



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116317840 A

(43) 申请公布日 2023.06.23

(21) 申请号 202310006440.7

(22) 申请日 2023.01.04

(71) 申请人 华电重工股份有限公司

地址 100070 北京市丰台区汽车博物馆东
路6号院1号楼B座11层

(72) 发明人 侯亚委 刘学武 苏海丽 石鑫
李博 张华松 马凯彬 张丹

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250

专利代理师 杜雪清

(51) Int. Cl.

H02S 20/00 (2014.01)

F24S 25/50 (2018.01)

F24S 25/60 (2018.01)

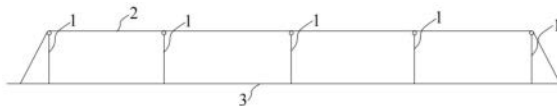
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

一种光伏支架及其施工方法

(57) 摘要

本发明涉及光伏设备技术领域,具体涉及一种光伏支架及其施工方法,该光伏支架包括立柱和拉索,立柱设有多个并且多个立柱成排设置,拉索与多个立柱均连接,并且拉索的两端张紧并锚固于基础上,拉索上适于承载连接光伏组件。本发明的光伏支架整体结构简单,施工时仅对立柱和拉索进行组合施工即可,简化了施工步骤及缩短了施工时间、减少工程造价,并且立柱形式施工更灵活、能够适应各种地形复杂场景的施工(例如山体或丘陵地区),立柱的间距设置也可根据需要调整,适用性强。



1. 一种光伏支架,其特征在于,包括:
立柱(1),设有多个并且多个所述立柱(1)成排设置;
拉索(2),与多个所述立柱(1)均连接,并且所述拉索(2)的两端张紧并锚固于基础(3)上,所述拉索(2)上适于承载连接光伏组件(10)。
2. 根据权利要求1所述的光伏支架,其特征在于,所述立柱(1)的底部固定连接于所述基础(3)内,所述立柱(1)的顶部均与所述拉索(2)铰接。
3. 根据权利要求1所述的光伏支架,其特征在于,所述立柱(1)的底部铰接于所述基础(3)上,以使所述立柱(1)能够沿所述拉索(2)的张紧方向摆动,所述立柱(1)的顶部均与所述拉索(2)铰接。
4. 根据权利要求1所述的光伏支架,其特征在于,所述立柱(1)包括第一立柱(11)和第二立柱(12),所述第一立柱(11)设有两个且相对设置,所述第一立柱(11)的底部固定连接于所述基础(3)内,所述第二立柱(12)位于所述第一立柱(11)之间,所述第二立柱(12)的底部铰接于所述基础(3)上以使所述第二立柱(12)能够沿所述拉索(2)的张紧方向摆动,所述第一立柱(11)的顶部和所述第二立柱(12)的顶部均与所述拉索(2)铰接。
5. 一种光伏支架的施工方法,其特征在于,包括如下步骤:
将多个立柱(1)成排设置于基础(3)上;
将拉索(2)与所述立柱(1)的顶部连接;
对所述拉索(2)进行张紧;
将所述拉索(2)两端锚固于所述基础(3)上。
6. 根据权利要求5所述的光伏支架的施工方法,其特征在于,所述的对所述拉索(2)进行张紧,包括:
对所述拉索(2)的一端或两端进行第一次张拉,第一次张拉的张拉力小于预设值;
将光伏组件(10)安装于所述拉索(2)上;
对所述拉索(2)的一端或两端进行第二次张拉,第二次张拉的张拉力达到所述预设值。
7. 根据权利要求6所述的光伏支架的施工方法,其特征在于,第一次张拉的张拉力为所述预设值的50%或70%。
8. 根据权利要求5至7中的任一项所述的光伏支架的施工方法,其特征在于,所述的将多个立柱(1)成排设置于基础(3)上,包括:
浇筑所述基础(3);
将所述立柱(1)的底部固定或铰接于所述基础(3)上。
9. 根据权利要求8所述的光伏支架的施工方法,其特征在于,所述的将拉索(2)与所述立柱(1)的顶部连接,包括:
当所述立柱(1)的底部固定于所述基础(3)时,将所述拉索(2)与多个所述立柱(1)的顶部均铰接,使所述立柱(1)竖直安装;
当所述立柱(1)的底部铰接于所述基础(3)时,所述立柱(1)的顶部朝向所述拉索(2)的一端倾斜安装,将所述拉索(2)与多个所述立柱(1)的顶部均铰接。
10. 根据权利要求6或7所述的光伏支架的施工方法,其特征在于,所述的将多个立柱(1)成排设置于基础(3)上,包括:
浇筑所述基础(3);

将所述立柱(1)中的第一立柱(11)的底部固定于所述基础(3)内,将所述立柱(1)中的第二立柱(12)的底部铰接于所述基础(3)上,并且所述第二立柱(12)位于所述第一立柱(11)之间。

11.根据权利要求10所述的光伏支架,其特征在于,所述的将拉索(2)与所述立柱(1)的顶部均连接,包括:

当对所述拉索(2)两端进行张拉时,位于中间位置的所述第二立柱(12)竖直安装,两侧的所述第二立柱(12)的顶部朝向所述中间位置倾斜安装,对所述拉索(2)两端张拉完成后位于所述中间位置两侧的所述第二立柱(12)跟随所述拉索(2)变形摆动至竖直状态;

