(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 106712678 A
(43)申请公布日 2017.05.24

(21)申请号 201710053574.9

(22)申请日 2017.01.24

(71)申请人 浙江国利英核能源有限公司
地址 310000 浙江省杭州市拱墅区德胜路195号海外海德胜大厦11F

(72)发明人 董英杰

(74)专利代理机构 杭州知通专利代理事务所（普通合伙）33221
代理人 黄夏

(51)Int.Cl.
H02S 20/30(2014.01)

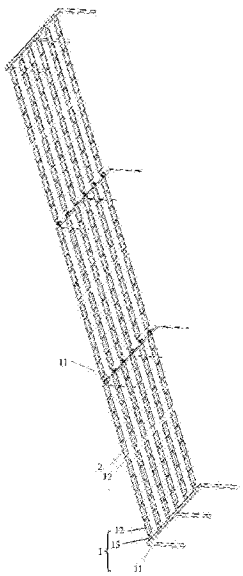
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

柔性可调光伏索架结构及光伏发电装置

(57)摘要

本发明提供一种柔性可调光伏索架结构及光伏发电装置。光伏发电装置包括多块光伏组件和柔性可调光伏索架结构，柔性可调光伏索架结构固定和支撑多块光伏组件。柔性可调光伏索架结构包括至少两个支撑件、至少两个侧边调节机构以及至少一组柔性构件。至少两个侧边调节机构分别设置于至少两个支撑件，每个侧边调节机构包括可旋转的侧边调节件。至少一组柔性构件的两端分别固定于侧边调节机构的侧边调节件，光伏组件固定于柔性构件上，柔性构件采用柔性材料制成，侧边调节件的旋转带动柔性构件的旋转从而改变光伏组件的朝向。



CN 106712678 A

1.一种柔性可调光伏索架结构，用于固定和支撑光伏组件，其特征在于，包括：

至少两个支撑件；

至少两个侧边调节机构，分别设置于所述至少两个支撑件，每个侧边调节机构包括可旋转的侧边调节件；

至少一组柔性构件，两端分别固定于侧边调节机构的侧边调节件，光伏组件固定于柔性构件上，柔性构件采用柔性材料制成，侧边调节件的旋转带动柔性构件的旋转从而改变光伏组件的朝向。

2.根据权利要求1所述的柔性可调光伏索架结构，其特征在于，所述支撑件的数量为至少三个，其中两个支撑件设置于柔性构件的两端，另外至少一个支撑件设置于柔性构件的中部。

3.根据权利要求2所述的柔性可调光伏索架结构，其特征在于，所述柔性可调光伏索架结构还包括至少一个中间调节机构，中间调节机构设置于位于中间的支撑件，中间调节机构包括可旋转的中间调节件，柔性构件的中部固定于所述中间调节件。

4.根据权利要求3所述的柔性可调光伏索架结构，其特征在于，中间调节机构包括弧形定位板和中间固定件，中间调节件一端固定于所述弧形定位板，所述弧形定位板可调节地固定于所述中间固定件，所述中间固定件固定于支撑件。

5.根据权利要求1所述的柔性可调光伏索架结构，其特征在于，每个侧边调节机构还包括调节杆，旋转所述调节杆带动所述侧边调节件旋转。

6.根据权利要求1所述的柔性可调光伏索架结构，其特征在于，每个侧边调节机构还包括法兰件，所述法兰件可转动地固定于支撑件，侧边调节件固定于所述法兰件。

7.根据权利要求1所述的柔性可调光伏索架结构，其特征在于，每个侧边调节机构还包括止动件，固定于所述侧边调节件以限制侧边调节件的转动。

8.一种光伏发电装置，其特征在于，包括：

多块光伏组件；

柔性可调光伏索架结构，固定和支撑多块光伏组件，包括：

至少两个支撑件；

至少两个侧边调节机构，分别设置于所述两个支撑件，每个侧边调节机构包括可旋转的侧边调节件；

至少一组柔性构件，两端分别固定于所述至少两个侧边调节机构的侧边调节件，光伏组件固定于柔性构件上，柔性构件采用柔性材料制成，侧边调节件的旋转带动柔性构件的旋转从而改变光伏组件的朝向。

