(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 107733329 A
(43)申请公布日 2018.02.23

(21)申请号 201711113468.1

(22)申请日 2017.11.10

(71)申请人 江苏印加新能源科技股份有限公司
地址 210000 江苏省南京市江宁区东山工业集中区

(72)发明人 武书龙 祁大伟 张玉良 傅坤荣 毛海娟

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理事务所(普通合伙) 11371
代理人 魏彦

(51)Int.Cl.
H02S 20/23(2014.01)
F24S 25/61(2018.01)
F24S 25/70(2018.01)

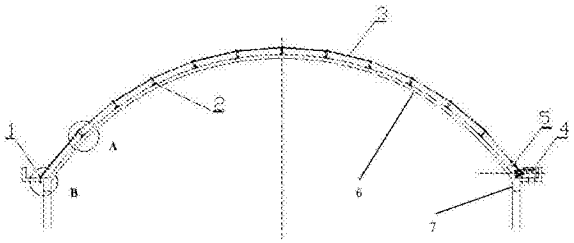
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

拱形屋面光伏支架及拱形屋面光伏电站

(57)摘要

本发明提供了一种拱形屋面光伏支架，涉及光伏组件支撑结构技术领域，所述拱形屋面光伏支架包括拉杆、支座组件、锚固件、支座组件和角向调节组件；所述拉杆和所述支座组件交替布置，每两个所述支座组件之间设置有一个所述拉杆；最始端的所述拉杆的自由端与所述锚固件连接；最末端的所述拉杆的自由端与所述角向调节组件连接，所述角向调节组件用于补偿所有的所述拉杆的延拱形屋面的总变形量。本申请的拱形屋面光伏支架，解决了现有技术中当光伏支架安装在呈拱形屋面的屋顶上时需要使用锚固结构，从而对拱形屋面及其依附体破坏较大的技术问题。本发明还提供了一种包括上述拱形屋面光伏支架的拱形屋面光伏电站。



CN 107733329 A

1.一种拱形屋面光伏支架，用于拱形屋面，所述拱形屋面设置在依附体上，其特征在于，包括拉杆、支座组件、锚固件、支座组件和角向调节组件；所述拉杆和所述支座组件均设置有多个；所述拉杆和所述支座组件交替布置，每两个所述支座组件之间设置有一个所述拉杆；

最始端的所述拉杆的自由端与所述锚固件连接，所述锚固件将所述拱形屋面光伏支架与所述依附体固定；最末端的所述拉杆的自由端与所述角向调节组件连接；所述角向调节组件包括底座，所述底座与所述依附体固定；

所述支座组件包括地盘和转臂，所述地盘和拱形屋面抵接，所述转臂的一端和所述地盘转动连接，所述转臂的另一端与所述拉杆转动连接，一个所述转臂上连接有两个拉杆；

所述拉杆为刚性杆；所述角向调节组件用于补偿所有的所述拉杆的延拱形屋面的总变形量。

2.根据权利要求1所述的拱形屋面光伏支架，其特征在于，在最末端的所述拉杆与所述角向调节组件之间设置有轴向调节组件，所述轴向调节组件用于调节最末端的所述拉杆的长度。

3.根据权利要求2所述的拱形屋面光伏支架，其特征在于，所述轴向调节组件使用花篮螺栓，所述花篮螺栓的一端和所述拉杆连接，另一端和依附体连接。

4.根据权利要求1所述的拱形屋面光伏支架，其特征在于，所述锚固件使用锚固螺杆，在所述拉杆上对应设置有连接部，所述锚固螺杆穿过所述连接部与依附体连接。

5.根据权利要求1所述的拱形屋面光伏支架，其特征在于，所述角向调节组件包括所述底座，还包括储能套件、拉环和花板转臂；

所述储能套件设置在所述底座的内部，所述储能套件包括挡板、固定杆和处于压缩状态的弹簧；所述固定杆的一端和所述挡板连接，另一端通过所述底座上的通孔伸出所述底座，并与所述通孔的内部滑动连接；所述弹簧套装在所述固定件上，两端分别抵在所述挡板和所述底座的内壁；

所述固定杆的伸出所述底座的一端与所述拉环的一端转动连接，所述拉环的另一端与所述花板转臂转动连接；

所述花板转臂为板状结构，所述花板转臂与所述储能套件分别设置在所述底座的两端，所述花板转臂设置在所述底座的外部；

所述花板转臂包括固定转孔、第一连接孔和第二连接孔，固定转孔与所述底座转动连接；所述第一连接孔靠近所述拉杆布置，所述第一连接孔与所述拉环转动连接，所述第二连接孔靠近所述储能套件布置，所述第二连接孔与所述拉杆转动连接。