当对所述拉索(2)一端进行张拉时,所述第二立柱(12)的顶部远离所述拉索(2)的张拉端倾斜安装,对所述拉索(2)一端张拉完成后所述第二立柱(12)跟随所述拉索(2)变形摆动至竖直状态。

一种光伏支架及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光伏设备技术领域,具体涉及一种光伏支架及其施工方法。

背景技术

[0002] 光伏系统主要有光伏组件、支架、电缆和控制设备等组成,支架是重要组成部分,用于支撑光伏组件以形成最佳光照角度。现有技术中,广泛应用的是固定支架,即支架采用梁柱框架体系形成,这种支架结构柱间距设置一般较小(小于5米),同时对于地形复杂的山体或丘陵地区,该支架的施工安装存在一定困难,施工周期也较长。

发明内容

[0003] 因此,本发明要解决的技术问题在于克服现有技术中光伏支架安装困难、施工周期长的缺陷,从而提供一种结构简单、安装方便的光伏支架及其施工方法。

[0004] 为了解决上述问题,本发明提供了一种光伏支架,包括:立柱,设有多个并且多个所述立柱成排设置;拉索,与多个所述立柱均连接,并且所述拉索的两端张紧并锚固于基础上,所述拉索上适于承载连接光伏组件。

[0005] 作为本发明的光伏支架的优选的技术方案,所述立柱的底部固定连接于所述基础内,所述立柱的顶部均与所述拉索铰接。

[0006] 作为本发明的光伏支架的优选的技术方案,所述立柱的底部铰接于所述基础上,以使所述立柱能够沿所述拉索的张紧方向摆动,所述立柱的顶部均与所述拉索铰接。

[0007] 作为本发明的光伏支架的优选的技术方案,所述立柱包括第一立柱和第二立柱,所述第一立柱设有两个且相对设置,所述第一立柱的底部固定连接于所述基础内,所述第二立柱位于所述第一立柱之间,所述第二立柱的底部铰接于所述基础上以使所述第二立柱能够沿所述拉索的张紧方向摆动,所述第一立柱的顶部和所述第二立柱的顶部均与所述拉索铰接。

[0008] 本发明还提供了一种光伏支架的施工方法,包括如下步骤:

[0009] 将多个立柱成排设置于基础上;

[0010] 将拉索与所述立柱的顶部连接;

[0011] 对所述拉索进行张紧;

[0012] 将所述拉索两端锚固于所述基础上。

[0013] 作为本发明的光伏支架的施工方法的优选的技术方案,所述的对所述拉索进行张紧,包括:对所述拉索的一端或两端进行第一次张拉,第一次张拉的张拉力小于预设值;将光伏组件安装于所述拉索上;对所述拉索的一端或两端进行第二次张拉,第二次张拉的张拉力达到所述预设值。

[0014] 作为本发明的光伏支架的施工方法的优选的技术方案,第一次张拉的张拉力为所述预设值的50%或70%。

[0015] 作为本发明的光伏支架的施工方法的优选的技术方案,所述的将多个立柱成排设

置于基础上,包括:浇筑所述基础;将所述立柱的底部固定或铰接于所述基础上。

[0016] 作为本发明的光伏支架的施工方法的优选的技术方案,所述的将拉索与所述立柱的顶部连接,包括:当所述立柱的底部固定于所述基础时,将所述拉索与多个所述立柱的顶部均铰接,使所述立柱竖直安装;当所述立柱的底部铰接于所述基础时,所述立柱的顶部朝向所述拉索的一端倾斜安装,将所述拉索与多个所述立柱的顶部均铰接。

[0017] 作为本发明的光伏支架的施工方法的优选的技术方案,所述的将多个立柱成排设置于基础上,包括:浇筑所述基础;将所述立柱中的第一立柱的底部固定于所述基础内,将所述立柱中的第二立柱的底部铰接于所述基础上,并且所述第二立柱位于所述第一立柱之间。

[0018] 作为本发明的光伏支架的施工方法的优选的技术方案,所述的将拉索与所述立柱的顶部均连接,包括:当对所述拉索两端进行张拉时,位于中间位置的所述第二立柱竖直安装,两侧的所述第二立柱的顶部朝向所述中间位置倾斜安装,对所述拉索两端张拉完成后位于所述中间位置两侧的所述第二立柱跟随所述拉索变形摆动至竖直状态;当对所述拉索一端进行张拉时,所述第二立柱的顶部远离所述拉索的张拉端倾斜安装,对所述拉索一端张拉完成后所述第二立柱跟随所述拉索变形摆动至竖直状态。

[0019] 本发明具有以下优点:

[0020] 1、本发明的光伏支架,由立柱和拉索构成,多个立柱成排设置形成支柱基础,拉索与多个立柱均连接,并且拉索的两端张紧并锚固于基础上,拉索上适于承载连接光伏组件,以使得整个光伏支架张紧,形成结构稳定、韧性好的柔性支架结构,因此,本实施例的光伏支架整体结构简单,施工时仅对立柱和拉索进行组合施工即可,简化了施工步骤及缩短了施工时间,并且立柱形式施工更灵活、能够适应各种地形复杂场景的施工(例如山体或丘陵地区),立柱的间距设置也可根据需要调整,适用性强。

[0021] 2、本发明的光伏支架,立柱的底部固定连接于基础内,立柱的顶部均与拉索铰接。此方案中,立柱的底部均与基础实现刚性连接,确保立柱与基础的连接强度,拉索张紧时立柱也不会发生形变,整个光伏支架的刚性、强度得以保障,适用于较大跨度的光伏支架施工。

