



(21) 申请号 202210620470.2

(22) 申请日 2022.06.02

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114710103 A

(43) 申请公布日 2022.07.05

(73) 专利权人 浙江晴天太阳能科技股份有限公司

地址 321000 浙江省金华市工业园区九峰街139号2号楼

(72) 发明人 赖学斌 邢俞超 徐正路 龚健辉
刘刚 徐萌(74) 专利代理机构 金华市婺实专利代理事务所
(普通合伙) 33340

专利代理师 胡恩晗

(51) Int.Cl.

H02S 20/30 (2014.01)

(56) 对比文件

CN 108832873 A, 2018.11.16

CN 105490619 A, 2016.04.13

CN 205051635 U, 2016.02.24

CN 110434932 A, 2019.11.12

CN 112697076 A, 2021.04.23

CN 212133592 U, 2020.12.11

CN 104931507 A, 2015.09.23

EP 0373234 A1, 1990.06.20

US 2014069483 A1, 2014.03.13

审查员 张玉麒

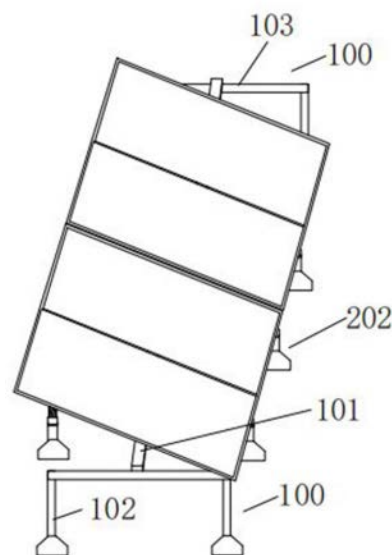
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

精确识别最佳安装角度的光伏组件安装方法

(57) 摘要

本发明属于光伏组件安装技术领域,涉及精确识别最佳安装角度的光伏组件安装方法,包括以下步骤:S1:设置光伏组件基准安装角度 θ_0 ,根据基准安装角度确定若干待测安装角度 θ_n ;S2:安装水平基座;S3:分为若干不同的分区;S4:采集发电数据,在设定时间内记录各光伏组件分区的发电量W;S5:最大发电量对应光伏组件倾角即为最佳安装角度 θ ;S6:通过角度调节装置调节各区光伏组件的安装角度至最佳安装角度 θ ;本发明采用分区设置相关联的不同安装角度,实现最佳安装角度的动态调整,另外,采用混凝土浇筑法对水平基座进行固定,操作简单快速;此外,安装的光伏组件通过表面平整度评价防止不合格组件进行安装,影响安装后的光电转换效率。



1. 精确识别最佳安装角度的光伏组件安装方法, 其特征在于: 包括以下步骤:

S1: 通过表面平整度检测装置对待安装的光伏组件进行表面平整度检测, 排除表面平整度不符合要求的光伏组件;

S2: 设置光伏组件基准安装角度 θ_0 , 根据基准安装角度确定若干待测安装角度 θ_n ;

S3: 安装水平基座, 调节水平后通过混凝土浇筑法对水平基座进行固定, 并在水平基座上初步安装光伏组件;

S4: 将完成初步安装的光伏组件划分为若干不同的分区, 以基准安装角度 θ_0 和待测定安装角度 θ_n 作为各分区的实际安装角度进行光伏组件的固定;

S5: 采集发电数据, 在设定时间内记录各光伏组件分区的发电量W;

S6: 最大发电量对应光伏组件倾角即为最佳安装角度 θ ;

S7: 通过角度调节装置调节各区光伏组件的安装角度至最佳安装角度 θ ; 表面平整度检测装置包括工作平台, 所述工作平台上设置有轮廓成型单元及三维机械臂单元, 沿轮廓成型单元横向方向两侧上分别设置有第一光伏组件输送平台及第二光伏组件输送平台, 沿轮廓成型单元纵向方向上设置有成型轮廓扫描单元, 成型轮廓扫描单元可远离或靠近所述轮廓成型单元; 轮廓成型单元包括设置于工作平台上的轮廓成型槽, 所述轮廓成型槽内填充有成型填料; 通过表面平整度检测装置对待安装的光伏组件进行表面平整度检测的方法, 包括如下步骤:

S011: 通过标准平板对轮廓成型单元中的成型填料进行表面压平;

S012: 成型轮廓扫描单元靠近轮廓成型槽到达轮廓成型槽的上方, 通过成型轮廓扫描单元扫描表面压平的成型填料图像, 得到标准扫描图像, 并转换成标准灰度图像; 同时成型轮廓扫描单元复位;

S013: 将各待检测的双玻光伏组件间隔排列在第一光伏组件输送平台上, 并在各双玻光伏组件之间均放置一标准平板;

S014: 通过三维机械臂单元将第一光伏组件输送平台上的光伏组件输送至轮廓成型槽内, 并下压, 在轮廓成型槽内成型光伏组件轮廓;

S015: 通过三维机械臂单元将完成步骤S014的光伏组件输送至第二光伏组件输送平台上;

S016: 成型轮廓扫描单元靠近轮廓成型槽到达轮廓成型槽的上方, 通过成型轮廓扫描单元扫描成型的光伏组件轮廓, 得到实际扫描图像, 并转换为实际灰度图像;

S017: 将实际灰度图像与标准灰度图像做叠加处理, 判断灰度图像中是否存在灰度值异常区域; 若存在灰度值异常区域, 则判定待测光伏组件的表面平整度不符合要求;