6.根据权利要求5所述的拱形屋面光伏支架，其特征在于，所述储能套件的所述固定杆和所述挡板螺接。

7.根据权利要求5所述的拱形屋面光伏支架，其特征在于，所述花板转臂通过第三连接孔与所述底座转动连接，所述第一连接孔和所述第三连接孔之间的距离与所述第二连接孔和所述第三连接孔之间的距离不同。

8.根据权利要求5所述的拱形屋面光伏支架，其特征在于，所述第二连接孔有多个，多个所述第二连接孔均设置在所述花板转臂上的板面上。

9.根据权利要求5所述的拱形屋面光伏支架，其特征在于，所述拉环包括第一支臂和第

二支臂，所述第一支臂和所述第二支臂的一端均与所述调节杆转动连接，所述第一支臂和所述第二支臂之间设有避让槽，所述拉杆从所述避让槽中穿过；

所述第一支臂和所述第二支臂的另一端分别设置一个所述花板转臂。

10.一种拱形屋面光伏电站，其特征在于，包括如权利要求1－9任一项所述的拱形屋面光伏支架和光伏组件，所述光伏组件与所述拉杆连接。

拱形屋面光伏支架及拱形屋面光伏电站

技术领域

[0001] 本发明涉及光伏组件支撑结构技术领域，尤其是涉及一种拱形屋面光伏支架。本发明还涉及一种具有上述拱形屋面光伏支架的拱形屋面光伏支架。

背景技术

[0002] 太阳能光伏发电系统指利用太阳光能、采用诸如晶硅板、逆变器等特殊材料电子元件组成的发电体系，与电网相连并向电网输送电力的光伏发电系统。太阳能光伏发电系统主要包括太阳能电池方阵、蓄电池组、充放电控制器、逆变器、交流配电柜和太阳跟踪控制系统。世界性能源危机促进了新能源产业的迅猛发展，而太阳能是各种可生能源中最重要的基本能源，近些年太阳能光伏发电系统的应用范围越来越广泛，在许多产业中都有应用。

[0003] 太阳能光伏支架(以下简称光伏支架)是太阳能光伏发电系统中为了摆放、安装、固定太阳能电池方阵设计的特殊的支架。对光伏支架的设计要求是：(1)结构必须牢固可靠，能承受如大气侵蚀、风荷载和其它外部效应。(2)安装成本要低，尽量以最小的安装成本达到最大的使用效果。(3)维修保养成本低。尽量能够做到免维护，或者较低的维修费用。光伏支架的材料的选用原则是：尽量选择高耐磨的材料以抵抗风力雪荷载和其它腐蚀作用。一般选用的材质有铝合金、碳钢及不锈钢。材料还进一步的综合利用了铝合金阳极氧化、超厚热镀锌、抗UV老化等技术工艺来提高光伏支架，及太阳能跟踪系统的使用寿命。

[0004] 现有的光伏支架大多数是安装较宽阔的地面上，但是这需要较大面积的开阔地区。但是本领域人员发现，许多大型建筑物的屋顶也可用于安装光伏支架，在其上安装光伏组件后能够进一步的提高其利用太阳能的发电量，也达到了更高效的利用太阳能的目的。目前已经出现了安装在平面或者坡面屋顶的光伏支架。

[0005] 但是，与在地面上安装光伏支架不同的是，建筑物的屋顶对光伏支架连接方式的局限性较大。即光伏支架的安装不能破坏屋顶的结构，不能影响建筑物的防水，此外，由于建筑物的屋顶具有一定的高度，在其上安装完光伏支架后，光伏支架位于半空中，而高空中的风速较高，因此对屋顶上的光伏支架的连接强度要求更高。但是，传统的光伏支架基本上都要在连接在埋设装置上，而埋设装置需要固接在屋顶上。但是在屋顶上固接埋设装置势必要破坏屋顶结构、或者增加屋顶重量，这都会对房屋造成危害，破坏建筑物结构等。由于上述问题，很多用户不愿意接受在屋顶上安装光伏支架。并且，建筑物的屋顶类型较多，尤其是拱面或者包括弧面结构的屋顶，在其上安装埋设装置时不仅难度加大，而且对建筑物的破坏比平面或者坡面屋顶还要大。

[0006] 此外，在拱面或者包括弧面结构的屋顶上，光伏支架在温度变化时势必会出现整体的变形，即光伏支架整体出现长度的增加或者收缩，上述形变的累积量在拱面或者包括弧面结构的屋顶上是沿着拱面或者弧面的，即变形量是弧线形，这就对变形的补偿提出更高的要求。要求变形的补偿也要沿着拱面或者弧面，并且进行补偿时还要保证拱形屋面光伏支架的稳定。