[0022] 3、本发明的光伏支架,立柱的底部铰接于基础上,以使立柱能够沿拉索的张紧方向摆动,立柱的顶部均与拉索铰接。此方案中,立柱与基础之间采用铰接替代刚连接、施工更简单、方便,进一步通过拉索两端张紧锚固于基础上提供侧向刚度,确保光伏支架的结构强度,适用于较小跨度的光伏支架的施工。

[0023] 4、本发明的光伏支架,立柱包括第一立柱和第二立柱,第一立柱设有两个且相对设置,第一立柱的底部固定连接于基础内,第二立柱位于第一立柱之间,第二立柱的底部铰接于基础上以使第二立柱能够沿拉索的张紧方向摆动,第一立柱的顶部和第二立柱的顶部均与拉索铰接。此方案中,将第一立柱的底部与基础进行刚性连接,可为中间的第二立柱的施工提供支点,而第二立柱的底部与基础采用铰接替代刚连接,简化施工、节省成本及时间,第二立柱能够沿拉索的张紧方向摆动以使得第二立柱可跟随拉索的张紧进行位置调整、提升施工精度,拉索张紧过程可通过两侧的第一立柱提供施力点,以将第二立柱张紧固定,整个结构适用于一般跨度的光伏支架的施工,兼顾施工便利性及结构强度。因此,本发明给出了适用于不同跨度的光伏支架的结构,方便用户根据跨度长度进行选择,十分方便。

[0024] 5、本发明的光伏支架的施工方法,包括如下步骤:将多个立柱成排设置于基础上;将拉索与立柱的顶部连接;对拉索进行张紧;将拉索两端锚固于基础上。该施工方法仅对立柱和拉索进行组合施工即可完成光伏支架的施工,简化了施工步骤及缩短了施工时间,并且立柱形式施工更灵活、能够适应各种地形复杂场景的施工(例如山体或丘陵地区),立柱的间距设置也可根据需要调整、便于控制施工精度,适用性强。

[0025] 6、本发明的光伏支架的施工方法,对拉索进行张紧,包括:对拉索的一端或两端进行第一次张拉,第一次张拉的张拉力小于预设值;将光伏组件安装于拉索上;对拉索的一端或两端进行第二次张拉,第二次张拉的张拉力达到预设值。此方案中,拉索分两次张拉,第一次张拉便于光伏支架结构初步成型,再将光伏组件安装于拉索上,再对拉索进行第二次张拉调整且张拉力达到预设值及设计的变形状态,完成施工,相比于一次张拉成型,本实施例的拉索分两次张拉便于对因后期光伏组件安装过程出现的结构偏移或变形进行调整,从而提升整个光伏支架的施工精度。

[0026] 7、本发明的光伏支架的施工方法,第一次张拉的张拉力为预设值的50%或70%。具体的,当立柱的底部均与基础固定连接或者仅第二立柱的底部与基础铰接,拉索第一次张拉的张拉力为预设值的50%,就能够使光伏支架稳定成型;当立柱的底部均与基础铰接时,即立柱均是摆动柱,拉索第一次张拉的张拉力为预设值的70%,便于拉索提供足够的张拉力使光伏支架稳定成型。

[0027] 8、本发明的光伏支架的施工方法,将多个立柱成排设置于基础上,包括如下步骤:浇筑基础,将立柱的底部固定或铰接于基础上。此方案中,当立柱的底部固定于基础上时,立柱与基础之间实现刚性连接、可保障立柱与基础之间的连接刚度和强度,从而提升整个光伏支架的结构强度、适用于较大跨度的光伏支架;当立柱的底部铰接于基础上时,立柱与基础之间采用铰接替代刚性连接、可简化施工步骤及缩短施工周期,适用于较小跨度的光伏支架。

[0028] 9、本发明的光伏支架的施工方法,将多个立柱成排设置于基础上,包括如下步骤:浇筑基础,将立柱中的第一立柱的底部固定于基础内,将立柱中的第二立柱的底部铰接于基础上,并且第二立柱位于第一立柱之间。此方案中,将第一立柱的底部与基础进行刚性连接,可为中间的第二立柱的施工提供参照以及为拉索的张紧提供支点,而第二立柱的底部与基础采用铰接替代刚连接,可简化施工、节省成本及时间,拉索张紧过程可通过两侧的第一立柱提供施力点,以将第二立柱张紧固定,整个结构适用于中长跨度的光伏支架,兼顾施工便利性及结构强度。

[0029] 10、本发明的光伏支架的施工方法,将拉索与立柱的顶部连接,包括:当立柱的底部固定于基础时,将拉索与多个立柱的顶部均铰接,使立柱竖直安装。此时,立柱的底部与基础刚性连接完成后,立柱呈竖直安装,拉索与立柱的顶部铰接后,拉索在张紧变形的过程中立柱也不会发生变形,从而确保整个立柱的竖直安装精度;

[0030] 当立柱的底部铰接于基础时,立柱的顶部朝向拉索的一端倾斜安装,将拉索与多个立柱的顶部均铰接。此时,立柱的底部与基础铰接,也就是说立柱能够在拉索的张紧变形中跟随拉索摆动,因此将立柱的顶部朝向拉索的一端倾斜安装,使得拉索张紧时带动立柱摆动至竖直状态,从而提升立柱的竖直安装精度。具体的,当立柱的底部铰接于基础,此时所有的立柱均为摆动柱,拉索采用一端张拉,立柱的顶部远离拉索的张拉端倾斜安装,使得