9.根据权利要求8所述的光伏发电装置，其特征在于，所述支撑件的数量为至少三个，其中两个支撑件设置于柔性构件的两端，另外至少一个支撑件设置于柔性构件的中部，所述柔性可调光伏索架结构还包括至少一个中间调节机构，中间调节机构设置于位于中间的支撑件，中间调节机构包括可旋转的中间调节件，柔性构件的中部固定于所述中间调节件。

10.根据权利要求8所述的光伏发电装置，其特征在于，中间调节机构包括弧形定位板和中间固定件，中间调节机构的一端固定于所述弧形定位板，所述弧形定位板可调节地固定于所述中间固定件，所述中间固定件固定于支撑件。

柔性可调光伏索架结构及光伏发电装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种光伏组件的安装结构和太阳能发电装置，尤其涉及一种柔性可调光伏索架结构及光伏发电装置。

背景技术

[0002] 国内外现有光伏组件安装支架都采用型钢或用钢板加工成型、由立柱、斜拉支撑和水平支架组成断面为三角形的斜坡结构。三角形竖立边为支撑柱，另一边为与基础的安装面。支撑柱与安装基础固定，朝向太阳的斜面安装光伏组件。

[0003] 然而，现有的安装结构存在着以下缺陷和不足：1、土地占用量大，尤其是集中式光伏电站(多组光伏组件可拼装成连片的光伏方阵，集中式光伏电站经常会需要大片光伏方阵)会占用大量稀有的土地资源，一旦安装光伏发电，土地无法实现二次利用，光照不能满足。2、耗用钢材量大，支架本体耗用较多钢材，若在污水处理厂的水处理池面或其他需要架空场合需要更多钢材用作支架基础，成本高。3、支架需要安装在一组平面上，荒山坡等不平整地面场合将无法利用，或需要大型机械进行整理，成本和施工难度会大大增加。4、光伏组件在最佳仰角才能获得最高转换率，现有支架只能安装在平面，大大影响了分布式光伏的安装范围，经济效益低。

[0004] 光伏电站都安装在无阻挡物的旷野、屋顶或上坡等高处且太阳照度好的场合。这些场合正是受到强风影响较大的地方，台风和地震也是损坏光伏方阵的最大隐患。风压与风速的平方成正比，高速的台风将产生巨大的风压。迎风面上的风压沿表面积分，大面积成片光伏方阵受到的风压过大，使组件框架、固定压板和支架不能抵御。并且，强大的脉动风与这些结构自振周期接近会产生共振响应，导致整组安装支架坍塌。海南“威马逊”强台风200Km/h风速，大部分光伏电站就遭到台风袭击损毁。发生地震时，传统的光伏支架也同样容易遭到摧毁。

[0005] 另外，现有的光伏组件安装固定之后通常只能朝着一个方向，然而，由于时间的变换，太阳光的入射方向随之不同。具体而言，夏季和冬季太阳光的入射高度会有明显差别；又如，上午和下午太阳光一个从东边入射一个从西边入射，而中午太阳光从正上方入射。因此，如果光伏组件只能朝着一个方向设置，当太阳光的入射方向发生改变时，必然影响太阳能的充分接收从而影响发电功率。

发明内容

[0006] 本发明为了克服现有技术的至少一个不足，提供一种柔性可调光伏索架结构及光伏发电装置。

[0007] 为了实现上述目的，本发明提供一种柔性可调光伏索架结构，包括至少两个支撑件、至少两个侧边调节机构以及至少一组柔性构件。至少两个侧边调节机构分别设置于至少两个支撑件，每个侧边调节机构包括可旋转的侧边调节件。至少一组柔性构件的两端分别固定于侧边调节机构的侧边调节件，光伏组件固定于柔性构件上，柔性构件采用柔性材

料制成，侧边调节件的旋转带动柔性构件的旋转从而改变光伏组件的朝向。

[0008] 于本发明的一实施例中，支撑件的数量为至少三个，其中两个支撑件设置于柔性构件的两端，另外至少一个支撑件设置于柔性构件的中部。

[0009] 于本发明的一实施例中，柔性可调光伏索架结构还包括至少一个中间调节机构，中间调节机构设置于位于中间的支撑件，中间调节机构包括可旋转的中间调节件，柔性构件的中部固定于中间调节件。

[0010] 于本发明的一实施例中，中间调节机构包括弧形定位板和中间固定件，中间调节机构的一端固定于弧形定位板，弧形定位板可调节地固定于中间固定件，中间固定件固定于支撑件。