[0007] 综上，如何提供一种光伏支架，使其在安装时几乎不破坏建筑物；适用范围广，能够安装在各种形状的屋顶上；在各种形状的屋顶上都有较好的变形补偿功能，是本领域技术人员亟待解决的问题。基于此，本发明提供了一种拱形屋面光伏支架及拱形屋面光伏支架以解决上述的技术问题。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种拱形屋面光伏支架及拱形屋面光伏电站，以缓解现有技术中存在的，当光伏支架安装在呈拱形屋面的屋顶上时需要使用锚固结构，从而对拱形屋面及其依附体破坏较大的技术问题。

[0009] 本发明提供的拱形屋面光伏支架，用于拱形屋面，所述拱形屋面设置在依附体上，包括拉杆、支座组件、锚固件、支座组件和角向调节组件；所述拉杆和所述支座组件均设置有多个；所述拉杆和所述支座组件交替布置，每两个所述支座组件之间设置有一个所述拉杆；最始端的所述拉杆的自由端与所述锚固件连接，所述锚固件将所述拱形屋面光伏支架与所述依附体固定；最末端的所述拉杆的自由端与所述角向调节组件连接；所述角向调节组件包括底座，所述底座与所述依附体固定；所述支座组件包括地盘和转臂，所述地盘和拱形屋面抵接，所述转臂的一端和所述地盘转动连接，所述转臂的另一端与所述拉杆转动连接，一个所述转臂上连接有两个拉杆；所述拉杆为刚性杆；所述角向调节组件用于补偿所有的所述拉杆的延拱形屋面的总变形量。

[0010] 进一步的，在最末端的所述拉杆与所述角向调节组件之间设置有轴向调节组件，所述轴向调节组件用于调节最末端的所述拉杆的长度。

[0011] 进一步的，所述轴向调节组件使用花篮螺栓，所述花篮螺栓的一端和所述拉杆连接，另一端和依附体连接。

[0012] 进一步的，所述锚固件使用锚固螺杆，在所述拉杆上对应设置有连接部，所述锚固螺杆穿过所述连接部与依附体连接。

[0013] 进一步的，所述角向调节组件包括所述底座，还包括储能套件、拉环和花板转臂；所述储能套件设置在所述底座的内部，所述储能套件包括挡板、固定杆和处于压缩状态的弹簧；所述固定杆的一端和所述挡板连接，另一端通过所述底座上的通孔伸出所述底座，并与所述通孔的内部滑动连接；所述弹簧套装在所述固定件上，两端分别抵在所述挡板和所述底座的内壁；所述固定杆的伸出所述底座的一端与所述拉环的一端转动连接，所述拉环的另一端与所述花板转臂转动连接；所述花板转臂为板状结构，所述花板转臂与所述储能套件分别设置在所述底座的两端，所述花板转臂设置在所述底座的外部；所述花板转臂包括固定转孔、第一连接孔和第二连接孔，固定转孔与所述底座转动连接；所述第一连接孔靠近所述拉杆布置，所述第一连接孔与所述拉环转动连接，所述第二连接孔靠近所述储能套件布置，所述第二连接孔与所述拉杆转动连接。

[0014] 进一步的，所述储能套件的所述固定杆和所述挡板螺接。

[0015] 进一步的，所述花板转臂通过第三连接孔与所述底座转动连接，所述第一连接孔和所述第三连接孔之间的距离与所述第二连接孔和所述第三连接孔之间的距离不同。

[0016] 进一步的，所述第二连接孔有多个，多个所述第二连接孔均设置在所述花板转臂上的板面上。

[0017] 进一步的，所述拉环包括第一支臂和第二支臂，所述第一支臂和所述第二支臂的一端均与所述调节杆转动连接，所述第一支臂和所述第二支臂之间设有避让槽，所述拉杆从所述避让槽中穿过；所述第一支臂和所述第二支臂的另一端分别设置一个所述花板转臂。

[0018] 在本发明提供的一种拱形屋面光伏支架，所述拱形屋面光伏支架用于拱形屋面，拱形屋面设置在依附体上。拱形屋面光伏支架包括拉杆、支座组件、锚固件、支座组件和角向调节组件。拉杆和支座组件均设置有多个，拉杆和支座组件交替布置，每两个支座组件之间设置有一个拉杆。最始端的拉杆的自由端与锚固件连接，最末端的拉杆的自由端与角向调节组件连接。即从拱形屋面光伏支架的始端到末端依次连接锚固件、拉杆、支座组件和拉杆交替单元、拉杆、角向调节组件，其中支座组件和拉杆交替单元中，最两端分别是一个支座组件，中间是拉杆和支座组件交替连接。锚固件将拱形屋面光伏支架与依附体固定。拉杆用于安装光伏组件(主要是太阳能板)。支座组件包括地盘和转臂，地盘和拱形屋面抵接，转臂的一端和地盘转动连接，转臂的另一端与拉杆转动连接，一个转臂上有两个拉杆，两个拉杆的另一端分别与相邻的另一个支座组件的转臂连接。