拉索张紧时带动立柱摆动至竖直状态。

[0031] 11、本发明的光伏支架的施工方法,将拉索与立柱的顶部均连接,包括:当对拉索两端进行张拉时,位于中间位置的第二立柱竖直安装,两侧的第二立柱的顶部朝向中间位置倾斜安装,对拉索两端张拉完成后位于中间位置两侧的第二立柱跟随拉索变形摆动至竖直状态。此方案中,因拉索两端均进行张拉,因此位于中间位置的第二立柱两端受力平衡得以维持竖直安装状态,两侧的第二立柱的顶部朝向中间位置倾斜安装,当拉索两端张拉时,两侧的第二立柱受拉索两端张拉力不相等,因此位于中间位置两侧的第二立柱会跟随拉索张拉力较大的一端变形摆动至竖直状态,从而在拉索张拉完成后,所有的第二立柱均实现竖直安装,提升安装精度;

[0032] 当对拉索一端进行张拉时,第二立柱的顶部远离拉索的张拉端倾斜安装,对拉索一端张拉完成后第二立柱跟随拉索变形摆动至竖直状态。此方案中,因拉索一端进行张拉,因此第二立柱受一端张拉力,第二立柱的顶部远离拉索的张拉端倾斜安装,当拉索张拉端进行张拉时带动第二立柱的顶部朝向拉索的张拉端变形摆动,从而带动第二立柱的顶部摆动至竖直状态,在拉索张拉完成后,所有的第二立柱均实现竖直安装,确保安装精度。

附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式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,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0034] 图1示出了本实施例的光伏支架的立柱的底部与基础固定连接的结构示意图;

[0035] 图2示出了本实施例的光伏支架的立柱包括第一立柱和第二立柱的结构示意图;

[0036] 图3示出了本实施例的光伏支架的立柱的底部与基础铰接的结构示意图;

[0037] 图4示出了本实施例的光伏支架的立柱的底部与基础固定连接的施工示意图;

[0038] 图5示出了本实施例的光伏支架的拉索与立柱(立柱的底部与基础固定连接时)的施工示意图;

[0039] 图6示出了本实施例的光伏支架的拉索、光伏组件及立柱(立柱的底部与基础固定连接时)的配合施工示意图;

[0040] 图7示出了本实施例的光伏支架的立柱中第一立柱的施工示意图;

[0041] 图8示出了本实施例的光伏支架的第一立柱和拉索配合施工的示意图

[0042] 图9示出了本实施例的光伏支架的第一立柱、第二立柱和拉索配合施工的示意图;

[0043] 图10示出了本实施例的光伏支架(包括第一立柱和第二立柱)的拉索的两端进行张拉的示意图;

[0044] 图11示出了本实施例的光伏支架(包括第一立柱和第二立柱)的拉索的一端进行张拉的示意图;

[0045] 图12示出了本实施例的光伏支架的第一立柱、第二立柱、拉索与光伏组件配合施工的示意图;

[0046] 图13示出了本实施例的光伏支架的立柱的底部与基础铰接的施工示意图;

[0047] 图14示出了本实施例的光伏支架(立柱的底部与基础铰接)的拉索进行一端张拉

的施工示意图；

[0048] 图15示出了本实施例的光伏支架(立柱的底部与基础铰接)的立柱、拉索与光伏组件配合的施工示意图。

[0049] 附图标记说明：

[0050] 1、立柱；11、第一立柱；12、第二立柱；2、拉索；3、基础；10、光伏组件。

具体实施方式

[0051] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0052] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0053] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0054] 此外，下面所描述的本发明不同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结合。

[0055] 如图1至图3所示，本实施例公开了一种光伏支架，包括立柱1和拉索2，其中，立柱1设有多个并且多个立柱1成排设置，拉索2与多个立柱1均连接，并且拉索2的两端张紧并锚固于基础3上，拉索2上适于承载连接光伏组件10。

[0056] 本实施例的光伏支架，由立柱1和拉索2构成，多个立柱1成排设置形成支柱基础3，拉索2与多个立柱1均连接，并且拉索2的两端张紧并锚固于基础3上，拉索2上适于承载连接光伏组件10，以使得整个光伏支架张紧，形成结构稳定、韧性好的柔性支架结构，因此，本实施例的光伏支架整体结构简单，施工时仅对立柱1和拉索2进行组合施工即可，简化了施工步骤及缩短了施工时间、减少工程造价，并且立柱1形式施工更灵活、能够适应各种地形复杂场景的施工(例如山体或丘陵地区)，立柱1的间距设置也可根据需要调整，适用性强。

[0057] 下面结合说明书附图，对本实施例的光伏支架进行详细介绍。

[0058] 本实施例中，立柱1为钢管或钢柱，其结构强度高、可靠性好。就设置排布来说，多个立柱1成排设置就能形成所需长度的光伏支架，进一步的，为提升对光伏组件10的支撑稳定性，将立柱1设置至少两列，至少两列立柱1平行间隔设置，通过至少两列立柱1对光伏组件10同时进行支撑，稳定性、可靠性更高。

