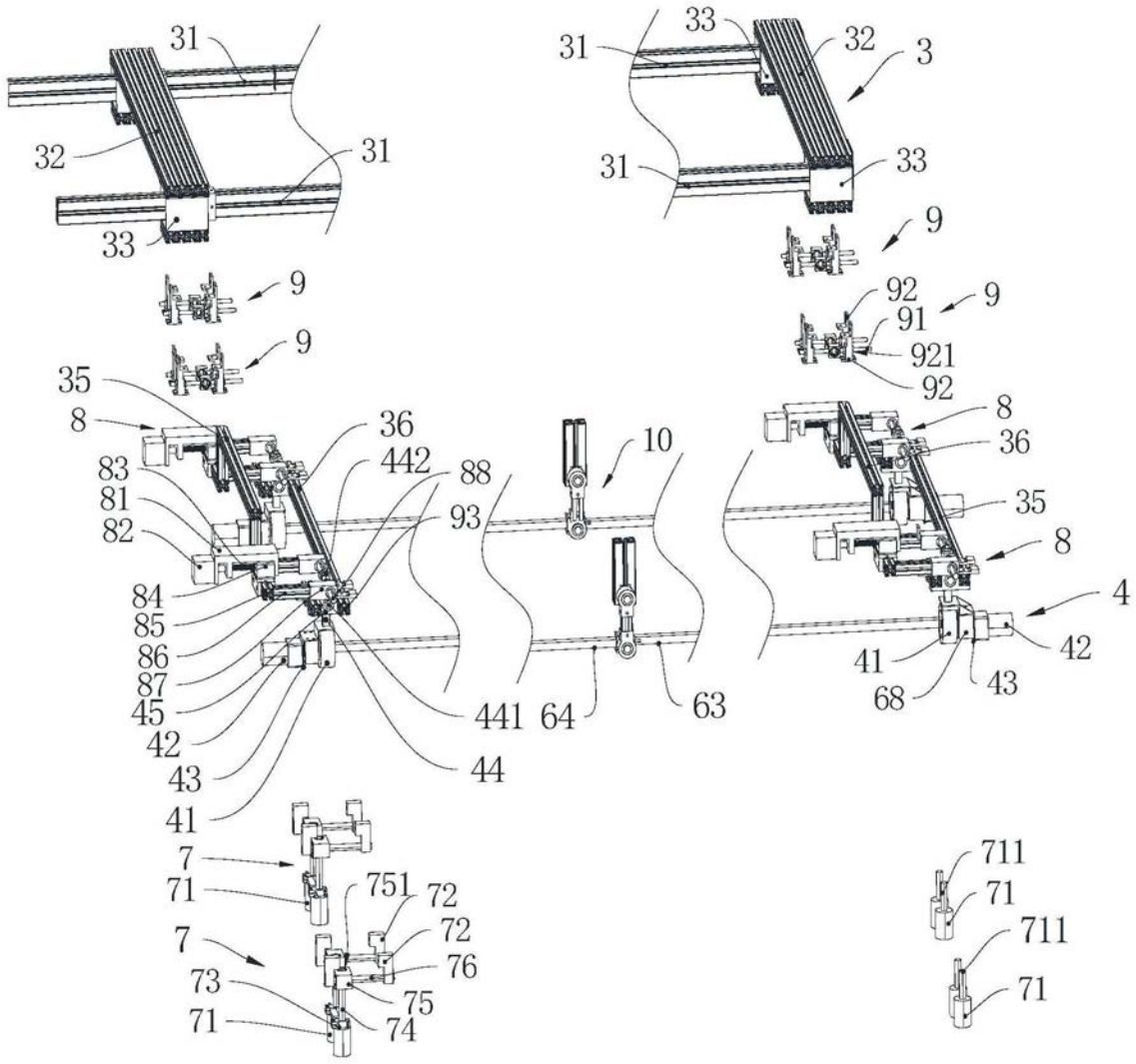

31
32
31
33
9
9
35
8
36
442
88
83
81
82
93
84
85
86
87
45
42
43
41
441
44
7
71
751
72
72
76
7
73
75
71
74
10
64
63
33
31
32
3
31
33
9
92
91
9
921
92
8
36
35
8
4
42
41
43
68
711
71
711
71