[0019] 由于地盘和拱形屋面抵接，地盘和拱形屋面之前不需要锚固，不会破坏拱形屋面及其依附体。由于在最始端处设置了锚固件，锚固件将最始端处拉杆和拱形屋面或者其依附体固接。如果锚固件和依附体固接，拱形屋面光伏支架和屋面没有锚固点，此时完全不会破坏拱形屋面结构。如果锚固件和拱形屋面固接，此时也仅仅存在一个锚固点。因此，本申请拱的拱形屋面光伏支架具有极少的破坏其所依附结构的效果。

[0020] 但是考虑到拱形屋面光伏支架用于支撑太阳能光伏组件，而且通常太阳能光伏组件所安装的环境多是户外，大规模钢制结构的支架所出现的热胀冷缩问题不能忽视。因此，本申请拱的拱形屋面光伏支架还设置了角向调节组件。角向调节组件连接在最末端的拉杆上，即远离锚固件的一端。角向调节组件用于补偿所有的拉杆的延拱形屋面的总变形量。

[0021] 由于支座组件包括地盘和转臂，地盘和拱形屋面抵接，转臂的一端和地盘转动连接，转臂的另一端与拉杆转动连接。以环境温度升高为例，此时拉杆伸长，支座组件的转臂将绕地盘转动，因此通过所有的支座组件将拉杆的伸长量累计到最末端的拉杆上，此时位于最末端拉杆上的角向调节组件用于补偿所有的拉杆的延拱形屋面的总变形量。而拱形屋面光伏支架用于固定光伏组件，因此本申请的拱形屋面光伏支架即使在拱形屋顶上使用，即使锚固点较少，其仍能保证较好的固定效果。

[0022] 本发明提供的拱形屋面光伏支架，包括上述的拱形屋面光伏支架和光伏组件，所述光伏组件与所述拉杆连接。由于拱形屋面光伏支架具有上述技术效果，具有拱形屋面光伏支架的拱形屋面光伏支架也应具有相应的技术效果。

[0023] 基于此，本发明较之原有技术，具有对屋面及依附体的破坏极小的优点。

附图说明

[0024] 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。

[0025] 图1为本发明的拱形屋面光伏支架与拱形屋面及其依附体连接的示意图；

[0026] 图2为图1中A处的局部放大图；

[0027] 图3为图1中B处的局部放大图；

[0028] 图4为支座组件的主视图；

[0029] 图5为支座组件的左视图；

[0030] 图6为角向调节组件的主视图；

[0031] 图7为角向调节组件的俯视图；

[0032] 图8为花板转臂的一种结构示意图。

[0033] 标记：1－锚固件；2－支座组件；21－转臂；22－地盘；23－销轴；3－拉杆；4－角向调节组件；41－底座；42－固定杆；43－弹簧；44－花板转臂；45－拉环；46－挡板；47－销轴；48－第三连接孔；491－第一连接孔；492－第二连接孔；5－轴向调节组件；6－拱形屋面；7－依附体。

具体实施方式

[0034] 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。

[0035] 在本发明的描述中，需要说明的是，如出现术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等，其所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，如出现术语“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。

[0036] 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，如出现术语“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，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0037] 实施例

[0038] 如图1－图8所示，在本实施例中提供了一种拱形屋面光伏支架，所述拱形屋面光伏支架用于拱形屋面6，拱形屋面6设置在依附体7上。拱形屋面光伏支架包括拉杆3、支座组件2、锚固件1、支座组件2和角向调节组件4。拉杆3和支座组件2均设置有多个，拉杆3和支座组件2交替布置，每两个支座组件2之间设置有一个拉杆3。最始端的拉杆3的自由端与锚固件1连接，最末端的拉杆3的自由端与角向调节组件4连接。即从拱形屋面光伏支架的始端到末端依次连接锚固件1、拉杆3、支座组件2和拉杆3交替单元、拉杆3、角向调节组件4，其中支座组件2和拉杆3交替单元中，最两端分别是一个支座组件2，中间是拉杆3和支座组件2交替连接。

[0039] 锚固件1将拱形屋面光伏支架与依附体7固定。拉杆3用于安装光伏组件(主要是太阳能板)。支座组件2包括地盘22和转臂21，地盘22和拱形屋面6抵接，转臂21的一端和地盘22转动连接，转臂21的另一端与拉杆3转动连接，一个转臂21上有两个拉杆3，两个拉杆3的

另一端分别与相邻的另一个支座组件2的转臂21连接。

[0040] 由于地盘22和拱形屋面6抵接，地盘22和拱形屋面6之前不需要锚固，不会破坏拱形屋面6及其依附体7。由于在最始端处设置了锚固件1，锚固件1将最始端处拉杆3和拱形屋面6或者其依附体7固接。如果锚固件1和依附体7固接，拱形屋面光伏支架和屋面没有锚固点，此时完全不会破坏拱形屋面6结构。如果锚固件1和拱形屋面6固接，此时也仅仅存在一个锚固点。因此，本申请拱的拱形屋面光伏支架具有极少的破坏其所依附结构的效果。