[0011] 于本发明的一实施例中，每个侧边调节机构还包括调节杆，旋转调节杆带动侧边调节件旋转。

[0012] 于本发明的一实施例中，每个侧边调节机构还包括法兰件，法兰件可转动地固定于支撑件，侧边调节件固定于法兰件。

[0013] 于本发明的一实施例中，每个侧边调节机构还包括止动件，固定于侧边调节件以限制侧边调节件的转动。

[0014] 为了实现本发明的另一目的，本发明还提供一种光伏发电装置，包括多个光伏组件和柔性可调光伏索架结构，柔性可调光伏索架结构固定和支撑多块光伏组件。柔性可调光伏索架结构包括至少两个支撑件、至少两个侧边调节机构以及至少一组柔性构件。至少两个侧边调节机构分别设置于至少两个支撑件，每个侧边调节机构包括可旋转的侧边调节件。至少一组柔性构件的两端分别固定于侧边调节机构的侧边调节件，光伏组件固定于柔性构件上，柔性构件采用柔性材料制成，侧边调节件的旋转带动柔性构件的旋转从而改变光伏组件的朝向。

[0015] 于本发明的一实施例中，支撑件的数量为至少三个，其中两个支撑件设置于柔性构件的两端，另外至少一个支撑件设置于柔性构件的中部，柔性可调光伏索架结构还包括至少一个中间调节机构，中间调节机构设置于位于中间的支撑件，中间调节机构包括可旋转的中间调节件，柔性构件的中部固定于中间调节件。

[0016] 于本发明的一实施例中，中间调节机构包括弧形定位板和中间固定件，中间调节机构的一端固定于弧形定位板，弧形定位板可调节地固定于中间固定件，中间固定件固定于支撑件。

[0017] 综上所述，本发明提供的柔性可调光伏索架结构及光伏发电装置可以自由改变光伏组件的朝向，可以使得光伏组件尽可能地长时间正对太阳光的入射，充分利用太阳能，提高发电效率。并且柔性可调光伏索架结构的结构简单，操作简易，即便是特殊人群(身体或智力有一定缺陷的)仍然可以进行操作。可以适当解决就业问题，照顾弱势群体，使得社会更加和谐稳定，具有经济效益和社会效益。另外，光伏组件的维修清洗会更加方便。若需要清洗光伏组件的光伏板时，只需要将光伏组件调整到倾斜一个比较大的角度，这样清洁时水流可以自然留下。若需要维修或更换光伏组件，也可以将光伏组件调整到最便于维修人员操作的角度进行操作。另外，由于大面积的光伏组件则是被柔性构件“悬、拉、挂、撑、压”在空中，因此本发明的安装支架占地面积很少，固定灵活、因地制宜不受地貌限制。并且每两个支撑件之间的土地，都可以充分利用，达到土地空间利用率的最大化。特别地，当柔性

构件的下方种植绿色植物时，通过改变光伏组件的角度，也可以使得下方的绿色植物能够获得足够阳光的照射，从而使得绿化效果得到优化。

[0018] 为让本发明的上述和其它目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合附图，作详细说明如下。

附图说明

[0019] 图1所示为本发明一实施例提供的光伏发电装置的示意图。

[0020] 图2所示为本发明一实施例提供的侧边调节机构的示意图。

[0021] 图3所示为本发明一实施例提供的中间调节机构的示意图。

具体实施方式

[0022] 请参考图1至图3。本发明提供的光伏发电装置包括柔性可调光伏索架结构1和多个光伏组件2。柔性可调光伏索架结构1固定和支撑多个光伏组件2。柔性光伏索架结构1包括至少两个支撑件11、至少一组柔性构件12和至少两个侧边调节机构13。本发明中提及的“组”可以为一个或多个。换言之，本发明提及的一组柔性构件12可包括一个或多个柔性构件12。

[0023] 柔性构件12架设于至少两个支撑件11之间，光伏组件2固定于柔性构件12上，柔性构件12采用柔性材料制成。于本实施例中，柔性构件12可为钢绞线、钢绳、钢缆、钢索、钢筋、钢链中的任意一种或多种组合。钢缆可以是多根或多股细钢丝拧成的挠性绳索。钢索可由多层钢丝捻成股，再以绳芯为中心，由一定数量股捻绕成螺旋状的绳。然而，本发明对此不作任何限定，任何柔性材料均可用于制成本发明的柔性构件12。本发明中的“柔性”材料指的是相对于刚性材料而言，允许有变形量的材料。于其他实施例中，柔性构件12可采用其它可以变形的铜、铝、铁等金属制成。并且柔性构件12的材料组分可不单一，可为多种材料复合形成。