图14

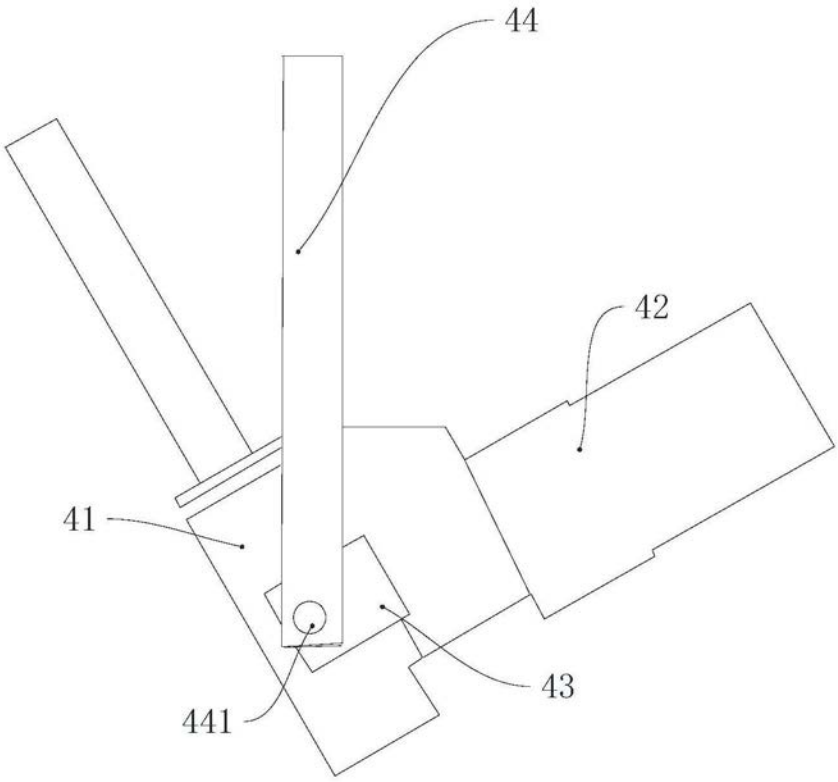

44
42
41
43
441

图15

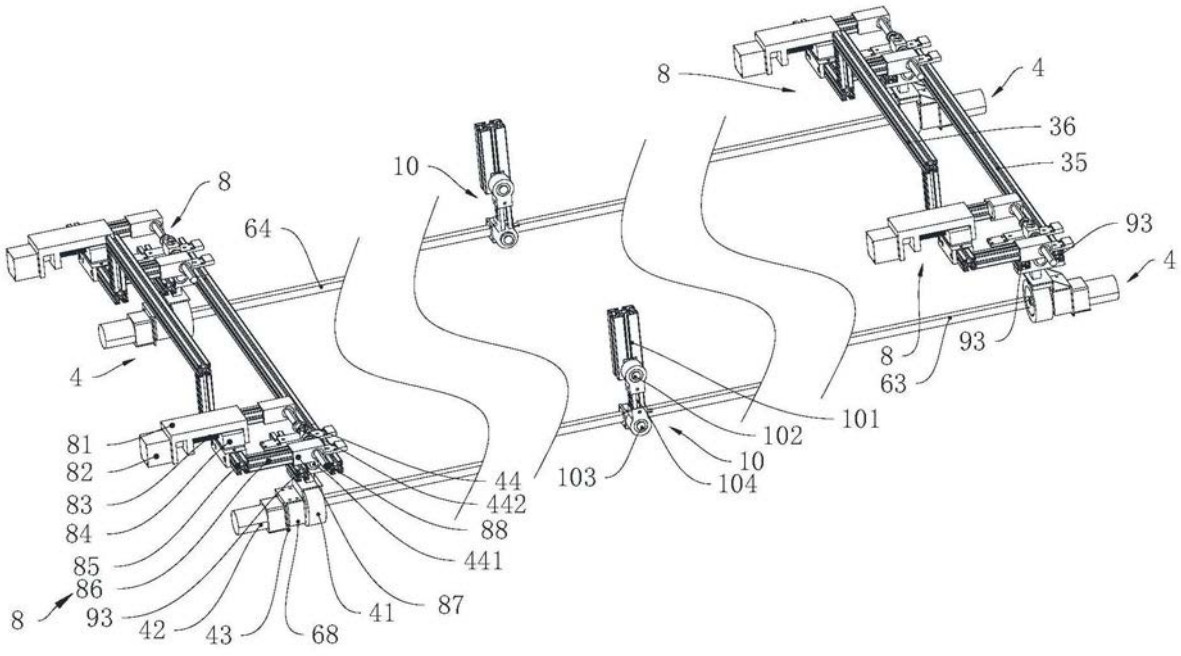

8
4
36
35
10
8
64
93
4
4
8
93
63
101
102
10
104
103
81
82
83
84
85
86
8
93
42
43
68
41
87
441
88
442
44