[0059] 本实施例中，拉索2与多个立柱1的顶部均铰接，使得拉索2与支柱之间可相对转动，同时拉索2张紧变形过程中也能带动立柱1进行微量移动。具体可以是拉索2缠绕于立柱1的顶部，或者立柱1的顶部设有铰接孔，拉索2缠绕并穿设铰接孔。

[0060] 可选的,如图1所示,立柱1的底部可以固定连接于基础3内,立柱1的顶部均与拉索2铰接。此方案中,立柱1的底部均与基础3实现刚性连接,确保立柱1与基础3的连接强度,拉索2张紧时立柱1也不会发生形变,整个光伏支架的刚性、强度得以保障,适用于较大跨度的光伏支架施工。

[0061] 可选的,如图3所示,立柱1的底部可以铰接于基础3上,以使立柱1能够沿拉索2的张紧方向摆动,立柱1的顶部均与拉索2铰接。此方案中,立柱1与基础3之间采用铰接替代刚性连接、施工更简单、方便,进一步通过拉索2两端张紧锚固于基础3上提供侧向刚度,确保光伏支架的结构强度,适用于较小跨度的光伏支架的施工。

[0062] 可选的,如图2所示,立柱1包括第一立柱11和第二立柱12,第一立柱11设有两个且相对设置,第一立柱11的底部固定连接于基础3内,第二立柱12位于第一立柱11之间,第二立柱12的底部铰接于基础3上以使第二立柱12能够沿拉索2的张紧方向摆动,第一立柱11的顶部和第二立柱12的顶部均与拉索2铰接。此方案中,将第一立柱11的底部与基础3进行刚性连接,可为中间的第二立柱12的施工提供支点,而第二立柱12的底部与基础3采用铰接替代刚性连接,简化施工、节省成本及时间,第二立柱12能够沿拉索2的张紧方向摆动以使得第二立柱12可跟随拉索2的张紧进行位置调整、提升施工精度,拉索2张紧过程可通过两侧的第一立柱11提供施力点,以将第二立柱12张紧固定,整个结构适用于一般跨度的光伏支架的施工,兼顾施工便利性及结构强度。此处可以理解的是,此方案的跨度介于上述第一种方案的跨度和第二种方案的跨度之间。

[0063] 因此,上述给出了适用于不同跨度的光伏支架的结构,方便用户根据跨度长度进行选择,十分方便。

[0064] 可以理解的是,上述的固定连接为立柱1/第一立柱11的底部伸入基础3内并焊接固定,上述的铰接为立柱1/第二立柱12的底部通过铰接座铰接于基础3上。

[0065] 本实施例还公开了一种光伏支架的施工方法,包括如下步骤:

[0066] 将多个立柱1成排设置于基础3上;

[0067] 将拉索2与立柱1的顶部连接;

[0068] 对拉索2进行张紧;

[0069] 将拉索2两端锚固于基础3上。

[0070] 该施工方法仅对立柱1和拉索2进行组合施工即可完成光伏支架的施工,简化了施工步骤及缩短了施工时间,并且立柱1形式施工更灵活、能够适应各种地形复杂场景的施工(例如山体或丘陵地区),立柱1的间距设置也可根据需要调整,适用性强。

[0071] 如图4和图13所示,可选的,将多个立柱1成排设置于基础3上,包括如下步骤:浇筑基础3;将立柱1的底部固定或铰接于基础3上。

[0072] 此方案中,如图4所示,当立柱1的底部固定于基础3上时,立柱1与基础3之间实现刚性连接、可保障立柱1与基础3之间的连接刚度和强度,从而提升整个光伏支架的结构强度、适用于较大跨度的光伏支架;如图13所示,当立柱1的底部铰接于基础3上时,立柱1与基础3之间采用铰接替代刚性连接、可简化施工步骤及缩短施工周期,适用于较小跨度的光伏支架。

[0073] 如图7至图9所示,在一些实施例中,将多个立柱1成排设置于基础3上,包括如下步骤:浇筑基础3,将立柱1中的第一立柱11的底部固定于基础3内,将立柱1中的第二立柱12的

底部铰接于基础3上,并且第二立柱12位于第一立柱11之间。

[0074] 此方案中,将第一立柱11的底部与基础3进行刚性连接,可为中间的第二立柱12的施工提供参照以及为拉索2的张紧提供支点,而第二立柱12的底部与基础3采用铰接替代刚连接,可简化施工、节省成本及时间,拉索2张紧过程可通过两侧的第一立柱11提供施力点,以将第二立柱12张紧固定,整个结构适用于中长跨度的光伏支架,兼顾施工便利性及结构强度。

[0075] 具体的,如图5所示,将拉索2与立柱1的顶部连接,包括:当立柱1的底部固定于基础3时,将拉索2与多个立柱1的顶部均铰接,使立柱1竖直安装。此时,立柱1的底部与基础3刚性连接完成后,立柱1呈竖直安装,拉索2与立柱1的顶部铰接后,拉索2在张紧变形的过程中立柱1也不会发生变形,从而确保整个立柱1的竖直安装精度;

[0076] 如图14所示,当立柱1的底部铰接于基础3时,立柱1的顶部朝向拉索2的一端倾斜安装,将拉索2与多个立柱1的顶部均铰接。此时,立柱1的底部与基础3铰接,也就是说立柱1能够在拉索2的张紧变形中跟随拉索2摆动,因此将立柱1的顶部朝向拉索2的一端倾斜安装,使得拉索2张紧时带动立柱1摆动至竖直状态,从而提升立柱1的竖直安装精度。具体的,当立柱1的底部铰接于基础3,此时所有的立柱1均为摆动柱,拉索2采用一端张拉,立柱1的顶部远离拉索2的张拉端倾斜安装,使得拉索2张紧时带动立柱1摆动至竖直状态。