S018: 通过标准平板对轮廓成型单元中的成型填料进行表面压平, 重复步骤S014-步骤S017, 完成各待测光伏组件的测量。

2. 根据权利要求1所述的精确识别最佳安装角度的光伏组件安装方法, 其特征在于: 所述水平基座包括相对设置的两支撑框架, 两支撑框架之间固定设置有水平安装杆, 两支撑框架包括两立柱, 以及一体成型于两立柱之间的横杆, 立柱的末端通过伸缩固定结构连接有固定柱, 固定柱与底面固定连接;

其中, 混凝土浇筑法对水平基座进行固定的方法, 包括如下步骤:

S31: 将各固定柱通过螺丝固定在地面上;

S32:通过水平仪分别调节左侧支撑框架、右侧支撑框架的水平度;使得左侧支撑框架、右侧支撑框架各自呈水平;并通过伸缩固定结构对相对应的立柱固定在固定柱的适定位置上;

S33:通过水平仪调节一侧的支撑框架,使得两侧的支撑框架位于同一平面上;并通过伸缩固定结构对相对应的立柱固定在固定柱的适定位置上;

S34:完成水平调整后,环绕立柱的外围围设挡板;挡板的高度立柱末端离地面高度;

S34:在挡板内浇筑混凝土,成型后完成水平基座的水平度调节以及固定。

3.根据权利要求2所述的精确识别最佳安装角度的光伏组件安装方法,其特征在于:水平基座上旋转连接有若干并列排列的光伏组件,各光伏组件两纵向侧边中部均设置有旋转轴连接件,对应的,水平安装杆上设置有若干光伏组件旋转连接部,旋转轴连接件可旋转的连接在旋转连接部上;相邻两光伏组件对接边的前后两端上分别设置有弹性支撑件,所述弹性支撑件包括与地面固定连接的安装套筒,所述安装套筒的顶部通过轴承压装有一旋转套,所述旋转套内螺纹连接有一调节块,还包括一弹簧件本体,弹簧件本体的末端连接所述调节块,对应的,相邻两光伏组件对接边的前后两端上设置有固定连接件,弹簧本体的顶部与固定连接件连接。

4.根据权利要求3所述的精确识别最佳安装角度的光伏组件安装方法,其特征在于:光伏组件安装在水平基座上的方法包括如下步骤:

S031:将旋转轴连接件穿过光伏组件旋转连接部;

S032:在相邻两旋转轴连接件之间固定光伏组件形成光伏组件单元;

S033:将弹性支撑件固定在对应用于相邻两光伏组件对接边的前后两端的表面上;

S034:在相邻两光伏组件对接边的前后两端安装固定连接件;

S035:将弹性支撑件与固定连接件连接;

S036:调节两侧的弹性支撑件使得光伏组件单元在需要达到的安装角度上达到稳定。

精确识别最佳安装角度的光伏组件安装方法

技术领域

[0001] 本发明属于光伏组件安装技术领域,具体涉及精确识别最佳安装角度的光伏组件安装方法。

背景技术

[0002] 现有光伏组件安装的方法中,一般根据安装地所在的纬度笼统的选择对应的光伏组件安装角度,然而,光伏组件最佳安装角度不仅仅受到安装地所处纬度的影响,其影响因素还包括待安装建筑物周围环境因素,以及建筑物本身存在的不可改变的一些情况,比如朝向等;因此,现有光伏组件安装时,并未考虑上述因素对安装角度的影响,另外,在混凝土地面上安装光伏组件,往往需要预埋固定件,但是,一些老式建筑并没有做到这一点,且老式建筑的地面往往不平整,由此,安装地面的不平整直接导致最终的光伏组件安装角度,另外,由于固定双玻组件的硅胶以及玻璃具有不同的热膨胀系数,在较高温度作用下两者的长度量值变化不一致,会引起组件的弯曲;行业规范要求平均弯曲度不超过0.3%,而在光伏组件的存储以及运输后,其弯曲度会受到一定的影响,若直接用于安装,势必造成安装后光伏组件的最终的安装角度,继而影响其使用效率。

发明内容

[0003] 本发明提出精确识别最佳安装角度的光伏组件安装方法,以解决现有技术存在的问题。

[0004] 本发明采用以下技术方案予以实现:

[0005] 精确识别最佳安装角度的光伏组件安装方法,包括以下步骤:

[0006] S1:通过表面平整度检测装置对待安装的光伏组件进行表面平整度检测,排除表面平整度不符合要求的光伏组件;

[0007] S2:设置光伏组件基准安装角度 θ_0 ,根据基准安装角度确定若干待测安装角度 θ_n ;

[0008] S3:安装水平基座,调节水平后通过混凝土浇筑法对水平基座进行固定,并在水平基座上初步安装光伏组件;

[0009] S4:将完成初步安装的光伏组件划分为若干不同的分区,以基准安装角度 θ_0 和待测定安装角度 θ_n 作为各分区的实际安装角度进行光伏组件的固定;

[0010] S5:采集发电数据,在设定时间内记录各光伏组件分区的发电量W;

[0011] S6:最大发电量对应光伏组件倾角即为最佳安装角度 θ ;