[0041] 但是考虑到拱形屋面光伏支架用于支撑太阳能光伏组件，而且通常太阳能光伏组件所安装的环境多是户外，大规模钢制结构的支架所出现的热胀冷缩问题不能忽视。因此，本申请拱的拱形屋面光伏支架还设置了角向调节组件4。角向调节组件4连接在最末端的拉杆3上，即远离锚固件1的一端。角向调节组件4用于补偿所有的拉杆3的延拱形屋面6的总变形量。

[0042] 由于支座组件2包括地盘22和转臂21，地盘22和拱形屋面6抵接，转臂21的一端和地盘22转动连接，转臂21的另一端与拉杆3转动连接。以环境温度升高为例，此时拉杆3伸长，支座组件2的转臂21将绕地盘22转动，因此通过所有的支座组件2将拉杆3的伸长量累计到最末端的拉杆3上，此时位于最末端拉杆3上的角向调节组件4用于补偿所有的拉杆3的延拱形屋面6的总变形量。而拱形屋面光伏支架用于固定光伏组件，因此本申请的拱形屋面光伏支架即使在拱形屋顶上使用，即使锚固点较少，其仍能保证较好的固定效果。

[0043] 如图4和图5所示，在上述实施例的基础上，进一步的，转臂21和地盘22铰接。为了增加转臂21和地盘22的转动连接处是连接强度，使用较大较粗的销轴23，为了避免销轴23的弯曲变形，通过合理设计转臂21和地盘22的结构以将销轴23受力支点的位置相对远离。

[0044] 在上述实施例的基础上，进一步的，在最末端的拉杆3与角向调节组件4之间设置有轴向调节组件5，轴向调节组件5用于调节最末端的所述拉杆3的长度。轴向调节组件5一方面可以补偿延拉杆3方向上的变形量；另一方面，在安装时可以根据现场情况调整，使拱形屋面光伏支架的适用范围更广，通用性更好。

[0045] 轴向调节组件5有可以多种结构，比如，将最后一根拉杆3截断，截断处的两边各设置一个伸缩件。上述的伸缩件可以是伸缩杆；轴向调节组件5还可以是将最后一根拉杆3截断，截断处的一侧有内螺纹，另一侧有外螺纹，内外螺纹套装并螺接，所述螺纹可是使用自锁性好的螺纹。

[0046] 在上述实施例的基础上，进一步的，所述轴向调节组件5使用花篮螺栓，花篮螺栓的一端和拉杆3连接，另一端和依附体7连接。花篮螺栓是现有的一种利用丝杠伸缩调整松紧的零件，又名索具螺旋扣或者紧线扣。

[0047] 在上述实施例的基础上，进一步的，所述锚固件1使用锚固螺杆，在拉杆3上对应设置有连接部，锚固螺杆穿过连接部与依附体7连接。考虑到拉杆3为杆状，锚固时可能没有一个较大的受力面积，因此设置了连接部，连接部可以为片状。此外，还可以在连接部设置内螺孔以增大锚固螺杆上螺纹的螺接面积。

[0048] 角向调节组件4的结构可以有多种，例如，可以在依附体7上设置支座，支座上有滑轮(类似于定滑轮的结构)。最末端的拉杆3上在连接一段柔性绳，柔性绳绕在定滑轮上。通过收紧和释放柔性绳达到补偿所有的拉杆3的延拱形屋面6的总变形量的目的。

[0049] 如图6和图7所示，在上述实施例的基础上，进一步的，角向调节组件4包括所述底

座41，还包括储能套件、拉环45和花板转臂44。储能套件设置在底座41的内部，储能套件包括挡板46、固定杆42和处于压缩状态的弹簧43。固定杆42的一端和挡板46连接，另一端通过底座41上的通孔伸出底座41，并与通孔的内部滑动连接。弹簧43套装在固定件上，两端分别抵在挡板46和底座41的内壁。固定杆42的伸出底座41的一端与拉环45的一端转动连接，拉环45的另一端与花板转臂44转动连接。

[0050] 花板转臂44为板状结构，花板转臂44与储能套件分别设置在底座41的两端，花板转臂44设置在底座41的外部。花板转臂44包括固定转孔、第一连接孔491和第二连接孔492，固定转孔与底座41转动连接。第一连接孔491靠近拉杆3布置，第一连接孔491与拉环45转动连接；第二连接孔492靠近储能套件布置，第二连接孔492与拉杆3转动连接。