图16

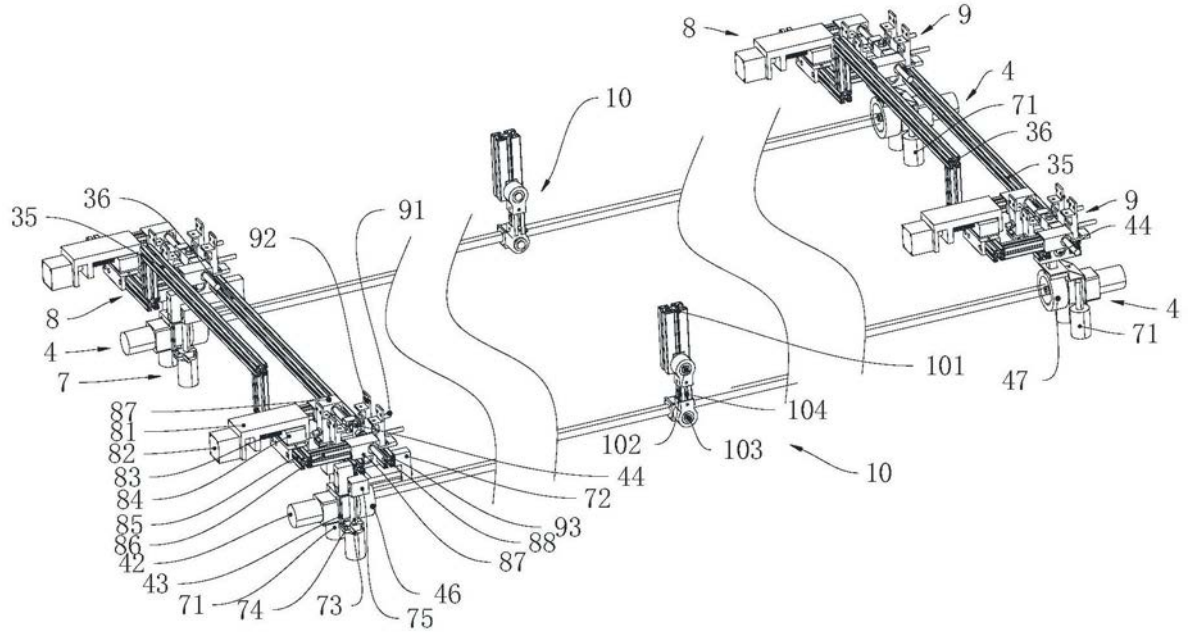

8
9
4
71
36
35
10
9
44
4
71
47
101
104
102
103
10
35
36
92
91
8
4
7
87
81
82
83
84
85
86
42
43
71
74
73
75
46
87
88
93
72
44