[0012] S7:通过角度调节装置调节各区光伏组件的安装角度至最佳安装角度 θ 。

[0013] 优选的,表面平整度检测装置包括工作平台,所述工作平台上设置有轮廓成型单元及三维机械臂单元,沿轮廓成型单元横向方向两侧上分别设置有第一光伏组件输送平台及第二光伏组件输送平台,沿轮廓成型单元纵向方向上设置有成型轮廓扫描单元,成型轮廓扫描单元可远离或靠近所述轮廓成型单元;轮廓成型单元包括设置于工作平台上的轮廓成型槽,所述轮廓成型槽内填充有成型填料;通过表面平整度检测装置对待安装的光伏组

件进行表面平整度检测的方法,包括如下步骤:

[0014] S011:通过标准平板对轮廓成型单元中的成型填料进行表面压平;

[0015] S012:成型轮廓扫描单元靠近轮廓成型槽到达轮廓成型槽的上方,通过成型轮廓扫描单元扫描表面压平的成型填料图像,得到标准扫描图像,并转换成标准灰度图像;同时成型轮廓扫描单元复位;

[0016] S013:将各待检测的双玻光伏组件间隔排列在第一光伏组件输送平台上,并在各双玻光伏组件之间均放置一标准平板;

[0017] S014:通过三维机械臂单元将第一光伏组件输送平台上的光伏组件输送至轮廓成型槽内,并下压,在轮廓成型槽内成型光伏组件轮廓;

[0018] S015:通过三维机械臂单元将完成步骤S014的光伏组件输送至第二光伏组件输送平台上;

[0019] S016:成型轮廓扫描单元靠近轮廓成型槽到达轮廓成型槽的上方,通过成型轮廓扫描单元扫描成型的光伏组件轮廓,得到实际扫描图像,并转换为实际灰度图像;

[0020] S017:将实际灰度图像与标准灰度图像做叠加处理,判断灰度图像中是否存在灰度值异常区域;若存在灰度值异常区域,则判定待测光伏组件的表面平整度不符合要求;

[0021] S018:通过标准平板对轮廓成型单元中的成型填料进行表面压平,重复步骤S014-步骤S017,完成各待测光伏组件的测量。

[0022] 本发明步骤S016中判定灰度图像中是否存在灰度值异常区域的方法采用为:实际灰度图像与标准灰度图像叠加处理后,即将实际灰度图像各像素点的灰度值减去对应标准灰度图像各像素点的灰度值,若相减后某一点的灰度值的绝对值大于10,则判定该点为异常点。

[0023] 若某一点的像素灰度值的其中,轮廓成型填料为太空沙或其他易成型的填料。

[0024] 优选的,所述水平基座包括相对设置的两支撑框架,两支撑框架之间固定设置有水平安装杆,两支撑框架包括两立柱,以及一体成型于两立柱之间的横杆,立柱的末端通过伸缩固定结构连接有固定柱,固定柱与底面固定连接;

[0025] 其中,混凝土浇筑法对水平基座进行固定的方法,包括如下步骤:

[0026] S31:将各固定柱通过螺丝固定在地面上;

[0027] S32:通过水平仪分别调节左侧支撑框架、右侧支撑框架的水平度;使得左侧支撑框架、右侧支撑框架各自呈水平;并通过伸缩固定结构对相对应的立柱固定在固定柱的适定位置上;

[0028] S33:通过水平仪调节一侧的支撑框架,使得两侧的支撑框架位于同一平面上;并通过伸缩固定结构对相对应的立柱固定在固定柱的适定位置上;

[0029] S34:完成水平调整后,环绕立柱的外围围设挡板;挡板的高度立柱末端离地面高度;

[0030] S34:在挡板内浇筑混凝土,成型后完成水平基座的水平度调节以及固定。

[0031] 优选的,水平基座上旋转连接有若干并列排列的光伏组件,各光伏组件两纵向侧边中部均设置有旋转轴连接件,对应的,水平安装杆上设置有若干光伏组件旋转连接部,旋转轴连接件可旋转的连接在旋转连接部上;相邻两光伏组件对接边的前后两端上分别设置有弹性支撑件,所述弹性支撑件包括与地面固定连接的安装套筒,所述安装套筒的顶部通

过轴承压装有一旋转套,所述旋转套内螺纹连接有一调节块,还包括一弹簧件本体,弹簧件本体的末端连接所述调节块,对应的,相邻两光伏组件对接边的前后两端上设置有固定连接件,弹簧本体的顶部与固定连接件连接。

[0032] 优选的,光伏组件安装在水平基座上的方法包括如下步骤:

[0033] S031:将旋转轴连接件穿过光伏组件旋转连接部;

[0034] S032:在相邻两旋转轴连接件之间固定光伏组件形成光伏组件单元;

[0035] S033:将弹性支撑件固定在对应于相邻两光伏组件对接边的前后两端的表面上;

[0036] S034:在相邻两光伏组件对接边的前后两端安装固定连接件;

[0037] S035:将弹性支撑件与固定连接件连接;

[0038] S036:调节两侧的弹性支撑件使得光伏组件单元在需要达到的安装角度上达到稳定。

[0039] 优选的,旋转轴连接件包括第一连接座,所述第一连接座上铆接有第一螺母,还包括第一锁定螺栓,所述第一锁定螺栓上套接有第一压条以及第一D形微调胶圈,所述第一D形微调胶圈位于所述第一压条的下方,所述第一压条以及第一D形微调胶圈之间形成用于夹持双玻光伏组件的空间;所述第一连接座的底部一体成型有旋转轴骨架,所述旋转轴骨架上成型有旋转轴。

