

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 12 月 24 日 (24.12.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/253625 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02S 30/10 (2014.01) *B62D 61/10* (2006.01)
H02S 40/10 (2014.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/095704
- (22) 国际申请日: 2020 年 6 月 12 日 (12.06.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910533384.6 2019年6月19日 (19.06.2019) CN
201910533385.0 2019年6月19日 (19.06.2019) CN
201910533396.9 2019年6月19日 (19.06.2019) CN
201910533390.1 2019年6月19日 (19.06.2019) CN
201910533389.9 2019年6月19日 (19.06.2019) CN
- (72) 发明人: 及
(71) 申请人: 崔正磊 (CUI, Zhenglei) [CN/CN]; 中国河北省唐山市滦南县胡各庄镇大崔庄村 319号, Hebei 063505 (CN)。
- (74) 代理人: 珠海智专专利商标代理有限公司 (INNOPAT INTELLECTUAL PROPERTY CO., LTD.); 中国广东省珠海市南屏坪岚路南屏企业大厦第六层, Guangdong 519060 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

(54) **Title:** TRAVELING CLEANING DEVICE, CONNECTION BRIDGE INSTALLATION METHOD, CLIMBING CONTROL ASSEMBLY, PHOTOVOLTAIC UNIT, AND PHOTOVOLTAIC ARRAY

(54) 发明名称: 清洁行走装置、连接桥安装方法、过坡控制组件、光伏单元及光伏阵列

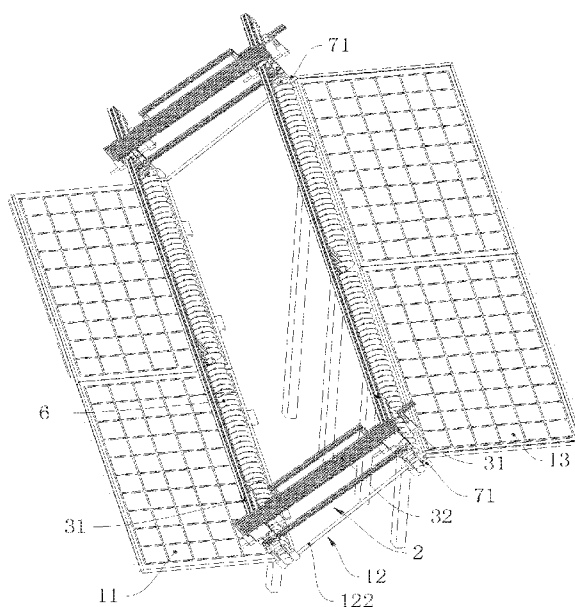


图 29

(57) **Abstract:** A photovoltaic array and a connection bridge installation method, pertaining to the field of solar equipment. The photovoltaic array comprises multiple climbing control assemblies, and the climbing control assemblies comprise a photovoltaic unit (1) and a traveling cleaning device (2). The traveling cleaning device (2) comprises a main body (3) and a traveling wheel assembly (4). The traveling wheel assembly (4) comprises multiple traveling wheels (41), and is connected to the main body (3). The main body (3) is deformable. The traveling cleaning device (2) comprises a traveling wheel rotation drive assembly (5). The rotation drive assembly for

MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则
4.17(ii))
- 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则
4.17(iii))
- 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

the traveling wheels (41) drives traveling surfaces of the traveling wheels (41) to rotate about the main body (3) and adapt to the shape of a connection bridge (12). The space between a first traveling wheel set (48) and a second traveling wheel set (49) on the traveling device (2) is greater than a length of a slope of the connection bridge (12). An included angle is formed between the width direction of a traveling surface of the connection bridge (12) and a photovoltaic surface of photovoltaic panels (11, 13), and the included angle is not equal to zero, thereby preventing the situation in which the traveling device (2) has insufficient driving force when passing through the connection bridge (12), and better maintaining the balance thereof while climbing. The configuration of a brush assembly (61) on the traveling device (2) enables the brush assembly (61) to achieve thorough cleaning.

(57) 摘要: 一种光伏阵列和连接桥安装方法, 涉及太阳能设备领域, 光伏阵列中包括多个过坡控制组件, 过坡控制组件包括光伏单元(1)和清洁行走装置(2), 清洁行走装置(2)包括机身(3)与行走轮组件(4), 行走轮组件(4)包括多个行走轮(41), 行走轮组件(4)连接机身(3), 机身(3)可变形, 清洁行走装置(2)包括行走轮摆动驱动组件(5), 行走轮(41)摆动组件驱动行走轮(41)的行走面绕机身(3)摆动, 适应连接桥(12)形状, 行走装置(2)上的第一行走轮组(48)和第二行走轮组(49)之间的间距大于连接桥(12)的坡长, 连接桥(12)的行走面的宽度方向与光伏板(11、13)的光伏面之间存在夹角, 该夹角不等于0, 避免行走装置(2)在通过连接桥(12)时出现驱动力不足的情况, 更好地保持自身平衡进行爬坡; 行走装置(2)上毛刷组件(61)的设置可避免毛刷组件(61)清洁不到位的情况。

清洁行走装置、连接桥安装方法、过坡控制组件、光伏单元及光伏阵列

技术领域

[0001] 本发明基于专利号为201910533384.6，专利名称为“清洁行走装置及光伏阵列”、专利号为201910533385.0，专利名称为“清洁行走装置过坡控制组件及光伏阵列”、专利号为201910533396.9，专利名称为“连接桥安装方法、光伏单元及光伏阵列”、专利号为201910533390.1，专利名称为“用于光伏板清洁的清洁行走装置、过坡控制组件及光伏阵列”和专利号为201910533389.9，专利名称为“清洁行走装置及光伏阵列”五件中国发明专利，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、过坡控制组件及光伏阵列。

背景技术

[0002] 在现有的光伏阵列中，每一列光伏板组件中包括多个光伏板11和光伏单元1，在一列光伏板组件中，参见图1，根据光伏板11实际环境的设置情况，光伏板11倾斜设置，光伏单元1包括两个相邻的光伏板11和连接桥12，连接桥12设置在两个相邻的光伏板11之间，参见图2，连接桥12的两端分别与两个光伏板11连接，参见图3，连接桥12的两端沿连接桥12的行走面的宽度方向（图中的 X_1 方向）分别与光伏板11的光伏面的宽度方向（图中的 Y_1 方向）平行，连接桥12沿宽度方向的两端与光伏板11完全贴合，由于两个相邻的光伏板11之间有可能存在高度差及前后错位的情况，导致低光伏板、高光伏板以及以上两者之间的连接桥12形成一条存在坡度的“弯路”（参见图4），这就要求在此行走的清洁行走装置通过此路径时，清洁行走装置的行走轮必须有“转弯动作”，但是该“转弯动作”会导致清洁行走装置在行走过程中出现行走轮的行走阻力变化导致清洁行走装置的行走不平衡，从而清洁行走装置会走歪，行走轮脱轨至其中一个行走轮被卡住，无法继续行走；同时这个存在坡度的“弯路”会导致清洁行走装置的前后行走轮分别处于连接桥12的不同位置时，行走轮无法与所处的连接桥12的行走面接触，造成清洁行走装置的驱动力下降，难以实现清洁行走装置的上

下坡。

[0003] 清洁行走装置对光伏阵列进行清洁时，清洁行走装置在光伏板上行走，并且通过连接桥进入下一光伏板，清洁行走装置沿光伏板的宽度方向横跨在光伏板上（参见图5），图5中的 X_2 方向为清洁行走装置的长度方向。由于两个相邻的光伏板之间存在高度差和前后错位，使连接桥具有弯角和坡度。在清洁行走装置在行走过程中，在连接桥处需要进行爬坡，参见图6，但是现有技术中的清洁行走装置宽度方向 Y_2 上的行走轮之间的间距小于连接桥的坡长的长度，使得在清洁行走装置在爬坡过程中，由于整个清洁行走装置的行走轮都位于连接桥的坡面上，清洁行走装置的驱动力无法支撑整个清洁行走装置进行爬坡，导致清洁行走装置的爬升力不足，甚至在连接桥的坡度达到一定的数值时，清洁行走装置出现翻车、倾倒或仰翻的现象。

[0004] 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7）。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8），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9），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10）；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11），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。

发明概述

技术问题

[0005] 本发明的第一目的是提供一种可适应连接桥形状的清洁行走装置。

[0006] 本发明的第二目的是提供一种过坡控制组件。

[0007] 本发明的第三目的是提供一种连接桥安装方法。

[0008] 本发明的第四目的是提供一种光伏单元。

[0009] 本发明的第五目的是提供一种光伏阵列。

问题的解决方案

技术解决方案

[0010] 为实现上述的第一目的，本发明的清洁行走装置包括机身与行走轮组件，行走轮组件包括多个行走轮，行走轮组件连接机身，机身可变形，清洁行走装置还包括行走轮摆动驱动组件，行走轮摆动组件用于驱动行走轮的行走面绕机身摆动。

[0011] 进一步的方案是，行走轮组件包括摆动件，摆动件连接行走轮，摆动件上设置有铰接部，铰接部与机身铰接。

[0012] 进一步的方案是，行走轮摆动驱动组件包括第一摆动组件，第一摆动组件包括摆动驱动装置、拉杆和第一连接杆，第一连接杆与摆动件连接，拉杆与第一连接杆连接，摆动驱动装置驱动拉杆移动。

[0013] 进一步的方案是，机身包括至少两根第一横杆和至少两个第二横杆，第二横杆设置在两根第二横杆之间，第一横杆与第二横杆之间铰接连接；行走轮摆动驱动组件包括第二摆动组件，第二摆动组件包括第二连接杆，第一连接杆与第二连接杆垂直连接；相邻的第一横杆与第二横杆之间夹角变化驱动所述拉杆可沿所述第一连接杆的轴向移动；相邻的第一横杆与第二横杆之间的夹角变化驱动第二连接杆移动。

[0014] 进一步的方案是，第二摆动组件还包括限位块，第二连接杆贯穿限位块，第二连接杆在限位块内移动。

[0015] 进一步的方案是，驱动摆动驱动组件包括第三摆动组件，第三摆动组件包括转矩输出组件、角度传感器和控制单元，角度传感器设置在行走轮组件上，控制单元与角度传感器连接，转矩输出组件驱动摆动件绕铰接部转动，控制单元与转矩输出组件连接。

[0016] 进一步的方案是，清洁行走装置还包括挂轮组件，挂轮组件包括至少一个挂轮与挂轮移动组件，挂轮设置在行走轮组件上，挂轮移动组件驱动挂轮绕机身摆

动，挂轮移动组件包括第一固定杆、移动杆、滑块和第二固定杆，第一固定杆与挂轮连接，第一固定杆与行走轮连接，移动杆与挂轮连接，移动杆与第二固定杆垂直连接，移动杆与第二固定杆分别贯穿滑块，移动杆在滑块内移动，滑块沿第二固定杆的轴向移动。

[0017] 另一方案是，进一步的方案是，清洁行走装置还包括挂轮组件，挂轮组件包括至少一个挂轮，行走轮组件包括行走轮安装座，行走轮安装在行走轮安装座上，挂轮与行走轮安装座固定连接。

[0018] 进一步的方案是，行走轮组件包括摆动件，摆动件连接在机身与行走轮之间，摆动件上设置有铰接部，铰接部与行走轮铰接，铰接部设置在行走轮的行走面的最低点与机身之间。

[0019] 为实现上述的第五目的，本发明提供的本发明提供的光伏阵列包括多个光伏板和过坡控制组件，过坡控制组件包括光伏单元以及清洁行走装置，光伏单元包括第一光伏板、第二光伏板以及连接桥，连接桥设置在第一光伏板与第二光伏板之间，清洁行走装置在光伏单元和光伏板上行走，清洁行走装置为上述的清洁行走装置。

[0020] 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、第一行走轮组和第二行走轮组，第一行走轮组和第二行走轮组分别设置在机身上，第一行走轮组和第二行走轮组分别沿机身的宽度方向设置，第一行走轮组与第二行走轮组之间的间距大于连接桥的坡长。

[0021] 进一步的方案是，第一行走轮组与第二行走轮组分别设置在机身上，第一行走轮组与第二行走轮组分别设置在机身沿机身的长度方向上的两侧上，第一行走轮组包括第一行走轮与第二行走轮，第一行走轮与第二行走轮分别沿机身的长度方向设置，第二行走轮组包括第三行走轮和第四行走轮，第三行走轮和第四行走轮分别沿机身的长度方向设置，第一行走轮与第三行走轮分别沿机身的宽度方向设置，第一行走轮与第三行走轮设置在机身沿机身的宽度方向的同侧，第一行走轮与第三行走轮之间的间距大于连接桥的坡长。

[0022] 进一步的方案是，第一行走轮组与第二行走轮组设置在机身上，第一行走轮组与第二行走轮组设置在机身的沿机身的长度方向上的同侧上，第一行走轮组包

括第一行走轮与第二行走轮，第二行走轮组包括第三行走轮与第四行走轮，第二行走轮与第三行走轮相邻设置，第二行走轮与第三行走轮之间的间距大于连接桥的坡长。

[0023] 进一步的方案是，连接桥与光伏板连接，第一行走轮组与第二行走轮组之间的间距大于光伏板的宽度。

[0024] 为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、第一行走轮组和第二行走轮组，第一行走轮组和第二行走轮分别设置在机身上，第一行走轮和第二行走轮组分别沿机身的宽度方向设置，第一行走轮组与第二行走轮组之间的间距为300mm~3000mm。

[0025] 进一步的方案是，第一行走轮组与第二行走轮组分别设置在机身上，第一行走轮组与第二行走轮组分别设置在机身沿机身的长度方向上的两侧上，第一行走轮组包括第一行走轮与第二行走轮，第一行走轮与第二行走轮分别沿机身的长度方向设置，第二行走轮组包括第三行走轮和第四行走轮，第三行走轮和第四行走轮分别沿机身的长度方向设置，第一行走轮与第三行走轮分别沿机身的宽度方向设置，第一行走轮与第三行走轮设置在机身沿机身的宽度方向的同侧，第一行走轮与第三行走轮之间的间距为300mm~3000mm。