[0077] 例如,设立柱1的顶部的倾斜量依次为 L_1 、 L_2 、 \dots 、 L_n (n 为立柱1数量),拉索2一端张拉时立柱1的顶部跟随拉索2摆动位移依次为 $-L_1$ 、 $-L_2$ 、 \dots 、 $-L_n$,从而使所有立柱1摆动至竖直状态,完成竖直施工、精度高。

[0078] 在一些实施例中,将拉索2与立柱1的顶部均连接,包括:如图9和图10所示,当对拉索2两端进行张拉时,位于中间位置的第二立柱12竖直安装,两侧的第二立柱12的顶部朝向中间位置倾斜安装,对拉索2两端张拉完成后位于中间位置两侧的第二立柱12跟随拉索2变形摆动至竖直状态。此方案中,因拉索2两端均进行张拉,因此位于中间位置的第二立柱12两端受力平衡得以维持竖直安装状态,两侧的第二立柱12的顶部朝向中间位置倾斜安装,当拉索2两端张拉时,两侧的第二立柱12受拉索2两端张拉力不相等,因此位于中间位置两侧的第二立柱12会跟随拉索2张拉力较大的一端变形摆动至竖直状态,从而在拉索2张拉完成后,所有的第二立柱12均实现竖直安装,提升安装精度;

[0079] 例如,设位于中间位置两侧的第二立柱12的顶部的倾斜量为 X_1 、 X_2 、 \dots 、 X_n (n 为两侧的第二立柱12的数量),拉索2两端张拉时第二立柱12的顶部跟随拉索2摆动位移依次为 $-X_1$ 、 $-X_2$ 、 \dots 、 $-X_n$,从而使两侧的第二立柱12摆动至竖直状态,确保第二立柱12的竖直施工、精度高。

[0080] 如图9和图11所示,当对拉索2一端进行张拉时,第二立柱12的顶部远离拉索2的张拉端倾斜安装,对拉索2一端张拉完成后第二立柱12跟随拉索2变形摆动至竖直状态。此方案中,因拉索2一端进行张拉,因此第二立柱12受一端张拉力,第二立柱12的顶部远离拉索2的张拉端倾斜安装,当拉索2张拉端进行张拉时带动第二立柱12的顶部朝向拉索2的张拉端变形摆动,从而带动第二立柱12的顶部摆动至竖直状态,在拉索2张拉完成后,所有的第二立柱12均实现竖直安装,确保安装精度。

[0081] 例如,设第二立柱12的顶部的倾斜量为 Z_1 、 Z_2 、 \dots 、 Z_n (n 为第二立柱12的数量),拉索2一端张拉时第二立柱12的顶部跟随拉索2摆动位移 $-Z_1$ 、 $-Z_2$ 、 \dots 、 $-Z_n$,从而使所有的

第二立柱12摆动至竖直状态,完成竖直施工、精度高。

[0082] 需要说明的是,本实施例的倾斜量 L_n 、 X_n 和 Z_n ,与立柱1的长度、拉索2的直径等均有关,可通过变量计算或者在软件中模拟出伸长量 L_n 、 X_n 和 Z_n ,具体的计算方法与模拟方法均为本领域公知技术,本实施例不再赘述。

[0083] 如图5、图6、图9至图12、图14、图15所示,具体的,对拉索2进行张紧,包括:对拉索2的一端或两端进行第一次张拉,第一次张拉的张拉力小于预设值,将光伏组件10安装于拉索2上,对拉索2的一端或两端进行第二次张拉,第二次张拉的张拉力达到预设值。

[0084] 此方案中,拉索2分两次张拉,第一次张拉便于光伏支架结构初步成型,再将光伏组件10安装于拉索2上,再对拉索2进行第二次张拉调整且张拉力达到预设值及设计的变形状态,完成施工,相比于一次张拉成型,本实施例的拉索2分两次张拉便于对因后期光伏组件10安装过程出现的结构偏移或变形进行调整,从而提升整个光伏支架的施工精度。

[0085] 进一步的,第一次张拉的张拉力为预设值的50%或70%。具体的,如图5、图6、图9至图12所示,当立柱1的底部均与基础3固定连接或者仅第二立柱12的底部与基础3铰接,拉索2第一次张拉的张拉力为预设值的50%,就能够使光伏支架稳定成型;如图14和图15所示,当立柱1的底部均与基础3铰接时,即立柱1均是摆动柱,拉索2第一次张拉的张拉力为预设值的70%,便于拉索2提供足够的张拉力使光伏支架稳定成型。

[0086] 将拉索2两端锚固于基础3上。具体的,如图6、图12和图15所示,当拉索2张紧后将拉索2的两端锚固于基础3上,实现固定,确保整个光伏支架的结构稳定性。