[0040] 优选的,水平安装杆上一体成型有顶部开口的柱形中空本体形成所述光伏组件旋转连接部,垂直于顶部开口设置旋转限位槽。

[0041] 旋转轴骨架为T形结构,连接时,将旋转轴置于柱形中空本体内,其连杆置于旋转限位槽内,实现旋转。

[0042] 优选的,固定连接件包括第二连接座,所述第二连接座上铆接有第二螺母,还包括第二锁定螺栓,所述第二锁定螺栓上套接有第二压条以及第二D形微调胶圈,所述第二D形微调胶圈位于所述第二压条的下方,所述第二压条以及第二D形微调胶圈之间形成用于夹持双玻光伏组件的空间;所述第二连接座的底部一体成型有挂环。

[0043] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

[0044] 本发明采用分区设置相关联的不同安装角度,完成对比后,得出最佳安装角度,实现最佳安装角度的动态调整,另外,采用混凝土浇筑法对水平基座进行固定,可以有效解决老式建筑物地面不平整,且无需预埋固定件,操作简单快速;此外,安装的光伏组件通过表面平整度评价防止不合格组件进行安装,影响安装后的光电转换效率。

附图说明

[0045] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0046] 图1为本发明的安装分区结构示意图;

[0047] 图2为本发明立柱与固定柱连接结构示意图;

[0048] 图3为本发明弹性支撑件的结构示意图;

[0049] 图4为图3中A处的放大结构示意图;

- [0050] 图5为本发明旋转连接部结构示意图；
[0051] 图6为本发明旋转轴连接件结构示意图；
[0052] 图7为本发明固定连接件的结构示意图；
[0053] 图8为本发明表面平整度检测装置的结构示意图；
[0054] 图9为图8中B处的放大结构示意图。

具体实施方式

[0055] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步说明。在此需要说明的是，对于这些实施方式的说明用于帮助理解本发明，但并不构成对本发明的限定。此外，下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0056] 实施例1：

[0057] 本实施例在纬度为29.08的金华地区安装光伏板，安装的地面为水泥地，总安装面积为5.25m*35.56m；本实施例朝向正南方向，安装三列光伏组件单元，其中每列光伏组件单元，又分为并列的两个子单元；因此，将整个光伏组件系统分为6个分区；实施例采用市购的规格为(0.991m×1.650m)，输出功率为310W；

[0058] 如图1-图9，精确识别最佳安装角度的光伏组件安装方法，包括以下步骤：

[0059] S1：设置光伏组件基准安装角度 $\theta_0=20^\circ$ ，根据基准安装角度确定若干待测安装角度 $\theta_n=(22^\circ, 24^\circ, 18^\circ, 16^\circ, 23^\circ)$ ；

[0060] S2：安装水平基座，调节水平后通过混凝土浇筑法对水平基座进行固定，具体的，所述水平基座包括相对设置的两支撑框架100，两支撑框架之间固定设置有水平安装杆101，两支撑框架包括两立柱102，以及一体成型于两立柱之间的横杆103，立柱的末端通过伸缩固定结构连接有固定柱104，固定柱与底面固定连接；其中，伸缩结构可以为现有的结构，如螺母固定结构，立柱套接在固定柱的外部，调节时，可以抬升立柱后通过螺母105固定；

[0061] 其中，混凝土浇筑法对水平基座进行固定的方法，包括如下步骤：

[0062] S31：将各固定柱通过螺丝固定在地面上；

[0063] S32：通过水平仪分别调节左侧支撑框架、右侧支撑框架的水平度；使得左侧支撑框架、右侧支撑框架各自呈水平；并通过伸缩固定结构对相对应的立柱固定在固定柱的适定位置上；

[0064] S33：通过水平仪调节一侧的支撑框架，使得两侧的支撑框架位于同一平面上；并通过伸缩固定结构对相对应的立柱固定在固定柱的适定位置上；

[0065] S34：完成水平调整后，环绕立柱的外围围设挡板；挡板的高度立柱末端离地面高度；

[0066] S34：在挡板内浇筑混凝土，成型后完成水平基座的水平度调节以及固定。

[0067] 水平基座安装完成后，在水平基座上初步安装光伏组件；其中，水平基座上旋转连接有若干并列排列的光伏组件，各光伏组件两纵向侧边中部均设置有旋转轴连接件200，对应的，水平安装杆上设置有若干光伏组件旋转连接部201，旋转轴连接件200可旋转的连接在旋转连接部上；相邻两光伏组件对接边的前后两端上分别设置有弹性支撑件202，所述弹性支撑件包括与地面固定连接的安装套筒203，其中，安装套筒可以通过螺丝固定，所述安

装套筒的顶部通过轴承204压装有一旋转套205,所述旋转套内螺纹连接有一调节块206,还包括一弹簧件本体207,弹簧件本体的末端连接所述调节块,对应的,相邻两光伏组件对接边的前后两端上设置有固定连接件208,弹簧本体的顶部与固定连接件连接,

[0068] 本实施例旋转轴连接件包括旋转轴骨架,旋转轴骨架包括一纵杆300以及一横杆301,纵杆与横杆形成倒梯形结构,纵杆上铆接有第一螺母302,还包括第一锁定螺栓303,所述第一锁定螺栓上套接有第一压条304以及第一D形微调胶圈305,所述第一D形微调胶圈位于所述第一压条的下方,所述第一压条以及第一D形微调胶圈之间形成用于夹持双玻光伏组件的空间306;所述横杆上成型有旋转轴307,旋转轴为橡胶材质,或其他适合的材质;