图17

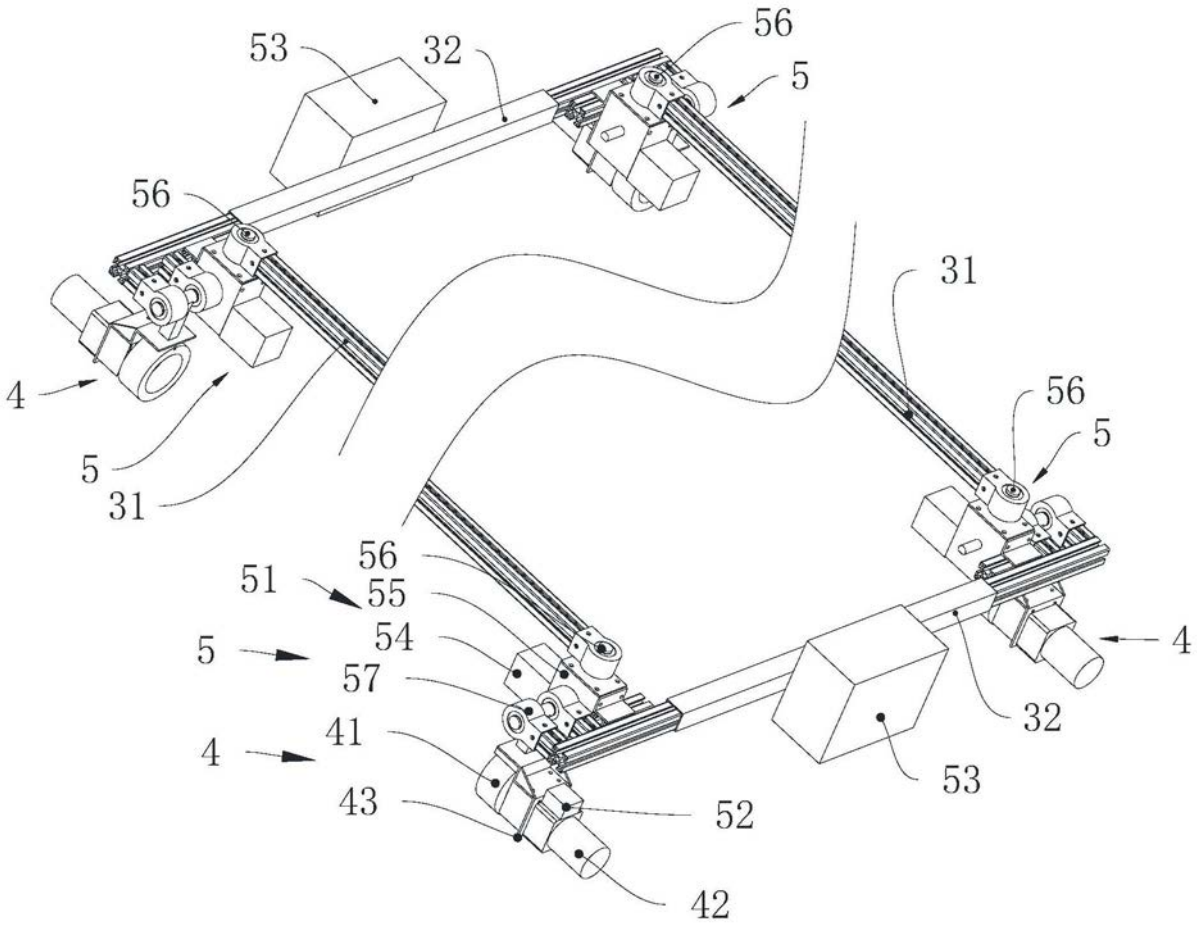

53
32
56
5
56
4
5
31
31
56
5
56
51
55
54
5
57
4
41
43
52
42
4
32
53

图18

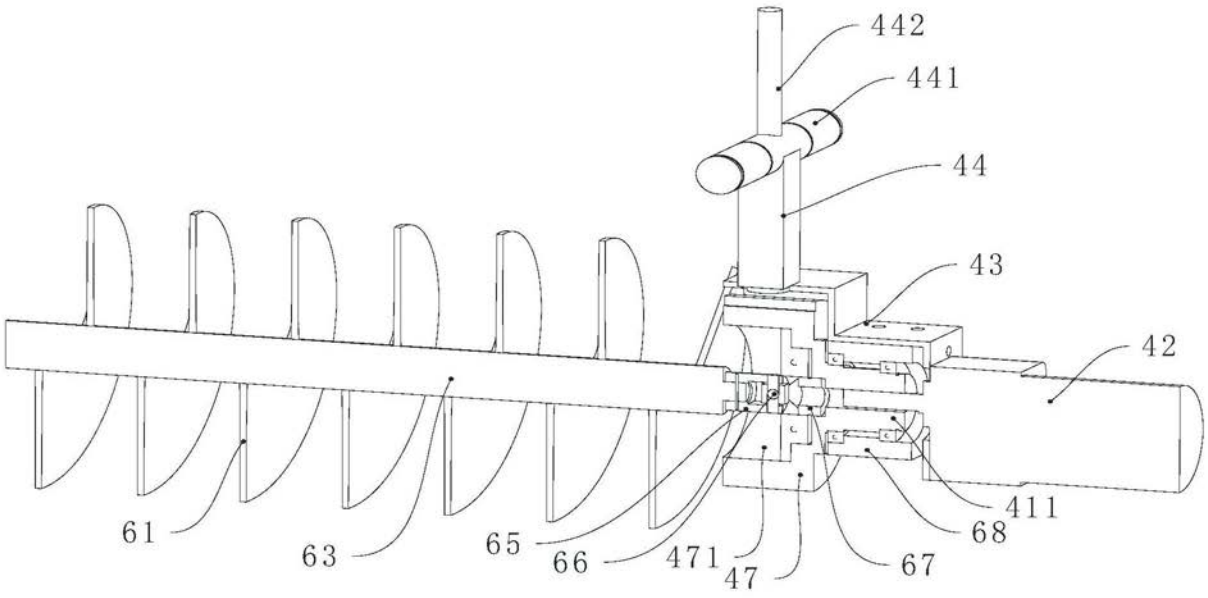

442
441
44
43
42
411