[0024] 于本实施例中，支撑件的数量为至少三个，其中两个支撑件设置于柔性构件的两端，另外至少一个支撑件设置于柔性构件的中部。通过这种设置，防止当柔性构件12过长时，产生“振荡”。

[0025] 图1中绘示了六组柔性构件12，且相互平行。然而，本发明对此不作任何限定。于其他实施例中，任意两组柔性构件12之间也可具有高度差，并且柔性构件12可沿任意方向布置，具有任意方向的高度差。

[0026] 现有技术是将光伏组件安装于刚性支架上，由于支架为刚性，因此当处于台风等恶劣气候条件下时，由于光伏组件承受的风压非常大，并且因为刚性支架无法形变，因此容易脆裂。本发明创新地将光伏组件安装于柔性材料上，当碰到地震、强风等恶劣气候时，柔性材料自身的弹性变形可抵消部分的外力，同时也避免了可能产生的共振，从而将损失降到最低。

[0027] 本发明的侧边调节机构13的数量为至少两个，一个支撑件11上设有至少一个侧边调节机构13。侧边调节机构13的数量对应于柔性构件12的数量。具体而言，图1中绘示了六组柔性构件12，则侧边调节机构13的数量对应为十二个。一组柔性构件12的两端分别固定于侧边调节机构13上。

[0028] 每个侧边调节机构13包括可旋转的侧边调节件131，柔性构件12的两端直接固定于可旋转的侧边调节件131上。具体而言，侧边调节件131可转动地固定于支撑件1上，当侧边调节件131转动时，直接带动柔性构件12旋转，由于光伏组件2是架设在柔性构件12上，因此会跟随一起转动。从而改变了光伏组件2的朝向。换言之，通过调节两个柔性构件12的高度差来控制光伏组件的安装角度，从而使得光伏组件2位于最佳光照角度，获得最大光电转化率。

[0029] 于本实施例中，每个侧边调节机构13还包括法兰件132，法兰件132可转动地固定于支撑件1，侧边调节件131固定于法兰件132。虽然图2中绘出的法兰件132为圆形，然而本发明对法兰件的形状不作任何限定。于其它实施例中，法兰件132可为任意形状，并且当侧边调节机构13为多个时，每个法兰件132的形状也并不需要相同。

[0030] 于本实施例中，每个侧边调节机构13还包括调节杆133，旋转调节杆133带动侧边调节件131旋转。于实际应用中，侧边调节件131可为条状，沿着法兰件132的直径方向进行设置，侧边调节件131和法兰件132之间是不能相对运动的。调节杆133可直接固定于法兰件132上，也可直接固定于侧边调节件131上。使用者只需沿着法兰件132的圆周方向施加力，使法兰件132旋转，即可带动侧边调节件131进行旋转，从而进一步带动固定在侧边调节件131上的柔性构件进行旋转。最终改变光伏组件的朝向。

[0031] 然而，本发明对此不作任何限定，于其它实施例中，侧边调节件可为任意形状，且侧边调节机构可不具有法兰件，侧边调节件本身可直接可旋转地固定于支撑件1上。

[0032] 于本实施例中，是采用人工手动的方式施加力给调节杆从而调整光伏组件的朝向和倾斜角度。这样的好处是，结构更加简单，并且解决一部分就业问题，能够照顾弱势群体，使得社会更加和谐稳定，尤其是该工作非常简单，即便是特殊人群(身体或智力有一定缺陷的)仍然可以进行操作。同样地，本发明对此也不作任何限定。于其他实施例中，可另外配置电机而不设置调节杆，可以通过控制电机的方式驱动侧边调节件131进行旋转。这种方式更加高效快捷。

[0033] 于本实施例中，侧边调节机构13还包括止动件134，固定于侧边调节件131以限制侧边调节件131的转动。于实际应用中，止动件134可为固定螺丝，如图2中所示，每个侧边调节件131上设置有三个固定螺丝。如果拧紧固定螺丝，法兰件132和支撑件1之间无法相对运动，此时无法转动侧边调节件131，因此光伏组件2的倾斜方向和角度被固定。如果松开固定螺丝，此时法兰件131和支撑件1之间可相对运动，可以通过调节杆133旋转侧边调节件131从而改变光伏组件2的朝向和倾斜角度。