[0069] 水平安装杆上一体成型有顶部开口的柱形中空本体形成所述光伏组件旋转连接部400,垂直于顶部开口设置旋转限位槽401。旋转轴骨架为T形结构,连接时,将旋转轴置于柱形中空本体内,其纵杆300置于旋转限位槽内,实现旋转,固定连接件包括第二连接座500,所述第二连接座上铆接有第二螺母501,还包括第二锁定螺栓502,所述第二锁定螺栓上套接有第二压条503以及第二D形微调胶圈504,所述第二D形微调胶圈位于所述第二压条的下方,所述第二压条以及第二D形微调胶圈之间形成用于夹持双玻光伏组件的空间505;所述第二连接座的底部一体成型有挂环506。

[0070] 光伏组件安装在水平基座上的方法包括如下步骤:

[0071] S031:将旋转轴连接件穿过光伏组件旋转连接部;

[0072] S032:在相邻两旋转轴连接件之间固定光伏组件形成光伏组件单元;

[0073] S033:将弹性支撑件固定在对应于相邻两光伏组件对接边的前后两端的表面上;

[0074] S034:在相邻两光伏组件对接边的前后两端安装固定连接件;

[0075] S035:将弹性支撑件与固定连接件连接;

[0076] S036:调节两侧的弹性支撑件使得光伏组件单元在需要达到的安装角度上达到稳定;

[0077] S3:将完成初步安装的光伏组件划分为6个不同的分区,各分区光伏组件安装角度分别调整为 20° , 22° , 24° , 18° , 16° , 23° ;

[0078] S4:采集发电数据,记录1个月时间内各光伏组件分区的发电量W;

[0079] 具体的,发电量的计算方法为:参照CN105490619A公开的采用MPPT控制器分别连接各光伏组件分区,从而计算各个分区的发电量;

[0080] S5:最大发电量对应光伏组件倾角即为最佳安装角度 θ ,得出安装角度为 22° ;

[0081] S6:通过角度调节装置调节各区光伏组件的安装角度至最佳安装角度 $\theta=22^{\circ}$;

[0082] S7:通过角度调节装置调节各区光伏组件的安装角度至最佳安装角度 $\theta=22^{\circ}$ 。

[0083] 表1 各安装角度对应的平均输出功率

[0084]

角度 $\theta/^{\circ}$	20	22	23	24	18	16
发电量w/千瓦时	312.6	325.8	315.6	298.9	289.7	265.9

[0085] 表1中可以看出,安装角度为 22° 时,发电量最大。

[0086] 本实施例在进行步骤S1之前,还通过表面平整度检测装置对待安装的光伏组件进行表面平整度检测,排除表面平整度不符合要求的光伏组件,光伏组件的表面平整度在一定程度上影响光伏组件光吸收率,以及光伏板上灰尘的聚集程度,因此,有必要选择平整度高的光伏组件进行安装。

[0087] 本实施例提出一种表面平整度检测装置,包括工作平台600,所述工作平台上设置有轮廓成型单元601及三维机械臂单元602,沿轮廓成型单元横向方向两侧上分别设置有第一光伏组件输送平台603及第二光伏组件输送平台604,沿轮廓成型单元纵向方向上设置有成型轮廓扫描单元605,成型轮廓扫描单元可远离或靠近所述轮廓成型单元;轮廓成型单元包括设置于工作平台上的轮廓成型槽,所述轮廓成型槽内填充有成型填料;

[0088] 本实施例中,三维机械臂单元602为现有结构,在此不在赘述;成型轮廓扫描单元包括设置在工作平台上的轨道700,以及壳体701,壳体滑动连接在轨道上,连接的方式可以采用滑轨滑块连接结构,或者齿轮齿条连接结构等,为现有技术,在此不再赘述,壳体的顶部安装有CCD扫描头组件702,CCD扫描头组件固定在链条703上,并通过电机704驱动来回运动;

[0089] 通过表面平整度检测装置对待安装的光伏组件进行表面平整度检测的方法,包括如下步骤:

[0090] S011:通过标准平板对轮廓成型单元中的成型填料进行表面压平;

[0091] S012:成型轮廓扫描单元靠近轮廓成型槽到达轮廓成型槽的上方,通过成型轮廓扫描单元扫描表面压平的成型填料图像,得到标准扫描图像,并转换成标准灰度图像;同时成型轮廓扫描单元复位;

[0092] S013:将各待检测的双玻光伏组件间隔排列在第一光伏组件输送平台上,并在各双玻光伏组件之间均放置一标准平板;

[0093] S014:通过三维机械臂单元将第一光伏组件输送平台上的光伏组件输送至轮廓成型槽内,并下压,在轮廓成型槽内成型光伏组件轮廓;

[0094] S015:通过三维机械臂单元将完成步骤S014的光伏组件输送至第二光伏组件输送平台上;

[0095] S016:成型轮廓扫描单元靠近轮廓成型槽到达轮廓成型槽的上方,通过成型轮廓扫描单元扫描成型的光伏组件轮廓,得到实际扫描图像,并转换为实际灰度图像;

[0096] S017:将实际灰度图像与标准灰度图像做叠加处理,判断灰度图像中是否存在灰度值异常区域;若存在灰度值异常区域,则判定待测光伏组件的表面平整度不符合要求;