[0087] 需要说明的是,本实施例的基础3可以是地面,也可以单独浇筑的混凝土层。

[0088] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

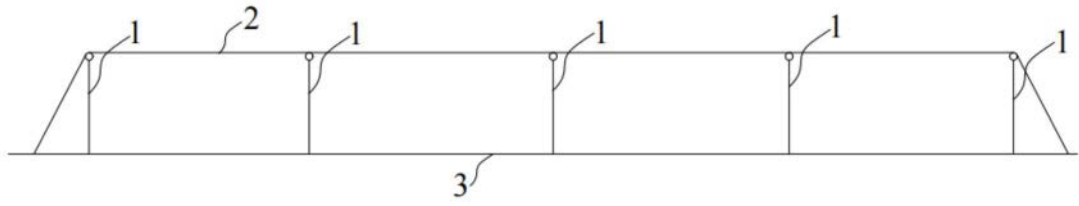


图1

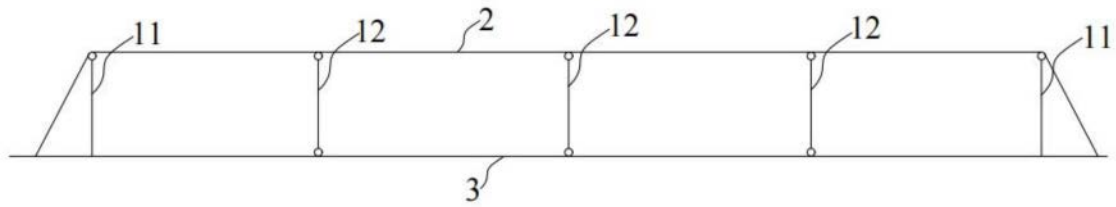


图2

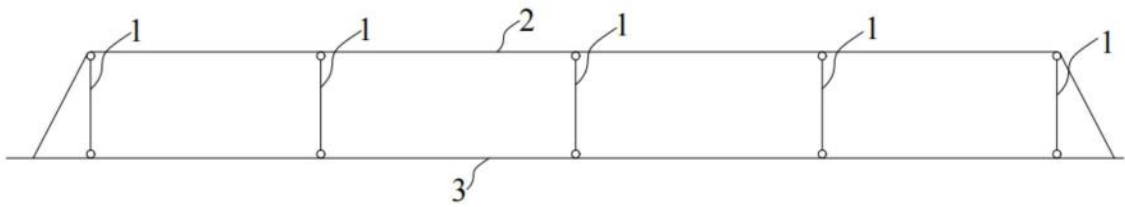


图3

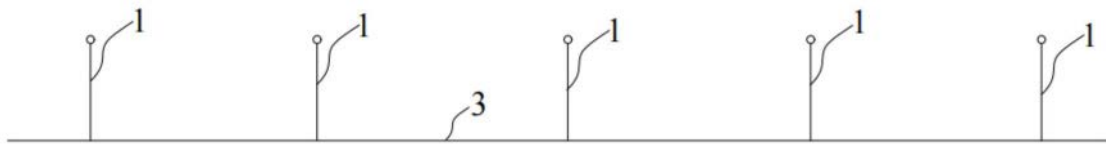


图4

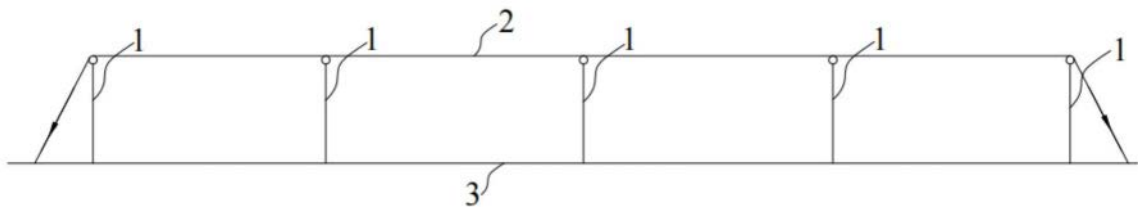


图5

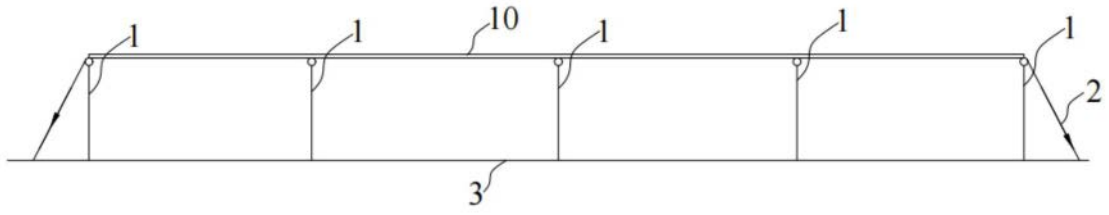


图6