[0034] 然而，本发明对此不作任何限定。于其它实施例中，可不设置止动件。替代地，可将侧边调节件131和支撑件1之间的配合设置为过盈配合，即在没有超过特定大小的外力情况下，侧边调节件131和支撑件1之间是不可以转动的。不过在风力强劲的地区，设置止动件会使得光伏组件的定位更加牢固。

[0035] 于本实施例中，支撑件11为固定或可调节高度的支撑立柱。支撑件可设置为多节相互套合且可伸缩固定的钢制品，因此，在不同的使用场合，支撑件可根据现场环境调整高度，从而达到标准化生产的目的。然而，本发明对此不作任何限定。于其他实施例中，支撑件11可由多组支撑单元搭建而成，根据场合的实际需要，施工人员可选择一定数目的支撑单元从而决定支撑件的高度。

[0036] 于本实施例中，柔性可调光伏索架结构1还包括至少一个中间调节机构14，中间调节机构14设置于位于中间的支撑件11，中间调节机构14包括可旋转的中间调节件141，柔性构件12的中部固定于中间调节件141。当柔性构件12非常长时，如果仅仅设置侧边调节机构13，可能会在改向时出现中间柔性构件12缠绕的情况。因此通过设置多个中间调节机构14进行多点定位和多点改向，从而确保位于同一组柔性构件12上的所有光伏组件都能够成功改变朝向。

[0037] 于本实施例中，中间调节机构14包括弧形定位板142和中间固定件143，中间调节件141的一端固定于弧形定位板142，弧形定位板142可调节地固定于中间固定件143，中间固定件143固定于支撑件1。具体而言，弧形定位板142上可设有多个定位孔1421。通过将固定螺丝穿过不同的定位孔1421和中间固定件143锁死固定，从而实现中间调节件141的旋转。并且通过设置定位孔1421的排列，可以精确地中间调节件141控制旋转的相应角度，即控制光伏组件的倾斜角度。

[0038] 定位孔1421的排列可以根据光伏发电装置安装地区太阳光的入射特点进行设置，譬如一般夏季和冬季太阳入射角差别多大，或者一般上午和下午差别有多大进行调节，从而确保光伏组件2尽可能最大限度地正对太阳光的入射，从而提高发电功率。

[0039] 于本实施例中，中间调节件141还具有吊耳1411，用于穿设柔性构件12，这样既对柔性构件12起到支撑作用，使得柔性构件12可以尽可能地长，从而使得光伏组件阵列化排布更多，又不会限制柔性构件12本身的弹性，当碰到地震、强风等恶劣气候时，柔性材料自身的弹性变形可抵消部分的外力。然而，本发明对此不作任何限定。于其它实施例中，中间调节件141可直接通过开设穿孔的方式穿设柔性构件12。

[0040] 综上所述，本发明提供的柔性可调光伏索架结构及光伏发电装置可以自由改变光伏组件的朝向，可以使得光伏组件尽可能地长时间正对太阳光的入射，充分利用太阳能，提高发电效率。并且柔性可调光伏索架结构的结构简单，操作简易，即便是特殊人群(身体或智力有一定缺陷的)仍然可以进行操作。可以适当解决就业问题，照顾弱势群体，使得社会更加和谐稳定，具有经济效益和社会效益。另外，光伏组件的维修清洗会更加方便。若需要清洗光伏组件的光伏板时，只需要将光伏组件调整到倾斜一个比较大的角度，这样清洁时水流可以自然留下。若需要维修或更换光伏组件，也可以将光伏组件调整到最便于维修人员操作的角度进行操作。另外，由于大面积的光伏组件则是被柔性构件“悬、拉、挂、撑、压”在空中，因此本发明的安装支架占地面积很少，固定灵活、因地制宜不受地貌限制。并且每两个支撑件之间的土地，都可以充分利用，达到土地空间利用率的最大化。特别地，当柔性构件的下方种植绿色植物时，通过改变光伏组件的角度，也可以使得下方的绿色植物能够获得足够阳光的照射，从而使得绿化效果得到优化。