[0026] 为实现上述的第二目的，本发明提供的过坡控制组件包括连接桥和清洁行走装置，连接桥用于连接在光伏板之间，连接桥的第一连接端的设置高度低于连接桥的第二连接端的设置高度，清洁行走装置在连接桥上行走，清洁行走装置为上述清洁行走装置。

[0027] 为实现上述的第二目的，本发明提供的过坡控制组件包括连接桥和清洁行走装置，连接桥用于连接在光伏板之间，连接桥的第一连接端的设置高度低于连接桥的第二连接端的设置高度，清洁行走装置在连接桥上行走，清洁行走装置为上述清洁行走装置，间距大于连接桥。

[0028] 进一步的方案是，连接桥包括第一连接段、桥接段和第二连接段，桥接段的第一端沿第一连接段的宽度方向与第一连接段连接，桥接段的第二端沿第二连接段的宽度方向与第二连接段连接，第一连接段设置在第一光伏板上，第二连接段设置在第二光伏板上，桥接段位于第一光伏板与第二光伏板之间，第一行走

轮组与第二行走轮组之间的间距大于桥接段的长度。

[0029] 为实现上述的第五目的，本发明提供的光伏阵列多个过坡控制组件，过坡控制组件为上述的过坡控制组件。

[0030] 为了实现上述的第三目的，本发明提供的连接桥安装方法包括连接桥位于第一光伏板与第二光伏板之间，连接桥的行走面的宽度方向与第一光伏板的光伏面的宽度方向之间设置有夹角 Z_1 ，连接桥的行走面的宽度方向与第二光伏板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。

[0031] 进一步的方案是，第一光伏板与第二光伏板沿第一光伏板的长度方向并排设置，连接桥包括第一连接段、桥接段以及第二连接段，第一连接段与第一光伏板连接，第二连接段与第二光伏板连接，桥接段位于第一连接段与第二连接段之间，桥接段位于第一光伏板与第二光伏板之间，桥接段的第一端沿第一连接段的宽度方向与第一连接段连接，桥接段的第二端沿第二连接段的宽度方向与第二连接段连接。

[0032] 进一步的方案是，第一光伏板的设置高度小于第二光伏板的设置高度，在侧视投影中，第二光伏板的最高点位于第一光伏板的最高点的前方；第一光伏板向第二光伏板有垂线 α ，第一光伏板的最高点与第二光伏板的最高点之间有连线 β ，垂线 α 与连线 β 之间有夹角 θ ，连接桥的行走面与连线 β 垂直，夹角 Z_1 等于夹角 θ 。

[0033] 进一步的方案是，第一光伏板的设置高度小于第二光伏板的设置高度，在侧视投影中，第二光伏板的最高点位于第一光伏板的最高点的后方；第一光伏板向第二光伏板有垂线 α ，第一光伏板的最高点与第二光伏板的最高点之间有连线 β ，垂线 α 与连线 β 之间有夹角 θ ，连接桥的行走面与连线 β 垂直，夹角 Z_1 与夹角 θ 之和为 180° 。

[0034] 为实现上述的第四目的，本发明提供的光伏单元包括第一光伏板、第二光伏板以及连接桥，连接桥的两端分别与第一光伏板、第二光伏板连接，连接桥的行走面的宽度方向与第一光伏板的光伏面的宽度方向之间设置有夹角 Z_1 ，连接桥的行走面的宽度方向与第二光伏板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。

[0035] 进一步的方案是，连接桥包括第一连接段、桥接段以及第二连接段，第一连接段与第一光伏板连接，第二连接段与第二光伏板连接，桥接段位于第一光伏板与第二光伏板之间，桥接段的第一端沿第一连接段的宽度方向与第一连接段连接，桥接段的第二端沿第二连接段的宽度方向与第二连接段连接。

[0036] 进一步的方案是，第一光伏板的设置高度小于第二光伏板的设置高度，在侧视投影中，第二光伏板的最高点位于第一光伏板的最高点的前方；第一光伏板向第二光伏板有垂线 α ，第一光伏板的最高点与第二光伏板的最高点之间有连线 β ，垂线 α 与连线 β 之间有夹角 θ ，连接桥的行走面与连线 β 垂直，夹角 Z_1 等于夹角 θ 。

[0037] 进一步的方案是，第一光伏板的设置高度小于第二光伏板的设置高度，在侧视投影中，第二光伏板的最高点位于第一光伏板的最高点的后方；第一光伏板向第二光伏板有垂线 α ，第一光伏板的最高点与第二光伏板的最高点之间有连线 β ，垂线 α 与连线 β 之间有夹角 θ ，连接桥的行走面与连线 β 垂直，夹角 Z_1 与夹角 θ 之和为 180° 。

[0038] 为实现上述第二目的，本发明提供的光伏阵列包括多个光伏单元以及清洁行走装置，光伏单元为上述的光伏单元，清洁行走装置在光伏单元上移动。

[0039] 为了实现上述的第二目的，本发明提供的清洁行走装置过坡控制组件包括光伏单元与清洁行走装置，清洁行走装置在光伏单元上行走，清洁行走装置包括机身与行走轮组件，机身可变形，行走轮组件包括多个行走轮，行走轮连接机身，光伏单元包括第一光伏板、第二光伏板以及连接桥，连接桥位于第一光伏板与第二光伏板之间，连接桥的行走面的宽度方向与第一光伏板的光伏面的宽度方向之间设置有夹角 Z_1 ，连接桥的行走面的宽度方向与第二光伏板的光伏面的宽度方向之间设置有夹角 Z_2 ，夹角 Z_1 等于所述夹角 Z_2 ，且夹角 Z_1 与夹角 Z_2 均不等于0；清洁行走装置还包括行走轮摆动驱动组件，行走轮摆动驱动组件设置在机身上，行走轮摆动组件用于驱动行走轮的行走面绕机身摆动。

[0040] 进一步的方案是，行走轮组件包括摆动件，摆动件连接行走轮，摆动件上设置有铰接部，铰接部铰接于机身；行走轮摆动驱动组件包括第一摆动组件，第一

摆动组件包括摆动驱动装置、拉杆和第一连接杆，第一连接杆与摆动件连接，拉杆与第一连接杆连接，摆动驱动装置驱动拉杆移动。

[0041] 进一步的方案是，机身包括至少两根第一横杆和至少两个第二横杆，第二横杆设置在两根第一横杆之间，第一横杆与第二横杆之间铰接连接；行走轮摆动驱动组件包括第二摆动组件，第二摆动组件包括第二连接杆，第一连接杆与第二连接杆垂直连接；相邻的第一横杆与第二横杆之间的夹角变化驱动拉杆可沿第一连接杆的轴向移动；相邻的第一横杆与第二横杆之间的夹角变化驱动第二连接杆移动。

[0042] 进一步的方案是，行走轮摆动驱动组件包括转矩输出组件、角度传感器和控制单元，角度传感器设置在行走轮组件上，控制单元与角度传感器连接，转矩输出组件驱动摆动件绕铰接部转动，控制单元与转矩输出组件连接。

[0043] 进一步的方案是，清洁行走装置还包括挂轮组件，挂轮组件包括多个挂轮，挂轮与第一光伏板的侧面贴合，并挂轮可沿第一光伏板的侧面移动。

[0044] 进一步的方案是，行走轮组件包括摆动件，摆动件连接在机身与行走轮之间，摆动件上设置有铰接部，铰接部铰接于行走轮的行走面的最低点与机身之间。

[0045] 进一步的方案是，第一光伏板与第二光伏板沿第一光伏板的长度方向并排设置，连接桥包括第一连接段、桥接段以及第二连接段，第一连接段与第一光伏板连接，第二连接段与第二光伏板连接，桥接段位于第一连接段与第二连接段之间，桥接段位于第一光伏板与第二光伏板之间，桥接段的第一端沿第一连接段的宽度方向与第一连接段连接，桥接段的第二端沿第二连接段的宽度方向与第二连接段连接。

[0046] 进一步的方案是，第一光伏板的设置高度小于第二光伏板的设置高度，在侧视投影中，第二光伏板的最高点位于第一光伏板的最高点的前方；第一光伏板向第二光伏板有垂线 α ，第一光伏板的最高点与第二光伏板的最高点之间有连线 β ，垂线 α 与连线 β 之间有夹角 θ ，连接桥的行走面与连线 β 垂直，夹角 Z_1 等于夹角 θ 。

[0047] 进一步的方案是，第一光伏板的设置高度小于第二光伏板的设置高度，在侧视投影中，第二光伏板的最高点位于第一光伏板的最高点的后方；第一光伏板向

第二光伏板有垂线 α ，第一光伏板的最高点与第二光伏板的最高点之间有连线 β ，垂线 α 与连线 β 之间有夹角 θ ，连接桥的行走面与连线 β 垂直，夹角 Z_1 与夹角 θ 之和为 180° 。

[0048] 为实现上述的第五目的，本发明提供的光伏阵列包括如上述的过坡控制组件。

[0049] 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。

[0050] 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。

[0051] 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。

[0052] 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。

[0053] 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。

- [0054] 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。
- [0055] 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。
- [0056] 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；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。
- [0057] 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。
- [0058] 为实现上述的第五目的，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。

发明的有益效果

有益效果

- [0059] 当清洁行走装置行驶至连接桥上时，机身在跨越连接桥的坡度时可发生形状的变化，便于适应光伏阵列中连接桥的形状，同时清洁行走装置中的行走轮可绕机身进行钟式摆动，便于行走轮适应连接桥的行驶面的角度，使连接桥的行驶面对行走轮进行支撑，从而使得清洁行走装置在光伏阵列中能够适应连接桥中的各种形状，避免清洁行走装置通过连接桥时出现的清洁行走装置驱动力不足的情况。
- [0060] 摆动件连接行走轮，摆动件上的铰接部铰接于机身，驱动摆动件上的铰接部相

对机身转动，带动连接摆动件的行走轮绕机身摆动。

- [0061] 摆动驱动组件驱动拉杆移动，由于拉杆与第一连接杆连接，第一连接杆与摆动件连接，从而拉杆的移动带动第一连接杆的移动，第一连接杆的移动驱动摆动件上的铰接部转动。
- [0062] 进一步的方案是，机身包括至少两根第一横杆和至少两个第二横杆，第二横杆设置在两根第二横杆之间，第一横杆与第二横杆之间铰接连接；行走轮摆动驱动组件包括第二摆动组件，第二摆动组件包括第二连接杆，第一连接杆与第二连接杆垂直连接；相邻的第一横杆与第二横杆之间夹角变化驱动拉杆可沿第一连接杆的轴向移动；相邻的第一横杆与第二横杆之间的夹角变化驱动第二连接杆移动。
- [0063] 当第一横杆与第二横杆发生变化时，驱动拉杆沿第一连接杆的轴向移动，也驱动第二连接杆移动，由于第二连接杆连接第一连接杆，从而带动第一连接杆转动，从而带动连接第一连接杆的摆动件摆动。
- [0064] 限位块对第二连接杆的移动方向进行限位，使得在机身变形的过程中，转块能够准确转动，从而带动摆动件摆动。
- [0065] 在清洁行走装置未行驶至连接桥上时，控制单元可根据连接桥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的驱动数值以及角度传感器的初始数值，在清洁行走装置通过连接桥的过程中，通过角度传感器检测自身角度，将自身变化的角度信息输出至控制单元，控制单元发送控制信号至转矩输出组件，使转矩输出组件驱动行走轮摆动相对应的角度，直至角度传感器检测角度恢复初始数值。
- [0066] 在清洁行走装置行走的过程中，挂轮设置在光伏板的侧面上，避免清洁行走装置在倾斜设置在光伏板上滑落，在行走轮发生摆动的过程中，挂轮移动组件驱动挂轮也发生摆动，使挂轮始终与光伏板的侧面有面与面上的贴合，保持清洁行走装置在行走过程中的稳固性。
- [0067] 挂轮与行走轮组件中的行走轮安装座固定连接，使得挂轮与行走轮之间的夹角保持不变，同时挂轮依然设置在光伏板的侧面上，避免清洁行走装置从光伏板上滑落。

- [0068] 摆动件的铰接部与行走轮连接，在机身变形时，可带动铰接部移动，从而带动与铰接部铰接的行走轮的摆动。
- [0069] 在清洁行走装置爬坡的过程中，由于第一行走轮组与第二行走轮组之间的间距大于连接桥的坡长，使得只有第一行走轮组或者只有第二行走轮组处于连接桥的斜坡上，此时相对应的第二行走轮组或第一行走轮组处于光伏板上，将清洁行走装置部分的压力分摊至光伏板，避免整个清洁行走装置都位于连接桥的斜坡上，从而减少清洁行走装置上坡时所需要的驱动力，同时处于光伏板上的行走轮组可为处于连接桥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，使清洁行走装置更易上坡，爬升能力更好。
- [0070] 当第一行走轮组与第二行走轮组之间的间距大于与连接桥连接的光伏板的宽度时，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。
- [0071] 在清洁行走装置爬坡的过程中，由于第一行走轮组与第二行走轮组之间的间距大于连接桥的坡长，使得只有第一行走轮组或者只有第二行走轮组处于连接桥的斜坡上，此时相对应的第二行走轮组或第一行走轮组处于光伏板上，将清洁行走装置部分的压力分摊至光伏板，避免整个清洁行走装置都位于连接桥的斜坡上，从而减少清洁行走装置上坡时所需要的驱动力，同时处于光伏板上的行走轮组可为处于连接桥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，使清洁行走装置更易上坡，爬升能力更好。
- [0072] 第一连接段与第二连接段分别为连接桥与两块光伏板连接的连接部分，第一连接段与第二连接段依旧处于两块光伏板的光伏面上，清洁行走装置在光伏面上就与第一连接段或第二连接段接触，预先适应连接桥的行驶面，使清洁行走装置爬升效果更好。
- [0073] 连接桥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，投影方向与投影面之间的夹角为90度与夹角Z的差值，使得第一光伏板上的连接桥的安装位置、连接桥和第二光伏板上连接桥的安装位置位于同一直线带上，避免在第一光伏板与第二光伏板之间出现弯角的情况，从而在清洁行走装置上下坡的过程中，清洁行走装置能够更好地保持自身平衡进行爬坡，使清洁行走装置更易于上下坡。