[0051] 花板转臂44用于在拉杆3有整体上的长度变化时，稳定的调整拉杆3的位置，一方面，使拉杆3变形后的整体位移处于可控状态；另一方面，使拉杆3变形过程相对稳定，使拉杆3即使在变形中也保持相对平衡的受力状态，从而使整个系统的变化同步。储能套件包括处于压缩状态的弹簧43，压缩状态的弹簧43具有弹性势能。

[0052] 为了保证光伏支架能够稳固的连接光伏组件，要求其上的拉杆3在变化过程中其内部的拉力接近不变，即在较小的范围内波动。因此本实施例中的角向调节组件4具有改变拉杆3上拉力的力矩的功能，其调整原理如下：

[0053] 由于拉杆3为刚性杆，受力状态为拉压状态，因此拉杆3上拉力的作用线为沿杆的方向。由于拉杆3与花板转臂44连接，而花板转臂44为绕定轴旋转的板，因此花板转臂44自身的转动中心即为拉杆3的转动中心。由于拉杆3的转动力矩为拉力和其力臂的积，且拉杆3的转动力矩所做的功由弹簧43的弹性势能提供。因此在拉杆3的转动力矩所做的功恒定的情况下，要保证拉杆3的拉力不变，就要改变拉杆3的力臂。拉杆3的力臂为拉杆3和其转动中心的垂直距离。当拱形屋面光伏支架的每个拉杆3都出现变形时，累积到最末端的拉杆3上的变形量通过花板转臂44的转动来调整。即花板转臂44随着拉杆3拉力的作用线方向的变化而转动，从而改变了拉杆3拉力的力臂大小，从而实现了恒定拉杆3内张力的目的。

[0054] 在上述实施例的基础上，进一步的，储能套件的固定杆42和挡板46螺接。固定杆42和挡板46螺接，从而能够通过调整挡板46的位置来调整弹簧43的压缩量，从而能够实现改变弹性势能的目的。

[0055] 在上述实施例的基础上，进一步的，将花板转臂44与底座41转动连接的位置定义为第三连接孔48，那么第一连接孔491和第三连接孔48之间的距离与第二连接孔492和第三连接孔48之间的距离不同。在调整拉杆3力臂以保证拉杆3内张力恒定的过程中，还要保证与拉杆3连接的支座组件2的地盘22始终抵在拱形屋面6上，因此要保证拉杆3张力在垂直拱形屋面6的方向上的分力足够，这通过调整各个连接孔之间的距离实现。

[0056] 如图8所示，由于安装光伏支架的拱形屋面6的表面弧度不同，为了进一步提高拱形屋面光伏支架的通用性，进一步的，将第二连接孔492设置多个，多个第二连接孔492均设置在花板转臂44上的板面上。以第一连接孔491和第三连接孔48之间的距离为参考距离，第二连接孔492和第三连接孔48之间的距离可以比参考距离大也可以小，可以设置一系列的距离以满足需要。

[0057] 在上述实施例的基础上，进一步的，拉环45包括第一支臂和第二支臂，第一支臂和第二支臂的一端均与调节杆转动连接，第一支臂和第二支臂之间设有避让槽，拉杆3从所述

避让槽中穿过。第一支臂和第二支臂的另一端分别设置一个花板转臂44。两个花板转臂44分别通过一个销轴47与两个支臂连接。上述结构的拉环45转动时效果更好，使用寿命更长。此外，拉杆3从拉环45中间可以穿过，即保护了拉杆3，又增大了拉环45转动连接的转动点的作用面积。

[0058] 本发明还提供了一种拱形屋面光伏电站，包括拱形屋面光伏支架和光伏组件，光伏组件与拱形屋面光伏支架的拉杆3连接。以光伏组件使用太阳能电池板为例，使用时，可以将一块太阳能电池板固定在一组拱形屋面光伏支架的拉杆上，此时将这块太阳能电池板的背面的中间部分和拉杆固定，相邻的板的边缘连接。还可以使用两组拱形屋面光伏支架固定一块太阳能板，即使用两组支架的两个拉杆分别固定太阳能板的两个侧边。

[0059] 需要指出的是，本申请所提供的拱形屋面光伏支架，其要解决的技术问题是现有技术中存在的，当光伏支架安装在呈拱形屋面的屋顶上时需要使用锚固结构，从而对拱形屋面及其依附体破坏较大。实施例里以其用于拱形屋面为例，但是本申请所提供的拱形屋面光伏支架同样能够用于平面或者斜面的屋顶，或者其他任何种类的屋顶，或者其他结构上，或者地面上，等。总之，通常能够安装使用光伏电站的位置均能够使用本申请所提供的拱形屋面光伏支架。