[0041] 虽然本发明已由较佳实施例揭露如上，然而并非用以限定本发明，任何熟知此技艺者，在不脱离本发明的精神和范围内，可作些许的更动与润饰，因此本发明的保护范围当视权利要求书所要求保护的范围为准。

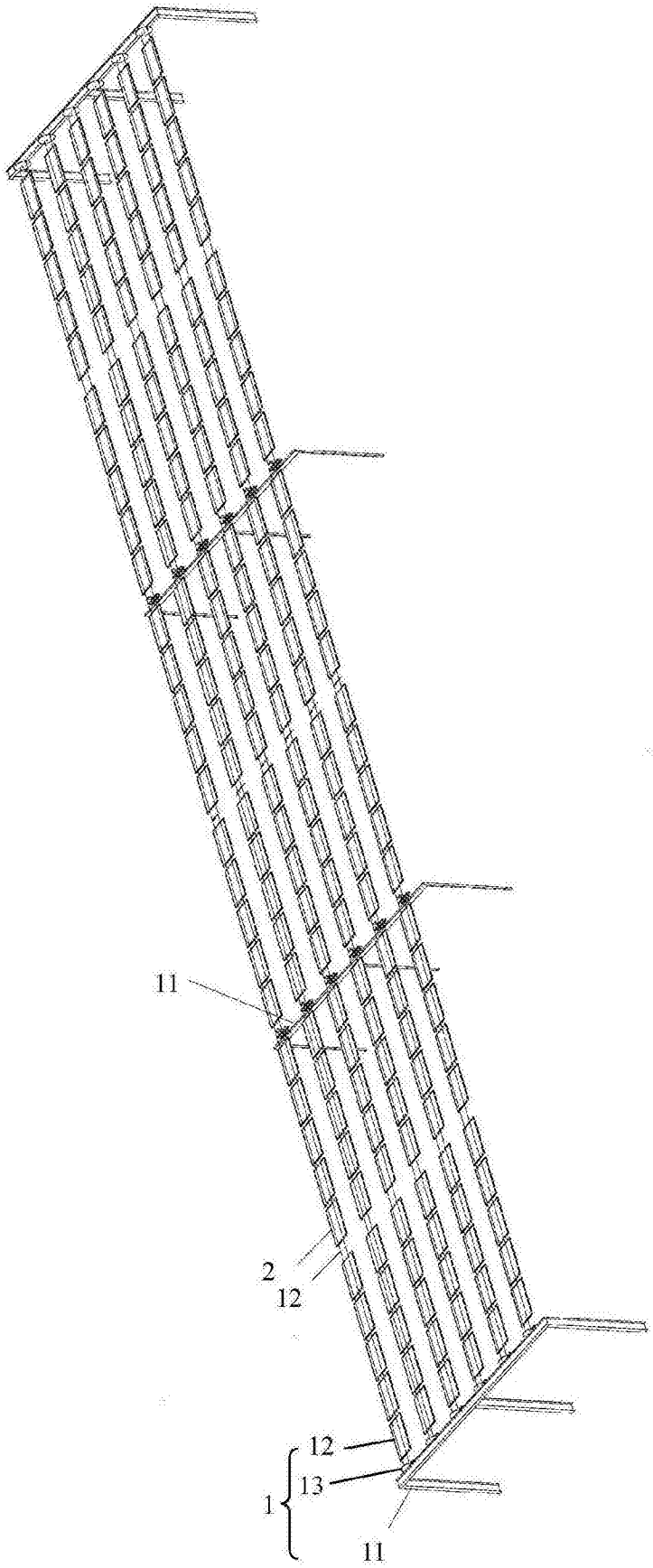


图1

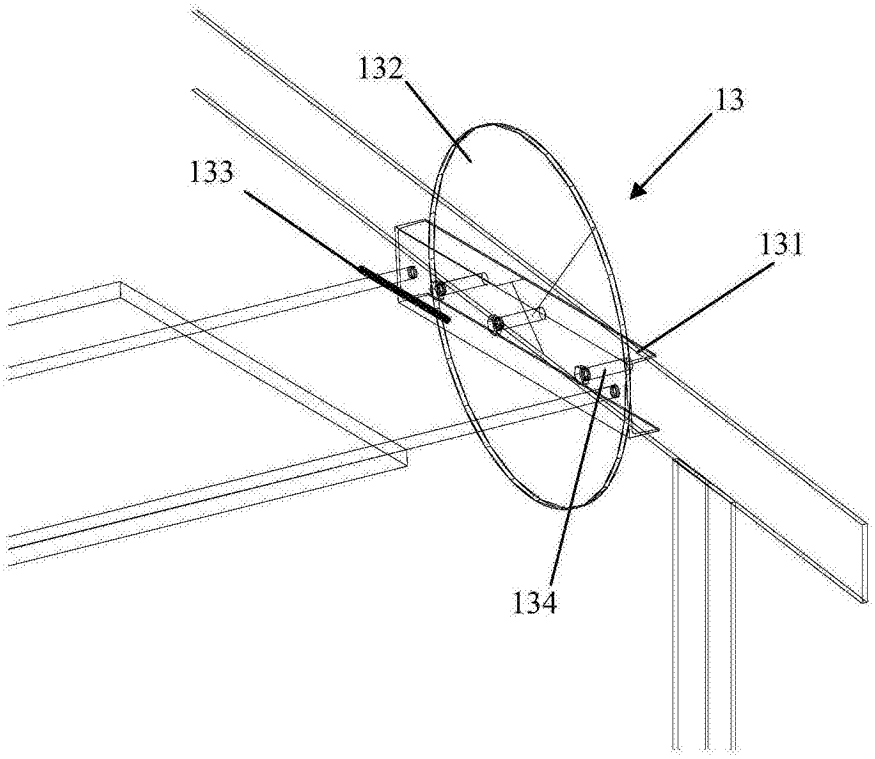


图2

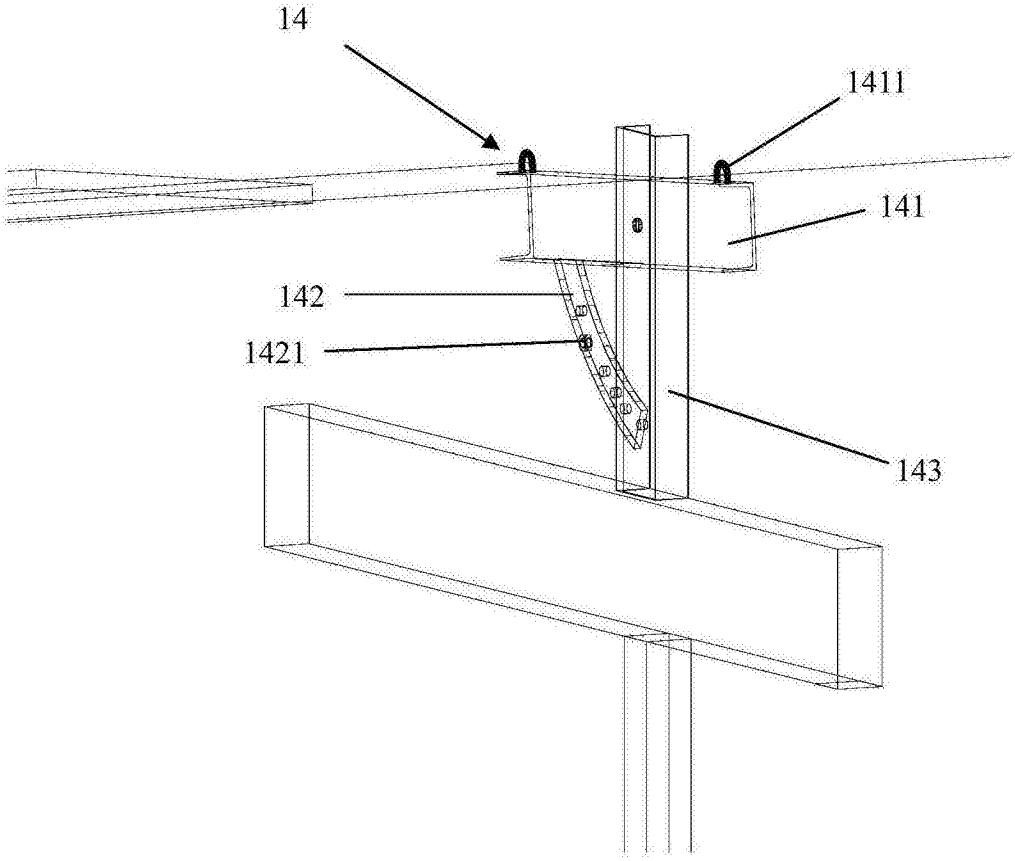


图3