[0074] 连接桥通过第一连接段与第一光伏板连接，连接桥通过第二连接段与第二光伏板连接，以上两段连接段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上，快速适应翘起的连接桥。

[0075] 连接桥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，投影方向与投影面之间的夹角为90度与夹角Z₁的差值，使得第一光伏板上的连接桥的安装位置、连接桥和第二光伏板上连接桥的安装位置位于同一直线带上，避免在第一光伏板与第二光伏板之间出现弯角的情况；并且清洁行走装置的机身可变形，当清洁行走装置行驶至连接桥上时，机身的可变形使机身适应光伏阵列中连接桥的形状，同时清洁行走装置中的行走轮可绕机身进行钟式摆动，便于行走轮适应连接桥的行驶面的角度，使连接桥的行驶面对行走轮进行支撑，从而使得清洁行走装置在光伏阵列中能够适应连接桥中的各种形状，避免清洁行走装置需要通过连接桥时而出现的清洁行走装置所需驱动力不足的情况。

[0076] 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。

[0077] 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，也能够避免毛刷碰到光伏板的边。

[0078] 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。

[0079] 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。

[0080] 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。

[0081] 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。

[0082] 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。

[0083] 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。

[0084] 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。

对附图的简要说明

附图说明

[0085] 图1是本发明背景技术中现有的光伏板的安装示意图。

[0086] 图2是图1中A处的放大图。

[0087] 图3是本发明背景技术中现有的连接桥与光伏板之间的连接示意图。

[0088] 图4是本发明背景技术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。

[0089] 图5是背景技术中清洁行走装置在光伏板上行走时的侧视图。

[0090] 图6是背景技术中清洁行走装置在光伏板和连接桥上行走时的示意图。

[0091] 图7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。

[0092] 图8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。

[0093] 图9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。

[0094] 图10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。

[0095] 图11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。

[0096] 图12是本发明清洁行走装置过坡控制组件实施例的结构图。

[0097] 图13是图12中B处的放大图。

[0098] 图14是本发明清洁行走装置过坡控制组件实施例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。

[0099] 图15是本发明清洁行走装置过坡控制组件实施例中夹角Z的计算示意图。

[0100] 图16是本发明清洁行走装置过坡控制组件实施例中光伏单元其一实施方式中的安装示意图。

[0101] 图17是本发明清洁行走装置过坡控制组件实施例中光伏单元另一实施方式中的安装示意图。

[0102] 图18是本发明清洁行走装置过坡控制组件实施例的侧视图。

[0103] 图19是本发明清洁行走装置过坡控制组件实施例中清洁行走装置的立体图。

[0104] 图20是本发明清洁行走装置过坡控制组件实施例中清洁行走装置的爆炸图。

[0105] 图21是本发明清洁行走装置过坡控制组件实施例中清洁行走装置中铰接部设置的另一实施方式的示意图。

[0106] 图22是本发明清洁行走装置过坡控制组件实施例中清洁行走装置中去除机身后的结构图。

[0107] 图23是本发明清洁行走装置过坡控制组件实施例中清洁行走装置中去除机身和第二摆动组件后的结构图。

- [0108] 图24是本发明清洁行走装置过坡控制组件实施例中清洁行走装置另一实施方式
的立体图。
- [0109] 图25是本发明清洁行走装置过坡控制组件实施例中清洁行走装置中去清洁组件
在行走轮上安装时的剖视图。
- [0110] 图26是本发明清洁行走装置过坡控制组件实施例中清洁行走装置中去清洁组件
在行走轮上安装时的爆炸图。
- [0111] 图27是本发明清洁行走装置过坡控制组件实施例中清洁行走装置爬坡时的侧视
示意图。
- [0112] 图28是本发明清洁行走装置过坡控制组件实施例中清洁行走装置的另一实施方
式爬坡时的侧视示意图。
- [0113] 图29是本发明清洁行走装置过坡控制组件实施例中清洁行走装置爬坡时的立体
示意图。
- [0114] 以下结合附图及实施例对本发明作进一步说明。

发明实施例

具体实施方式

- [0115] 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。
- [0116] 参见图12，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13，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。

[0117] 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。

[0118] 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14，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。

[0119] 参见图15，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 β_1 ，垂线 α 与连线 β_1 之间有夹角 θ_1 ，连接桥的行走面 P_1 与连线 β_1 垂直，夹角 Z_{11} 等于夹角 θ_1 。参见图16，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。

[0120] 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 β_2 ，垂线 α 与连线 β_2 之间有夹角 θ_2 ，连接桥12的行走面 P_2 与连线 β_2 垂直，夹角 Z_{12} 与夹角 θ_2 之和为 180° 。参见图17，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。

[0121] 参见图18，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 ）。

[0122] 参见图19和图20，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。

- [0123] 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。
- [0124] 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。
- [0125] 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。
- [0126] 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21，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。

[0127] 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。

[0128] 在本实施例中，参见图20和图22，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的移动带动连接块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20和图23，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。

[0129] 作为另一实施例，参见图24，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。

[0130] 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18，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。

[0131] 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。

[0132] 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。

[0133] 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。

[0134] 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25和图26，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沿第一连接杆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。

[0135] 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。

[0136] 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。

[0137] 在本实施例中，参见图18，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。

[0138] 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。

[0139] 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。

[0140] 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。

[0141] 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。

[0142] 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。

[0143] 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。

[0144] 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27，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28，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。

[0145] 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。

[0146] 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。

[0147] 参见图29，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。

[0148] 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。

[0149] 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。

[0150] 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时出现的清洁行走装置2的所需驱动力不足的情况。

[0151] 最后需要强调的是，本发明不限于上述实施方式，如连接桥、毛刷的结构与形状的改变等变化也应该包括在本发明权利要求的保护范围内。

[0152] 工业应用性

[0153] 本发明用于光伏设备应用场合，本发明的清洁行走装置通过可进行钟式摆动的行走轮适应光伏阵列中连接桥不同的形状，清洁行走装置上的第一行走轮组和第二行走轮组沿机身的长度方向设置，第一行走轮组和第二行走轮组之间的间距大于连接桥的坡长，避免清洁行走装置在通过连接桥时出现驱动力不足的情况；连接桥的行走面的宽度方向与光伏板的光伏面之间存在夹角，该夹角不等于0，使清洁行走装置在连接桥上能够更好地保持自身平衡进行爬坡；清洁行走装置上安装在第一行走轮和第二行走轮之间的毛刷组件与光伏板保持固定距离，在清洁行走装置爬坡时，毛刷组件中的第一连接杆不会与光伏板的边发生接触的同时，第一连接杆上的毛刷不会翘起，避免毛刷组件清洁不到位的情况。

权利要求书

- [权利要求 1] 清洁行走装置，包括机身与行走轮组件，所述行走轮组件包括多个行走轮，所述行走轮组件连接所述机身，所述机身可变形，其特征在于，所述清洁行走装置还包括：
- 行走轮摆动驱动组件，所述行走轮摆动组件用于驱动所述行走轮的行走面绕所述机身摆动。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的清洁行走装置，其特征在于：
- 所述行走轮组件包括摆动件，所述摆动件连接所述行走轮，所述摆动件上设置有铰接部，所述铰接部与所述机身铰接。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的清洁行走装置，其特征在于：
- 所述行走轮摆动驱动组件包括第一摆动组件，所述第一摆动组件包括摆动驱动装置、拉杆和第一连接杆，所述第一连接杆与所述摆动件连接，所述拉杆与所述第一连接杆连接，所述摆动驱动装置驱动所述拉杆移动。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的清洁行走装置，其特征在于：
- 所述机身包括至少两根第一横杆和至少两个第二横杆，所述第二横杆设置在两根所述第二横杆之间，所述第一横杆与所述第二横杆之间铰接连接；
- 所述行走轮摆动驱动组件包括第二摆动组件，所述第二摆动组件包括第二连接杆，所述第一连接杆与所述第二连接杆垂直连接；
- 相邻的所述第一横杆与所述第二横杆之间夹角变化驱动所述拉杆可沿所述第一连接杆的轴向移动；
- 相邻的所述第一横杆与所述第二横杆之间的夹角变化驱动所述第二连接杆移动。
- [权利要求 5] 根据权利要求4所述的清洁行走装置，其特征在于：
- 所述第二摆动组件还包括限位块，所述第二连接杆贯穿所述限位块，所述第二连接杆在所述限位块内移动。
- [权利要求 6] 根据权利要求2所述的清洁行走装置，其特征在于：

所述驱动摆动驱动组件包括第三摆动组件，所述第三摆动组件包括转矩输出组件、角度传感器和控制单元，所述角度传感器设置在所述行走轮组件上，所述控制单元与所述角度传感器连接，所述转矩输出组件驱动所述摆动件绕所述铰接部转动，所述控制单元与所述转矩输出组件连接。

[权利要求 7]

根据权利要求1所述的清洁行走装置，其特征在于：

所述清洁行走装置还包括挂轮组件，所述挂轮组件包括至少一个挂轮与挂轮移动组件，所述挂轮设置在所述行走轮组件上，所述挂轮移动组件驱动所述挂轮绕所述机身摆动，所述挂轮移动组件包括第一固定杆、移动杆、滑块和第二固定杆，所述第一固定杆与所述挂轮连接，所述第一固定杆与所述行走轮连接，所述移动杆与所述挂轮连接，所述移动杆与所述第二固定杆垂直连接，所述移动杆与所述第二固定杆分别贯穿所述滑块，所述移动杆在所述滑块内移动，所述滑块沿所述第二固定杆的轴向移动。

[权利要求 8]

根据权利要求1所述的清洁行走装置，其特征在于：

所述清洁行走装置还包括挂轮组件，所述挂轮组件包括至少一个挂轮，所述行走轮组件包括行走轮安装座，所述行走轮安装在所述行走轮安装座上，所述挂轮与所述行走轮安装座固定连接。

[权利要求 9]

根据权利要求1所述的清洁行走装置，其特征在于：

所述行走轮组件包括摆动件，所述摆动件连接在所述机身与所述行走轮之间，所述摆动件上设置有铰接部，所述铰接部与所述行走轮铰接，所述铰接部设置在所述行走轮的行走面的最低点与所述机身之间。

[权利要求 10]

光伏阵列，其特征在于：所述光伏阵列包括多个光伏板和过坡控制组件，所述过坡控制组件包括光伏单元以及清洁行走装置，所述光伏单元包括第一光伏板、第二光伏板以及连接桥，所述连接桥设置在所述第一光伏板与所述第二光伏板之间，所述清洁行走装置在所述光伏单元和所述光伏板上行走，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。

- [权利要求 11] 一种用于光伏板清洁的清洁行走装置，其特征在于：所述清洁行走装置包括机身、第一行走轮组和第二行走轮组，所述第一行走轮组和所述第二行走轮组分别设置在所述机身上，所述第一行走轮组和所述第二行走轮组分别沿所述机身的宽度方向设置，所述第一行走轮组与所述第二行走轮组之间的间距大于连接桥的坡长。
- [权利要求 12] 根据权利要求11所述的清洁行走装置，其特征在于：
所述第一行走轮组与所述第二行走轮组分别设置在所述机身上，所述第一行走轮组与所述第二行走轮组分别设置在所述机身沿所述机身的长度方向上的两侧上，所述第一行走轮组包括第一行走轮与第二行走轮，所述第一行走轮与所述第二行走轮分别沿所述机身的长度方向设置，所述第二行走轮组包括第三行走轮和第四行走轮，所述第三行走轮和所述第四行走轮分别沿所述机身的长度方向设置，所述第一行走轮与所述第三行走轮分别沿所述机身的宽度方向设置，所述第一行走轮与所述第三行走轮设置在所述机身沿所述机身的宽度方向的同侧，所述第一行走轮与所述第三行走轮之间的间距大于连接桥的坡长。
- [权利要求 13] 根据权利要求11所述的清洁行走装置，其特征在于：
所述第一行走轮组与所述第二行走轮组设置在所述机身上，所述第一行走轮组与所述第二行走轮组设置在沿所述机身的长度方向上的同侧上，所述第一行走轮组包括第一行走轮与第二行走轮，所述第二行走轮组包括第三行走轮与第四行走轮，所述第二行走轮与所述第三行走轮相邻设置，所述第二行走轮与所述第三行走轮之间的间距大于连接桥的坡长。
- [权利要求 14] 根据权利要求11所述的清洁行走装置，其特征在于：
所述连接桥与光伏板连接，所述第一行走轮组与所述第二行走轮组之间的间距大于所述光伏板的宽度。
- [权利要求 15] 一种用于光伏板清洁的清洁行走装置，其特征在于：所述清洁行走装置包括机身、第一行走轮组和第二行走轮组，所述第一行走轮组和所述第二行走轮组分别设置在所述机身上，所述第一行走轮组和所述第

二行走轮组分别沿所述机身的宽度方向设置，所述第一行走轮组与所述第二行走轮组之间的间距为300mm~3000mm。

[权利要求 16] 根据权利要求15所述的清洁行走装置，其特征在于：

所述第一行走轮组与所述第二行走轮组分别设置在所述机身上，所述第一行走轮组与所述第二行走轮组分别设置在所述机身沿所述机身的长度方向上的两侧上，所述第一行走轮组包括第一行走轮与第二行走轮，所述第一行走轮与所述第二行走轮分别沿所述机身的长度方向设置，所述第二行走轮组包括第三行走轮和第四行走轮，所述第三行走轮和所述第四行走轮分别沿所述机身的长度方向设置，所述第一行走轮与所述第三行走轮分别沿所述机身的宽度方向设置，所述第一行走轮与所述第三行走轮设置在所述机身沿所述机身的宽度方向的同侧，所述第一行走轮与所述第三行走轮之间的间距为300mm~3000mm。

[权利要求 17] 过坡控制组件，其特征在于：所述过坡控制组件包括连接桥和清洁行走装置，所述连接桥用于连接在光伏板之间，所述连接桥的第一连接端的设置高度低于所述连接桥的第二连接端的设置高度，所述清洁行走装置在所述连接桥上行走，所述清洁行走装置为权利要求11至14任一项所述清洁行走装置。