图7

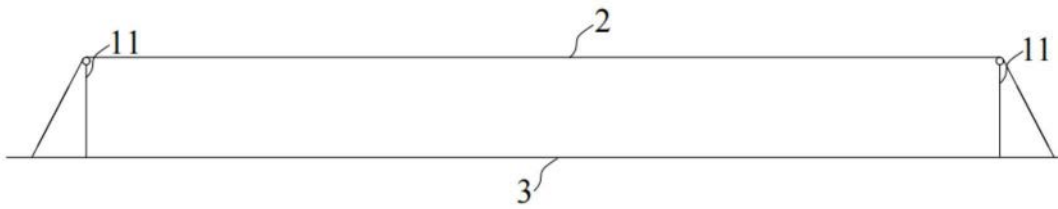


图8

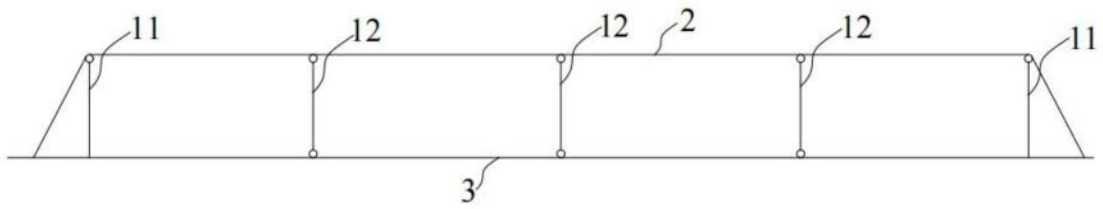


图9

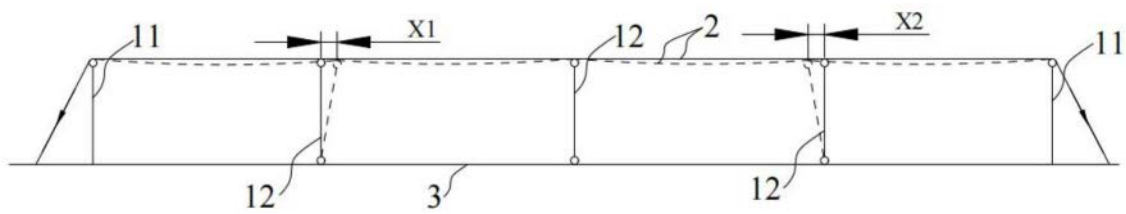


图10

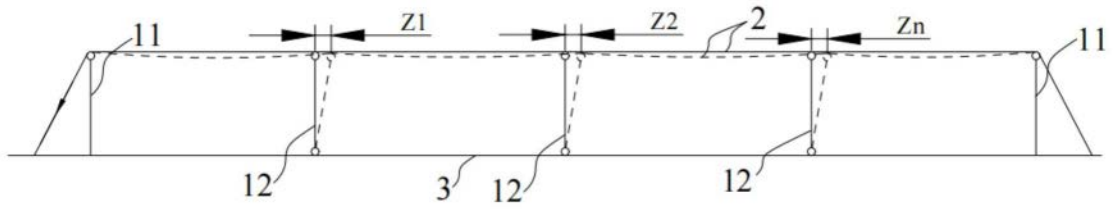


图11

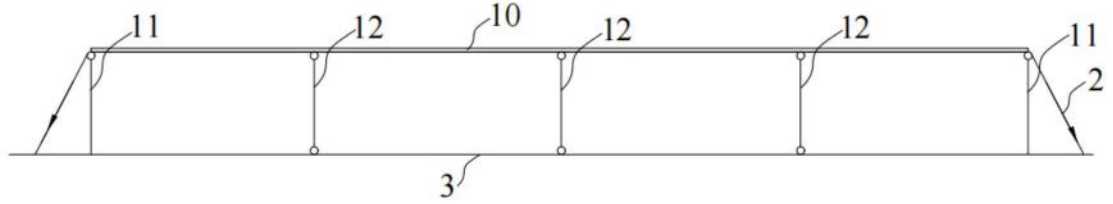


图12

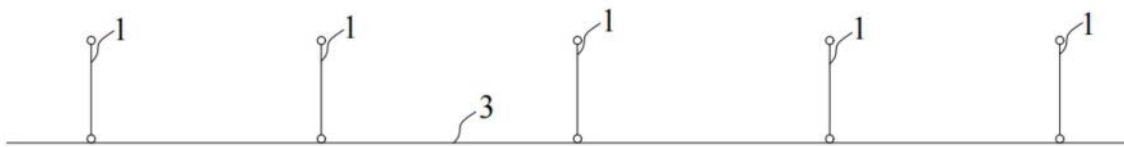


图13

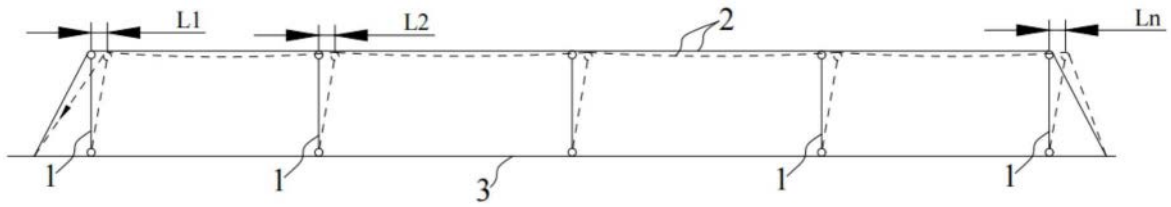


图14

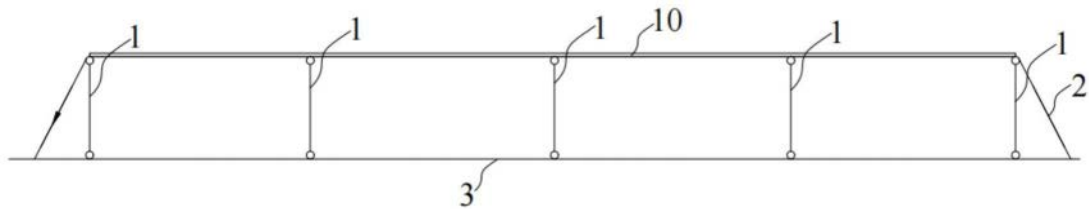


图15