[0060] 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

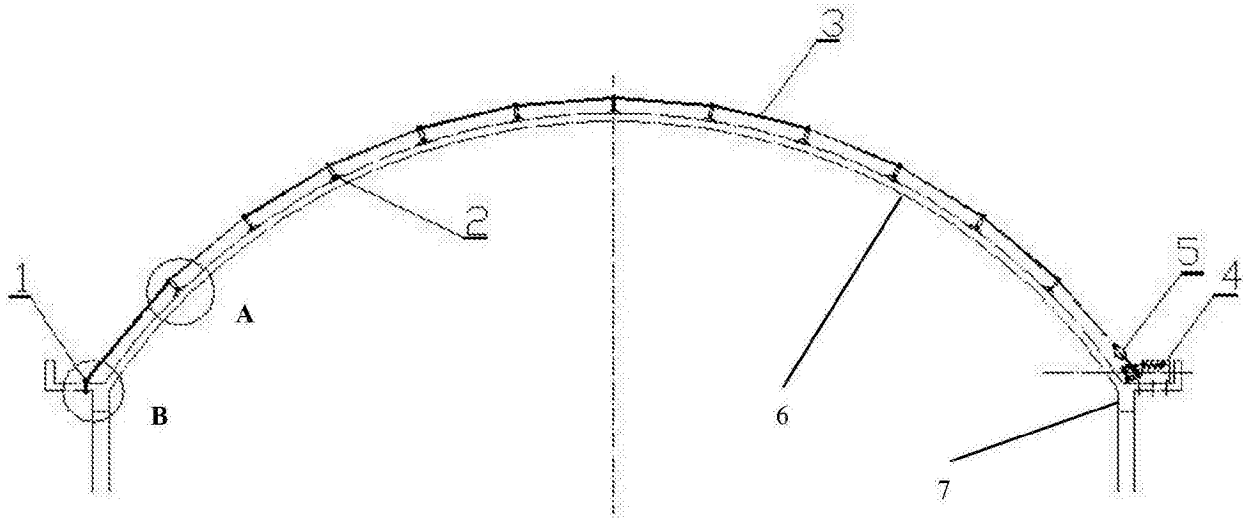


图1

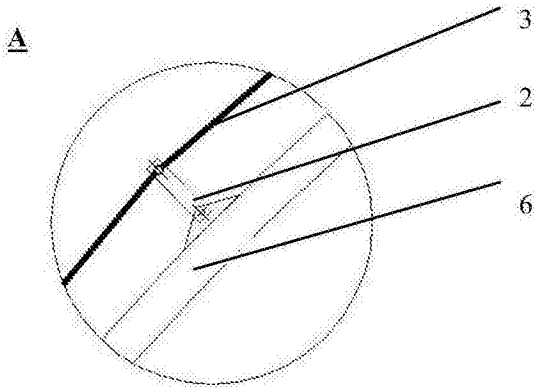


图2

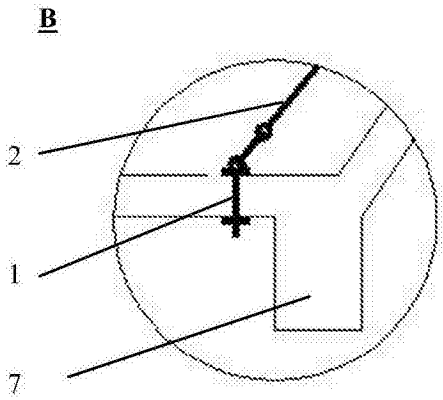


图3