[权利要求 18] 过坡控制组件，其特征在于：所述过坡控制组件包括连接桥和清洁行走装置，所述连接桥用于连接在光伏板之间，所述连接桥的第一连接端的设置高度低于所述连接桥的第二连接端的设置高度，所述清洁行走装置在所述连接桥上行走，所述清洁行走装置为权利要求15或16任一项所述清洁行走装置，所述间距大于所述连接桥。

[权利要求 19] 根据权利要求17或18所述的过坡控制组件，其特征在于：

所述连接桥包括第一连接段、桥接段和第二连接段，所述桥接段的第一端沿所述第一连接段的宽度方向与所述第一连接段连接，所述桥接段的第二端沿所述第二连接段的宽度方向与所述第二连接段连接，所述第一连接段设置在所述第一光伏板上，所述第二连接段设置在所述第二光伏板上，所述桥接段位于所述第一光伏板与所述第二光伏

板之间，所述第一行走轮组与所述第二行走轮组之间的间距大于所述桥接段的长度。

[权利要求 20] 光伏阵列，其特征在于：所述光伏阵列包括过坡控制组件，所述过坡控制组件为权利要求19所述的过坡控制组件。

[权利要求 21] 连接桥安装方法，其特征在于：连接桥位于第一光伏板与第二光伏板之间，所述连接桥的行走面的宽度方向与所述第一光伏板的光伏面的宽度方向之间设置有夹角 Z_1 ，所述连接桥的行走面的宽度方向与所述第二光伏板的光伏面的宽度方向之间设置有夹角 Z_2 ，所述夹角 Z_1 等于所述夹角 Z_2 ，所述夹角 Z_1 与所述夹角 Z_2 均不等于0。

[权利要求 22] 根据权利要求21所述的连接桥安装方法，其特征在于：
所述第一光伏板与所述第二光伏板沿所述第一光伏板的长度方向并排设置，所述连接桥包括第一连接段、桥接段以及第二连接段，所述第一连接段与所述第一光伏板连接，所述第二连接段与所述第二光伏板连接，所述桥接段位于所述第一连接段与所述第二连接段之间，所述桥接段位于所述第一光伏板与所述第二光伏板之间，所述桥接段的第一端沿所述第一连接段的宽度方向与所述第一连接段连接，所述桥接段的第二端沿所述第二连接段的宽度方向与所述第二连接段连接。

[权利要求 23] 根据权利要求21或22所述的连接桥安装方法，其特征在于：
所述第一光伏板的设置高度小于第二光伏板的设置高度，在侧视投影中，所述第二光伏板的最高点位于所述第一光伏板的最高点的前方；
所述第一光伏板向所述第二光伏板有垂线 α ，所述第一光伏板的最高点与所述第二光伏板的最高点之间有连线 β ，所述垂线 α 与连线 β 之间有夹角 θ ，所述连接桥的行走面与所述连线 β 垂直，所述夹角 Z_1 等于所述夹角 θ 。

[权利要求 24] 根据权利要求21或22所述的连接桥安装方法，其特征在于：
所述第一光伏板的设置高度小于第二光伏板的设置高度，在侧视投影中，所述第二光伏板的最高点位于所述第一光伏板的最高点的后方；
所述第一光伏板向所述第二光伏板有垂线 α ，所述第一光伏板的最高

点与所述第二光伏板的最高点之间有连线 β ，所述垂线 α 与连线 β 之间有夹角 θ ，所述连接桥的行走面与所述连线 β 垂直，所述夹角 Z_1 与所述夹角 θ 之和为 180° 。

[权利要求 25] 25. 光伏单元，其特征在于：所述光伏单元包括第一光伏板、第二光伏板以及连接桥，所述连接桥的两端分别与所述第一光伏板、所述第二光伏板连接，所述连接桥的行走面的宽度方向与所述第一光伏板的光伏面的宽度方向之间设置有夹角 Z_1 ，所述连接桥的行走面的宽度方向与所述第二光伏板的光伏面的宽度方向之间设置有夹角 Z_2 ，所述夹角 Z_1 等于所述夹角 Z_2 ，所述夹角 Z_1 与所述夹角 Z_2 均不等于0。

[权利要求 26] 根据权利要求25所述的光伏单元，其特征在于：
所述连接桥包括第一连接段、桥接段以及第二连接段，所述第一连接段与所述第一光伏板连接，所述第二连接段与所述第二光伏板连接，所述桥接段位于所述第一光伏板与所述第二光伏板之间，所述桥接段的第一端沿所述第一连接段的宽度方向与所述第一连接段连接，所述桥接段的第二端沿所述第二连接段的宽度方向与所述第二连接段连接。

[权利要求 27] 根据权利要求25或26所述的光伏单元，其特征在于：
所述第一光伏板的设置高度小于第二光伏板的设置高度，在侧视投影中，所述第二光伏板的最高点位于所述第一光伏板的最高点的前方；
所述第一光伏板向所述第二光伏板有垂线 α ，所述第一光伏板的最高点与所述第二光伏板的最高点之间有连线 β ，所述垂线 α 与连线 β 之间有夹角 θ ，所述连接桥的行走面与所述连线 β 垂直，所述夹角 Z_1 等于所述夹角 θ 。

[权利要求 28] 根据权利要求25或26所述的光伏单元，其特征在于：
所述第一光伏板的设置高度小于第二光伏板的设置高度，在侧视投影中，所述第二光伏板的最高点位于所述第一光伏板的最高点的后方；
所述第一光伏板向所述第二光伏板有垂线 α ，所述第一光伏板的最高点与所述第二光伏板的最高点之间有连线 β ，所述垂线 α 与连线 β 之

间有夹角 θ ，所述连接桥的行走面与所述连线 β 垂直，所述夹角 Z_1 与所述夹角 θ 之和为 180° 。

[权利要求 29] 光伏阵列，其特征在于：所述光伏阵列包括多个光伏单元以及清洁行走装置，所述光伏单元为权利要求25至28任一项所述的光伏单元，所述清洁行走装置在所述光伏单元上移动。

[权利要求 30] 清洁行走装置过坡控制组件，包括光伏单元与清洁行走装置，所述清洁行走装置在所述光伏单元上行走，所述清洁行走装置包括机身与行走轮组件，所述机身可变形，所述行走轮组件包括多个行走轮，所述行走轮连接所述机身，其特征在于：

所述光伏单元包括第一光伏板、第二光伏板以及连接桥，所述连接桥位于所述第一光伏板与所述第二光伏板之间，所述连接桥的行走面的宽度方向与所述第一光伏板的光伏面的宽度方向之间设置有夹角 Z_1 ，所述连接桥的行走面的宽度方向与所述第二光伏板的光伏面的宽度方向之间设置有夹角 Z_2 ，所述夹角 Z_1 等于所述夹角 Z_2 ，且所述夹角 Z_1 与所述夹角 Z_2 均不等于0；

所述清洁行走装置还包括行走轮摆动驱动组件，所述行走轮摆动驱动组件设置在所述机身上，所述行走轮摆动组件用于驱动所述行走轮的行走面绕所述机身摆动。

[权利要求 31] 根据权利要求30所述的清洁行走装置过坡控制组件，其特征在于：所述行走轮组件包括摆动件，所述摆动件连接所述行走轮，所述摆动件上设置有铰接部，所述铰接部铰接于所述机身；

所述行走轮摆动驱动组件包括第一摆动组件，所述第一摆动组件包括摆动驱动装置、拉杆和第一连接杆，所述第一连接杆与所述摆动件连接，所述拉杆与所述第一连接杆连接，所述摆动驱动装置驱动所述拉杆移动。

[权利要求 32] 根据权利要求31所述的清洁行走装置过坡控制组件，其特征在于：所述机身包括至少两根第一横杆和至少两个第二横杆，所述第二横杆设置在两根所述第一横杆之间，所述第一横杆与所述第二横杆之间铰

接连接；

所述行走轮摆动驱动组件包括第二摆动组件，所述第二摆动组件包括第二连接杆，所述第一连接杆与所述第二连接杆垂直连接；

相邻的所述第一横杆与所述第二横杆之间的夹角变化驱动所述拉杆可沿所述第一连接杆的轴向移动；

相邻的所述第一横杆与所述第二横杆之间的夹角变化驱动所述第二连接杆移动。

[权利要求 33] 根据权利要求30所述的清洁行走装置过坡控制组件，其特征在于：
所述行走轮摆动驱动组件包括转矩输出组件、角度传感器和控制单元，所述角度传感器设置在所述行走轮组件上，所述控制单元与所述角度传感器连接，所述转矩输出组件驱动所述摆动件绕所述铰接部转动，所述控制单元与所述转矩输出组件连接。

[权利要求 34] 根据权利要求30所述的清洁行走装置过坡控制组件，其特征在于：
所述清洁行走装置还包括挂轮组件，所述挂轮组件包括多个挂轮，所述挂轮与所述第一光伏板的侧面贴合，并所述挂轮可沿所述第一光伏板的侧面移动。

[权利要求 35] 根据权利要求30所述的清洁行走装置过坡控制组件，其特征在于：
所述行走轮组件包括摆动件，所述摆动件连接在所述机身与所述行走轮之间，所述摆动件上设置有铰接部，所述铰接部铰接于所述行走轮的行走面的最低点与所述机身之间。

[权利要求 36] 根据权利要求30至35任一项所述的清洁行走装置过坡控制组件，其特征在于：
所述第一光伏板与所述第二光伏板沿所述第一光伏板的长度方向并排设置，所述连接桥包括第一连接段、桥接段以及第二连接段，所述第一连接段与所述第一光伏板连接，所述第二连接段与所述第二光伏板连接，所述桥接段位于所述第一连接段与所述第二连接段之间，所述桥接段位于所述第一光伏板与所述第二光伏板之间，所述桥接段的第一端沿所述第一连接段的宽度方向与所述第一连接段连接，所述桥接

段的第二段沿所述第二连接段的宽度方向与所述第二连接段连接。

[权利要求 37] 根据权利要求36所述的清洁行走装置过坡控制组件，其特征在于：
所述第一光伏板的设置高度小于第二光伏板的设置高度，在侧视投影中，所述第二光伏板的最高点位于所述第一光伏板的最高点的前方；
所述第一光伏板向所述第二光伏板有垂线 α ，所述第一光伏板的最高点与所述第二光伏板的最高点之间有连线 β ，所述垂线 α 与连线 β 之间有夹角 θ ，所述连接桥的行走面与所述连线 β 垂直，所述夹角 Z_1 等于所述夹角 θ 。

[权利要求 38] 根据权利要求36所述的清洁行走装置过坡控制组件，其特征在于：
所述第一光伏板的设置高度小于第二光伏板的设置高度，在侧视投影中，所述第二光伏板的最高点位于所述第一光伏板的最高点的后方；
所述第一光伏板向所述第二光伏板有垂线 α ，所述第一光伏板的最高点与所述第二光伏板的最高点之间有连线 β ，所述垂线 α 与连线 β 之间有夹角 θ ，所述连接桥的行走面与所述连线 β 垂直，所述夹角 Z_1 与所述夹角 θ 之和为 180° 。

[权利要求 39] 光伏阵列，其特征在于：所述光伏阵列包括清洁行走装置过坡控制组件，所述清洁行走装置过坡控制组件为权利要求30至38任一项所述的清洁行走装置过坡控制组件。

[权利要求 40] 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。

[权利要求 41]

根据权利要求40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。

[权利要求 42]

根据权利要求40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。

[权利要求 43]

根据权利要求42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。

[权利要求 44]

根据权利要求42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。

[权利要求 45]

根据权利要求43或44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。

[权利要求 46]

根据权利要求43或44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。

[权利要求 47]

根据权利要求46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。

[权利要求 48]

根据权利要求40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。

[权利要求 49]