[0097] S018:通过标准平板对轮廓成型单元中的成型填料进行表面压平,重复步骤S014-步骤S017,完成各待测光伏组件的测量。

[0098] 本发明步骤S016中判定灰度图像中是否存在灰度值异常区域的方法采用为:实际灰度图像与标准灰度图像叠加处理后,即将实际灰度图像各像素点的灰度值减去对应标准灰度图像各像素点的灰度值,若相减后某一点的灰度值的绝对值大于10,则判定该点为异常点。

[0099] 若某一点的像素灰度值的其中,轮廓成型填料为太空沙或其他易成型的填料。

[0100] 实施例2

[0101] 本实施例与实施例1的区别在于:

[0102] 本实施例在纬度为29.08的金华地区安装光伏板,安装的地面为水泥地,总安装面积为7.25m*36m;本实施例朝向西南方向(由于建筑物限制,无法朝向正南方向安装),安装三列光伏组件单元,其中每列光伏组件单元,又分为并列的两个子单元;因此,将整个光伏组件系统分为6个分区;

[0103] 本实施例各分区光伏组件安装角度同样分别调整为 20° , 22° , 24° , 18° , 16° , 23° ;

[0104] 表2 实施例2各安装角度对应的发电量

[0105]

角度 $\theta/^{\circ}$	20	22	23	24	18	16
发电量w/千瓦时	272.6	285.8	325.6	268.9	269.7	245.9

[0106] 表2中可以看出,安装角度为 23° 时,输出发电量最大。

[0107] 由此可以得知,同样的相同的纬度,由于光伏组件安装的限制,安装角度并不是统一的,相差 1° 其发电量也有显著的差别。

[0108] 以上结合附图对本发明的实施方式作了详细说明,但本发明不限于所描述的实施方式。对于本领域的技术人员而言,在不脱离本发明原理和精神的情况下,对这些实施方式进行多种变化、修改、替换和变型,仍落入本发明的保护范围内。