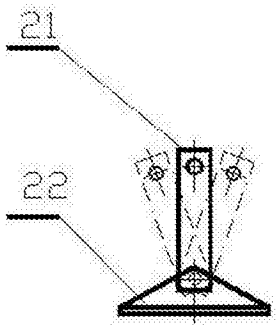


图4

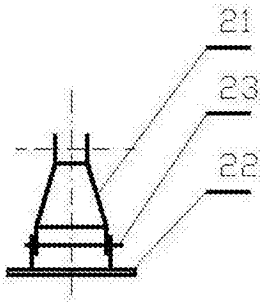


图5

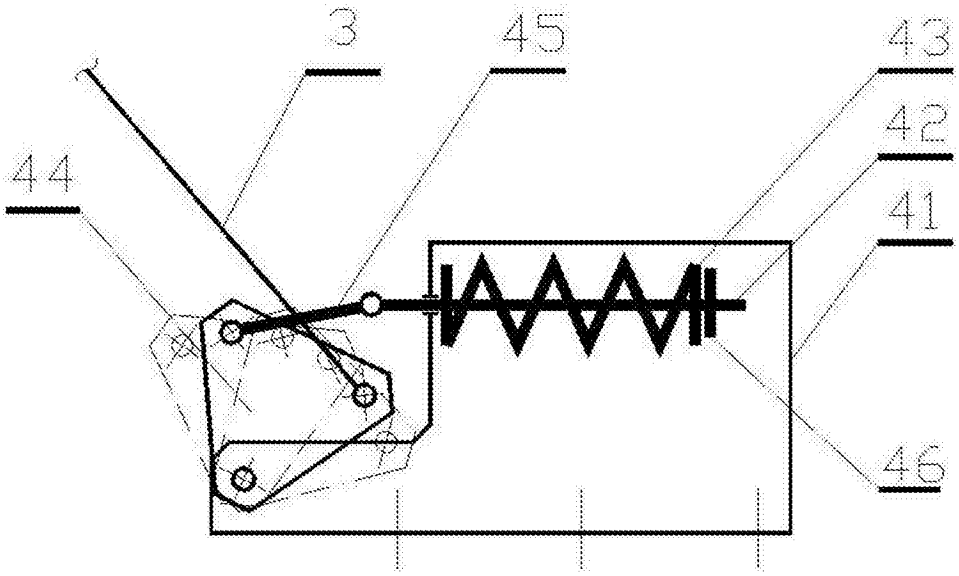


图6

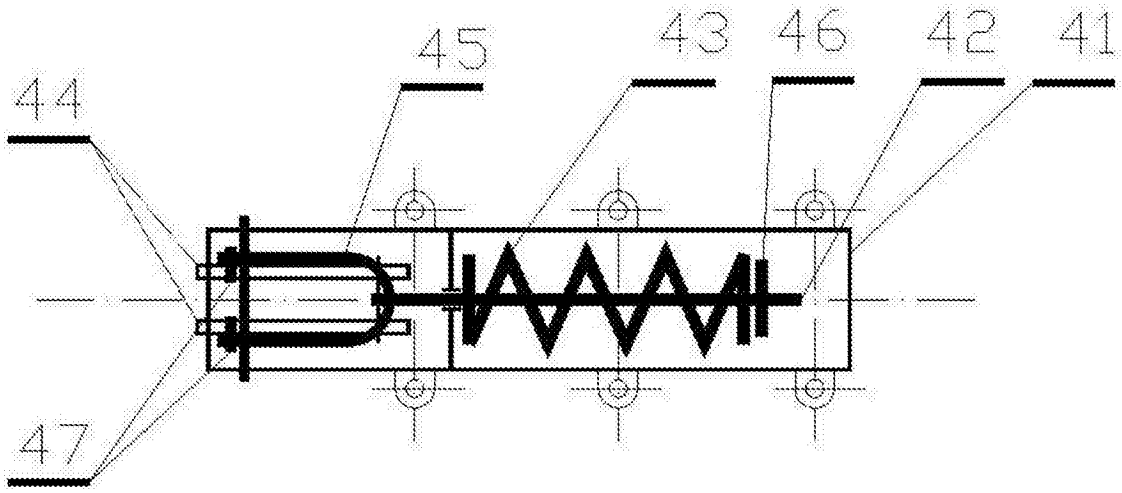


图7

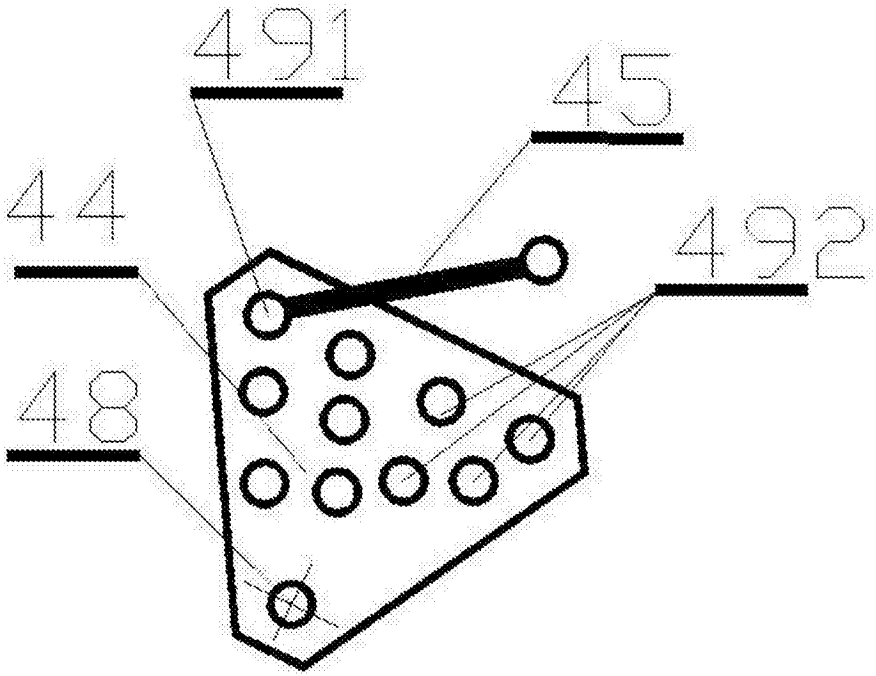


图8