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40至48任一项所述的清洁行走装置。

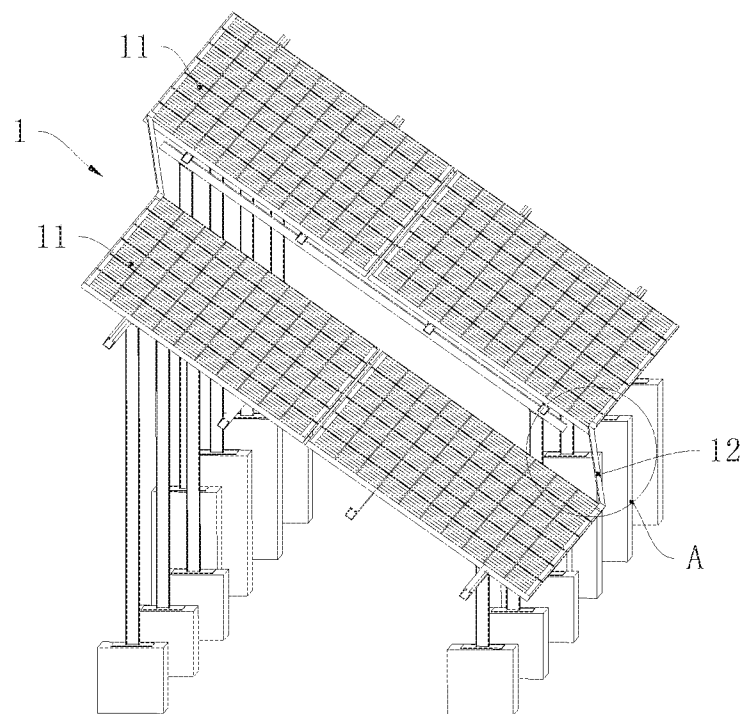


图 1

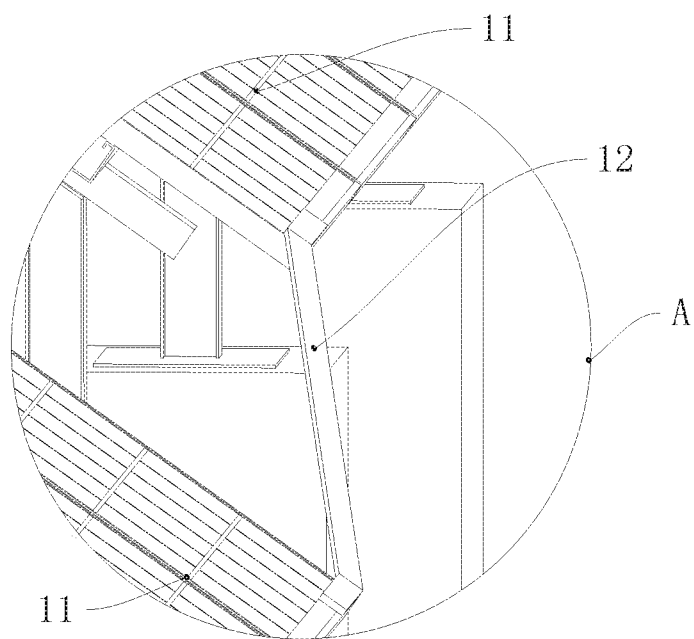


图 2

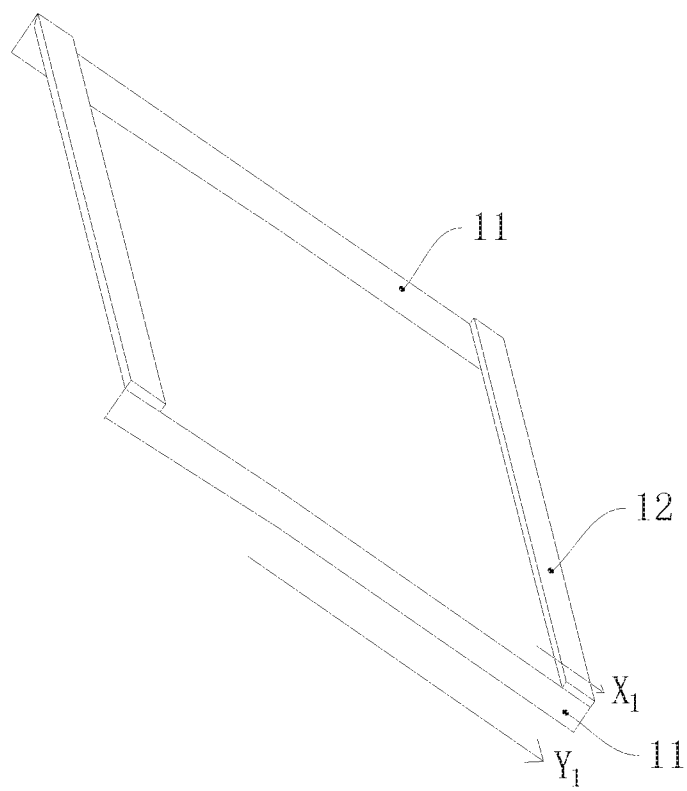


图 3

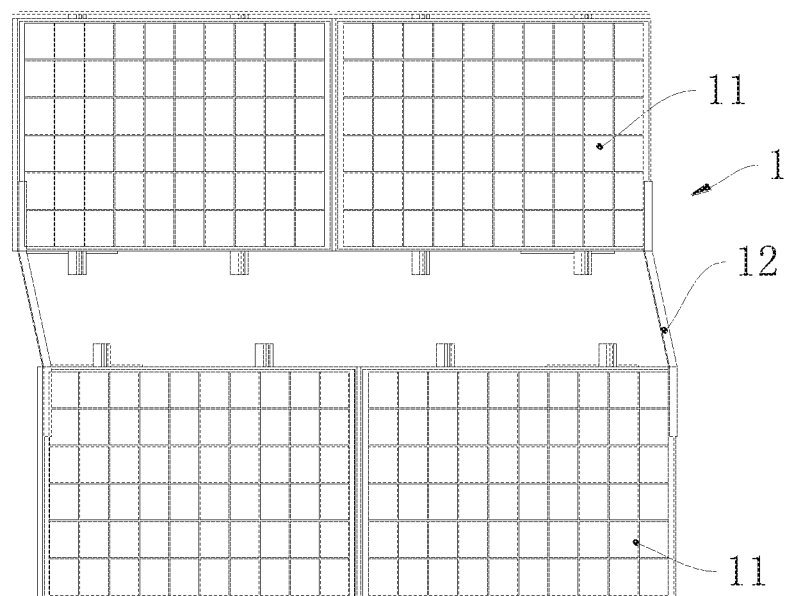


图 4

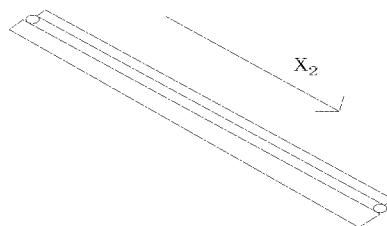


图 5

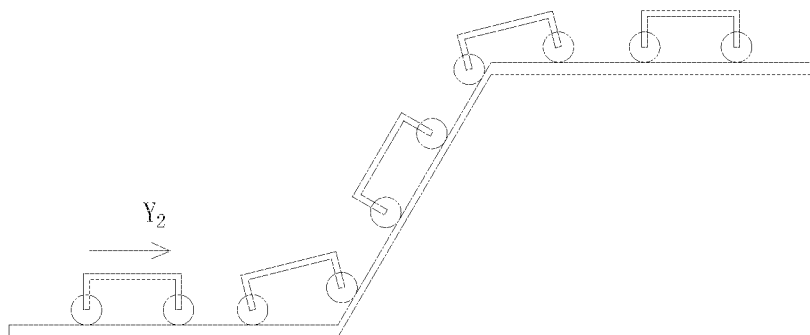


图 6

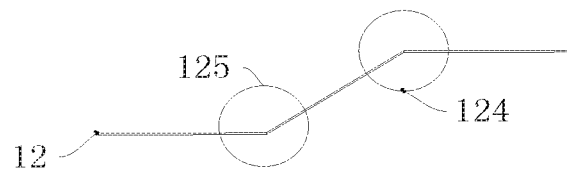


图 7

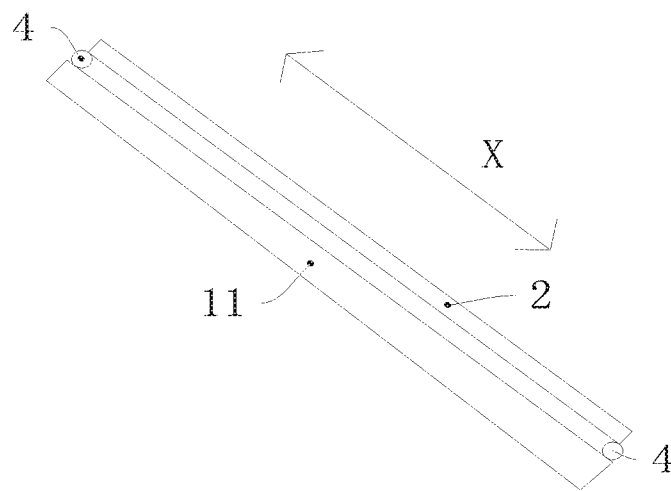


图 8

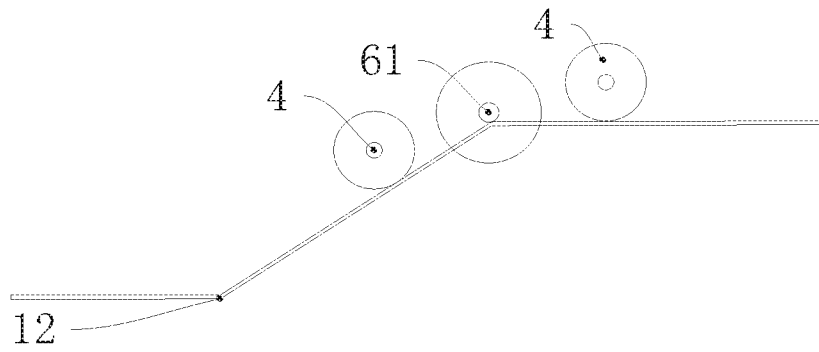


图 9

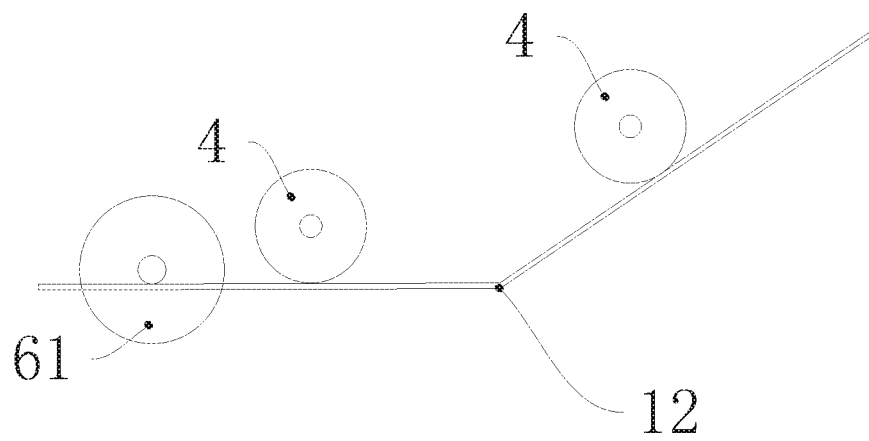


图 10

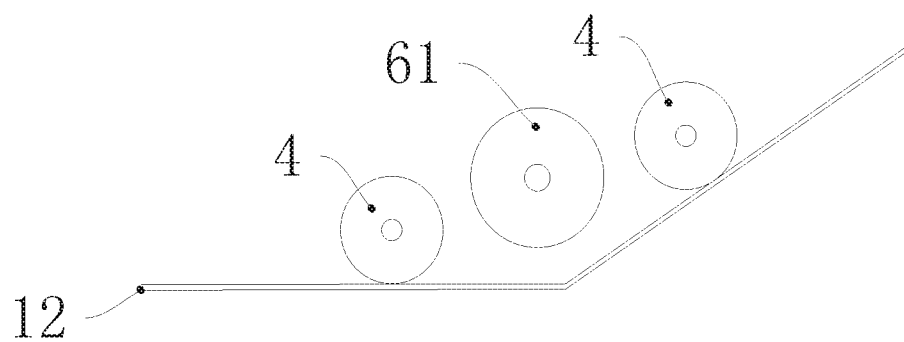


图 11

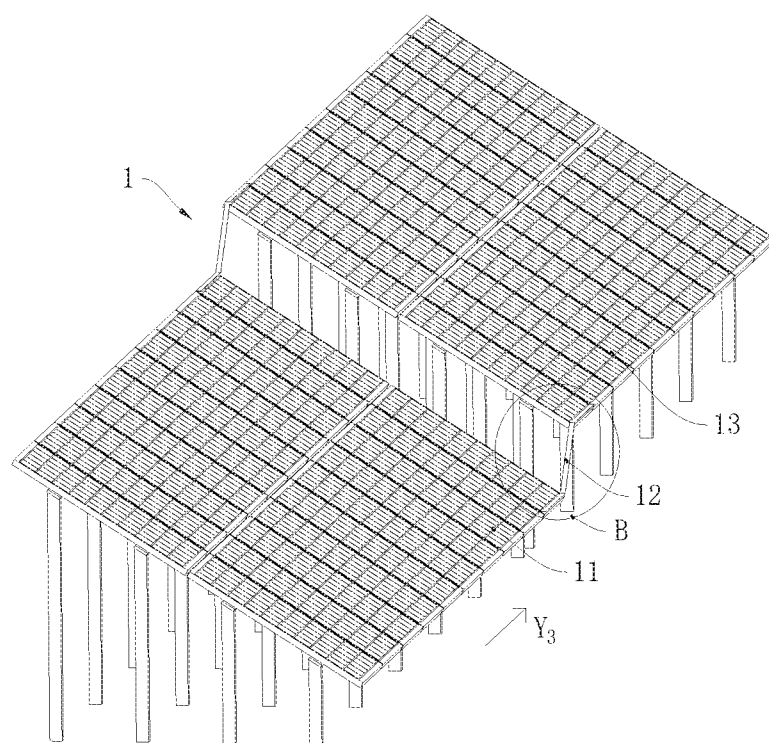


图 12

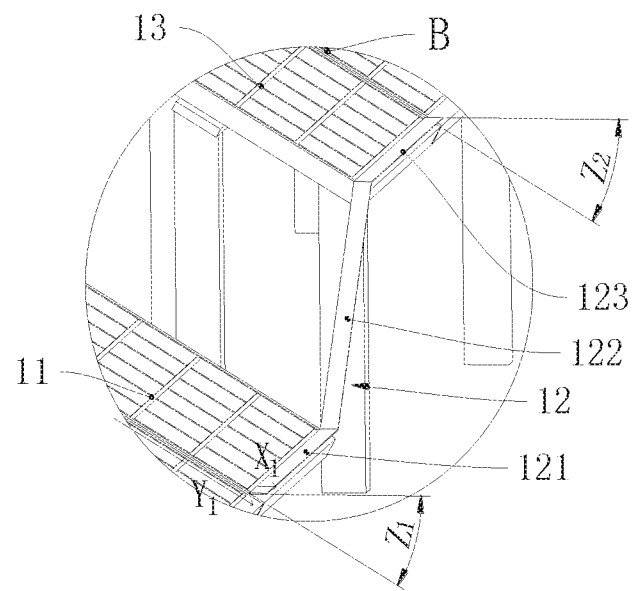


图 13

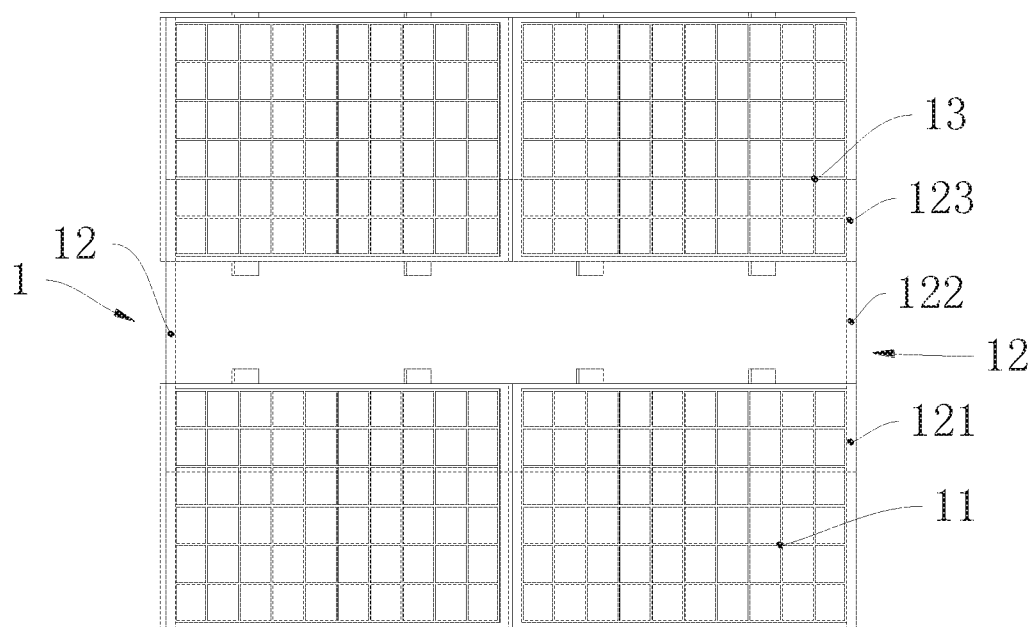


图 14

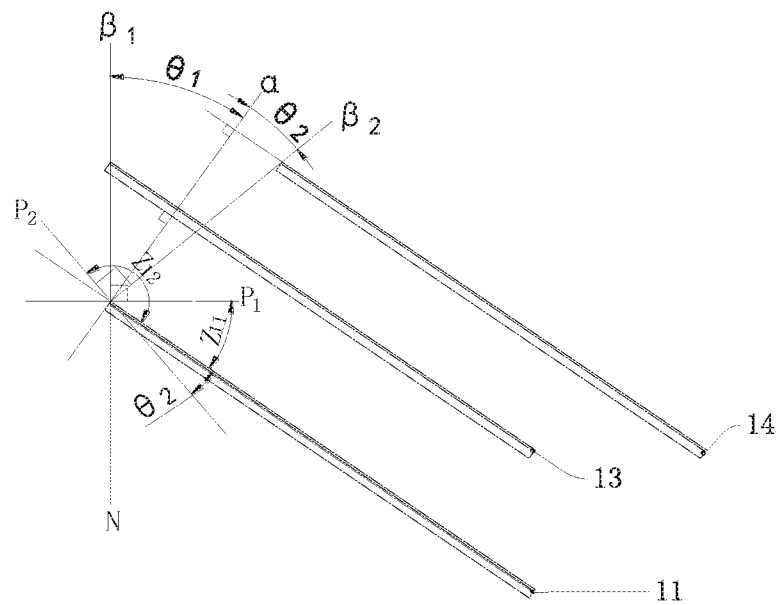


图 15

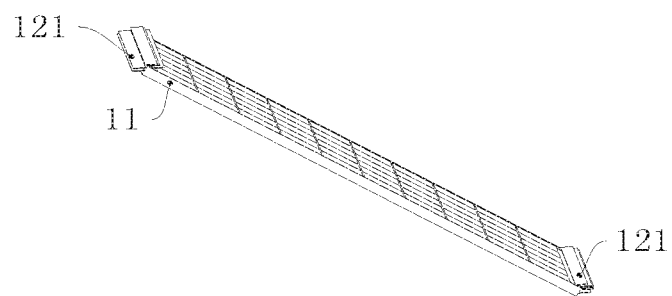


图 16

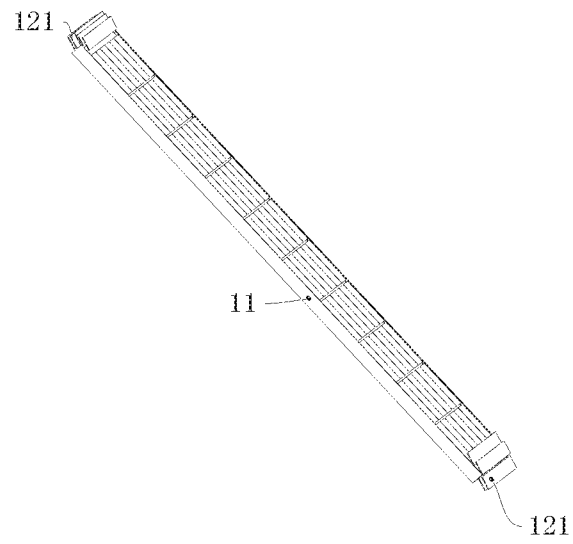


图 17

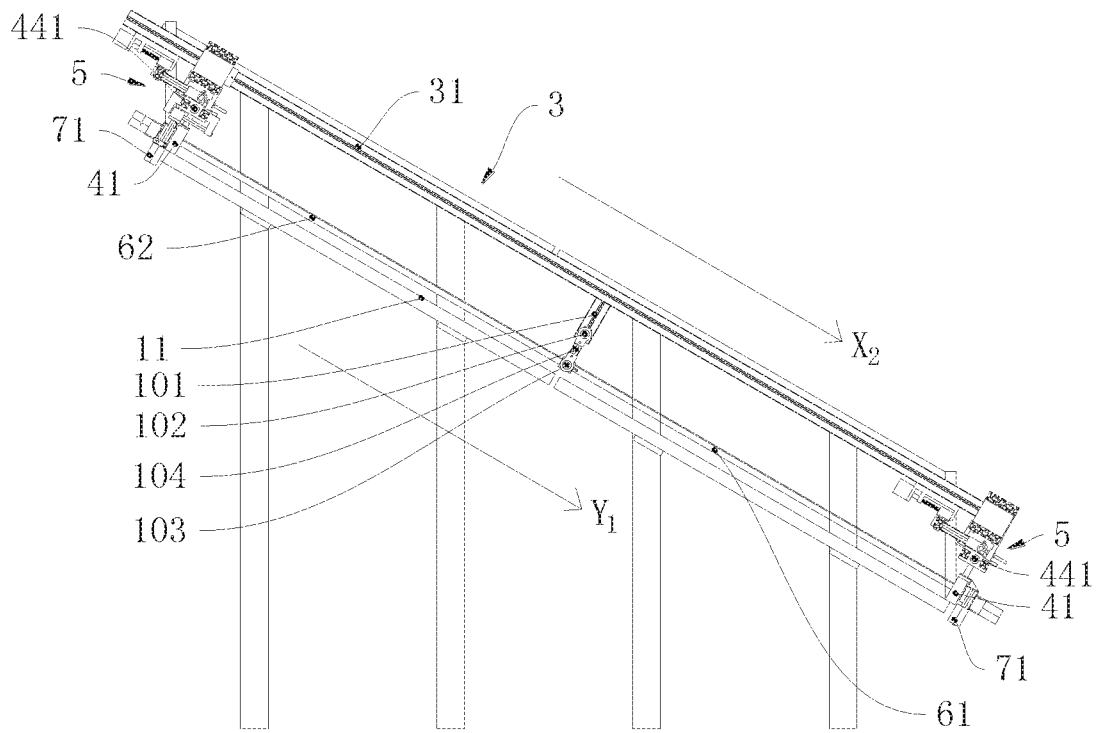


图 18

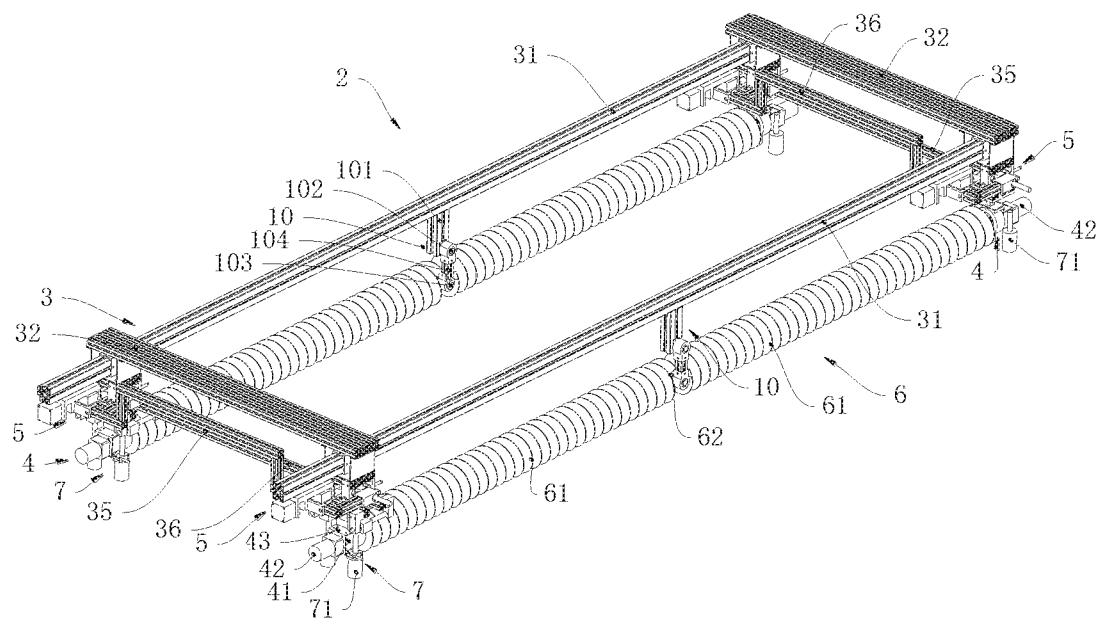


图 19

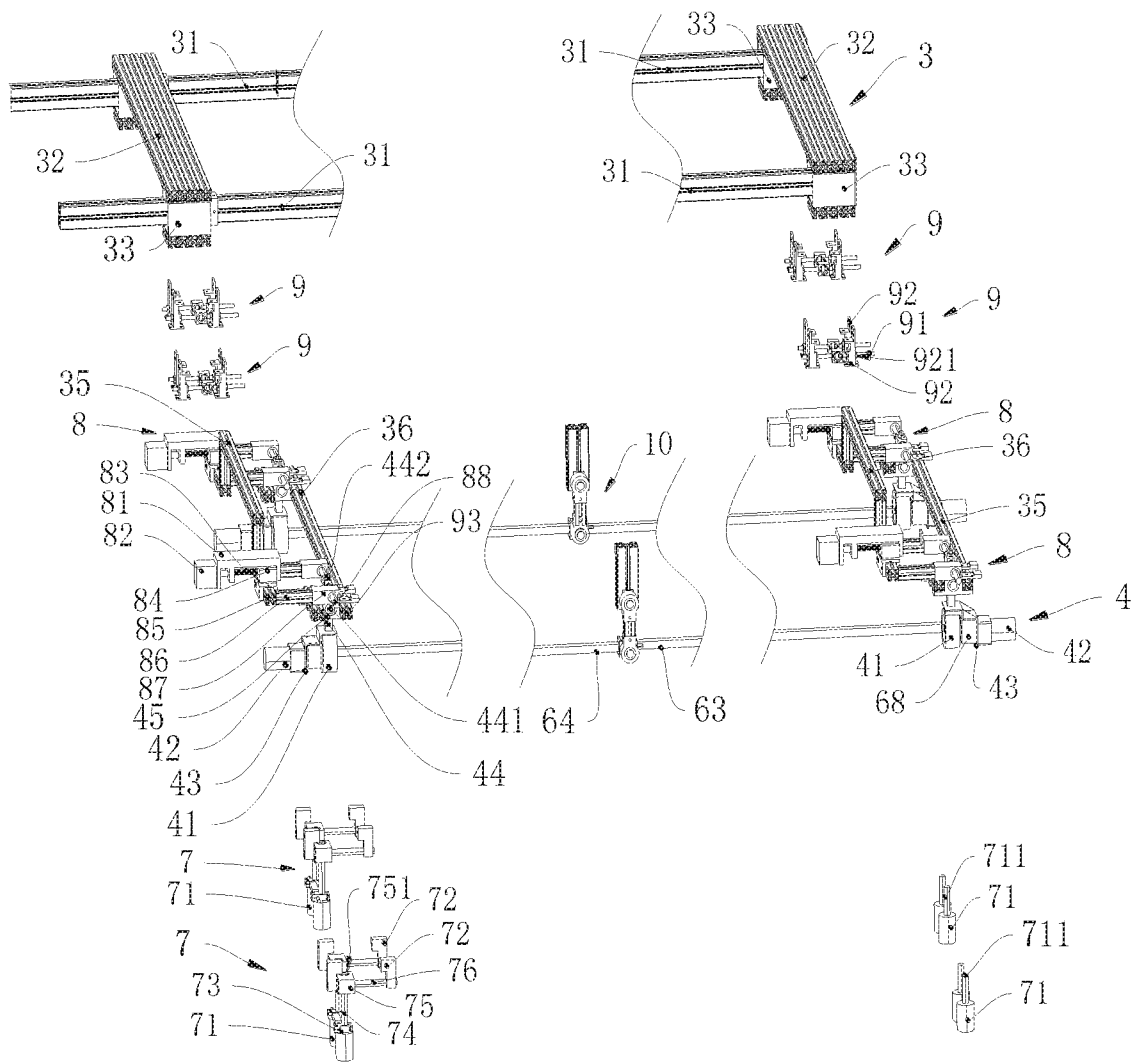


图 20

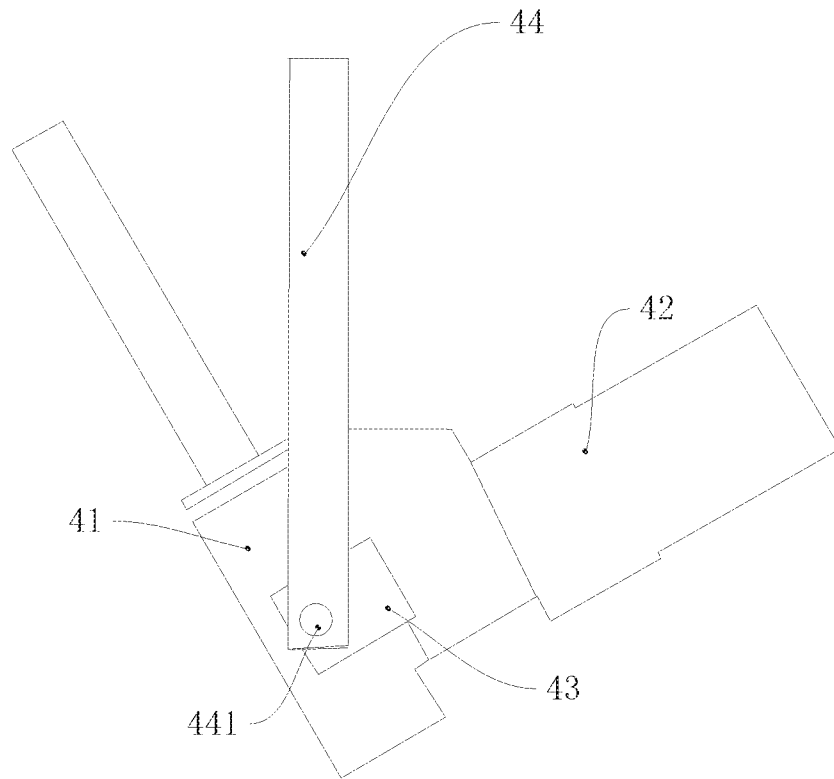


图 21

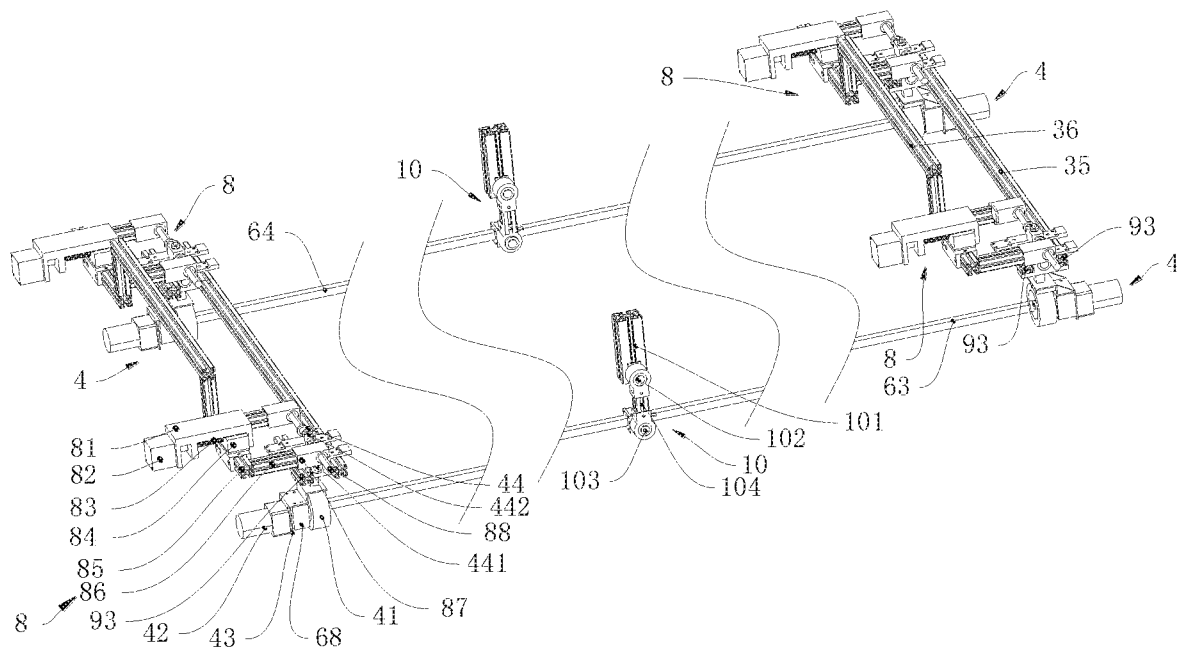


图 22

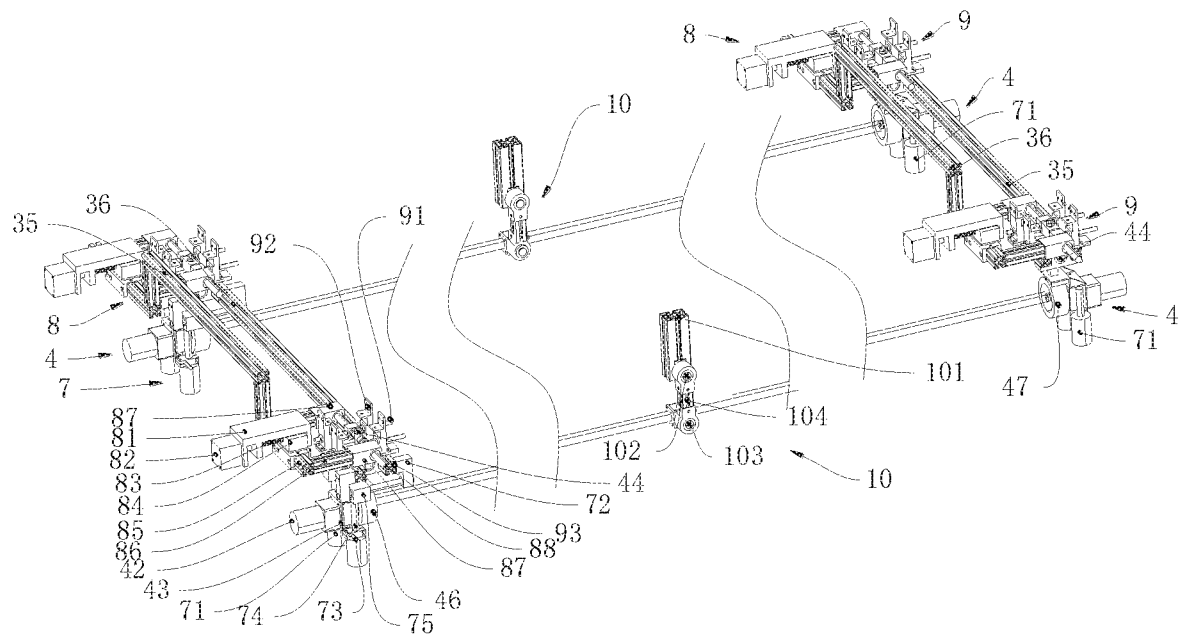


图 23

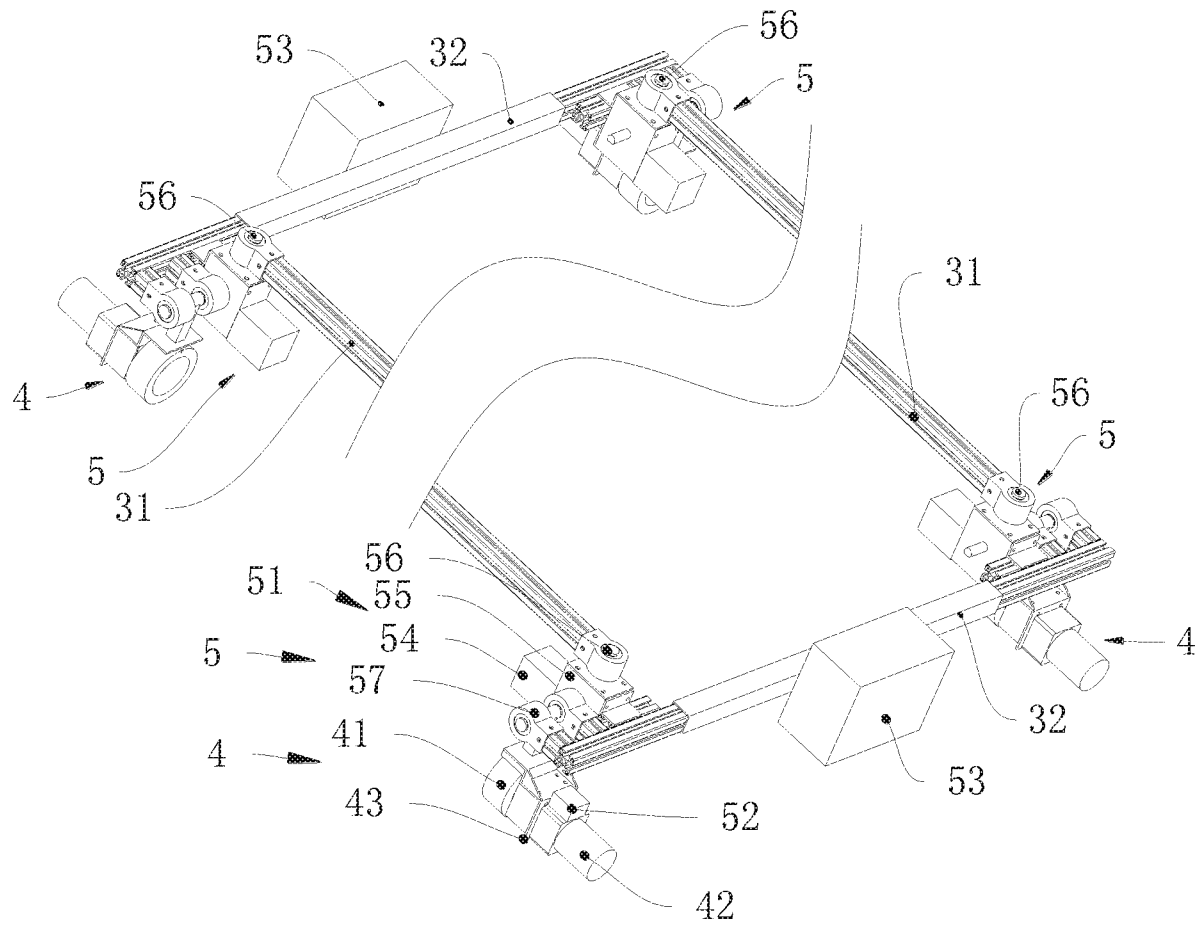


图 24

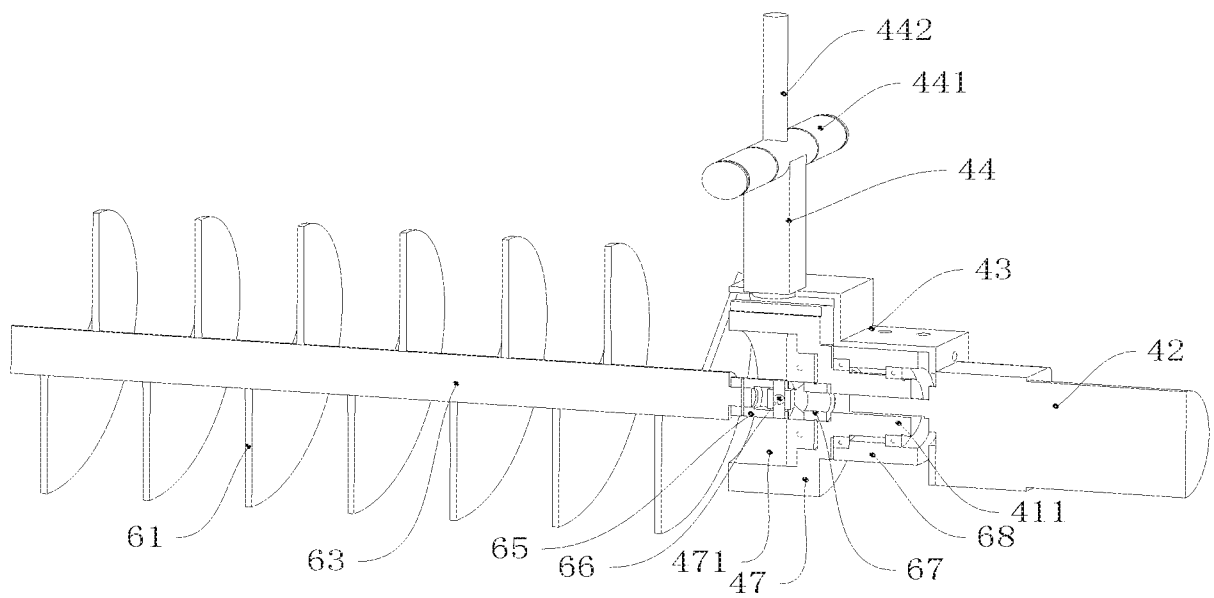


图 25

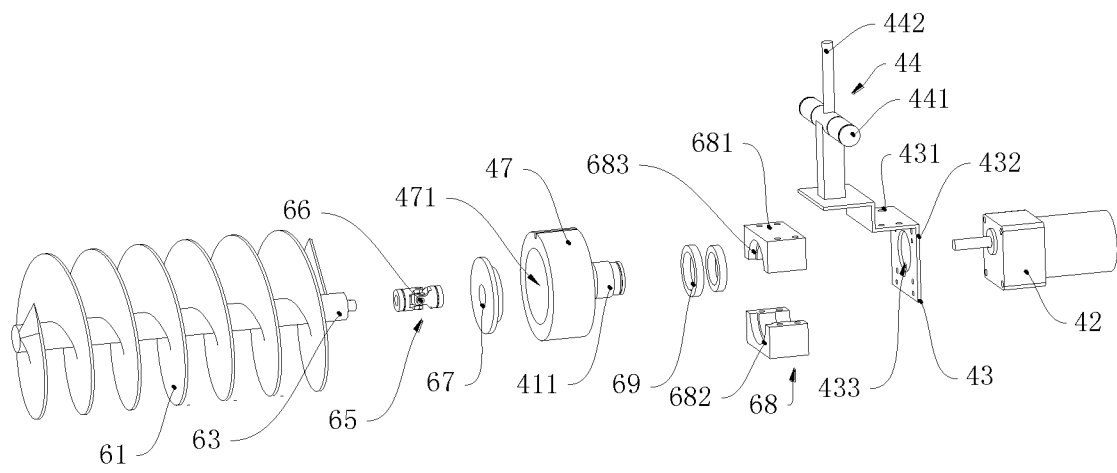


图 26

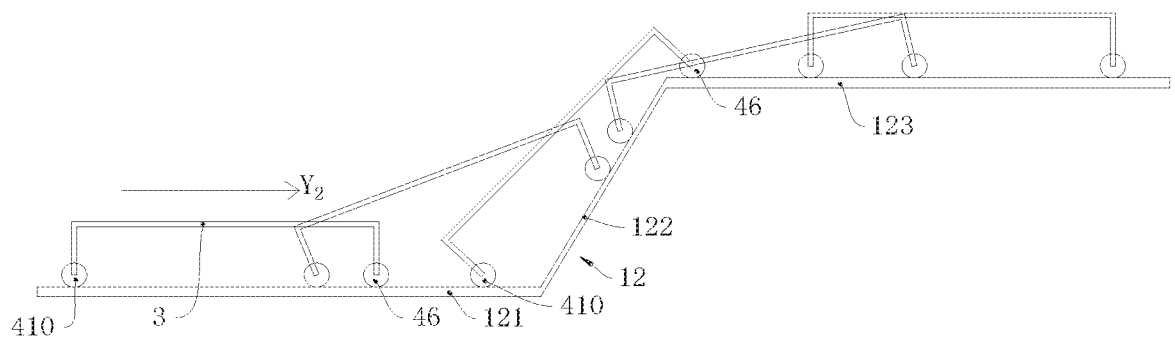


图 27

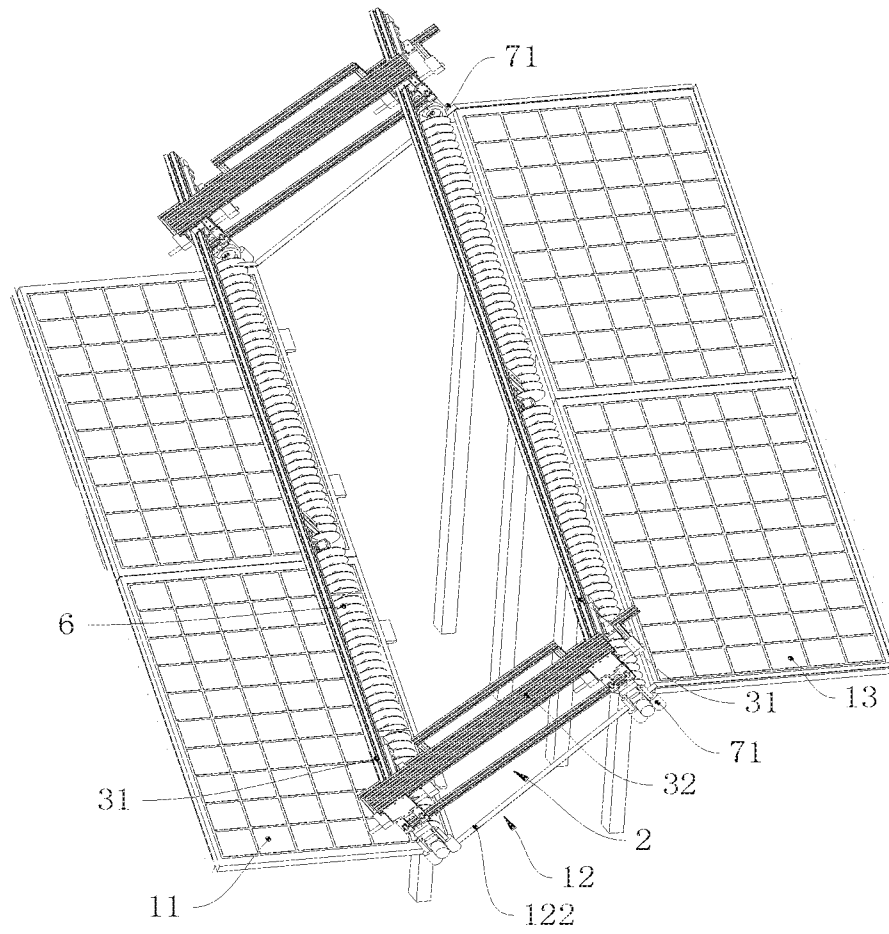


图 29

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/095704

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02S 30/10(2014.01)i; H02S 40/10(2014.01)i; B62D 61/10(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02S; B62D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 崔正磊, 清洁, 光伏, 行走, 摆动, 驱动, 防脱, 连接, 挂轮, photovoltaic, connect, clean, walk, move, drive, swing, rotate, hang

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110165992 A (ZHUHAI SILVE SMART TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 August 2019 (2019-08-23) claims 1-10	40-49
PX	CN 110138329 A (ZHUHAI SILVE SMART TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 August 2019 (2019-08-16) claims 1-10	30-39
PX	CN 110165995 A (ZHUHAI SILVE SMART TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 August 2019 (2019-08-23) claims 1-9	21-29
PX	CN 110165994 A (ZHUHAI SILVE SMART TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 August 2019 (2019-08-23) claims 1-10	11-20
PX	CN 110165993 A (ZHUHAI SILVE SMART TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 August 2019 (2019-08-23) claims 1-10	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 August 2020