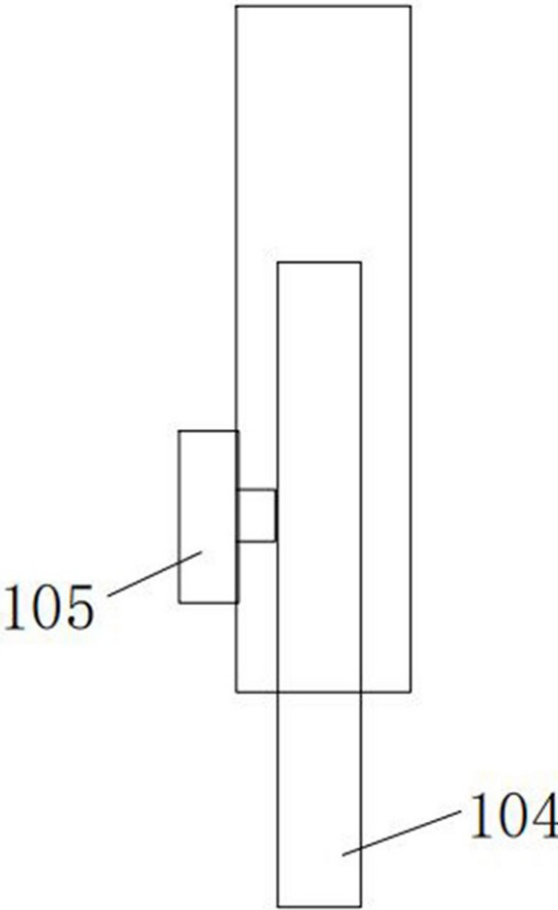


图2

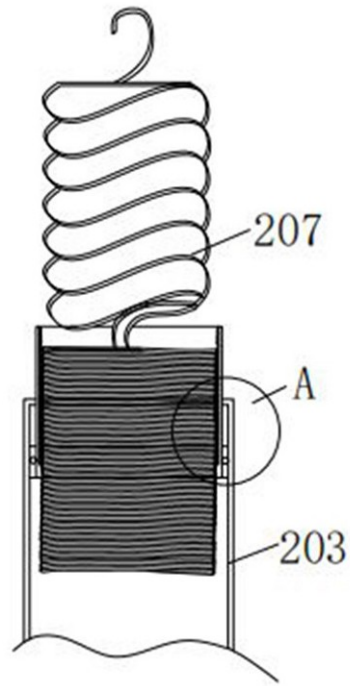


图3

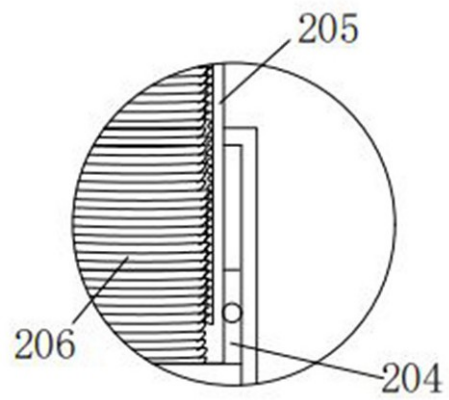


图4

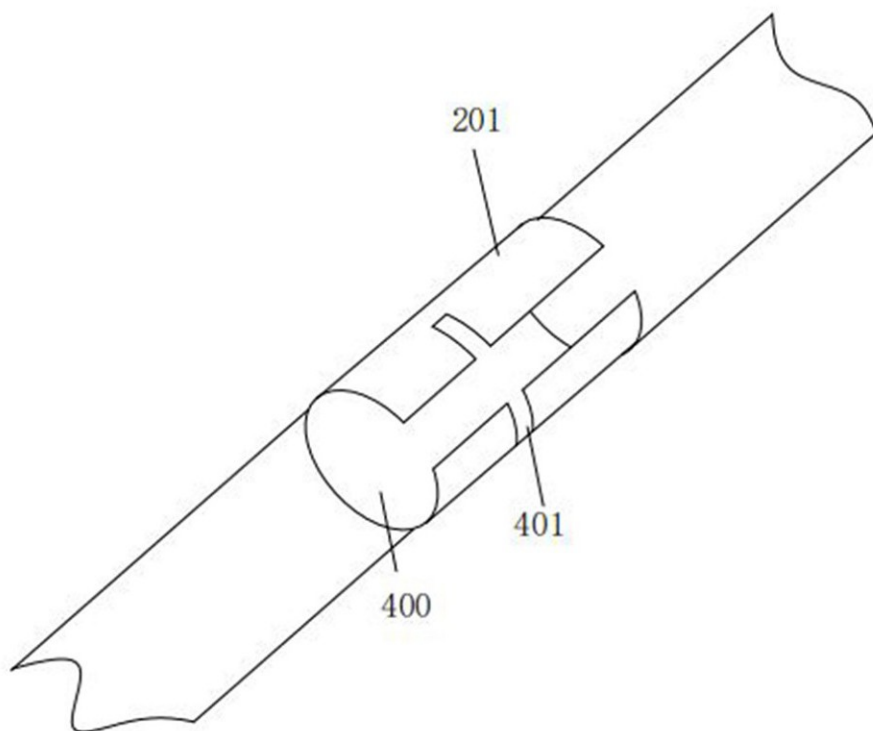


图5