68
67
47
471
65
66
63
61

图19

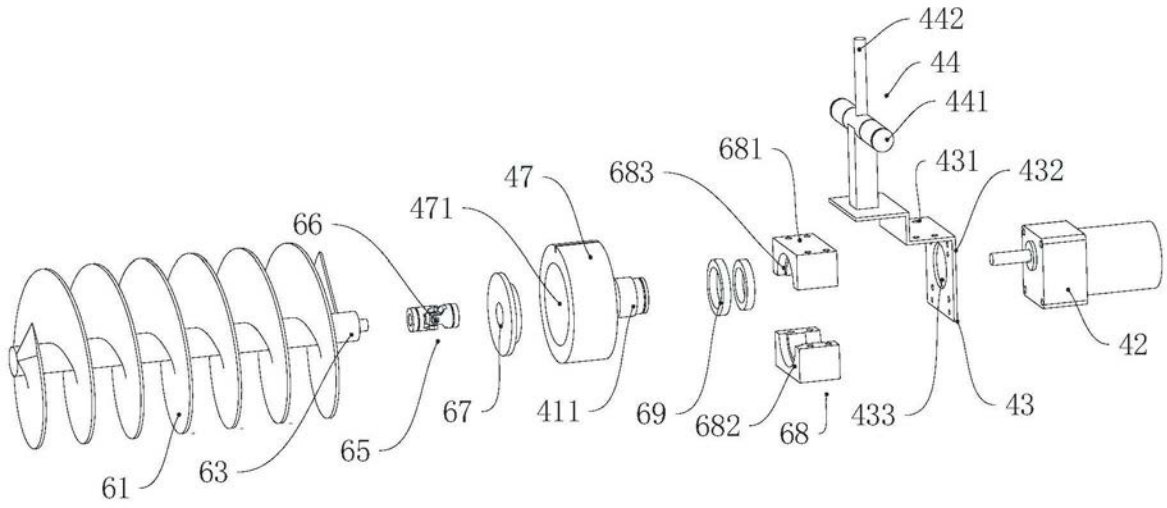

442
44
441
681
683
47
471
66
431
432
42
43
433
68
682
69
411
67
65
63
61

图20

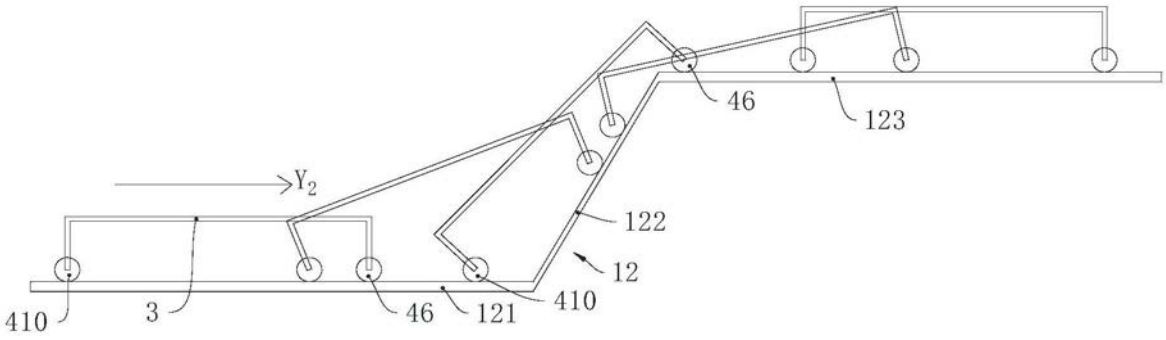