Date of mailing of the international search report

16 September 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/095704

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 210518193 U (ZHUHAI SILVE SMART TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 May 2020 (2020-05-12) claims 1-10	40-49
PX	CN 210518194 U (ZHUHAI SILVE SMART TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 May 2020 (2020-05-12) claims 1-10	30-39
PX	CN 210518195 U (ZHUHAI SILVE SMART TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 May 2020 (2020-05-12) claims 1-10	11-20
PX	CN 209710027 U (ZHUHAI SILVE SMART TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 November 2019 (2019-11-29) claims 1-5, description paragraphs [0005]-[0042]	21-29
PX	CN 210518196 U (ZHUHAI SILVE SMART TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 May 2020 (2020-05-12) claims 1-10	1-10
X	CN 109433662 A (BEIJING ETECHWIN ELECTRICAL CO., LTD.) 08 March 2019 (2019-03-08) description, paragraphs [0051]-[0088], and figures 1-12	11-29
Y	CN 109433662 A (BEIJING ETECHWIN ELECTRICAL CO., LTD.) 08 March 2019 (2019-03-08) description, paragraphs [0051]-[0088], and figures 1-12	1-3, 8-10, 30-31, 34-49
Y	CN 109008826 A (JIANGSU MIDEA CLEAN ELECTRIC APPLIANCE CO., LTD. et al.) 18 December 2018 (2018-12-18) description, paragraphs [0032]-[0058], and figures 1-3	1-3, 8-10, 30-31, 34-39
Y	CN 105834136 A (CEC BEIJING BOSHUN INTELLIGENT EQUIPMENT TECH CO., LTD.) 10 August 2016 (2016-08-10) description, paragraphs [0040]-[0065], and figures 1-17	8, 10, 34, 36-39
Y	CN 106623154 A (TIANJIN WENNA TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 May 2017 (2017-05-10) description, paragraphs [0011]-[0013], and figures 1-3	40-49
A	US 2007199743 A1 (HSIAO, Shil-chi) 30 August 2007 (2007-08-30) entire document	1-49

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/095704

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	110165992	A	23 August 2019	None	
CN	110138329	A	16 August 2019	None	
CN	110165995	A	23 August 2019	None	
CN	110165994	A	23 August 2019	None	
CN	110165993	A	23 August 2019	None	
CN	210518193	U	12 May 2020	None	
CN	210518194	U	12 May 2020	None	
CN	210518195	U	12 May 2020	None	
CN	209710027	U	29 November 2019	None	
CN	210518196	U	12 May 2020	None	
CN	109433662	A	08 March 2019	None	
CN	109008826	A	18 December 2018	None	
CN	105834136	A	10 August 2016	CN 105834136 B	29 March 2017
				US 2017331420 A1	16 November 2017
				US 10008976 B2	26 June 2018
CN	106623154	A	10 May 2017	CN 106623154 B	15 February 2019