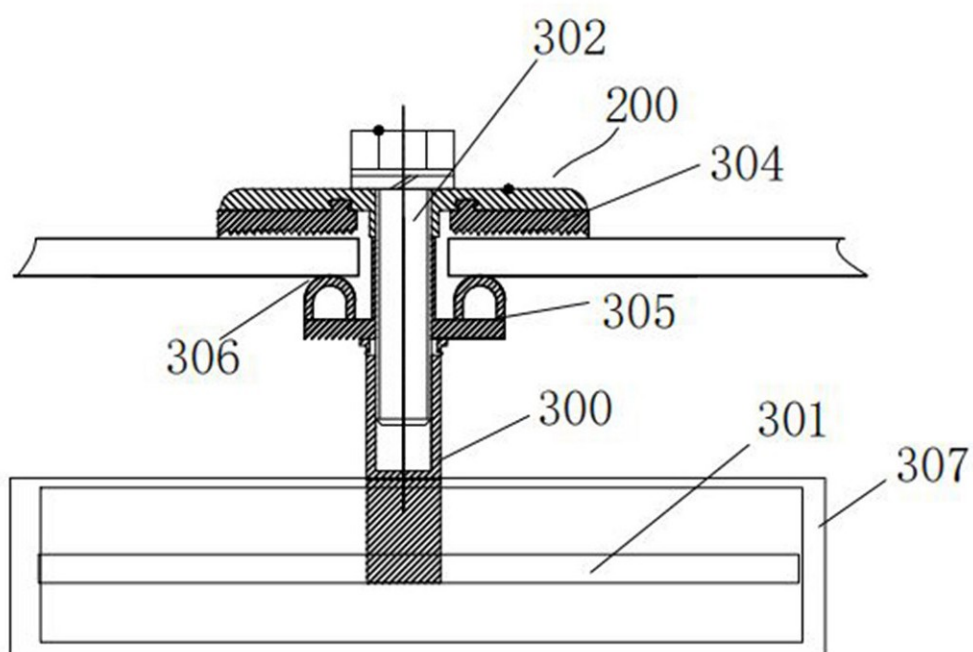


图6

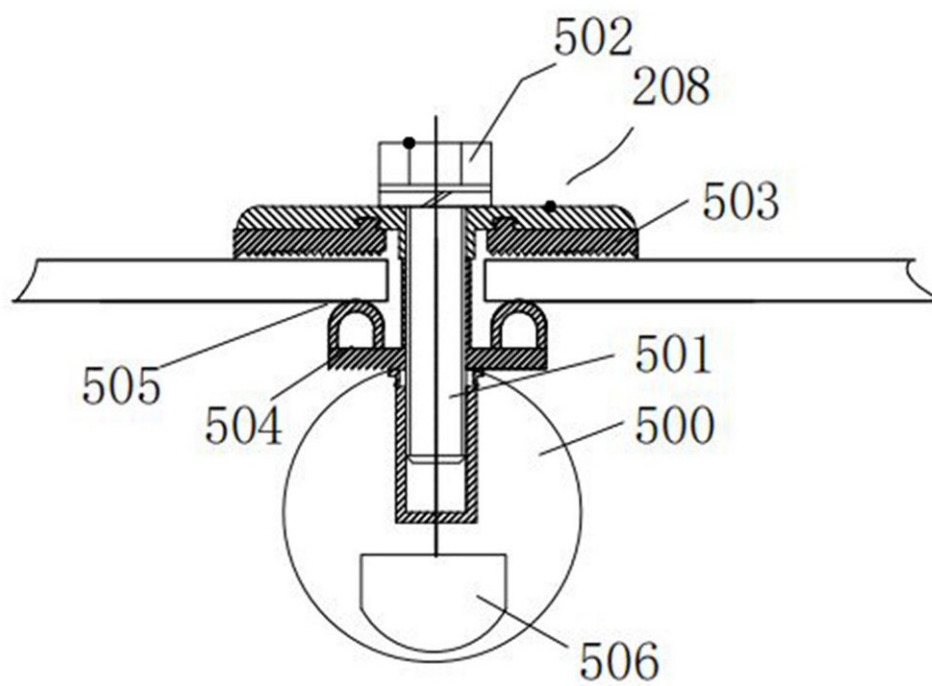


图7

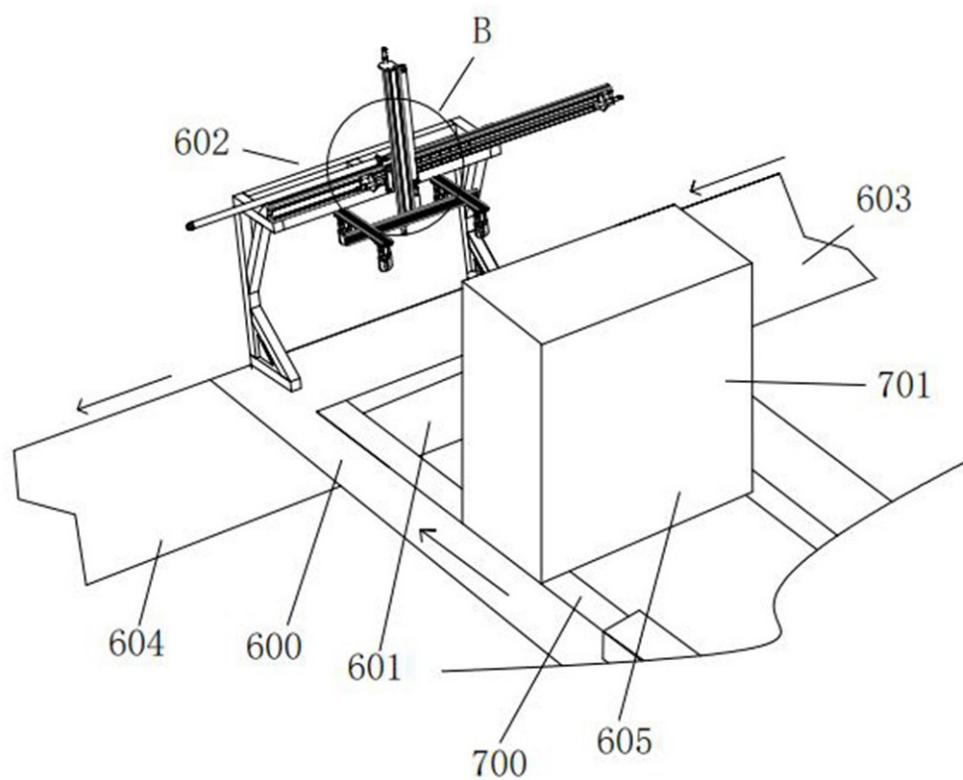


图8

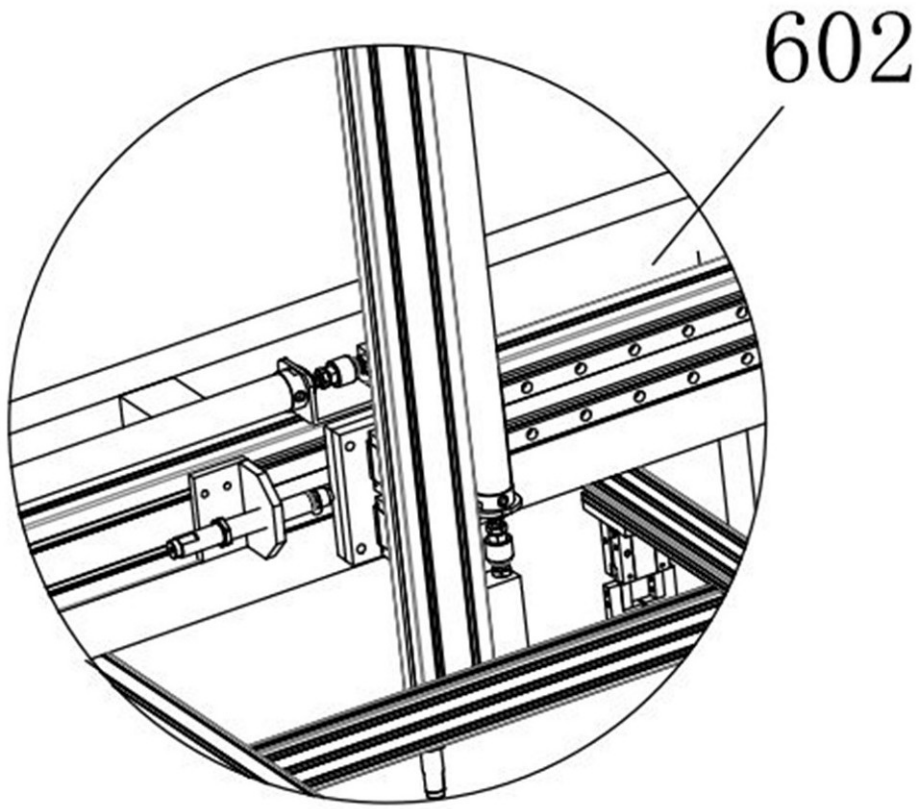


图9