Y2
46
123
122
12
410
3
46
121
410

图21

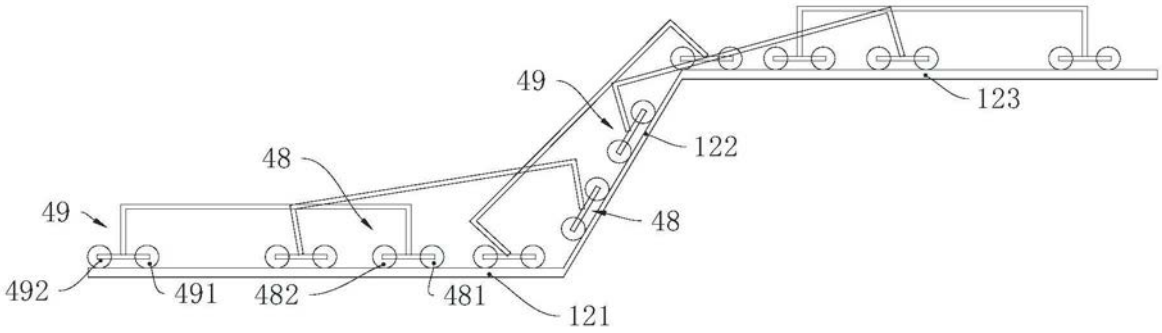

49
123
122
48
48
49
492
491
482
481
121

图22

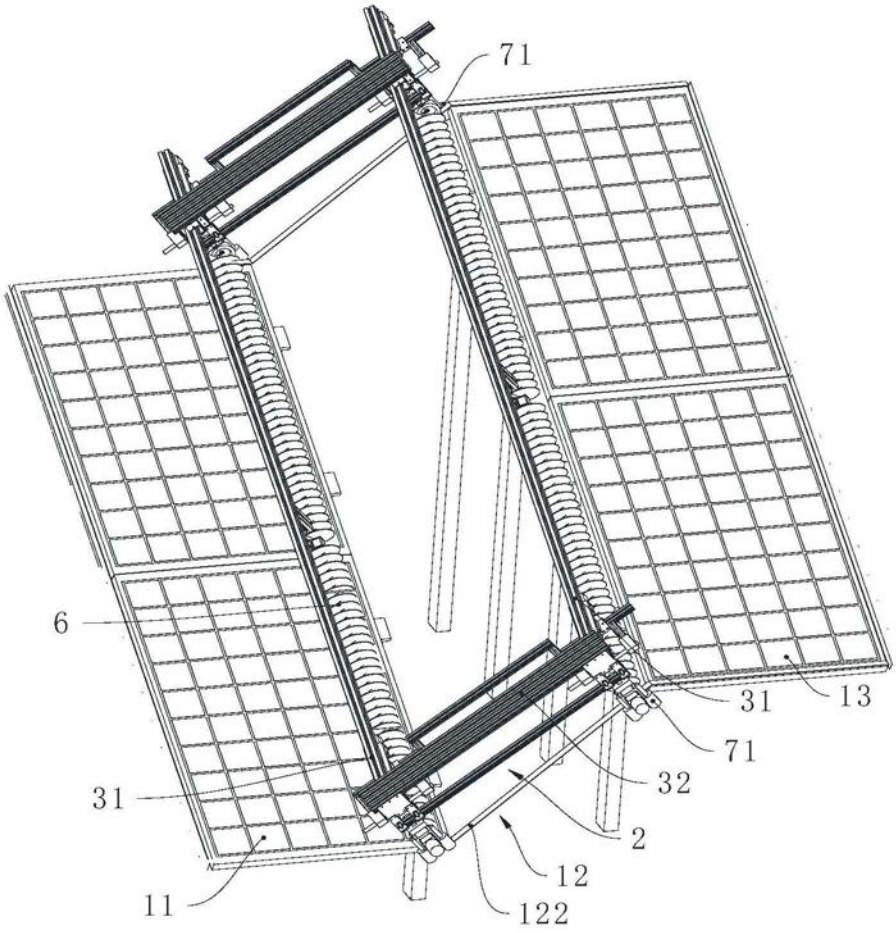



图23