US	2007199743	A1	30 August 2007	US 7422079 B2	09 September 2008

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/095704

A. 主题的分类 H02S 30/10(2014.01)i; H02S 40/10(2014.01)i; B62D 61/10(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																													
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H02S; B62D 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT, CNKI, WPI, EP0DOC: 崔正磊, 清洁, 光伏, 行走, 摆动, 驱动, 防脱, 连接, 挂轮, photovoltaic, connect, clean, walk, move, drive, swing, rotate, hang																													
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 110165992 A (珠海思略智能科技有限公司) 2019年 8月 23日 (2019 - 08 - 23) 权利要求1-10</td> <td>40-49</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 110138329 A (珠海思略智能科技有限公司) 2019年 8月 16日 (2019 - 08 - 16) 权利要求1-10</td> <td>30-39</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 110165995 A (珠海思略智能科技有限公司) 2019年 8月 23日 (2019 - 08 - 23) 权利要求1-9</td> <td>21-29</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 110165994 A (珠海思略智能科技有限公司) 2019年 8月 23日 (2019 - 08 - 23) 权利要求1-10</td> <td>11-20</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 110165993 A (珠海思略智能科技有限公司) 2019年 8月 23日 (2019 - 08 - 23) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 210518193 U (珠海思略智能科技有限公司) 2020年 5月 12日 (2020 - 05 - 12) 权利要求1-10</td> <td>40-49</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 210518194 U (珠海思略智能科技有限公司) 2020年 5月 12日 (2020 - 05 - 12) 权利要求1-10</td> <td>30-39</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 210518195 U (珠海思略智能科技有限公司) 2020年 5月 12日 (2020 - 05 - 12) 权利要求1-10</td> <td>11-20</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 110165992 A (珠海思略智能科技有限公司) 2019年 8月 23日 (2019 - 08 - 23) 权利要求1-10	40-49	PX	CN 110138329 A (珠海思略智能科技有限公司) 2019年 8月 16日 (2019 - 08 - 16) 权利要求1-10	30-39	PX	CN 110165995 A (珠海思略智能科技有限公司) 2019年 8月 23日 (2019 - 08 - 23) 权利要求1-9	21-29	PX	CN 110165994 A (珠海思略智能科技有限公司) 2019年 8月 23日 (2019 - 08 - 23) 权利要求1-10	11-20	PX	CN 110165993 A (珠海思略智能科技有限公司) 2019年 8月 23日 (2019 - 08 - 23) 权利要求1-10	1-10	PX	CN 210518193 U (珠海思略智能科技有限公司) 2020年 5月 12日 (2020 - 05 - 12) 权利要求1-10	40-49	PX	CN 210518194 U (珠海思略智能科技有限公司) 2020年 5月 12日 (2020 - 05 - 12) 权利要求1-10	30-39	PX	CN 210518195 U (珠海思略智能科技有限公司) 2020年 5月 12日 (2020 - 05 - 12) 权利要求1-10	11-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																											
PX	CN 110165992 A (珠海思略智能科技有限公司) 2019年 8月 23日 (2019 - 08 - 23) 权利要求1-10	40-49																											
PX	CN 110138329 A (珠海思略智能科技有限公司) 2019年 8月 16日 (2019 - 08 - 16) 权利要求1-10	30-39																											
PX	CN 110165995 A (珠海思略智能科技有限公司) 2019年 8月 23日 (2019 - 08 - 23) 权利要求1-9	21-29																											
PX	CN 110165994 A (珠海思略智能科技有限公司) 2019年 8月 23日 (2019 - 08 - 23) 权利要求1-10	11-20																											
PX	CN 110165993 A (珠海思略智能科技有限公司) 2019年 8月 23日 (2019 - 08 - 23) 权利要求1-10	1-10																											
PX	CN 210518193 U (珠海思略智能科技有限公司) 2020年 5月 12日 (2020 - 05 - 12) 权利要求1-10	40-49																											
PX	CN 210518194 U (珠海思略智能科技有限公司) 2020年 5月 12日 (2020 - 05 - 12) 权利要求1-10	30-39																											
PX	CN 210518195 U (珠海思略智能科技有限公司) 2020年 5月 12日 (2020 - 05 - 12) 权利要求1-10	11-20																											
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																													
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																													
国际检索实际完成的日期 2020年 8月 18日		国际检索报告邮寄日期 2020年 9月 16日																											
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 武瑛 电话号码 86-(10)-53961484																											

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 209710027 U (珠海思略智能科技有限公司) 2019年 11月 29日 (2019 - 11 - 29) 权利要求1-5, 说明书第[0005]-[0042]段	21-29
PX	CN 210518196 U (珠海思略智能科技有限公司) 2020年 5月 12日 (2020 - 05 - 12) 权利要求1-10	1-10
X	CN 109433662 A (北京天诚同创电气有限公司) 2019年 3月 8日 (2019 - 03 - 08) 说明书第[0051]-[0088]段, 附图1-12	11-29
Y	CN 109433662 A (北京天诚同创电气有限公司) 2019年 3月 8日 (2019 - 03 - 08) 说明书第[0051]-[0088]段, 附图1-12	1-3, 8-10, 30-31, 34-49
Y	CN 109008826 A (江苏美的清洁电器股份有限公司 等) 2018年 12月 18日 (2018 - 12 - 18) 说明书第[0032]-[0058]段, 附图1-3	1-3, 8-10, 30-31, 34-39
Y	CN 105834136 A (北京中电博顺智能设备技术有限公司) 2016年 8月 10日 (2016 - 08 - 10) 说明书第[0040]-[0065]段, 附图1-17	8, 10, 34, 36-39
Y	CN 106623154 A (天津温纳科技有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 说明书第[0011]-[0013]段, 附图1-3	40-49
A	US 2007199743 A1 (HSIAO, Shil-chi) 2007年 8月 30日 (2007 - 08 - 30) 全文	1-49

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/095704

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	110165992	A	2019年 8月 23日	无	
CN	110138329	A	2019年 8月 16日	无	
CN	110165995	A	2019年 8月 23日	无	
CN	110165994	A	2019年 8月 23日	无	
CN	110165993	A	2019年 8月 23日	无	
CN	210518193	U	2020年 5月 12日	无	
CN	210518194	U	2020年 5月 12日	无	
CN	210518195	U	2020年 5月 12日	无	
CN	209710027	U	2019年 11月 29日	无	
CN	210518196	U	2020年 5月 12日	无	
CN	109433662	A	2019年 3月 8日	无	
CN	109008826	A	2018年 12月 18日	无	
CN	105834136	A	2016年 8月 10日	CN 105834136 B	2017年 3月 29日
				US 2017331420 A1	2017年 11月 16日
				US 10008976 B2	2018年 6月 26日
CN	106623154	A	2017年 5月 10日	CN 106623154 B	2019年 2月 15日
US	2007199743	A1	2007年 8月 30日	US 7422079 B2	2008年 9月 9日